

1018.

Na osnovu člana 77 Zakona o uređenju prostora i izgradnji objekata ("Službeni list CG", br. 51/08, 34/11, 35/13), Ministarstvo održivog razvoja i turizma donijelo je

PRAVILNIK

O SADRŽAJU ELABORATA ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADA

("Službeni list Crne Gore", br. 047/13 od 08.10.2013)

Član 1

Ovim pravilnikom propisuje se sadržaj elaborata energetske efikasnosti zgrada (u daljem tekstu: Elaborat).

Član 2

Izrazi upotrijebljeni u ovom pravilniku imaju sljedeća značenja:

- 1) zgrada je građevina sa krovom i zidovima u kojoj se koristi energija radi regulisanja unutrašnje klime, a koja može biti cjelina ili dio zgrade projektovan ili namijenjen za zasebno korišćenje;
- 2) zgrada sa više zona je zgrada:
 - koja se sastoji od djelova koji čine tehničko-tehnološke i funkcionalne cjeline koje imaju različitu namjenu, a time i mogućnost korišćenja odvojenih sistema grijanja i hlađenja ili se razlikuju po unutrašnjoj projektnoj temperaturi za više od 4°C,
 - kod koje je više od 10% neto površine zgrade, u kojoj se održava kontrolisana temperatura, druge namjene u odnosu na osnovnu i kada je površina sa drugačijom namjenom veća od 50 m²,
 - kod koje djelovi zgrade koji su tehničko-tehnološke i funkcionalne cjeline, imaju različite termotehničke sisteme i/ili bitno različite režime korišćenja termotehničkih sistema;
- 3) kondicionirani dio zgrade je dio zgrade sa unutrašnjom projektnom temperaturom višom od 12 °C, koji se neposredno ili posredno grije, hladi, odnosno klimatizuje;
- 4) površina omotača kondicioniranog dijela zgrade, A_E (m²) je ukupna razvijena (spoljna) površina građevinskih konstrukcija koje razdvajaju kondicionirani dio zgrade od spoljnog prostora, tla ili nekondicioniranih djelova zgrade, kroz koju zgrada razmjenjuje toplotnu energiju sa okolinom;
- 5) pregrada je građevinska konstrukcija zgrade, vertikalna ili horizontalna, koja odvaja ili pregrađuje unutrašnji prostor zgrade od spoljašnjeg prostora (fasada, krov) i tla (podna konstrukcija), ili pregrađuje unutrašnji prostor zgrade (spratovi, prostorije);
- 6) kondicionirana površina, A_C (m²) je ukupna površina poda između pregrada kondicioniranog dijela zgrade;
- 7) faktor oblika zgrade, f_0 (m⁻¹) je odnos između površine omotača kondicioniranog dijela zgrade i njime obuhvaćene bruto zapremine zgrade;
- 8) faktor zastakljenja, f_w (-), je količnik površine providnih djelova fasade (prozori, balkonska vrata, stakleni zidovi i sl.) i ukupne površine fasade. Ukoliko krov sadrži providne dijelove onda se pri proračunu faktora zastakljenja pored površine fasade uzima u obzir i površina krova;
- 9) tehnički sistem zgrade su sve instalacije, postrojenja i oprema koji se ugrađuju u zgradu ili samostalno izvode i namenjeni su za grijanje, hlađenje, ventilaciju, klimatizaciju; pripremu sanitarne tople vode, osvetljenje i proizvodnju električne energije (kogeneracija i fotonaponski sistemi);
- 10) termotehnički sistem zgrade su sve potrebne instalacije, postrojenja i oprema za klimatizaciju, grijanje i hlađenje, kao i sistem za pripremu sanitarne tople vode.

Član 3

Elaborat, kao sastavni dio tehničke dokumentacije, sastoji se od dijela koji se odnosi na zgradu i od dijela za zone zgrade.

Dio elaborata koji se odnosi na zgradu sadrži:

- 1) tehnički opis zgrade,
- 2) analize i proračune za ocjenu energetskih karakteristika zgrade,
- 3) grafičku dokumentaciju zgrade.

Član 4

Tehnički opis zgrade sadrži:

- 1) opšte podatke o zgradi: lokacija (opština, adresa, katastarska parcela, orijentacija), tip/namjena, klimatska zona i geometrijske karakteristike zgrade (površina i zapremina kondicioniranog dijela, faktor oblika, korisna površina, faktor zastakljenja, površina omotača, površina fasade);
- 2) podjelu zgrade na zone i kratak opis za svaku zonu pojedinačno;
- 3) podatke neophodne za analizu i proračun energetske karakteristike elemenata unutrašnjih i spoljašnjih građevinskih konstrukcija zgrade (zidovi, krov, pod, prozori, vrata);

Analize i proračuni za ocjenu energetske karakteristike zgrade obuhvataju:

- 1) proračun faktora oblika;
- 2) analizu spoljašnjih i unutrašnjih građevinskih konstrukcija zgrade (prozori, krovovi, podovi i dr.) s proračunom:
 - koeficijenta prolaza toplote U [$W/(m^2 \cdot K)$], za neprovidne konstrukcije (prema MEST EN ISO 6946),
 - koeficijenta prolaza toplote U [$W/(m^2 \cdot K)$], za providne konstrukcije (prema MEST EN ISO 10077-1),
 - koeficijenta prolaza toplote U [$W/(m^2 \cdot K)$], za zastakljenje (prema MEST EN 673),
 - uticaja toplotnih mostova - koeficijenta linijskog prolaza toplote, odnosno srednjeg koeficijenta prolaza toplote,
 - difuzije vodene pare sa provjerom kondenzacije na unutrašnjoj površini i unutar građevinskih konstrukcija (prema MEST EN ISO 13788),
 - toplotne stabilnosti i dinamičkih toplotnih karakteristika za ljetnje razdoblje;
- 3) proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i $H_{\square tr}$;
- 4) analizu uticaja rješenja predviđenih za zaštitu od solarnog zračenja;
- 5) analizu omotača zgrade u pogledu nepropustljivosti za vazduh i ventilacije prostora za referentnu prostoriju - određivanje protoka vazduha pri razlici pritiska između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora zgrade od 50 Pa, sveden na broj izmjena na čas zagrijanog vazduha (n_{50}).

Grafička dokumentacija zgrade sadrži:

- 1) šematski prikaz osnova i presjeka zgrade sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama;
- 2) ucrtane granice i oznake tehničkih sistema zgrade po zonama (šematski prikaz);
- 3) prikaz položaja elemenata zaštite od sunčevog zračenja;
- 4) grafički prikaz polja parcijalnog pritiska pare u konstrukcijama (difuzija).

Član 5

Dio elaborata koji se odnosi na pojedinačne zone zgrade sadrži:

- 1) tehnički opis zone,
- 2) podatke o energetske karakteristika zone zgrade u poređenju sa podacima o dozvoljenim vrijednostima u skladu sa propisom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti,
- 3) analize i proračune za ocjenu energetske karakteristika zone zgrade,

Tehnički opis zone zgrade sadrži:

- 1) opšte podatke o zoni: naziv/oznaka, orijentacija, tip/namjena, geometrijske karakteristike (površina i zapremina kondicioniranog dijela, faktor oblika, korisna površina, faktor zastakljenja, površina omotača, površina fasade);
- 2) podatke o vrsti energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu sanitarne tople vode;
- 3) podatke o vrsti, načinu upotrebe i učešću obnovljivih izvora energije;
- 4) podatke o predviđenim arhitektonskim rješenjima za sprečavanje pregrijavanja prostora zgrade tokom ljeta i drugim arhitektonskim rješenjima u smislu poboljšanja njenih energetske karakteristika (elementi pasivne arhitekture i dr.);
- 5) podatke o predviđenoj opremi i instalacijama za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu sanitarne tople vode, efikasnosti termotehničkih sistema, režimu rada i dr.;
- 6) podatke o sistemu unutrašnje i spoljašnje rasvjete i efikasnosti sistema;
- 7) podatke o drugoj opremi i uređajima koji su relevantni sa aspekta energetske potrošnje.

Podaci o energetske karakteristika zone zgrade obuhvataju:

- 1) energetske karakteristike elemenata omotača zone (zidovi, krov, pod, prozori i vrata) sa obrazloženjem o eventualnim odstupanjima od dozvoljenih vrijednosti;
- 2) koeficijent transmisionih gubitaka zone;
- 3) rješenja za zaštitu od sunca;
- 4) infiltraciju i propustljivost vazduha;
- 5) broj izmjena vazduha n_{50} u referentnoj prostoriji.

Analize i proračuni za ocjenu energetskih karakteristika zone zgrade obuhvataju:

- 1) proračun faktora oblika;
- 2) proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i $H_{\square_{tr}}$;
- 3) analizu uticaja rješenja predviđenih za zaštitu od solarnog zračenja;
- 4) analizu omotača zgrade u pogledu nepropustljivosti za vazduh i ventilacije prostora za referentnu prostoriju - određivanje protoka vazduha pri razlici pritisaka između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora zgrade od 50 Pa, sveden na broj izmjena na čas zagrijanog vazduha (n_{50}).

Sadržaj Elaborata dat je u Prilogu koji je sastavni dio ovog pravilnika.

Član 6

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

Broj: 05-705/12

Podgorica, 2. oktobar 2013. godine

Ministar,

Branimir Gvozdenović, s.r.

Prilog

Sadržaj Elaborata energetske efikasnosti zgrade

ELABORAT ENERGETSKE EFIKASNOSTI ZGRADE								
Podaci za zgradu								
1. Tehnički opis zgrade								
1.1 Opšti podaci o zgradi	Lokacija	Opština		Adresa		Klimatska zona		
		Katastarska parcela		Orijentacija		Tip/namjena zgrade		
	Geometrijske karakteristike	Korisna površina A_k, m^2		Korisna zapremina V_k, m^3		Površina omotača A_E, m^2		
		Površina fasade A_F, m^2		Faktor oblika $f_O, -$		Faktor zastakljenja $f_W, -$		
		Površina kondicioniranog dijela zgrade A_C, m^2		Zapremina kondicioniranog dijela zgrade V_C, m^3		Površina omotača kondicioniranog dijela zgrade A_{EC}, m^2		
	Kratak komentar							
	1.2 Zone zgrade	Kratak opis pojedinačnih zona						
Zona 1								
Zona 2								
Zona 3								
...								
Zona n								
1.3 Građevinska fizika	Spoljašnje građevinske konstrukcije	Zidovi						
		Oznaka			Koef. U W/m^2K			
			d cm	ρ kg /m ³	λ W/mK	c J/kgK	μ -	R _t m ² K/W
		Sloj 1						
		Sloj 2						
		itd.						
		Krov						

1.3 Građevinska fizika		Oznaka			Koef. U W/m^2K			
			d cm	ρ kg /m ³	λ W/mK	c J/kgK	μ -	R_t m ² K/W
		Sloj 1						
		Sloj 2						
		itd.						
		Pod						
		Oznaka			Koef. U W/m^2K			
	Spoljašnje građevinske konstrukcije		d cm	ρ kg /m ³	λ W/mK	c J/kgK	μ -	R_t m ² K/W
		Sloj 1						
		Sloj 2						
		itd.						
		Prozori						
		Oznaka	Površina	Faktor okvira	Zastakljenje	Faktor sol. dobitaka	Vrsta okvira	Okvir
			A_{wd} m ²	F_F -	U_{gl} W/m ² K	g_L -		Koef. U_f W/m ² K
		...						
		Vrata						
	Oznaka	Površina	Faktor okvira	Zastakljenje	Faktor sol. dobitaka	Vrsta okvira	Okvir	
		A_d m ²	F_F -	U_{gl} W/m ² K	g_L -		Koef. U_f W/m ² K	
	...							
	Unutrašnje građevinske konstrukcije	Zidovi						
		Oznaka			Koef. U W/m^2K			
			d cm	ρ kg /m ³	λ W/mK	c J/kgK	μ -	R_t m ² K/W
Sloj 1								
Sloj 2								
itd.								
Vrata								
Oznaka		Površina	Faktor okvira	Zastakljenje	Faktor sol. dobitaka	Vrsta okvira	Okvir	

			A_d m^2	F_F -	Koef. U_{gl} W/m^2K	g_L -		Koef. U_f W/m^2K
		...						
Kratak komentar								
Napomena: Iskopirati odgovarajuće djelove tabela za svake elemente građevinske konstrukcije sa posebnom oznakom (npr. Zid 1, Zid 2...Prozor A, Prozor B i sl.)								

2. Analize i proračuni za ocjenu energetskih karakteristika zgrade

- Proračun faktora oblika;
- Analiza spoljašnjih i unutrašnjih građevinskih konstrukcija zgrade (prozori, krovovi, podovi i dr.) sa proračunom:
 - koeficijenta prolaza toplote U [$W/(m^2 \cdot K)$], za neprovidne konstrukcije (prema MEST EN ISO 6946),
 - koeficijenta prolaza toplote U [$W/(m^2 \cdot K)$], za providne konstrukcije (prema MEST EN ISO 10077-1),
 - koeficijenta prolaza toplote U [$W/(m^2 \cdot K)$], za zastakljenje (prema MEST EN 673),
 - uticaja toplotnih mostova – koeficijenta linijskog prolaza toplote, odnosno srednjeg koeficijenta prolaza toplote,
 - difuzije vodene pare sa provjerom kondenzacije na unutrašnjoj površini i unutar građevinskih konstrukcija (prema MEST EN ISO 13788),
 - toplotne stabilnosti i dinamičkih toplotnih karakteristika za ljetnje razdoblje;
- Proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i H_{tr}^* ;
- Analizu uticaja rješenja predviđenih za zaštitu od solarnog zračenja;
- Analizu omotača zgrade u pogledu nepropustljivosti za vazduh i ventilacije prostora za referentnu prostoriju - određivanje protoka vazduha pri različiti pritiska između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora zgrade od 50 Pa, sveden na broj izmjena na čas zagrijanog vazduha (n_{50}).

3. Grafička dokumentacija

- Šematski prikaz osnova i presjeka zgrade sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama;
- Ucrtane granice i oznake tehničkih sistema zgrade po zonama (šematski prikaz);
- Prikaz položaja elemenata zaštite od sunčevog zračenja;
- Grafički prikaz polja parcijalnog pritiska pare u konstrukcijama (difuzija).

Podaci za zonu _____

1. Tehnički opis

1.1 Opšti podaci o zoni

	Naziv/oznaka zone	Tip/namjena zone	Orientacija
Geometrijske karakteristike	Korisna površina A_k, m^2	Korisna zapremina V_k, m^3	Površina omotača A_E, m^2
	Površina fasade A_F, m^2	Faktor oblika $f_O, -$	Faktor zastakljenja $f_W, -$

	Površina kondicioniranog dijela zgrade A_C, m^2	Zapremina kondicioniranog dijela zgrade V_C, m^3	Površina omotača kondicioniranog dijela zgrade A_{EC}, m^2			
Kratak komentar						
1.2 Vrste energije/energenta za grijanje, hlađenje, ventilaciju i pripremu STV						
	Grijanje	Ventilacija grijanje	Hlađenje	Ventilacija hlađenje	STV	
Lož ulje						
Mazut						
TNG						
Ugalj						
Drvo						
Toplotna pumpa						
Električna energija (direktna upotreba)						
Daljinsko grijanje (kogeneracija)						
Daljinsko grijanje (toplana)						
Kratak opis						
1.3 Obnovljivi izvori energije						
	Grijanje	Ventilacija grijanje	Hlađenje	Ventilacija hlađenje	STV	Električna energija
Solarna termalna						
Biomasa						
Geotermalna						
Vjetar						
Fotonaponski sistemi						
Kratak opis						
1.4 Pasivna arhitektura						
	Faktor umanjenja solarnih dobitaka F_C					
	Nema	Roletne	Venecijaneri	Žaluzine	Zavjese	Drugo
Zaštita od sunca						

Kratak opis				
1.5 Termotehničke instalacije				
Generator energije				
	Tip	Efikasnost	Klasa (A, B, C)	Grejna snaga, kW
Grijanje				
Ventilacija				
				Rashladna snaga, kW
Hlađenje				
Ventilacija				
				Grejna snaga, kW
STV				
Kratak opis				
Razvod, Regulacija, TUZ/TM				
		Razvod	Regulacija	TUZ/TM
Grijanje	Tip			
	Efikasnost			
Maš. ventilacija	Tip			
	Efikasnost			
Hlađenje	Tip			
	Efikasnost			
Maš. ventilacija	Tip			
	Efikasnost			
STV	Tip			
	Efikasnost			
Kratak opis				
Ventilacija i infiltracija				
Infiltracija	Radni režim	Radni režim		Radni režim
izm/h	Prirodna ventilacija izm/h	Maš. ventilacija izm/h	Protok m ³ /h	Rekuperacija %
Kratak komentar				
1.6 Režim rada				
	h/d	Režim ON d/sed	h/sed	

Grijanje			
Ventilacija			
Hlađenje			
Ventilacija			
Kratak komentar:			
1.7 Sistem rasvjete			
	Tipovi svjetiljki	Srednja instalisana snaga W/m^2	Srednja jednovremena snaga W/m^2
Unutrašnja			
Spoljna			
Kratak opis sistema			
1.8 Oprema, uređaji i ostalo			
Oprema i uređaji		Pumpe, ventilatori i ostalo	
Instalisana snaga W/m^2	Jednovremena snaga W/m^2	Instalisana snaga W/m^2	Jednovremena snaga W/m^2
Kratak opis / komentar:			
2. Energetske karakteristike zone			
2.1 Karakteristike elemenata omotača			
Zidovi			
	U W/m^2K	U_{doz} W/m^2K	Ψ_e W/mK
Zid 1			
Zid 2			
...			
Krov			
	U W/m^2K	U_{doz} W/m^2K	Ψ_e W/mK
Krov 1			
Krov 2			
...			

Pod						
	U W/m^2K	U_{doz} W/m^2K	Ψ_e W/mK	Ψ_{doz} W/mK	Oznaka poda	Kondenzacija DA/NE
Pod 1						
Pod 2						
...						
Prozori i vrata						
	U W/m^2K	U_{doz} W/m^2K	Oznaka prozora ili vrata		Kondenzacija DA/NE	
Prozor 1						
Prozor 2						
Vrata 1						
Vrata 2						
...						
Obrazložiti eventualna odstupanja od dozvoljenih vrijednosti						
N e s p a c a						
2.2 Koeficijent transmisionih gubitaka zone						
	H_{tr}^* W/m^2K		$H_{tr}^*_{doz}$ W/m^2K			
Omotač						
2.3 Zahtjevi za zaštitu od sunca						
		Uslov	Zahtjev			
f_w		$f_w < 0.4$	Klimatska zona I	Klimatska zona II i III		
g_{tot}		$f_w > 0.4$	$g_{tot} * f_w < 0.20$	$g_{tot} * f_w < 0.25$		
$g_{tot} * f_w$			$g_{tot} \leq 0.5$	$g_{tot} \leq 0.6$		
2.4 Infiltracija i propustljivost vazduha						
	Oznaka	Dužina spojeva, l m	Klasa zaptivenosti -	Koef. propustljivosti $m^3/mhPa^{2/3}$		
Spoljni prozori i vrata						
Kratak komentar						

2.5 Broj izmjena vazduha n_{50} u referentnoj prostoriji			
Prostorija			
Oznaka	Dužina spojeva, l m	Koef. propustljivosti, k $m^3/mhPa^{2/3}$	$l \cdot k$ $m^3/hPa^{2/3}$
...			
Suma			
n_{50}			
Kratak komentar			
2. Analize i proračuni za ocjenu energetske karakteristika zone zgrade			
1. Proračun faktora oblika; 2. Proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i H_{tr}^* ; 3. Analiza uticaja rješenja predviđenih za zaštitu od solarnog zračenja; 4. Analiza omotača zgrade u pogledu nepropustljivosti za vazduh i ventilacije prostora za referentnu prostoriju - određivanje protoka vazduha pri razlici pritiska između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora zgrade od 50 Pa, sveden na broj izmjena na čas zagrijanog vazduha (n_{50}).			

Napomena: Objašnjenja za pojmove iz tabele su:

- 1 Faktor umanjenja solarnih dobitaka u skladu sa pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 2 Kotao (Ko), Peć (P), Toplotna pumpa (TP), Daljinsko/Kogeneracija (DKoG), Daljinsko/Toplana (DTo)
- 3a Centralno (C), Etažno (E), Lokalno (L) - Voda (V), Vazduh (Vz), Para (P), Freon (F) Npr.: Centralno sa vodom (C-V)
- 3b Razvod: Neizolovan (NIz), Izolovan unutar toplotnog omotača (IzU), Izolovan u negrijanom dijelu (Iz)
- 3c Tip regulacije: Ručna (R), Centralna (C), Centralna i lokalna (CL)
- 3d Procedure za rad, monitoring i održavanje: Nema (N), Nema za monitoring (RO), Ima za sve (RMO)
- 3e Podaci se unose samo za mašinsku ventilaciju
- 4 Zahtjevi u pogledu broja izmjena vazduha na čas propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 5 Zahtjevi u pogledu rekuperacije toplote propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 6 Tip rasvjetnog tijela: Klasične sijalice sa užarenim vlaknom (KL), Fluorescentne/Kompaktne (FLC, štedne), Fluorescentne (FL), Živine (Ž), Halogene (HL), Druge (Dr)
- 7 Zahtjevi u pogledu efikasnosti sistema rasvjete propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 8 Tip kontrole osvjetljenja: Ručna (R), Senzorska (S), Inteligentna (I)
- 9 U bilans ne ulazi ono što je već uzeto u račun kroz integralnu efikasnost TP ili RU
- 10 Zahtjevi u pogledu minimalne toplotne izolacije propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 11 Zahtjevi u pogledu koeficijenta transmisionih gubitaka propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 12 Zahtjevi u pogledu zaštite od sunca propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 13 Klimatske zone su utvrđene pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada
- 14 Zahtjevi u pogledu vazdušne propustljivosti propisani su pravilnikom kojim se uređuju minimalni zahtjevi energetske efikasnosti zgrada