

542.

Na osnovu člana 73 stav 1 Zakona o energetici ("Službeni list CG", broj 28/10), Ministarstvo ekonomije donijelo je

**PRAVILNIK
O VRSTAMA I KLASIFIKACIJI POSTROJENJA ZA PROIZVODNJU ENERGIJE
IZ OBNOVLJIVIH IZVORA I VISOKOEFIKASNE KOGENERACIJE**

Predmet

Član 1

Ovim pravilnikom utvrđuju se vrste i klasifikacija postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora i postrojenja za visokoefikasnu kogeneraciju po grupama.

Vrste postrojenja koja koriste obnovljive izvore energije

Član 2

Postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora su:

- 1) hidroelektrane;
- 2) vjetroelektrane;
- 3) elektrane koje koriste najmanje 90 % primarne energije na godišnjem nivou iz čvrste biomase (elektrane na čvrstu biomasu);
- 4) elektrane na sunčevo zračenje (solarne elektrane);
- 5) elektrane koje koriste najmanje 90 % primarne energije na godišnjem nivou iz čvrstog deponijskog otpada (elektrane na čvrsti deponijski otpad);
- 6) elektrane koje koriste najmanje 95 % primarne energije na godišnjem nivou iz gasa iz deponija i postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda (elektrane na gas iz otpada);
- 7) elektrane koje koriste najmanje 95 % primarne energije na godišnjem nivou iz biogasa iz ostataka i otpada poljoprivrede i prehrambene industrije (elektrane na biogas).

Vrste postrojenja za visokoefikasnu kogeneraciju

Član 3

Postrojenje za kogeneraciju u smislu ovog pravilnika je postrojenje namijenjeno za istovremenu proizvodnju električne energije i toplote, koje koristi energiju goriva i/ili energiju obnovljivog izvora, kao primarnu energiju.

Postrojenja iz stava 1 ovog pravilnika su postrojenja koja koriste:

- 1) kombinovani proces gasne i parne turbine;
- 2) protivpritisne parne turbine;
- 3) kondenzacione turbine sa oduzimanjem pare;
- 4) gasne turbine sa korišćenjem otpadne toplote;
- 5) motore sa unutrašnjim sagorijevanjem;
- 6) mikroturbine;
- 7) Stirlingove motore;
- 8) gorive ćelije;
- 9) parne mašine;
- 10) organske Rankinove procese;

11) druge tehnologije za istovremenu proizvodnju električne/mehaničke energije i toplote u jednom procesu.

Postrojenje za visokoefikasnu kogeneraciju je postrojenje za kogeneraciju:

- 1) instalisane snage manje od 1 MWe koje ostvaruje uštedu primarne energije;
- 2) instalisane snage veće od 1 MWe koje ostvaruje uštedu primarne energije najmanje 10 % u odnosu na ukupnu potrošnju primarne energije u odvojenim postrojenjima za proizvodnju električne energije i toplote.

Ušteda primarne energije iz stava 3 ovog člana je relativna ušteda primarne energije u odnosu na ekvivalentnu proizvodnju u odvojenim referentnim postrojenjima koja se izračunava u skladu sa metodologijom iz Priloga 1 koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Klasifikacija postrojenja za proizvodnju energije iz obnovljivih izvora po grupama

Član 4

Postrojenja za proizvodnju električne energije iz obnovljivih izvora klasifikuju se po sljedećim grupama:

Grupa 0.1. - postrojenja instalisane snage do 1 MW priključena na distributivni sistem:

0.1.1. hidroelektrane:

0.1.1.1. instalisane snage do 100 kW (mikro hidroelektrane);

0.1.1.2. instalisane snage veće od 100 kW (mini hidroelektrane);

0.1.1.3. hidroelektrane na postojećoj infrastrukturi, kao stoje cjevovod i/ili brana;

0.1.2. vjetroelektrane;

0.1.3. elektrane na čvrstu biomasu iz:

0.1.3.1. šumarstva i poljoprivrede;

0.1.3.2. drvno-prerađivačke industrije;

0.1.4. solarne elektrane:

0.1.4.1. na zgradama ili građevinskim konstrukcijama;

0.1.4.2. kao samostalni objekti;

0.1.5. elektrane na čvrsti deponijski otpad;

0.1.6. elektrane na gas iz otpada

0.1.7. elektrane na biogas;

Grupa 0.2. - postrojenja instalisane snage od 1 MW do 10 MW priključena na distributivni ili prenosni sistem:

0.2.1. hidroelektrane;

0.2.2. vjetroelektrane;

0.2.3. elektrane na čvrstu biomasu iz:

0.2.3.1. šumarstva i poljoprivrede;

0.2.3.2. drvno-prerađivačke industrije;

0.2.4. solarne elektrane:

0.2.5. elektrane na čvrsti deponijski otpad;

0.2.6. elektrane na gas iz otpada

0.2.7. elektrane na biogas;

Grupa 0.3. - postrojenja instalisane snage veće od 10 MW priključena na prenosni sistem:

0.3.1. hidroelektrane;

0.3.2. vjetroelektrane;

0.3.3. elektrane na čvrstu biomasu iz:

- 0.3.3.1. šumarstva i poljoprivrede;
- 0.3.3.2. drvno-prerađivačke industrije;
- 0.3.4. solarne elektrane;
- 0.3.5. elektrane na čvrsti deponijski otpad;
- 0.3.6. elektrane na gas iz otpada
- 0.3.7. elektrane na biogas;
- Grupa O.N. - postrojenja koja nijesu priključena na distributivni ili prenosni sistem:
 - O.N.1. hidroelektrane;
 - O.N.2. vjetroelektrane;
 - O.N.3. elektrane na čvrstu biomasu iz:
 - O.N.3.1. šumarstva i poljoprivrede;
 - O.N.3.2. drvno-prerađivačke industrije;
 - O.N.4. solarne elektrane:
 - O.N.4.1. na zgradama ili građevinskim konstrukcijama;
 - O.N.4.2. kao samostalni objekti;
 - O.N.5. elektrane na čvrsti deponijski otpad;
 - O.N.6. elektrane na gas iz otpada
 - O.N.7. elektrane na biogas.

Klasifikacija postrojenja za visokoeffikasnu kogeneraciju po grupama

Član 5

Postrojenja za visokoeffikasnu kogeneraciju se klasifikuju po sljedećim grupama:

Grupa K.1. - postrojenja za visokoeffikasnu kogeneraciju instalisane snage do 1 MWe priključena na distributivni sistem:

K.1.1. instalisane snage do 50 kWe (mikro postrojenja za kogeneraciju)

K.1.2. instalisane snage veće od 50 kWe (mini postrojenja za kogeneraciju);

Grupa K.2. - postrojenja za visokoeffikasnu kogeneraciju instalisane snage od 1 MWe do 10 MWe priključena na distributivni ili prenosni sistem;

Grupa K.3. - postrojenja za visokoeffikasnu kogeneraciju instalisane snage preko 10 MWe priključena na prenosni sistem;

Grupa K.N. - postrojenja za visokoeffikasnu kogeneraciju koja nijesu priključena na distributivni ili prenosni sistem.

Završna odredba

Član 6

Ovaj pravilnik stupa na snagu osmog dana od dana objavljivanja u „Službenom listu Crne Gore“.

Broj: 01-1451/3

Podgorica, 25. maj 2011. godine

Ministar
dr **Vladimir Kavarić**, s.r.

Metodologija za izračunavanje uštede primarne energije postrojenja za visokoefikasnu kogeneraciju

a) Ušteta primarne energije

Ušteta primarne energije u postrojenju za kogeneraciju izračunava se na osnovu formule:

$$UPE = 1 - \frac{1}{\frac{\eta_e}{\eta_{ref,e}} + \frac{\eta_h}{\eta_{ref,h}}}$$

gdje su:

η_e [-] – prosječna godišnja efikasnost proizvodnje električne energije postrojenja za kogeneraciju izračunata na osnovu formule:

$$\eta_e = \frac{3600 \cdot E_k}{Q_f}$$

η_h [-] – prosječna godišnja efikasnost proizvodnje korisne toplote postrojenja za kogeneraciju izračunata na osnovu formule:

$$\eta_h = \frac{H_k}{Q_f}$$

Q_f [MJ] – godišnja potrošnja primarne energije iz fosilnih goriva za pogon postrojenja za kogeneraciju i izračunava se kao suma proizvoda donje kalorijske moći $H_{d,i}$ i ukupne godišnje količine m_i svakog od n_f fosilnih goriva koja se koriste u postrojenju:

$$Q_f = \sum_{i=1}^{n_f} H_{d,i} \cdot m_i$$

H_k [MJ] – korisna toplota proizvedena u procesu kogeneracije koja se koristi u tehnološkim procesima, procesima grijanja ili sekundarnim procesima hlađenja (trigeneracija) i nije veća od ekonomski opravdane potražnje, odnosno potražnje koja nije veća od potražnje koja bi se mogla pokriti nekim drugim izvorom toplote, izračunava se na način određen tačkom b ovog priloga;

E_k [MWh] – električna energija proizvedena u procesu kogeneracije, izračunava se na način određen tačkom c ovog priloga;

$\eta_{ref,h}$ [-] – efikasnost referentne kotlarnice – određuje se u zavisnosti od vrste korišćenog goriva i načina korišćenja otpadne toplote (za proizvodnju pare/vruće vode ili direktno u procesu), na način utvrđen tačkom d ovog priloga;

$\eta_{ref,e}$ [-] – efikasnost referentne elektrane – određuje se u zavisnosti od vrste korišćenog goriva i godine izgradnje postrojenja za kogeneraciju pri prosječnim klimatskim uslovima i

izbjegnutih gubitaka prenosa i distribucije električne energije, na način utvrđen tačkom e ovog priloga.

b) Izračunavanje korisne toplote proizvedene u postrojenju za kogeneraciju

Korisna toplota proizvedena u postrojenju za kogeneraciju izračunava se na osnovu formule:

$$H_k = H_u - H_b - H_g - H_p$$

gdje su:

H_u [MJ] – ukupna godišnja proizvedena toplota u procesu kogeneracije koja se mjeri na granici postrojenja;

H_b [MJ] – toplota proizvedena u postrojenju za kogeneraciju izvan procesa kogeneracije (npr. toplota proizvedena u vršnom kotlu ili godišnja proizvedena toplota u kotlu na otpadnu toplotu sagorijevanjem dopunskog goriva umanjena za gubitke kotla ili toplota pare koja je oduzeta iz generatora pare prije turbine);

H_g [MJ] – ukupni godišnji gubici nastali pri korišćenju proizvedene toplote koji prelaze tehnološki opravdane gubitke (npr. prekomjerni gubici nastali u distributivnom sistemu);

H_p [MJ] – ukupna godišnja toplota povratnog kondenzata koja se mjeri na granici postrojenja.

c) Izračunavanje električne energije proizvedene u postrojenju za kogeneraciju

Ukupna godišnja proizvedena električna energija u postrojenju za kogeneraciju (E_u , [MWh]) je ukupna električna energija proizvedena u postrojenju za kogeneraciju izmjerena na stezaljkama glavnih generatora.

Ukupna efikasnost postrojenja za kogeneraciju η_u izračunava se primjenom formule:

$$\eta_u = \frac{3600 \cdot E_u + H_u}{Q}$$

gdje je:

Q [MJ] – godišnja potrošnja primarne energije za pogon postrojenja za kogeneraciju i izračunava se kao suma proizvoda donje kalorijske moći $H_{d,i}$ i ukupne godišnje količine m_i svakog od n goriva:

$$Q = \sum_{i=1}^n H_{d,i} \cdot m_i$$

Električna energija proizvedena u procesu kogeneracije, određuje se primjenom formule:

$$E_k = E_u$$

u sljedećim slučajevima:

- 1) u postrojenjima za kogeneraciju koja pripadaju Grupi K.1. iz člana 5 ovog pravilnika, sa ukupnom efikasnošću η_u većom ili jednakom 75 % na godišnjem nivou;
- 2) u kogeneracijskim postrojenjima koja pripadaju grupama K.2. i K.3. iz člana 5 ovog pravilnika, sa ukupnom efikasnošću η_u većom ili jednakom 80 % na godišnjem nivou.

Ukoliko je ukupna godišnja efikasnost η_u manja od vrijednosti iz stava 3 podtač. 1 ili 2 ove tačke, električna energija proizvedena u procesu kogeneracije računa se primjenom sljedeće formule:

$$E_k = \frac{C \cdot H_k}{3600}$$

gdje je:

C – odnos električne energije i toplote iz kogeneracije.

Obračun električne energije iz procesa kogeneracije zasniva se na stvarnom odnosu električne energije i toplote iz kogeneracije, C.

Za mikro postrojenja za kogeneraciju obračun električne energije vrši se na osnovu projektovanih vrijednosti.

Ako vrijednost odnosa električne energije i toplote iz kogeneracije nije poznata, mogu se koristiti vrijednosti iz Tabele 1.

Tabela 1. Odnos električne energije i toplote zavisno od vrste jedinice za kogeneraciju

Tehnologija za kogeneraciju	C
Kombinovani proces gasne i parne turbine	0,95
Protivpritisna parna turbina	0,45
Kondenzaciona turbina sa oduzimanjem pare	0,45
Gasne turbine sa korišćenjem otpadne toplote	0,55
Motor sa unutrašnjim sagorijevanjem	0,75

d) Izračunavanje efikasnosti referentne kotlarnice

Vrijednost efikasnosti referentne kotlarnice određuje su u odnosu na donju kalorijsku moć goriva i standardno stanje okoline (temperatura 15 °C, pritisak 1,013 bar, relativna vlažnost 60 %) prema sljedećoj tabeli:

Tabela 2. Vrijednost efikasnosti referentne kotlarnice

Vrsta goriva	Para/vruća voda*	Direktno korišćenje izduvnih gasova**
Kameni uglj/Koks	88	80
Lignit/briketi lignita	86	78
Treset/briketi treseta	86	78
Drvo	86	78
Poljoprivredna biomasa	80	72

Biorazgradivi (komunalni) otpad, čvrsti	80	72
Neobnovljivi (komunalni i industrijski) otpad, čvrsti	80	72
Škriljci	86	78
Lož ulje, mazut, TNG	89	81
Biogoriva, tečna	89	81
Biorazgradivi otpad, tečni	80	72
Neobnovljivi otpad, tečni	80	72
Prirodni gas	90	82
Rafinirani gas/vodonik	89	81
Biogas	70	62
Koksni gas, visokopećni gas, drugi otpadni gasovi, otpadna toplota	80	72

*Referentne efikasnosti odvojene proizvodnje pare/vode smanjuju se za 5 % ukoliko se u korisnu toplotu uračunava i toplota povratnog kondenzata.

** Vrijednosti iz ove kolone primjenjuju se ako je temperatura izduvnih gasova veća od 250 °C .

U slučaju korišćenja više vrsta goriva efikasnost referentne kotlarnice $\eta_{ref,t}$ određuje se prema formuli:

$$\eta_{ref,h} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{d,i} m_i \eta_{ref,h,i}}{\sum_{i=1}^n H_{d,i} m_i}$$

gdje je:

$\eta_{ref,h,i}$ –efikasnost referentne kotlarnice iz Tabele 2.

e) Izračunavanje efikasnosti referentne elektrane

Efikasnost referentne elektrane $\eta_{ref,e}$ određuje se prema formuli:

$$\eta_{ref,e} = (\eta_{R,e} + k_t) \cdot k_g$$

gdje su:

$\eta_{R,e}$ – nekorigovana vrijednost efikasnosti referentne elektrane;

k_T – korekcija efikasnosti, određena na osnovu odstupanja prosječnih klimatskih uslova lokacije od standardnih klimatskih uslova;

k_G – faktor korekcije izbjegnutih gubitaka u elektroenergetskom sistemu.

Ako se u postrojenju za kogeneraciju koristi samo jedna vrsta goriva, nekorigovana vrijednost efikasnosti referentne elektrane $\eta_{R,e}$ određuje se zavisno od godine izgradnje, vrste korišćenog goriva u odnosu na donju kalorijsku moć goriva i standardno stanje okoline (temperatura 15 °C, pritisak 1,013 bar, relativna vlažnost 60 %) prema Tabeli 3.

U slučaju korišćenja više vrsta goriva, nekorigovana vrijednost efikasnosti referentne elektrane $\eta_{R,e}$ određuje se prema formuli:

$$\eta_{R,e} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{d,i} m_i \eta_{R,e,i}}{\sum_{i=1}^n H_{d,i} m_i}$$

gdje je:

$\eta_{R,e,i}$ – nekorigovana vrijednost efikasnosti referentne elektrane prema vrstama goriva i godini izgradnje postrojenja za kogeneraciju iz Tabele 3.

Korekcija efikasnosti k_t [%] određuje se na osnovu razlike između srednje godišnje temperature lokacije i standardne temperature okoline (15 °C), prema formuli:

$$K_t = 0,1(15 - t_L)$$

gdje je:

t_L [°C] - srednja godišnja temperatura lokacije, koja se određuje na osnovu podataka Hidrometeorološkog zavoda Crne Gore za meteorološku stanicu koja je najbliža lokaciji postrojenja za kogeneraciju.

Tabela 3. Efikasnost referentne elektrane $\eta_{R,e}$ [%]

Vrsta goriva	Godina izgradnje										
	1996. i ranije	1997.	1998.	1999.	2000.	2001.	2002.	2003.	2004.	2005.	2006 – 2011.
Kameni ugalj/koks	39,7	40,5	41,2	41,8	42,3	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
Lignit/briketi lignita	37,3	38,1	38,8	39,4	39,9	40,3	41,1	41,4	41,6	41,8	42,0
Treset/briketi treseta	36,5	36,9	37,2	37,5	37,8	38,1	38,4	38,6	38,8	38,9	39,0
Drvo	25,0	26,3	27,5	28,5	29,6	30,4	31,1	31,7	32,2	32,6	33,0
Poljoprivredna biomasa	20,0	21,0	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
Biorazgradivi (komunalni) otpad, čvrsti	20,0	21,0	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
Neobnovljivi (komunalni i industrijski) otpad, čvrsti	20,0	21,0	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
Škriljci	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	38,9	39,0
Lož ulje, mazut, TNG	39,7	40,5	41,2	41,8	42,3	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
Biogoriva, tečna	39,7	40,5	41,2	41,8	42,3	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2

Biorazgradivi otpad, tečni	20,0	21,0	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
Neobnovljivi otpad, tečni	20,0	21,0	21,6	22,1	22,6	23,1	23,5	24,0	24,4	24,7	25,0
Prirodni gas	50,0	50,4	50,8	51,1	51,4	51,7	51,9	52,1	52,3	52,4	52,5
Rafinisani gas/vodonik	39,7	40,5	41,2	41,8	42,3	42,7	43,1	43,5	43,8	44,0	44,2
Biogas	36,7	37,5	38,3	39,0	39,6	40,1	40,6	41,0	41,4	41,7	42,0
Koksni gas, visokopećni gas, drugi otpadni gasovi, otpadna toplota	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0

Faktor korekcije za izbjegnute gubitke u elektroenergetskom sistemu (prenosu i distribuciji električne energije), k_G , određuje se prema naponskom nivou priključka postrojenja za kogeneraciju i količini godišnje proizvedene, potrošene i isporučene električne energije. Vrijednost faktora korekcije k_G određuje se prema formuli:

$$k_g = \frac{E_L}{E_u} \cdot k_L + \frac{E_I}{E_u} \cdot k_I$$

gdje su:

E_u [MWh] – ukupna godišnja proizvedena električna energija u postrojenju za kogeneraciju, izmjerena na stezaljkama glavnih generatora;

E_I [MWh] – ukupna godišnja isporučena električna energija, izmjerena na mjestu priključka postrojenja za kogeneraciju na elektroenergetski sistem;

E_L [MWh] – električna energija potrošena u postrojenju; ukoliko se ne mjeri, određuje se prema formuli $E_L = E_u - E_I$;

k_L – faktor korekcije potrošnje u postrojenju iz Tabele 4;

k_I – faktor korekcije isporuke u sistem iz Tabele 4.

Tabela 4. Faktori korekcije k_I i k_L za izbjegnute gubitke u elektroenergetskom sistemu

Naponski nivo priključka	k_I isporuka električne energije u sistem	k_L potrošnja električne energije u postrojenju
> 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