

REFERENTNE VRIJEDNOSTI STEPENA EFIKASNOSTI ZA ODVOJENU PROIZVODNJU ELEKTRIČNE ENERGIJE

Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju električne energije, zavisno od vrste goriva i godine proizvodnje kogeneracionog objekta, date su u Tabeli 1 ovog priloga.

Tabela 1: Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju el. energije

Kategorija		Vrsta goriva	Godina proizvodnje		
			Prije 2016	2016-2023	Od 2024
Čvrsta goriva	S1	Kameni ugalj uključujući antracit, bitumenski ugalj, subbitumenski ugalj, koks, polukoks, naftni koks	44,2	44,2	53,0
	S2	Lignit, briketi lignita, nafta iz uljnih škrljaca	41,8	41,8	53,0
	S3	Treset, briketi treseta	39,0	39,0	53,0
	S4	Suva biomasa uključujući drvo i drugu čvrstu biomasu uključujući drvene pelete i brikete, suhu drvenu sječku, čisto i suvo otpadno drvo, ljuske orašastih plodova i koštice masline i drugih plodova	33,0	37,0	37,0
	S5	Druga čvrsta biomasa uključujući sve vrste drveta koje nijesu uključene u S4, crni i braon lug	25,0	30,0	30,0
	S6	Komunalni i industrijski otpad (neobnovljivi) i obnovljivi/biorazgradivi otpad	25,0	25,0	25,0
Tečna goriva	L7	Teško lož ulje, dizel gorivo, tečni naftni gas, tečni prirodni gas i biometan	44,2	44,2	53,0
	L8	Tečna biogoriva uključujući biometanol, bioetanol, biobutanol, biodizel i ostala tečna biogoriva	44,2	44,2	44,2
	L9	Otpadne tečnosti, uključujući biorazgradive i neobnovljive otpade (uključujući loj, mast i istrošeno sjemenje)	25,0	29,0	29,0
Gasovita goriva	G10	Prirodni gas, tečni naftni gas, tečni prirodni gas i biometan	52,5	53,0	53,0
	G11A	Vodonik na tržištu	44,2	44,2	53,0
	G11B	Rafinerijski gasovi, vodonik (kao nusproizvod), sintetski gas, gasovi iz viška proizvedene el. energije	44,2	44,2	44,2
	G12	Biogas stvoren anaerobnom digestijom, deponijski gas i gas iz postrojenja za prečišćavanje otpadnih voda	42,0	42,0	42,0
	G13	Koksni gas, gas iz visokih peći, rudnički gas i drugi rekuperirani gasovi (osim rafinerijskog gasa)	35,0	35,0	35,0
Ostalo	O14A	Otpadna toplota uključujući izduvne gasove nastale u procesima ili u egzotermnim hemijskim reakcijama(ulazna temperatura > 200 °C)		30,00	30,00
	O14B	Otpadna toplota uključujući izduvne gasove nastale u procesima ili u egzotermnim hemijskim reakcijama(ulazna temperatura < 200 °C)		30,00	20,00

O15	Nuklearna energija	33,00	33,00
O16	Solarna toplotna energija	30,00	30,00
O17	Geotermalna energija	19,5	19,5
O18	Druga goriva koja nijesu prethodno navedena	30,0	30,0

Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju električne energije iz Tabele 1 zasnivaju se na donjoj toplotnoj moći goriva i standardnim atmosferskim ISO uslovima (temperatura okoline 15°C, atmosferski pritisak 1,013 bar, relativna vlažnost 60%). Prilikom korišćenja referentnih vrijednosti iz Tabele 1 za slučaj gasovitih goriva (G10, G11, G12, G13), uticaj temperature uzima se u obzir uvođenjem korektivnog faktora. Korekcija temperature okoline se zasniva na razlici između srednje godišnje temperature i standardnih ISO uslova (15°C). Korekcija je sljedeća:

- smanjenje stepena efikasnosti za 0,1 procentni bod za svaki stepen iznad 15°C;
- povećanje stepena efikasnosti za 0,1 procentni bod za svaki stepen ispod 15°C.

Srednja godišnja temperatura na lokaciji objekta određuje se prema podacima Zavoda za hidrometeorologiju i seizmologiju Crne Gore.

Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju električne energije potrebno je korigovati za izbjegnute gubitke u mreži primjenom odgovarajućih faktora u skladu sa Tabelom 2 ovog priloga.

Tabela 2: Korektivni faktori za izbjegnute gubitke u mreži za primjenu usklađenih referentnih vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju električne energije

Priključni napon	Korektivni faktor (za električnu energiju isporučenu van objekta)	Korektivni faktor (za električnu energiju koja se troši u samom objektu)
> 345 kV	1	0,976
≥ 200 – < 345 kV	0,972	0,963
≥ 100 – < 200 kV	0,963	0,951
≥ 50 – < 100 kV	0,952	0,936
≥ 12 – < 50 kV	0,935	0,914
≥ 0,45 – < 12 kV	0,918	0,891
< 0,45 kV	0,888	0,851

Primjer:

Kogeneracioni objekat snage 100 kW_{el} sa klipnim motorom na prirodni gas proizvodi električnu energiju napona 380 V. 85% proizvedene električne energije se troši za sopstvene potrebe, a 15% se isporučuje u mrežu. Objekat je izgrađen 2020. godine. Godišnja temperatura okoline je 15°C (nije potrebna korekcija za klimatske uslove).

Nakon korekcije za izbjegnute gubitke u mreži rezultujuća referentna vrijednost stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju električne energije ovog objekta je:

$$\text{Ref } E_{\eta} = 53,0 \times (0,851 \times 85\% + 0,888 \times 15\%) = 45,4\%$$

REFERENTNE VRIJEDNOSTI STEPENA EFIKASNOSTI ZA ODVOJENU PROIZVODNJU TOPLOTNE ENERGIJE

Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju toplotne energije, zavisno od vrste goriva i godine proizvodnje kogeneracionog objekta, date su u Tabeli 1 ovog priloga.

Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju toplotne energije zasnivaju se na donjoj toplotnoj moći goriva i standardnim ISO uslovima (temperatura okoline 15°C, atmosferski pritisak 1,013 bara, relativna vlažnost 60%).

Tabela 3: Usklađene referentne vrijednosti stepena efikasnosti za odvojenu proizvodnju toplotne energije

Kategorija		Vrsta goriva	Godina proizvodnje								
			Prije 2016			2016 - 2023			Od 2024		
			Vrela voda	Para*	Direktno korišćenje izduvnih gasova**	Vrela voda	Para	Direktno korišćenje izduvnih gasova*	Vrela voda	Para	Direktno korišćenje izduvnih gasova*
Čvrsta goriva	S1	Kameni ugalj uključujući antracit, bitumenski ugalj, subbitumenski ugalj, koks, polukoks, naftni koks	88	83	80	88	83	80	92	87	84
	S2	Lignit, briketi lignita, nafta iz uljnih škriljaca	86	81	78	86	81	78	92	87	84
	S3	Treset, briketi treseta	86	81	78	86	81	78	92	87	84
	S4	Suva biomasa uključujući drvo i drugu čvrstu biomasu, uključujući drvene pelete i briquete, suhu drvnu sječku, čisto i suvo otpadno drvo, ljuske orašastih plodova i koštice masline i drugih plodova	86	81	78	86	81	78	86	81	78
	S5	Druga čvrsta biomasa uključujući sve vrste drveta koje nijesu uključene u S4, crni i braon lug	80	75	72	80	75	72	80	75	72
	S6	Komunalni i industrijski otpad (neobnovljivi) i obnovljivi/biorazgradivi otpad	80	75	72	80	75	72	80	75	72
Tečna goriva	L7	Teško lož ulje, dizel gorivo, tečni naftni gas, tečni prirodni gas i biometan	89	84	81	85	80	77	92	87	84
	L8	Tečna biogoriva uključujući biometanol, bioetanol, biobutanol, biodizel i ostala tečna biogoriva	89	84	81	85	80	77	85	80	77
	L9	Otpadne tečnosti, uključujući biorazgradive i neobnovljive otpade (uključujući loj, mast i istrošeno sjemenje)	80	75	72	75	70	67	75	70	67
Gasovita goriva	G10	Prirodni gas, tečni naftni gas, tečni prirodni gas i biometan	90	85	82	92	87	84	92	87	84
	G11A	Vodonik na tržištu***	89	84	81	90	85	82	92	87	84
	G11B	Rafinerijski gasovi, vodonik (kao nusproizvod), sintetski gas, gasovi iz viška proizvedene el. energije****	89	84	81	90	85	82	90	85	82
	G12	Biogas stvoren anaerobnom digestijom, deponijski gas i gas iz postrojenja za	70	65	62	80	75	72	80	75	72

		prečišćavanje otpadnih voda									
	G13	Koksní gas, gas iz visokih peći, rudnički gas i drugi rekuperirani gasovi (osim rafinerijskog gasa)	80	75	72	80	75	72	80	75	72
Ostalo	O14A	Otpadna toplota uključujući izduvne gasove nastale u procesima ili u egzotermnim hemijskim reakcijama(ulazna temperatura > 200 °C)	—	—	—	92	87	—	92	87	—
	O14B	Otpadna toplota uključujući izduvne gasove nastale u procesima ili u egzotermnim hemijskim reakcijama(ulazna temperatura < 200 °C)	—	—	—	92	87	—	92	87	—
	O15	Nuklearna energija	—	—	—	92	87	—	92	87	—
	O16	Solarna toplotna energija	—	—	—	92	87	—	92	87	—
	O17	Geotermalna energija	—	—	—	92	87	—	92	87	—
	O18	Druga goriva koja nijesu prethodno navedena	—	—	—	92	87	—	92	87	—

* Ako se za parna postrojenja ne uzima u obzir povrat kondenzata u proračunu stepena efikasnosti proizvodnje toplotne energije u kogeneraciji, vrijednosti stepena efikasnosti iz tabele treba povećati za 5 procentnih bodova.

** Vrijednosti za direktno korišćenje izduvnih gasova treba koristiti ako je njihova temperatura 250°C ili veća.

*** Vodonić koji dobavljač prodaje operatoru kogeneracionog postrojenja.

*** Gasovi iz viška proizvedene električne energije su gasovito sintetičko gorivo koje potiče iz vodonika iz obnovljivih izvora i ugljen dioksida uhvaćenog iz koncentrovanog izvora, kao što su dimni gasovi iz industrijskog postrojenja, ili iz vazduha.“

