

**KOJENERASYON VE MİKROKOJENERASYON TESİSLERİNİN  
VERİMLİLİĞİNİN HESAPLANMASINA İLİŞKİN USUL VE ESASLAR HAKKINDA  
TEBLİĞ**

**(SIRA NO: 2014/3)**

**Amaç**

**MADDE 1 –** (1) Bu Tebliğ, ihtiyaç duyulan ısı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı üretimi için kullanılan sistemlerin desteklenmesinde aranacak asgari verimlilik gereksinimlerinin belirlenmesini amaçlar.

**Kapsam**

**MADDE 2 –** (1) Bu Tebliğ, 27/10/2011 tarihli ve 28097 sayılı Resmî Gazete’de yayımlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmeliğin 20 nci maddesinin birinci fıkrası ve 28 inci maddesinin birinci fıkrası uyarınca, desteklerden yararlanacak kojenerasyon sistemleri için asgari verimlilik gereksinimlerinin belirlenmesi ile ilgili usul ve esasları kapsar.

(2) 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 14/3/2013 tarihli ve 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik kapsamında kojenerasyon ve mikrokojenerasyon tesislerinin lisans muafiyetlerinden ve desteklerden yararlandırılmasında bu Tebliğ ile belirlenen usul ve esaslara uyulur.

**Dayanak**

**MADDE 3 –** (1) Bu Tebliğ, 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununun 9 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendine, 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 14 üncü maddesinin birinci fıkrasının (ç) bendine, Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmeliğin 28 inci maddesinin birinci fıkrasına dayanılarak hazırlanmıştır.

**Tanımlar**

**MADDE 4 –** (1) Bu Tebliğin uygulanmasında;

a) Atık: Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından yakıt olarak kullanılması uygun görülen kullanılmış lastikler, boya çamurları, solventler, plastikler, atık yağlar ve diğer atıkları,

b) Atık ısı: Bir işlem sonrası ortaya çıkan ve kullanılmadan sistemi terkeden ısı enerjisini,

c) Bakan: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanını,

ç) Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,

- d) EPDK: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumunu,
- e) Genel Müdürlük: Yenilenebilir Enerji Genel M d rl g n ,
- f) Kanun: 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununu,
- g) Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eŐ zamanlı olarak üretimini,
- đ) Mikrokojenerasyon tesisi: Elektrik enerjisine dayalı kurulu gücü 100 kilovat (kWe) ve altında olan kojenerasyon tesisini,
- h) Tek başına  retim: Herhangi bir yakıtın yakılmasından ortaya çıkan enerjiyi sadece elektrik enerjisine veya sadece ısı enerjisine dönüŐtüren  retilimi,
- ı) Verim: Kojenerasyondan alınan, belgelendirme aşamasında tasarım veya proje değerlerine, test aşamasında ise işletme Őartlarında yerinde yapılan çalıŐmalar neticesi elde edilen değerlere göre kullanıma sunulan elektrik, yararlı ısı ve/veya mekanik enerjilerin kWh cinsinden toplamlarının, kojenerasyonun aynı zaman diliminde brüt elektrik, yararlı ısı ve/veya mekanik enerji üretimleri için, yakıtların alt ısıl değerleri kullanılmak suretiyle hesaplanan, kWh cinsinden harcadığı enerjiye oranını,
- i) Yararlı ısı: Kojenerasyon tesisini terk eden atık ısılardan elde edilen ve tüketicinin gerçek işletme koŐullarındaki ısıtma, soğutma, sıcak su ve/veya endüstriyel proses ihtiyaçlarının karŐılanması için talep edilen ısı enerjisini,
- j) Yönetmelik: 27/10/2011 tarihli ve 28097 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmeliđi,
- k) Yüksek verimli kojenerasyon: Yararlı ısı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin ayrı ayrı üretimine göre birincil enerji kaynağında en az yüzde on ve üzeri tasarruf sağlayan kojenerasyon ünitelerini,

ifade eder.

(2) Aksi bu Tebliđe açıkça belirtilmedikçe, bu Tebliđe yer alan terim, kavram ve kısaltmaların, enerji verimliliğine ve elektrik piyasasına ilişkin mevzuatta tanımlanan anlamları esas alınır.

### **Kojenerasyon teknolojileri**

**MADDE 5 – (1)** Bu Tebliğ kapsamına giren kojenerasyon teknolojileri aŐađdaki Őekildedir:

- a) Isı geri kazanımlı kombine çevrim gaz türbini.
- b) Karşı basınçlı buhar türbini.
- c) Ara buhar çekilen yoğuşmalı buhar türbini.

ç) Isı geri kazanımlı gaz türbini.

d) İçten yanmalı motor.

e) Mikro türbinler.

f) Stirling motoru.

g) Yakıt hücresi.

ğ) Buhar makinası.

h) Organik rankin çevrimi.

1) 4 üncü maddenin birinci fıkrasının (g) bendi kapsamına giren diğer türdeki teknoloji ve bu teknolojilerin türevleri.

### **Temel esaslar**

**MADDE 6 – (1)** Kojenerasyon ve mikrokojenerasyon tesislerinden elde edilecek elektrik, yararlı ısı ve/veya mekanik enerjinin hesaplanmasında kullanılan değerler, tasarım değerlerine dayanır.

(2) Desteklerden yararlanmak isteyen kojenerasyonun uygulamalarında aşağıda tanımlanan kriterlere sahip olma şartları aranır.

a) Yüksek verimli kojenerasyona sahip olma.

b) Isı geri kazanım sistemli, gaz türbinli kombine çevrim sistemine sahip olanlar için; yüzde seksen ve üzeri verim ve 0,95 ve daha az elektrik/ısı oranı.

c) Karşı basınç buhar türbinli sisteme sahip olanlar için; yüzde yetmişbeş ve üzeri verim ve 0,45 ve daha az elektrik/ısı oranı.

ç) Ara buhar çekilen yoğuşmalı buhar türbinli sisteme sahip olanlar için; yüzde seksen ve üzeri verim ve 0,45 ve daha az elektrik/ısı oranı.

d) **(Değişik:RG-13/5/2017-30065)** Isı geri kazanım sistemli, gaz türbinli sisteme sahip olanlar için; yüzde yetmiş beş ve üzeri verim ve 0,70 ve daha az elektrik/ısı oranı.

e) **(Değişik:RG-13/5/2017-30065)** İçten yanmalı motorlu sisteme sahip olanlar için; yüzde yetmiş beş ve üzeri verim ve 1,50 ve daha az elektrik/ısı oranı.

f) Stirling motorlu, buhar motorlu, yakıt hücreli ve azami yüz kilowatt ve altı kurulu güce sahip olan mikrotürbinli olanlar için; yüzde yetmişbeş ve üzeri verim.

(3) İşletmede olup lisanslı üretim yapan kojenerasyonlar için (b) ilâ (f) bentlerinde belirtilen elektrik/ısı oranı kriterlerini sağlama şartı aranmaz.

(4) Yüksek verimli kojenerasyon olması kaydıyla, elektriksel kurulu güç kapasitesi 25 MW'ın üzerinde olan ve verimi yüzde yetmişin üzerinde olan kojenerasyon üniteleri ile yerli biyokütle kaynaklarına dayalı kojenerasyon üniteleri ve maliyet açısından elektromekanik sistemleri en az yüzde yetmiş oranında yurtiçinde imal edilen kojenerasyon tesisleri için (b) ilâ (f) bentlerinde belirtilen verim değerlerini karşılama şartı aranmaz.

(5) Mikrokojenerasyon üniteleri kullanılmak suretiyle yapılan üretim yüksek verimli kojenerasyon olarak kabul edilir.

(6) Birincil enerji kaynağı girdisinin içeriğinde atıkların veya atık ısının payının olması halinde, 8 inci ve 9 uncu maddeler kapsamında yapılan hesaplamalarda, birincil enerji kaynağı tasarrufu ve verim değerleri hesaplanmadan önce, bu pay birincil enerji kaynağı eşdeğeri enerji girdisinden çıkarılır.

(7) Yıllık toplam yararlı ısı enerjisi miktarının hesaplanmasında sadece kojenerasyon tesisi tarafından sağlanacak ısı miktarı dikkate alınır.

(8) Verim hesaplamalarında, Meteoroloji Genel Müdürlüğü verilerine göre yıllık ortalama dış ortam sıcaklığı 15 derecenin üzerinde olan yerlerde, her 1 derece fark için binde bir oranında düşüş, yıllık ortalama dış ortam sıcaklığı 15 derecenin altında olan yerlerde ise, her 1 derece fark için binde bir oranında artış olacak şekilde iklim düzeltilmesi yapılır.

(9) Kojenerasyona giren yıllık toplam birincil enerji kaynağının tamamının atık ısı olması halinde, birincil enerji kaynağında yüzde yüz oranında tasarruf sağlanmış sayılır ve yüksek verimli kojenerasyon olarak kabul edilir. Atık ısıdan elektrik üretimi yapılan tesisler için (b) ilâ (f) bentlerinde belirtilen verim değerlerini karşılama şartı aranmaz.

(10) Kojenerasyonun verim değerini gösteren belgeyi alabilmek için asgari olarak aşağıdaki bilgi ve belgeleri ihtiva eden dosya ile Genel Müdürlüğe başvurulur:

- a) Üretici firma, marka ve model bilgileri.
- b) Isı ve elektrik için azami çıkış gücü.
- c) Teknoloji türü.
- ç) Yakıt cinsi.
- d) Model yılı.
- e) Yıllık ortalama ortam sıcaklığı.
- f) Bağlantı gerilimi.
- g) Talep projeksiyonu ve üretim planı.
- ğ) Üretilen toplam elektrik içinde şebekeye verilecek olan elektrik enerjisinin oranı.
- h) Enerji akış şeması.

1) (**Değişik:RG-13/5/2017-30065**) Tasarım veya en az son oniki aylık süre içindeki en az üçbin saatlik üretim, tüketim ve benzeri işletme bilgileri.

(11) Tasarım aşamasında tahmin edilen veya öngörülen değerlere göre yapılan inceleme ve değerlendirmeler neticesinde verim değeri bu Tebliğ ile belirlenen sınır değerlerin üzerinde olduğu görülen kojenerasyon için verim belgesi Genel Müdürlük tarafından düzenlenir.

(12) (**Değişik:RG-13/5/2017-30065**) Genel Müdürlük gerek görmesi halinde, bu Tebliğ kapsamında verim belgesi verilen kojenerasyonların verimliliklerini işletme aşamasında yerinde yapacağı ölçüm, inceleme ve kontrol çalışmaları ile test eder veya ettirir. Kojenerasyonun verim testleri, en az son oniki aylık süre içindeki en az üçbin saatlik işletme dönemi boyunca işletme sahibi tarafından yapılan ölçümler, tutulan kayıtlar da dikkate alınmak suretiyle yapılır. Bu şekilde yapılan testler ve kontroller neticesinde verim belgesi düzenlenmesine esas teşkil eden bilgi ve beyanlarında, birincil enerji kaynağı tasarrufu, verim ve elektrik/ısı oranı değerlerinin bu Tebliğ ile belirlenen sınır değerlere göre uygunsuz olduğu görülen kojenerasyon için düzenlenen verim belgesi Genel Müdürlük tarafından iptal edilir ve bu durum EPDK'ya ve belge sahibine yazılı olarak bildirilir.

### **Elektrik enerjisi üretim miktarının belirlenmesi**

**MADDE 7 –** (1) Kojenerasyon tesisi tarafından üretilecek yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi miktarı aşağıdaki formül kullanılmak suretiyle yapılan hesaplamalara göre belirlenir.

a)  $P_e = (P_h) \times (C)$

b) Bu formülde:

1)  $P_e$ : Kojenerasyondan elde edilen kWh cinsinden yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi miktarı,

2)  $P_h$ : Kojenerasyondan elde edilen kWh cinsinden yıllık toplam yararlı ısı enerjisi miktarı,

3)  $C$ : Yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi miktarının yıllık toplam yararlı ısı enerjisi miktarına oranı,

değerlerini ifade eder.

(2) (**Değişik:RG-13/5/2017-30065**) Tasarım aşamasında kojenerasyon ünitesinin yıllık elektrik veya mekanik güç enerjisinin yıllık yararlı ısı enerjisine oranı bilinmiyorsa, üretilecek yıllık elektrik enerjisinin hesaplanmasında aşağıdaki tabloda verilen oranlar kullanılır.

<b><u>Sistem Tipi</u></b>	<b>Elektrik-Mekanik Güç/Isı Oranı (C)</b>
Isı geri kazanımlı, gaz türbinli kombine çevrim sistemleri	0,95
Karşı basınçlı, buhar türbinli sistemler	0,45

Ara buhar çekilen, kondense buhar türbinli sistemler	0,45
Isı geri kazanımlı, gaz türbinli sistemler	0,70
İçten yanmalı motorlu sistemler	1,50 ve altı”

(3) Kojenerasyonun yıllık elektrik enerjisi üretimi, ana üreticinin çıkış noktasında ölçülen, ünitenin yıllık toplam elektrik üretimine eşittir.

(4) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (a) ilâ (e) bentlerinde tanımlanan teknolojiler kullanılmak suretiyle tesis edilen kojenerasyondan elde edilen yıllık toplam elektrik enerjisi miktarı, ünitelerin yıllık toplam elektrik enerjisi üretimine eşit ya da az olur.

### **Yüksek verimli kojenerasyon ve birincil yakıt tasarrufu**

**MADDE 8** – (1) Birincil enerji kaynağı tasarrufu aşağıdaki formül kullanılmak suretiyle hesaplanır.

$$a) \text{BEKT} = (1 - (1 / ((\eta_h / \eta_{h\text{-ref}}) + (\eta_e / \eta_{e\text{-ref-2}})))) \times 100$$

b) Bu formülde:

- 1)  $\eta_h$ : Kojenerasyon tesisinin ısı verim,
- 2)  $\eta_{h\text{-ref}}$ : Tek başına ısı üretimi için referans verim,
- 3)  $\eta_e$ : Kojenerasyon tesisinin elektriksel verim,
- 4)  $\eta_{e\text{-ref}}$ : Tek başına elektrik üretimi için referans verim,
- 5)  $\eta_{e\text{-ref-2}}$ : Tek başına elektrik üretimi için düzeltilmiş referans verim,

değerlerini ifade eder.

(2) Referans verim değerleri Ek-1’de verilmektedir. Tek başına elektrik üretimi için referans verim değerleri Ek-1’de yer alan Tablo 2’deki değerler kullanılmak suretiyle aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$$a) \eta_{e\text{-ref-2}} = \eta_{e\text{-ref}} \times (\text{Toplam Üretim İçinde Yerinde Tüketilen Elektriğin Payı} \times C_y + \text{Toplam Üretim İçinde Şebekeye Verilen Elektriğin Payı} \times C_s)$$

(3) Referans verim değerleri hesaplanırken aşağıdaki kıstaslar göz önünde bulundurulur:

a) 5 inci madde kapsamında tanımı yapılan kojenerasyon üniteleri, aynı yakıt kullanan ayırık elektrik üretimi yapan ünitelerle karşılaştırılır.

b) Her bir kojenerasyon ünitesi, tesis edildiği yıla ait en son teknolojiye sahip ayrıık elektrik üretimi yapan ünite ile karşılaştırılır.

c) Kojenerasyon üniteleri 2001 yılından daha öncesine ait ise, verimlilik referans değerleri 2001 yılı ve öncesine ait değer olarak belirlenir.

### **Kojenerasyon için verim hesaplamaları**

**MADDE 9 – (1)** Kojenerasyonun verimi aşağıdaki formül ile hesaplanır.

a)  $\eta_k = (P_e + P_h) / P_g$  veya  $[(\eta_e) + (\eta_h)] \times 100$

b) Bu formülde;

1)  $\eta_k$ : Kojenerasyonun toplam verimi,

2)  $P_e$ : Kojenerasyondan elde edilen kWh cinsinden yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi miktarı,

3)  $P_h$ : Kojenerasyondan elde edilen kWh cinsinden yıllık toplam yararlı ısı enerjisi miktarı,

4)  $P_g$ : Kojenerasyona giren kWh cinsinden yıllık toplam birincil enerji kaynağı eşdeğeri enerji miktarı,

5)  $\eta_e$ : Kojenerasyondan elde edilen yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi miktarının yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi ve yıllık toplam yararlı ısı enerjisini üretmek için kullanılan toplam birincil enerji kaynağına karşılık gelen enerji miktarına bölünmesiyle hesaplanan, kojenerasyon tesisinin elektriksel verimi,

6)  $\eta_h$ : Kojenerasyondan elde edilen yıllık toplam yararlı ısı enerjisi miktarının yıllık toplam elektrik veya mekanik güç enerjisi ve yıllık toplam yararlı ısı enerjisini üretmek için kullanılan toplam birincil enerji kaynağına karşılık gelen enerji miktarına bölünmesiyle hesaplanan, kojenerasyon tesisinin ısı verimi,

değerlerini ifade eder.

(2) Kojenerasyondan mekanik güç enerjisinin elde edildiği durumlarda elde edilen yıllık toplam mekanik güç enerjisinin elektrik enerjisi eşdeğeri hesaplanır ve gösterilir.

### **Değerlendirme süreci devam eden başvurular**

#### **GEÇİCİ MADDE 1 – (Ek:RG-13/5/2017-30065)**

(1) Bu maddenin yürürlüğe girdiği tarihten önce Kojenerasyon Tesisi Verim Belgesi almak üzere başvuru yapmış olanlardan değerlendirme süreci devam edenler bu Tebliğ hükümlerine göre sonuçlandırılır.

**Yürürlük**

**MADDE 10 – (1)** Bu Tebliğ yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

**Yürütme**

**MADDE 11 – (1)** Bu Tebliğ hükümlerini Bakan yürütür.



EK-1

Tablo 1: Tek başına elektrik üretimi için referans verim değerleri ( $\eta_{e-ref}$ , %)

YAKIT TİPİ		İŞLETMEYE GİRİŞ YILI					
		2001 ve öncesi	2002	2003	2004	2005	2006-
KATI	Taşkömürü ve kok	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
	Linyit	40,3	40,7	41,1	41,4	41,6	41,8
	Çürümüş Bitki Kömürü	38,1	38,4	38,6	38,8	38,9	39,0
	Odun	30,4	31,1	31,7	32,2	32,6	33,0
	Tarımsal Biyokütle	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
	Biyolojik Olarak Parçalanabilen Atıklar; Belediye Atıkları	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
	Yenilenebilir Olmayan Atıklar; Belediye ve Sanayi Atıkları	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
	Kaya Petrolü	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	39,0
SIVI	Petrol ve LPG	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
	Biyoyakıt	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
	Biyolojik Olarak Parçalanabilen Atıklar	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
	Yenilenebilir Olmayan Atıklar	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
GAZ	Doğal Gaz	51,7	51,9	52,1	52,3	52,4	52,5
	Rafineri Gazı ve Hidrojen	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
	Biyogaz	40,1	40,6	41,0	41,4	41,7	42,0
	Kok Gazı, Yüksek Fırın Gazı; Diğer Gazlar ve Geri Kazanılan Atık Isı	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Tablo 2: Kojenerasyon üretiminin yerinde tüketilme ve şebekeye verilme durumuna göre, tek başına elektrik üretimi için referans verim değerleri düzeltme faktörleri

Gerilim	Şebekeye Verilen Elektrik için ( $C_s$ )	Yerinde Tüketilen Elektrik için ( $C_v$ )
> 200 kV	1,000	0,985
100 – 200 kV	0,985	0,965
50 – 100 kV	0,965	0,945
0,4 – 50 kV	0,945	0,925

< 0,4 kV	0,925	0,860
----------	-------	-------

**Tablo 3: Tek başına ısı üretimi için referans verim değerleri ( $\eta_{h-ref}$  ; %)**

YAKIT TİPİ		Buhar ve Sıcak Su	Baca Gazlarının Doğrudan Kullanımı <sup>1</sup>
Kati	Taşkömürü ve kok	88	80
	Linyit	86	78
	Çürümüş Bitki Kömürü	86	78
	Odun	86	78
	Tarımsal Biyokütle	80	72
	Biyolojik Olarak Parçalanabilen Atıklar; Belediye Atıkları	80	72
	Yenilenebilir Olmayan Atıklar; Belediye ve Sanayi Atıkları	80	72
	Kaya Petrolü	86	78
Sıvı	Petrol (Motorin dahil, yakıt olarak kullanılan petrol türleri) ve LPG	89	81
	Biyoyakıt	89	81
	Biyolojik Olarak Parçalanabilen Atıklar	80	72
	Yenilenebilir Olmayan Atıklar	80	72
Gaz	Doğal Gaz	90	82
	Rafineri Gazı ve Hidrojen	89	81
	Biyogaz	70	62
	Kok Gazı, Yüksek Fırın Gazı; Diğer Gazlar ve Geri Kazanılan Atık Isı	80	72

<sup>1</sup> 250 °C ve üzeri sıcaklıktaki gazların doğrudan ısı olarak kullanımında kullanılan değerlerdir.