

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

Član 1

Ovim pravilnikom propisujese 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 m^2 ,
 - 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* jedio zgradesa unutrašnjom projektnom temperaturom višom od 12°C , koji se neposredno ili posredno grije, hladi, odnosno klimatizuje;
- 4) *površina omotača kondicioniranog dijela zgrade, A_E (m^2)* 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 (m^2)* 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 djelove onda se pri proračunu faktora zastakljenja pored površine fasade uzima u obzir i površina krova;
- 9) *tehnički sistem zgradesusve 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 energetske karakteristike 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.) saprorračunom:
 - 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^*_{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 energetskim karakteristikama 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 karakteristike 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 rešenjima za sprečavanje pregrijavanja prostora zgrade tokom ljeta i drugim arhitektonskim rešenjima u smislu poboljšanja njenih energetske karakteristike (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 energetske karakteristika zone zgrade obuhvataju:

- 1) proračun faktora oblika;
- 2) proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i H^*_{tr} ;
- 3) analizu uticaja rješenja predviđenih za zaštitu od solarne 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. oktobra 2013. godine

Ministar,
Branimir Gvozdenović, s.r.

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		
		Korisna površina A_k, m^2		Korisna zapremina V_k, m^3		Površina omotača A_E, m^2		
	Geometrijske karakteristike	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	Kof. U W/m^2K					
			d cm	ρ kg/m^3	λ W/mK	c J/kgK	μ -	R_i m^2K/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^2K/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^2K/W
			Sloj 1						
			Sloj 2						
			itd.						
			Prozori						
			Oznaka	Površina	Faktor okvira	Zastakljenje	Faktor sol. dobitaka	Vrsta okvira	Okvir
				A_{wd} m^2	F_F -	Koef. U_{gl} W/m^2K	g_L -		Koef. U_f W/m^2K
...									
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			
...									
	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^2K/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
		...					
<i>Kratak komentar</i>							
<i>Napomena: Iskopirati odgovarajuće djelove tabela za svake elemente građevinske konstrukcije sa posebnom oznakom (npr. Zid 1, Zid 2...Prozor A, Prozor B i sl.)</i>							

2. Analize i proračuni za ocjenu energetskih karakteristika zgrade

1. Proračun faktora oblika;
2. 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;
3. Proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i H_{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 pritisaka između unutrašnjeg i spoljašnjeg prostora zgrade od 50 Pa, sveden na broj izmjena na čas zagrijanog vazduha (n_{50}).

3. Grafička dokumentacija

1. Šematski prikaz osnova i presjeka zgrade sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama;
2. Uctane 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).

Podaci za zonu _____

1. Tehnički opis

1.1 Opšti podaci o zoni

	Naziv/oznaka zone	Tip/namjena zone	Orientacija
<i>Geometrijske karakteristike</i>	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			
<i>Kratak komentar</i>						
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)						
<i>Kratak opis</i>						
1.3 Obnovljivi izvori energije						
	Grijanje	Ventilacija grijanje	Hlađenje	Ventilacija hlađenje	STV	Električna energija
Solarna termalna						
Biomasa						
Geotermalna						
Vjetar						
Fotonaponski sistemi						
<i>Kratak opis</i>						
1.4 Pasivna arhitektura						
	Faktor umanjenja solarnih dobitaka $F_C^{(1)}$					
	Nema	Roletne	Venecijaneri	Žaluzine	Zavjese	Drugo
Zaštita od sunca						

<i>Kratak opis</i>				
1.5 Termotehničke instalacije				
Generator energije				
	Tip ⁽²⁾	Efikasnost	Klasa (A, B, C)	Grejna snaga, kW
Grijanje				
Ventilacija				
				Rashladna snaga, kW
Hlađenje				
Ventilacija				
				Grejna snaga, kW
STV				
<i>Kratak opis</i>				
Razvod, Regulacija, TUZ/TM				
		Raz vod ^(3b)	Regulacija ^(3c)	TUZ/TM ^(3d)
Grijanje	Tip ^(3a)			
	Efikasnost			
Maš. ventilacija ^(3e)	Tip ^(3a)			
	Efikasnost			
Hlađenje	Tip ^(3a)			
	Efikasnost			
Maš. ventilacija ^(3e)	Tip ^(3a)			
	Efikasnost			
STV	Tip ^(3a)			
	Efikasnost			
<i>Kratak opis</i>				
Ventilacija i infiltracija				
Infiltracija ⁽⁴⁾	Radni režim	Radni režim		Radni režim
<i>izm/h</i>	Prirodna ventilacija ⁽⁴⁾ <i>izm/h</i>	Maš. ventilacija ⁽⁴⁾ <i>izm/h</i>	Protok ⁽⁵⁾ <i>m³/h</i>	Rekuperacija ⁽⁵⁾ %
<i>Kratak komentar</i>				
1.6 Režim rada				
	<i>h/d</i>	Režim ON <i>d/sed</i>	<i>h/sed</i>	

Grijanje						
Ventilacija						
Hlađenje						
Ventilacija						
<i>Kratak komentar:</i>						
1.7 Sistem rasvjete						
	Tipovi svjetiljki ⁽⁶⁾	Srednja instalisana snaga W/m^2	Srednja jednovremena snaga W/m^2	Rezim ON h/sed	Efikasnost (LPW) ⁽⁷⁾ lum/W	Regulacija ⁽⁸⁾
Unutrašnja						
Spoljna						
<i>Kratak opis sistema</i>						
1.8 Oprema, uređaji i ostalo						
Oprema i uređaji			Pumpe, ventilatori i ostalo ⁽⁹⁾			
Instalisana snaga W/m^2	Jednovremenasnaga W/m^2	Instalisana snaga W/m^2	Jednovremena snaga W/m^2			
<i>Kratak opis / komentar:</i>						
2. Energetske karakteristike zone						
2.1 Karakteristike elemenata omotača ⁽¹⁰⁾						
Zidovi						
	U W/m^2K	U_{doz} W/m^2K	Ψ_e W/mK	Ψ_{doz} W/mK	Oznaka zida	Kondenzacija DA/NE
Zid 1						
Zid 2						
...						
Krov						
	U W/m^2K	U_{doz} W/m^2K	Ψ_e W/mK	Ψ_{doz} W/mK	Oznaka krova	Kondenzacija DA/NE
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						
...						
<i>Obrazložiti eventualna odstupanja od dozvoljenih vrijednosti</i>						
2.2 Koeficijent transmisionih gubitaka zone ⁽¹¹⁾						
	H_{tr}^* W/m^2K		$H_{tr}^*_{doz}$ W/m^2K			
Omotač						
2.3 Zahtjevi za zaštitu od sunca ⁽¹²⁾						
		Uslov	Zahtjev			
f_w			Klimatska zona I ⁽¹³⁾		Klimatska zona II i III ⁽¹³⁾	
g_{tot}		$f_w < 0.4$	$g_{tot} * f_w < 0.20$		$g_{tot} * f_w < 0.25$	
$g_{tot} * f_w$		$f_w > 0.4$	$g_{tot} \leq 0.5$		$g_{tot} \leq 0.6$	
2.4 Infiltracija i propustljivost vazduha						
	Oznaka	Dužina spojeva, l m	Klasa zaptivenosti -	Koef. propustljivosti $m^3/mhPa^{2/3}$		
Spoljni prozori i vrata ⁽¹⁴⁾						
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^*k $m^3/hPa^{2/3}$
...			
Suma			
n_{50}			
Kratak komentar			
2. Analize i proračuni za ocjenu energetske karakteristika zone zgrade			
<ol style="list-style-type: none"> Proračun faktora oblika; Proračun koeficijenta transmisionih toplotnih gubitaka H_{tr} i H^*_{tr}; Analiza uticaja rješenja predviđenih za zaštitu od solarnog zračenja; 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:

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