

TEHNIČKI ZAHTJEVI EKO DIZAJNA ZA UREĐAJE ZA GRIJANJE VODE I REZERVOARE ZA SKLADIŠTENJE TOPLE VODE

Izrazi koje se koriste u prilogima imaju sljedeća značenja:

- 1) **uređaj za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode** je uređaj za grijanje vode opremljen sa jednim ili više rezervoara za skladištenje tople vode, generatora toplote, kao i drugim dijelovima koji se nalaze u jednom kućištu;
- 2) **profil opterećenja** je određeni niz ispusta vode, na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika, pri čemu svakom uređaju za grijanje vode odgovara najmanje jedan profil opterećenja;
- 3) **ispust vode** je određena kombinacija korisnog protoka vode, korisne temperature vode, korisnog sadržaja energije i vršne temperature, na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika;
- 4) **korisni protok vode** ($\dot{Q}$) je najmanji protok, izražen u l/min, pri kojem topla voda doprinosi referentnoj energiji (Q_{ref}) na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika;
- 5) **korisna temperatura vode** (T_m) je temperatura vode, izražena u °C, pri kojoj topla vode počinje da doprinosi referentnoj energiji (Q_{ref}) na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika;
- 6) **korisni sadržaj energije** (Q_{tap}) je sadržaj energije tople vode, izražena u kWh, isporučene na temperaturi koja je jednaka ili veća od korisne temperature vode i pri protoku vode koji je jednak ili veći od korisnog protoka vode, na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika;
- 7) **energetska vrijednost tople vode** je proizvod specifičnog toplotnog kapaciteta vode, prosječne razlike između temperatura tople vode na izlazu i hladne vode na ulazu i ukupne mase isporučene tople vode;
- 8) **vršna temperatura** (T_p) je najniža temperatura vode, izražena u °C, koja se postiže tokom ispusta vode, na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika;
- 9) **referentna energija** (Q_{ref}) je suma korisnih sadržaja energije ispusta vode, izražena u kWh, za određeni profil opterećenja, na način propisan u Prilogu 2 Tabela 1 ovog pravilnika;
- 10) **maksimalni profil opterećenja** je profil opterećenja sa najvećom referentnom energijom koju uređaj za grijanje vode može da obezbijedi kada ispunjava zahtjeve u pogledu temperature i protoka tog profila opterećenja;
- 11) **deklarisani profil opterećenja** je profil opterećenja koji se primjenjuje pri ocjenjivanju usaglašenosti;
- 12) **dnevna potrošnja električne energije** (Q_{elec}) je potrošnja električne energije tokom 24 uzastopna sata, pri deklarisanom profilu opterećenja, izražena u kWh finalne energije;
- 13) **dnevna potrošnja goriva** (Q_{fuel}) je potrošnja goriva tokom 24 uzastopna sata, pri deklarisanom profilu opterećenja, izražena u kWh na osnovu gornje toplotne moći (GCV);
- 14) **gornja toplotna moć** (GCV) je ukupna količina toplote koja se oslobađa potpunim sagorijevanjem jedinične količine goriva u prisustvu kiseonika, pri čemu su produkti sagorijevanja ohlađeni na temperaturu okoline i koja uključuje toplotu kondenzacije vodene pare sadržane u gorivu i vodene pare koja nastaje sagorijevanjem vodonika iz goriva;
- 15) **sistem pametnog upravljanja** je uređaj koji proces grijanja vode automatski prilagođava individualnim uslovima upotrebe, sa ciljem smanjenja potrošnje energije;
- 16) **usaglašenost sistema pametnog upravljanja** (SMART) je informacija (sa vrijednošću 0 ili 1) o opremljenosti uređaja za grijanje vode sistemom pametnog upravljanja i ispunjavanju kriterijuma iz Priloga 3 tačka 4 ovog pravilnika;
- 17) **faktor pametnog upravljanja** (SCF - *Smart Control Factor*) je povećanje stepena efikasnosti grijanja vode zahvaljujući sistemu pametnog upravljanja, pod uslovima iz Priloga 2 tačka 3 ovog pravilnika;
- 18) **nedjeljna potrošnja električne energije uz upotrebu sistema pametnog upravljanja** ($Q_{elec,week,smart}$) je nedjeljna potrošnja električne energije uređaja za grijanje vode sa uključenom funkcijom pametnog upravljanja, koja se mjeri u uslovima iz Priloga 2 tačka 3 ovog pravilnika i izražava se u kWh finalne energije;
- 19) **nedjeljna potrošnja goriva uz upotrebu sistema pametnog upravljanja** ($Q_{fuel,week,smart}$) je nedjeljna potrošnja goriva uređaja za grijanje vode sa uključenom funkcijom pametnog upravljanja, koja se mjeri u uslovima iz Priloga 2 tačka 3 ovog pravilnika i izražava se u kWh na osnovu gornje toplotne moći;
- 20) **nedjeljna potrošnja električne energije bez upotrebe sistema pametnog upravljanja** ($Q_{elec,week}$) je nedjeljna potrošnja električne energije uređaja za grijanje vode sa isključenom funkcijom pametnog upravljanja koja se mjeri u uslovima iz tačke 3 Priloga 2 ovog pravilnika i izražava se u kWh finalne energije;
- 21) **nedjeljna potrošnja goriva bez upotrebe pametnog sistema upravljanja** ($Q_{fuel,week}$) je nedjeljna potrošnja goriva uređaja za grijanje vode sa isključenom funkcijom pametnog upravljanja koja se mjeri u uslovima iz Priloga 2 tačka 3 ovog pravilnika i izražava se u kWh na osnovu gornje toplotne moći (GCV);
- 22) **korekcionni član zbog uticaja temperature okoline** (Q_{cor}) je član, izražen u kWh, kojim se uzima u obzir činjenica da sredina u kojoj je uređaj za grijanje vode postavljen nije izotemska;

- 23) **gubitak toplote u stanju mirovanja** (P_{stby}) je gubitak toplote toplotne pumpe za grijanje vode, izražen u kWh, u režimu rada bez potrebe za toplotom;
- 24) **miješana voda na 40 °C** (V_{40}) je količina vode temperature , izražena u litrima, na koja sadrži istu količinu toplote (entalpiju) kao topla voda koja se isporučuje na temperaturi iznad 40 °C na izlazu iz uređaja za grijanje vode;
- 25) **prosječni klimatski uslovi** su uslovi u pogledu temperature i globalnog sunčevog zračenja koji su dati u Prilogu 2 Tabela 2 i 3 ovog pravilnika;
- 26) **godišnja potrošnja energije** (Q_{tota}) je godišnja potrošnja energije solarnog uređaja za grijanje vode izražena u kWh primarne energije i/ili u kWh na osnovu gornje toplotne moći;
- 27) **godišnji toplotni doprinos koji ne potiče iz solarnog izvora** (Q_{nonsol}) je godišnji doprinos električne energije (izražen u kWh na osnovu primarne energije) i/ili goriva (izražen u kWh na osnovu gornje toplotne moći), ukupno proizvedenoj toploti solarnog uređaja za grijanje vode, uzimajući u obzir godišnju količinu toplote koju apsorbuje solarni kolektor i gubitke toplote solarnog rezervoara za skladištenje tople vode;
- 28) **solarni kolektor** je uređaj namijenjen za apsorbovanje globalnog sunčevog zračenja i prenos proizvedene toplotne energije na fluid koji struji kroz kolektor; karakteristike kolektora su: svijetla površina, stepen efikasnosti bez gubitaka, koeficijent gubitka toplote prvog reda, koeficijent gubitka toplote drugog reda i korekcija upadnog ugla;
- 29) **globalno sunčevo zračenje** je ukupna količina direktne i difuzne sunčeve energije, koja pada na ravan kolektora koji je postavljen na površini zemlje, pod nagibom od 45 stepeni i okrenut prema jugu, izražena u W/m^2 ;
- 30) **svijetla površina kolektora** (A_{sol}) je najveća projektovana površina izražena u m^2 kroz koju nekoncentrisano sunčevo zračenje ulazi u kolektor;
- 31) **stepen efikasnosti bez gubitaka** (η_0) je efikasnost solarnog kolektora kada je srednja temperatura fluida u solarnom kolektoru jednaka temperaturi okoline;
- 32) **koeficijent prvog reda** (a_1) je koeficijent gubitka toplote solarnog kolektora, izražen u $W/(m^2 K)$;
- 33) **koeficijent drugog reda** (a_2) je koeficijent kojim se određuje zavisnost koeficijenta prvog reda od temperature, izražen u $W/(m^2 K^2)$;
- 34) **upadni ugao** je ugao između pravca od kolektora ka suncu i pravca normale na ravan svijetle površine kolektora;
- 35) **korekcija upadnog ugla** (IAM) je odnos korisne toplotne snage solarnog kolektora pri određenom upadnom uglu i korisne toplotne snage pri upadnom uglu od 0 stepeni;
- 36) **solarni rezervoar za skladištenje tople vode** je rezervoar za skladištenje tople vode koji skladišti toplotnu energiju koju je proizveo jedan ili više solarnih kolektora;
- 37) **stepen efikasnosti grijanja vode generatora toplote** ($\eta_{wh,nonsol}$) je stepen efikasnosti grijanja vode generatora toplote, koji je dio solarnog uređaja za grijanje vode, izražena u % i utvrđena za prosječne klimatske uslove i bez korišćenja solarne energije;
- 38) **dodatna potrošnja električne energije** (Q_{aux}) je godišnja potrošnja električne energije solarnog uređaja za grijanje vode, izražena u kWh finalne energije, koja odgovara potrošnji električne energije pumpe i potrošnji električne energije u stanju mirovanja;
- 39) **snaga pumpe** (*solpump*) je naznačena električna snaga pumpe u cirkulacionom krugu kolektora solarnog uređaja za grijanje vode, izražena u W;
- 40) **snaga u stanju mirovanja** (*solstandby*) je naznačena električna snaga solarnog uređaja za grijanje vode, izražena u W, u slučaju kada pumpa i generator toplote solarnog uređaja za grijanje vode nijesu aktivni;
- 41) **ekvivalentni model** je model uređaja sa istim tehničkim karakteristikama, koji je stavljen na tržište kao drugi model istog proizvođača;

1. Zahtjevi eko dizajna za uređaje za grijanje vode

1.1. Zahtjevi energetske efikasnosti grijanja vode

- a) stepen efikasnosti procesa grijanja vode uređaja za grijanje vode ne smije biti niži od sljedećih vrijednosti:

Deklarisani profil opterećenja		3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Stepen efikasnosti grijanja vode		22 %	23 %	26 %	26 %	30 %	30 %	30 %	32 %	32 %	32 %
Za uređaje za grijanje vode za koje je SMART = 1, stepen efikasnosti grijanja vode izračunat za SMART = 0		19 %	20 %	23 %	23 %	27 %	27 %	27 %	28 %	28 %	28 %

- b) stepen efikasnosti grijanja vode uređaja za grijanje vode ne smije biti niži od sljedećih vrijednosti

Deklarisani profil	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
--------------------	-----	-----	----	---	---	---	----	-----	-----	-----

opterećenja										
Stepen efikasnosti grijanja vode	32 %	32 %	32 %	32 %	36 %	37 %	37 %	37 %	37 %	38 %
Za uređaje za grijanje vode za koje je SMART = 1, stepen efikasnosti grijanja vode izračunat za SMART = 0	29 %	29 %	29 %	29 %	33 %	34 %	35 %	36 %	36 %	36 %

c) stepen efikasnosti grijanja vode uređaja za grijanje vode ne smije biti niži od sljedećih vrijednosti:

Deklarisani profil opterećenja	XXL	3XL	4XL
Stepen efikasnosti grijanja vode	60 %	64 %	64 %

1.2. Zahtjevi za zapreminu rezervoara uređaja za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode koji imaju deklarirane profile opterećenja 3XS, XXS, XS i S

- zapremina rezervoara uređaja za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode sa deklariranim profilom opterećenja 3XS ne smije biti veća od 7 litara;
- zapremina rezervoara uređaja za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode sa deklariranim profilom opterećenja XXS i XS ne smije biti veća od 15 litara;
- zapremina rezervoara uređaja za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode sa deklariranim profilom opterećenja S ne smije biti veća od 36 litara.

1.3. Zahtjevi za miješanu vodu na 40°C u uređajima za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode sa deklariranim profilima opterećenja M, L, XL, XXL, 3XL i 4XL

Količina miješane vode na 40°C ne smije biti manja od sljedećih vrijednosti:

Deklarisani profil opterećenja	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Miješana voda na 40 °C	65 litara	130 litara	210 litara	300 litara	520 litara	1.040 litara

1.4. Zahtjevi u pogledu nivoa zvučne snage

Nivo zvučne snage toplotne pumpe za grijanje vode ne smije biti veća od sljedećih vrijednosti:

Naznačena toplotna snaga ≤ 6 kW		Naznačena toplotna snaga > 6 kW i ≤ 12 kW		Naznačena toplotna snaga > 12 kW i ≤ 30 kW		Naznačena toplotna snaga > 30 kW i ≤ 70 kW	
Nivo zvučne snage (L_{WA}), unutra	Nivo zvučne snage (L_{WA}), spolja	Nivo zvučne snage (L_{WA}), unutra	Nivo zvučne snage (L_{WA}), spolja	Nivo zvučne snage (L_{WA}), unutra	Nivo zvučne snage (L_{WA}), spolja	Nivo zvučne snage (L_{WA}), unutra	Nivo zvučne snage (L_{WA}), spolja
60 dB	65 dB	65 dB	70 dB	70 dB	78 dB	80 dB	88 dB

1.5. Zahtjevi za emisiju azotnih oksida

Emisija azotnih oksida uređaja za grijanje vode, izražena u azot dioksidu, ne smije biti veća od:

- 56 mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći za konvencionalne uređaje za grijanje vode na gasovita goriva;
- 120 mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći za konvencionalne uređaje za grijanje vode na tečna goriva;
- 70 mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći za toplotne pumpe za grijanje vode sa spoljašnjim sagorijevanjem na gasovita goriva i solarne uređaje za grijanje vode na gasovita goriva;
- 20 mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći za toplotne pumpe za grijanje vode sa spoljašnjim sagorijevanjem na tečna goriva i solarne uređaje za grijanje vode na tečna goriva;
- 240 mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći za toplotne pumpe za grijanje vode koje su opremljene motorom sa unutrašnjim sagorijevanjem na gasovita goriva;
- 420 mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći za toplotne pumpe za grijanje vode koje su opremljene motorom sa unutrašnjim sagorijevanjem na tečna goriva.

1.6. Zahtjevi za informacije o proizvodu koje se odnose na uređaje za grijanje vode

Priručnici sa uputstvima za instalatere i krajnje korisnike, internet stranice proizvođača, njihovih zastupnika i uvoznika sa slobodnim pristupom i tehnička dokumentacija u svrhu ocjene usaglašenosti u skladu sa članom 5 ovog pravilnika sadrže sljedeće:

- identifikacione podatke o modelu na koji se informacije odnose, uključujući ekvivalentne modele;

- b) rezultate mjerenja tehničkih parametara iz Priloga 2 tačka 6 ovog pravilnika;
- c) rezultate proračuna tehničkih parametara iz Priloga 3 tačka 2 ovog pravilnika;
- d) zaštitne mjere koje se preduzimaju pri montaži, ugrađivanju ili održavanju uređaja za grijanje vode;
- e) za generatore toplote koji su namijenjeni za uređaje za grijanje vode i kućišta uređaja za grijanje vode u koja se ugrađuju ti generatori: karakteristike i zahtjeve za montažu, radi obezbjeđenja usaglašenosti sa zahtjevima eko dizajna za uređaje za grijanje vode i, spisak kombinacija generatora toplote i kućišta uređaja za grijanje vode, koje preporučuje proizvođač, ako je primjenjivo;
- f) informacije koje se odnose na rastavljanje, recikliranje i/ili odlaganje po završetku radnog vijeka.

Na zamjenskom generatoru toplote koji je namijenjen za uređaje za grijanje vode i kućištu uređaja za grijanje vode, u koje se ugrađuje generator toplote, mora biti jasno naznačeno kojem je uređaju za grijanje vode namijenjen.

2. Zahtjevi eko dizajna za rezervoare za skladištenje tople vode

2.1. Zahtjevi u pogledu stalnog toplotnog gubitaka

Maksimalni stalni toplotni gubitak rezervoara za skladištenje tople vode ($S_{\max}$) sa zapreminom V (u litrima) mora da ispunjava sljedeći uslov:

$$S_{\max} \leq 16,66 + 8,33 \cdot V^{0,4} \text{ W}$$

2.2. Zahtjevi za informacije o proizvodu koje se odnose na rezervoare za skladištenje tople vode

Priručnici sa uputstvima za instalatere i krajnje korisnike, internet stranice proizvođača, njihovih zastupnika i uvoznika sa slobodnim pristupom i tehnička dokumentacija u svrhu ocjene usaglašenosti u skladu sa članom 5 ovog pravilnika sadrže sljedeće:

- a) identifikacione podatke o modelu na koji/e se informacije odnose, uključujući ekvivalentne modele;
- b) rezultate mjerenja tehničkih parametara iz Priloga 2 tačka 7 ovog pravilnika;
- c) posebne zaštitne mjere koje se preduzimaju pri sastavljanju, ugrađivanju ili održavanju rezervoara za skladištenje tople vode;
- d) informacije koje se odnose na rastavljanje, recikliranje i/ili odlaganje po završetku radnog vijeka.

MJERENJA TEHNIČKIH ZAHTJEVA EKO DIZAJNA

Mjerenja

1. U svrhu provjere usaglašenosti sa tehničkim zahtjevima utvrđenim ovim pravilnikom, sprovode se mjerenja primjenom pouzdanih, tačnih i ponovljivih mjernih postupaka pri kojima se u obzir uzimaju opštepriznate najnovije mjerne metode.

2. Opšti uslovi ispitivanja

Za ispitivanje važe sljedeći opšti uslovi:

- mjerenja se sprovode uz korišćenje profila opterećenja iz Tabele 1 ovog priloga;
- mjerenja se vrše uz korišćenje sljedećeg 24-satnog mjernog ciklusa:
 - od 00.00h do 6.59h: bez potrošnje vode,
 - od 7.00: potrošnja vode prema deklarisanom profilu opterećenja,
 - od završetka posljednjeg intervala potrošnje vode do 24:00: bez potrošnje vode;
- deklarisani profil opterećenja je maksimalni profil opterećenja ili prvi niži profil opterećenja do maksimalnog profila opterećenja;
- svi generatori toplote namijenjeni za uređaje za grijanje vode i kućišta uređaja za grijanje vode u koja se ugrađuju takvi generatori toplote ispituju se korišćenjem odgovarajućih kućišta uređaja za grijanje vode odnosno odgovarajućeg generatora toplote;
- uređaji za grijanje vode koji nijesu klasifikovani kao vršni uređaji za grijanje vode, napajaju se energijom najviše 8 sati u kontinuitetu, u vremenskom periodu od 22:00 do 7:00h, tokom 24-satnog ciklusa potrošnje vode. Na kraju 24-satnog ciklusa potrošnje vode uređaji za grijanje vode napajaju se energijom do završetka faze ispitivanja.

Tabela 1: Profili opterećenja uređaja za grijanje vode

h	3XS			XXS			XS			S			
	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	Q_{tap}	f	T_m	T_p
	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
07:05	0,015	2	25										
07:15	0,015	2	25										
07:26	0,015	2	25										
07:30	0,015	2	25	0,105	2	25	0,525	3	35	0,105	3	25	
07:45													
08:01													
08:05													
08:15													
08:25													
08:30				0,105	2	25				0,105	3	25	
08:45													
09:00	0,015	2	25										
09:30	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
10:00													
10:30													
11:00													
11:30	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
11:45	0,015	2	25	0,105	2	25				0,105	3	25	
12:00	0,015	2	25	0,105	2	25							

12:30	0,015	2	25	0,105	2	25							
12:45	0,015	2	25	0,105	2	25	0,525	3	35	0,315	4	10	55
14:30	0,015	2	25										
15:00	0,015	2	25										
15:30	0,015	2	25										
16:00	0,015	2	25										
16:30													
17:00													
18:00				0,105	2	25				0,105	3	25	
18:15				0,105	2	25				0,105	3	40	
18:30	0,015	2	25	0,105	2	25							
19:00	0,015	2	25	0,105	2	25							
19:30	0,015	2	25	0,105	2	25							
20:00				0,105	2	25							
20:30							1,05	3	35	0,42	4	10	55
20:45				0,105	2	25							
20:46													
21:00				0,105	2	25							
21:15	0,015	2	25	0,105	2	25							
21:30	0,015	2	25							0,525	5	45	
21:35	0,015	2	25	0,105	2	25							
21:45	0,015	2	25	0,105	2	25							
Q_{ref}	0,345			2,100			2,100			2,100			

h	M				L				XL			
	Q_{tap}	f	T _m	T _p	Q_{tap}	f	T _m	T _p	Q_{tap}	f	T _m	T _p
	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C	kWh	l/min	°C	°C
07:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
07:05	1,4	6	40		1,4	6	40					
07:15									1,82	6	40	
07:26									0,105	3	25	
07:30	0,105	3	25		0,105	3	25					
07:45					0,105	3	25		4,42	10	10	40
08:01	0,105	3	25						0,105	3	25	
08:05					3,605	10	10	40				
08:15	0,105	3	25						0,105	3	25	
08:25					0,105	3	25					
08:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
08:45	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	

09:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
09:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
10:00									0,105	3	25	
10:30	0,105	3	10	40	0,105	3	10	40	0,105	3	10	40
11:00									0,105	3	25	
11:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
11:45	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
12:00												
12:30												
12:45	0,315	4	10	55	0,315	4	10	55	0,735	4	10	55
14:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
15:00									0,105	3	25	
15:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
16:00									0,105	3	25	
16:30	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
17:00									0,105	3	25	
18:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
18:15	0,105	3	40		0,105	3	40		0,105	3	40	
18:30	0,105	3	40		0,105	3	40		0,105	3	40	
19:00	0,105	3	25		0,105	3	25		0,105	3	25	
19:30												
20:00												
20:30	0,735	4	10	55	0,735	4	10	55	0,735	4	10	55
20:45												
20:46									4,42	10	10	40
21:00					3,605	10	10	40				
21:15	0,105	3	25						0,105	3	25	
21:30	1,4	6	40		0,105	3	25		4,42	10	10	40
21:35												
21:45												
Q _{ref}	5,845				11,655				19,07			

[illegible]

20:46	6,24	16	10	40								
21:00												
21:15	0,105	3	25									
21:30	6,24	16	10	40	12,04	48	40		24,08	96	40	
21:35												
21:45												
Q_{ref}	24,53				46,76				93,52			

3. Uslovi ispitivanja usaglašenosti sistema pametnog upravljanja (SMART) uređaja za grijanje vode

Ako proizvođač smatra da je kao vrijednost SMART primjereno deklarirati "I", mjerenja nedjeljne potrošnje električne energije i/ili goriva uz upotrebu sistema pametnog upravljanja ili bez njega sprovode se primjenom sljedećeg dvonedjeljnog mjernog ciklusa:

- od 1. do 5. dana: proizvoljni niz profila opterećenja odabranih između deklarisanog profila opterećenja i profila opterećenja koji je jedan nivo ispod deklarisanog profila opterećenja sa onemogućenom funkcijom sistema pametnog upravljanja;
- 6. i 7. dan: bez potrošnje vode, i funkcija pametnog sistema upravljanja je onemogućena;
- od 8. do 12. dana: ponavljanje istog niza primijenjenog od 1. do 5. dana, i funkcija sistema pametnog upravljanja je omogućena;
- 13. i 14. dan: bez potrošnje vode, i funkcija sistema pametnog upravljanja je omogućena;
- razlika između korisne energije izmjerene u periodu od 1. do 7. dana i korisne energije izmjerene u periodu od 8. do 14. dana ne smije biti veća od 2 % Q_{ref} deklarisanog profila opterećenja.

4. Uslovi ispitivanja solarnih uređaja za grijanje vode

Solarni kolektor, solarni rezervoar za skladištenje tople vode, pumpa u cirkulacionom krugu kolektora (ako postoji) i generator toplote ispituju se odvojeno. Ako se solarni kolektor i solarni rezervoar za skladištenje tople vode ne mogu odvojeno ispitati, ispituju se zajedno. Generator toplote ispituje se u uslovima iz tačke 2 ovog Priloga.

Rezultati prethodno navedenog ispitivanja koriste se proračune iz Priloga 3 tačka 3(b) ovog pravilnika u skladu sa uslovima iz Tabela 2 i 3.

Za potrebe utvrđivanja vrijednosti Q_{tot} , podrazumijeva se da je stepen efikasnosti generatora toplote koji djeluje primjenom Džulovog efekta u elektrootpornim grijačima 100/CC.

5. Uslovi ispitivanja toplotnih pumpi za grijanje vode

- toplotne pumpe za grijanje vode ispituju se u uslovima iz Tabele 4 ovog priloga,
- toplotne pumpe za grijanje vode koje otpadni vazduh iz sistema ventilacije kao izvor toplote ispituju se u uslovima iz Tabele 5 ovog priloga.

Tabela 2: Prosječna dnevna temperatura [$^{\circ}C$]

	Jan	Feb	Mart	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
Prosječni klimatski uslovi	2,8	2,6	7,4	12,2	16,3	19,8	21,0	22,0	17,0	11,9	5,6	3,2

Tabela 3: Prosječno globalno sunčevo zračenje [W/m^2]

	Jan	Feb	Mart	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec
Prosječni klimatski uslovi	70	104	149	192	221	222	232	217	176	129	80	56

Tabela 4: Standardni uslovi ispitivanja za toplotne pumpe za grijanje vode, temperature vazduha suvog termometra (temperatura vazduha vlažnog termometra navedena je u zagradama)

Izvor toplote	Spoljašnji vazduh	Unutrašnji vazduh	Otpadni vazduh	Slana Voda	Voda
Temperatura	+ 7 °C (+ 6 °C)	+ 20 °C (maksimum + 15 °C)	+ 20 °C (+ 12 °C)	0 °C (na ulazu) / – 3 °C (na izlazu)	+ 10 °C (na ulazu) / + 7 °C (na izlazu)

Tabela 5: Maksimalna dostupna količina otpadnog vazduha iz ventilacionog sistema [m^3/h] na temperaturi od 20 °C i pri vlažnosti od 5,5 g/ m^3

Deklarisani profil opterećenja	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
Maksimalna dostupna količina otpadnog vazduha iz ventilacionog sistema	109	128	128	159	190	870	1.021	2.943	8.830

6. Tehnički parametri uređaja za grijanje vode

Za uređaje za grijanje vode određeni su sljedeći parametri:

- dnevna potrošnja električne energije (Q_{elec}) izražena u kWh, zaokružena na tri decimale;
- deklarisani profil opterećenja izražen odgovarajućom slovnim oznakom u skladu sa Tabelom 1 ovog priloga;
- nivo zvučne snage (L_{WA}) u zatvorenom prostoru (unutra), izražena u dB, zaokružena na najbliži cijeli broj (za toplotne pumpe za grijanje vode ako je primjenjivo);

dodatno, za uređaje za grijanje vode na fosilna goriva i/ili biomasu:

- dnevna potrošnja goriva (Q_{fuel}) izražena u kWh na osnovu gornje toplotne moći, zaokružena na tri decimale;
- emisije azotnih oksida, izražene u azot-dioksidu, u mg/kWh potrošnje goriva izražene u kWh na osnovu gornje toplotne moći, zaokružene na najbliži cijeli broj;

dodatno, za uređaje za grijanje vode za koje je SMART = 1;

- nedjeljna potrošnja goriva uz upotrebu sistema pametnog upravljanja $Q_{fuel,week,smart}$ izražena u kWh na osnovu gornje toplotne moći, zaokružena na tri decimale;
- nedjeljna potrošnja električne energije uz upotrebu sistema pametnog upravljanja $Q_{elec,week,smart}$ izražena u kWh, zaokružena na tri decimale;
- nedjeljna potrošnja goriva bez upotrebe sistema pametnog upravljanja $Q_{fuel,week}$ izražena u kWh na osnovu gornje toplotne moći, zaokružena na tri decimale;
- nedjeljna potrošnja električne energije bez upotrebe sistema pametnog upravljanja $Q_{elec,week}$ izražena u kWh, zaokružena na tri decimale;

dodatno, za uređaje za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode sa deklarisanim profilima opterećenja 3XS, XXS i XS;

- zapremina akumulacije (V) izražena u litrima, zaokružena na jednu decimalu;

dodatno, za uređaje za grijanje vode sa rezervoarom za skladištenje tople vode sa deklarisanim profilima opterećenja M, L, XL, XXL, 3XL i 4XL;

- zapremina miješane vode na 40 °C (V40) izražena u litrima, zaokružena na najbliži cijeli broj;

dodatno, za solarne uređaje za grijanje vode;

- svijetla površina kolektora (A_{sol}) izražena u m^2 , zaokružena na dvije decimale;
- stepen efikasnosti bez gubitaka (η_0), zaokružen na tri decimale;
- koeficijent prvog reda (a_1) u $W/(m^2K)$, zaokružen na dvije decimale;
- koeficijent drugog reda (a_2) u $W/(m^2K^2)$, zaokružen na tri decimale;
- korekcija upadnog ugla (IAM), zaokružena na dvije decimale;
- snaga pumpe (solpump) u W, zaokružena na dvije decimale;
- snaga u stanju mirovanja (solstandby) u W, zaokružena na dvije decimale;

dodatno, za toplotne pumpe za grijanje vode;

- nivo zvučne snage (L_{WA}), na otvorenom (spolja), izražena u dB, zaokružena na najbliži cijeli broj.

7. Tehnički parametri za rezervoare za skladištenje tople vode

Za rezervoare za skladištenje tople vode određeni su sljedeći parametri:

- zapremina akumulacije (V) izražena u litrima, zaokružena na jednu decimalu;
- toplotni gubitak (S) izražen u W, zaokružen na jednu decimalu.

PRORAČUNI TEHNIČKIH ZAHTJEVA EKO DIZAJNA

1. Za potrebe usaglašenosti i provjere usaglašenosti sa zahtjevima ovog pravilnika sprovode se proračuni primjenom usaglašenih normi čiji su referentni brojevi objavljeni u Službenom listu Evropske unije ili drugih odgovarajućih metoda proračuna kod kojih se uzimaju u obzir opšte prihvaćene savremene metode. Ta mjerenja moraju biti u skladu sa tehničkim parametrima i proračunima navedenim u tačkama od 2 do 5.
- Tehnički parametri koji se koriste za proračune mjere se u skladu sa Prilogom 2 ovog pravilnika.

2. Tehnički parametri uređaja za grijanje vode

Sljedeći parametri proračunavaju se za uređaje za grijanje vode u prosječnim klimatskim uslovima:

- a) stepen efikasnosti grijanja vode (η_{wh}), izražen u procentima, zaokružen na jednu decimalu;
- dodatno, za solarne uređaje za grijanje vode u prosječnim klimatskim uslovima;
- b) godišnji toplotni doprinos koji ne potiče iz solarnog izvora (Q_{nonsol}) izražen za električnu energiju u kWh na osnovu primarne energije i/ili za goriva u kWh na osnovu gornje toplotne moći (GCV), zaokružen na jednu decimalu;
- c) stepen efikasnosti grijanja vode generatora toplote ($\eta_{wh,nonsol}$) izražen u procentima, zaokružena na jednu decimalu;
- d) godišnja dodatna potrošnja električne energije (Q_{aux}) izražena u kWh, zaokružena na jednu decimalu.

3. Proračun stepena efikasnosti grijanja vode (η_{wh})

- a) *Konvencionalni uređaji za grijanje vode i toplotne pumpe za grijanje vode*

Stepen efikasnosti grijanja vode izračunava se na sljedeći način:

$$\eta_{wh} = \frac{Q_{ref}}{Q_{fuel} + CC \cdot Q_{elec} \cdot \frac{1 - SCF \cdot smart}{1 - SCF \cdot smart} + Q_{cor}}$$

Za toplotne pumpe za grijanje vode (voda/slana voda - voda) uzima se u obzir potrošnja električne energije jedne ili više pumpi za podzemnu vodu.

- b) *Solarni uređaji za grijanje vode*

Stepen efikasnosti grijanja vode izračunava se na sljedeći način:

$$\eta_{wh} = \frac{0,6 \cdot 366 \cdot Q_{ref}}{Q_{tota}}$$

gdje je:

$$Q_{tota} = \frac{Q_{nonsol}}{1,1 \cdot \eta_{wh,nonsol} - 0,1} + Q_{aux} \cdot CC$$

4. Određivanje faktora pametnog upravljanja (SCF) i usaglašenosti pametnog upravljanja (SMART)

- a) Faktor pametnog upravljanja izračunava se na sljedeći način:

$$SCF = 1 - \frac{Q_{fuel,week,smart} + CC \cdot Q_{elec,week,smart}}{Q_{fuel,week} + CC \cdot Q_{elec,week}}$$

- b) Ako je $SCF \geq 0,07$, vrijednost SMART = 1. U svim ostalim slučajevima SMART = 0.

5. Određivanje korekcionog člana zbog uticaja temperature okoline (Q_{cor})

Korekциони član zbog uticaja temperature okoline izračunava se na sljedeći način :

- a) za konvencionalne uređaje za grijanje vode na električnu energiju:

$$Q_{cor} = -k \cdot CC \cdot Q_{elec} \cdot \frac{1 - SCF \cdot smart}{1 - SCF \cdot smart} - Q_{ref}$$

- b) za konvencionalne uređaje za grijanje vode na goriva:

$$Q_{cor} = -k \cdot Q_{fuel} \cdot \frac{1 - SCF \cdot smart}{1 - SCF \cdot smart} - Q_{ref}$$

- c) za toplotne pumpe za grijanje vode:

$$Q_{cor} = -k \cdot 24h \cdot P_{stby}$$

gdje su:

vrijednosti k za svaki profil opterećenja navedene u Tabeli 1 ovog priloga.

Tabela 1: Vrijednosti k

	3XS	XXS	XS	S	M	L	XL	XXL	3XL	4XL
k	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,0	0,0	0,0

PRIOLOG 4**PROVJERA USAGLAŠENOSTI MJERENJA SA TEHNIČKIM ZAHTJEVIMA EKO DIZAJNA**

U svrhu provjere usaglašenosti mjerenja sa tehničkim zahtjevima eko dizajna uređaja za grijanje vode i rezervoara za skladištenje tople vode ispituje se jedan uređaj. Ako izmjereni parametri ne zadovoljavaju vrijednosti koje je proizvođač naveo u tehničkoj dokumentaciji, mjerenja se vrše za još tri uređaja za grijanje vode ili rezervoara za skladištenje tople vode. Aritmetička sredina izmjerenih vrijednosti odabrana tri uređaja treba da bude u granicama datim u Tabeli 1 ovog priloga. U suprotnom, smatra se da taj model i svi drugi ekvivalentni modeli uređaja za grijanje vode ili rezervoara za skladištenje tople vode ne zadovoljavaju tehničke zahtjeve eko dizajna iz Priloga 1.

Prilikom vršenja mjerenja iz stava 1 ovog priloga koriste se pouzdani, tačni i ponovljivi postupci, vodeći računa o opšte priznatim najnovijim mjernim metodama.

Tabela 1: Dozvoljena odstupanja pri provjeri

Parametri	Dozvoljena odstupanja pri provjeri
Dnevna potrošnja električne energije, Q_{elec}	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Nivo zvučne snage, L_{WA} , unutra i/ili spolja	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti deklarisanu naznačenu vrijednost za više od 2 dB.
Dnevna potrošnja goriva, Q_{fuel}	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Emisije azotnih oksida	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 20 %.
Nedjeljna potrošnja goriva uz upotrebu sistema pametnog upravljanja, $Q_{fuel, week, smart}$	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Nedjeljna potrošnja električne energije uz upotrebu sistema pametnog upravljanja, $Q_{elec, week, smart}$	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Nedjeljna potrošnja goriva bez upotrebe sistema pametnog upravljanja, $Q_{fuel, week}$	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Nedjeljna potrošnja električne energije bez upotrebe sistema pametnog upravljanja, $Q_{elec, week}$	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Zapremina akumulacije, V	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 2 %.
Miješana voda na 40 °C, V_{40}	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 3 %.
Svijetla površina kolektora, A_{sol}	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 2 %.
Snaga pumpe, sol_{pump}	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 3 %.
Snaga u stanju mirovanja, $sol_{standby}$	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.
Stalni toplotni gubitak, S	Izmjerena vrijednost ne smije prelaziti naznačenu vrijednost za više od 5 %.