



**FEDERALNO MINISTARSTVO
PROSTORNOG UREĐENJA**

1508

**PRAVILNIK¹
O MINIMALNIM ZAHTEJIMA ZA ENERGETSKIM
ZNAČAJKAMA ZGRADA**

PRIVITCI

**PRIVITAK "A"
POPIS BOSANSKO-HERCEGOVAČKIH NORMI I
DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA IZRAČUN I
ISPITIVANJA GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I
ZGRADE KAO CJELINE, TE ONIH KOJE SADRŽE
ZAHTEJEVE KOJE TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-
IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADU**

**A.1 NORME ZA IZRAČUN NA KOJE UPUĆUJE OVAJ
PRAVILNIK**

BAS EN 673:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza (U vrijednost) – Metoda izračuna

BAS EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni elementi – Toplinska izolacija i provodljivost – Metoda izračuna

BAS EN ISO 10077-2:2013 i **BAS EN ISO 10077-2/Cor1:2013**

Toplinske karakteristike prozora, vrata i pripadajućih elemenata - Izračun koeficijenta prolaza topline - Dio 2: Numerička metoda za ramove

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012; EN ISO 10077-2:2012)

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012/Cor 1:2012; EN ISO 10077-2:2012/AC:2012)

BAS EN ISO 10211:2008 Toplinski mostovi u građevnim konstrukcijama (visokogradnji) – Toplinski tokovi i površinske temperature

BAS EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Procedure za određivanje minimalnih i proračunskih toplinskih vrijednosti

BAS EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Higrotermalne karakteristike – Tablični prikaz računskih vrijednosti

BAS EN ISO 13788:2013 Higrotermalne karakteristike građevnih dijelova i elemenata zgrade- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnosti površine i unutarnja kondenzacija – Metoda izračuna

BAS EN ISO 13789:2009 Toplinske karakteristike zgrade – Koeficijent transmisivne razmjene topline – Metoda izračuna

BAS EN ISO 13790:2008 Energetske značajke zgrada – izračun energije potrebne za grijanje i hlađenje prostora

BAS EN ISO 14683: 2010 Toplinski mostovi u građevnim konstrukcijama (visokogradnji) – koeficijent toplinske provodljivosti – Pojednostavljene metode ispitivanja i orijentacione vrijednosti

**A.2 NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE
OVAJ PRAVILNIK**

BAS EN 1026:2017 Prozori i vrata – Ispitivanje na propusnost zraka – Metoda za ispitivanje (EN 1026:2000 IDT)

BAS EN 12207:2001 Prozori i vrata – Propusnost zraka – Klasifikacija (EN 12207:1999 IDT)

BAS EN ISO 12567-2:2010 Toplinske karakteristike prozora i vrata – Određivanje koeficijenta prolaska topline, metodom vruće komore – Dio 2: Krovni prozori i drugi projektovani prozori

**A.3 NORME KOJE NAKON USVAJANJA ZAMJENJUJU
PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA**

BAS EN 9972:2016 Toplinske karakteristike zgrada - Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda diferencijalnog pritiska (razlike pritiska)

BAS EN 410:2012 Staklo u zgradarstvu - Određivanje svjetlosnih i sunčanih karakteristika ostakljenja (EN 410:1998)

¹ Pravilnik o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada Federalnog ministarstva prostornog uređenja objavljen je u "Službenim novinama Federacije BiH", broj 81/19, a Privitci su sastavni dio Pravilnika.

BAS EN ISO 13370:2010 Toplinske karakteristike zgrada - Prijenos topline preko tla – Metode izračuna

BAS EN 12412-2:2007 Toplinske karakteristike prozora, vrata i zaslona - Određivanje koeficijenta prolaza topline metodom vruće komore - 2. dio:

BAS EN 674:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza topline (U-vrijednost) – Metoda sa zaštićenom vrućom pločom.

A.4. NORME NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PRAVILNIK

BAS EN 13162 + A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) – Specifikacija .

BAS EN 13163 + A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) – Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija– Amandman

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrade – Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrade – Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13166+A2:2017 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) – Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (čelijastog) stakla (CG) – Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (čelijastog) stakla (CG) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) – Specifikacija

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) – Specifikacija

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13170+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) – Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) – Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) – Specifikacija – Amandman

A.5. NORME KOJE NAKON USVAJANJA ZAMJENJUJU PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 13172:2013 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada - Vrednovanje usklađenosti

BAS EN 13499:2007 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena – Specifikacija

BAS EN 13500:2007 Proizvodi za toplinsku izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune – Specifikacija

BAS EN 1745:2013 Zidovi i proizvodi za zidanje – Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti

PRIVITAK "B"
POPIS NAJVEĆIH DOPUŠTENIH VRIJEDNOSTI KOEFICIJENATA PROLAZA TOPLINE, GRADEVNIH DIJELOVA ZGRADE KOJE TREBA ISPUNITI PRI PROJEKTIRANJU NOVIH I OPSEŽNOM REKONSTRUIRANJU POSTOJEĆIH ZGRADA I UTVRĐENE VRIJEDNOSTI TEHNIČKIH ZNAČAJKI GRADEVNIH PROIZVODA S KOJIMA SE MOGU PROVODITI DOKAZNI IZRAČUNI PROPISANI OVIM PRAVILNIKOM

Tablica 1. Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaza topline, U ($W/(m^2 \cdot K)$), građevnih dijelova novih zgrada, malih zgrada ($AK < 50 m^2$) i nakon zahvata na postojećim zgradama.

Redni broj	Građevni dio	U ($W/(m^2 \cdot K)$)			
		$\vartheta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$		$12^\circ\text{C} < \vartheta_i < 18 \text{ }^\circ\text{C}$	
		$\vartheta_{e,mj}, \text{ min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$	$\vartheta_{e,mj}, \text{ min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$	$\vartheta_{e,mj}, \text{ min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$	$\vartheta_{e,mj}, \text{ min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$
1.	Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu	0,45	0,35	0,60	0,50
2.	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, transparentni elementi omotača zgrade (U_w)	1,60	1,40	2,80	2,50
3.	Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovnih prozora, transparentnih elemenata omotača zgrade (U_g)	1,10	1,10	1,40	1,40
4.	Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, plafoni prema tavanu	0,30	0,25	0,50	0,40
5.	Plafoni iznad vanjskog zraka, plafoni iznad garaže	0,30	0,25	0,50	0,40
6.	Zidovi i plafoni prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C	0,60	0,40	1,20	0,90
7.	Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,50 ¹⁾	0,40 ¹⁾	0,80 ¹⁾	0,65 ¹⁾
8.	Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s netransparentnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom prostoru	2,40	2,00	2,90	2,90
9.	Stijenke kutija za rolete	0,80	0,60	0,80	0,80
10.	Plafoni i zidovi između stanova, plafoni između grijanih radnih prostorija različitih korisnika	0,80	0,60	1,20	1,20
11.	Kupole i svjetlosne trake	2,5	2,5	2,5	2,5
12.	Vrata vjetrobrana	3,0	3,0	3,0	3,0

Napomena: $\vartheta_{e,mj,min}$ je srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade.

¹⁾ Kod podova na tlu zahtjev vrijedi do dubine poda prostorije 5 m od vanjskog zida, zida prema tlu ili negrijanog prostora.

Tablica 2. Računske vrijednosti stepena propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, g (-), za slučaj okomitog upada sunčevog zračenja

Redni broj	Tip ostakljenja	g_L (-)
1.	Jednostruko staklo (bezbojno, ravno float staklo)	0,87

2.	Dvostruko izolirajuće staklo (s jednim međuslojem zraka)	0,80
3.	Trostruko izolirajuće staklo (s dva međusloja zraka)	0,70
4.	Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)	0,60
5.	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge)	0,50
6.	Dvostruko izolirajuće staklo sa staklom za zaštitu od sunčevog zračenja	0,50 – 0,25
7.	Staklena cigla	0,60
8.	Dvostruke staklene talpe	0,60

Napomena: za ostakljenja navedena u tačkama 6., 7. i 8. te ostale transparentne plohe koristiti podatke iz specifikacija proizvođača.

Tablica 3. Faktor umanjenja naprava za zaštitu od sunčevog zračenja, F_C (-)

Redni broj	Naprava za zaštitu od sunčevog zračenja	F_C (-)
1.	Bez naprava za zaštitu od sunčevog zračenja	1
2.	Naprava s unutrašnje strane ili između stakala	
2.1	– bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti ^{a)}	0,75
2.2	– svijetle boje ili malene transparentnosti	0,80
2.3	– tamne boje ili povišene transparentnosti	0,90
3	Naprava s vanjske strane	
3.1	– žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano	0,25
3.2	– žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje)	0,30
4.	Strehe, lođe ^{b)}	0,50
5.	Markize, gore i bočno provjetravane ^{b)}	0,40

^{a)} Transparentnost naprava za zaštitu od sunčevog zračenja manja od 15% smatra se malenom, a transparentnost u iznosu 15% ili većem smatra se povišenom.

^{b)} Navedena vrijednost primjenjuje se za slučaj kad je spriječeno direktno osunčanje prozora.

Tablica 4. Razredi zrakopropusnosti prozora, balkonska vrata i krovnih prozora

Redni broj	Broj spratova zgrade	Razred zrakopropusnosti
1.	Zgrada do 2 sprata	2
2.	Zgrada s više od 2 sprata	3

Tablica 5. Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, λ (W/(m·K)), i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare, μ (-)

Redni broj	Građevni materijal	Gustoća ρ kg/m ³	Toplinska provodljivost λ W/(m·K)	Specifični toplinski kapacitet c_p J/(kg·K)	Faktor otpora difuziji vodene pare μ
1.	ZIDOVI, uključivo mort u reškama				
1.01	puna cigla od gline	1800	0,81	900	5/10
1.02	puna cigla od gline	1600	0,68	900	5/10
1.03	klinker cigla	1900	0,85	800	50/100
1.04	klinker cigla	1700	0,80	800	50/100
1.05	puna fasadna cigla od gline	1800	0,83	900	5/10
1.06	puna fasadna cigla od gline	1600	0,70	900	5/10
1.07	šuplja fasadna cigla od gline	1200	0,55	900	5/10
1.08	šuplji blokovi od gline	1100	0,48	900	5/10
1.09	šuplji blokovi od gline	1000	0,45	900	5/10
1.10	šuplji blokovi od gline	900	0,42	900	5/10
1.11	šuplji blokovi od gline	800	0,39	900	5/10
1.12	puna silikatna cigla	1800	0,99	900	15/25
1.13	puna silikatna cigla	1600	0,79	900	15/25
1.14	silikatni šuplji blokovi	1200	0,56	900	15/25
1.15	prirodni kamen	2000	1,40	1000	50
1.16	šuplji blokovi od betona	1000	0,70	1000	5/15
1.17	šuplji blokovi od betona	1200	0,80	1000	5/15
1.18	šuplji blokovi od betona	1400	0,90	1000	20/30
1.19	šuplji blokovi od betona	1600	1,10	1000	20/30
1.20	šuplji blokovi od betona	1800	1,20	1000	20/30
1.21	šuplji blokovi od betona	2000	1,40	1000	20/30
1.22	šuplji blokovi od laganog betona	500	0,30	1000	5/10
1.23	šuplji blokovi od laganog betona	700	0,37	1000	5/10
1.24	šuplji blokovi od laganog betona	900	0,46	1000	5/10
1.25	šuplji blokovi od laganog betona	1000	0,52	1000	5/10
1.26	šuplji blokovi od laganog betona	1200	0,60	1000	5/10
1.27	šuplji blokovi od laganog betona	1400	0,72	1000	5/10
2.	BETON I ARMIRANI BETON				
2.01	armirani beton	2500	2,60	1000	80/130
2.02	teški beton	3200	2,60	1000	80/130
2.03	beton	2400	2,00	1000	80/130
2.04	beton	2200	1,65	1000	70/120
2.05	beton	2000	1,35	1000	60/100
2.06	beton s laganim agregatom	2000	1,35	1000	60/100

2.07	beton s laganim agregatom	1800	1,30	1000	60/100
2.08	beton s laganim agregatom	1600	1,00	1000	60/100
2.09	beton s laganim agregatom	1500	0,89	1000	60/100
2.10	beton s laganim agregatom	1400	0,79	1000	60/100
2.11	beton s laganim agregatom	1300	0,70	1000	60/100
2.12	beton s laganim agregatom	1200	0,62	1000	60/100
2.13	beton s laganim agregatom	1100	0,55	1000	60/100
2.14	beton s laganim agregatom	1000	0,49	1000	60/100
2.15	beton s laganim agregatom	900	0,44	1000	60/100
2.16	beton s laganim agregatom	800	0,39	1000	60/100
2.17	porobeton	1000	0,31	1000	6/10
2.18	porobeton	900	0,29	1000	6/10
2.19	porobeton	800	0,25	1000	6/10
2.20	porobeton	750	0,24	1000	6/10
2.21	porobeton	700	0,22	1000	6/10
2.22	porobeton	650	0,21	1000	6/10
2.23	porobeton	600	0,19	1000	6/10
2.24	porobeton	550	0,18	1000	6/10
2.25	porobeton	500	0,16	1000	6/10
2.26	porobeton	450	0,15	1000	6/10
2.27	porobeton	400	0,13	1000	6/10
2.28	porobeton	350	0,11	1000	6/10
2.29	porobeton	300	0,10	1000	6/10
2.30	beton s jednozmatim šljunkom	2000	1,40	1000	60/100
2.31	beton s jednozmatim šljunkom	1800	1,10	1000	60/100
2.32	beton s jednozmatim šljunkom	1600	0,81	1000	60/100
3.	ŽBUKE, MORTOVI, ESTRISI				
3.01	cementna žbuka	2000	1,60	1000	15/35
3.02	krečna žbuka	1600	0,80	1000	6/10
3.03	krečno-cementna žbuka	1800	1,00	1000	15/35
3.04	krečno-gipsana žbuka	1400	0,70	1000	6/10
3.05	gipsana žbuka	1500	0,54	1000	6/10
3.06	gipsana žbuka	1400	0,51	1000	6/10
3.07	gipsana žbuka	1300	0,47	1000	6/10
3.08	gipsana žbuka	1200	0,43	1000	6/10
3.09	lagana žbuka	1300	0,56	1000	15/20
3.10	lagana žbuka	1000	0,38	1000	15/20
3.11	lagana žbuka	700	0,25	1000	15/20
3.12	toplotno-izolacijska žbuka	400	0,11	1000	5/20

3.13	toplotno-izolacijska žbuka	250	0,08	1000	5/20
3.14	sanacijska žbuka	1400	0,65	1000	6/15
3.15	polimerna žbuka	1100	0,70	1000	50/200
3.16	silikatna žbuka	1800	0,90	1000	50/70
3.17	žbuka na bazi akrilata	1700	0,90	1000	100/150
3.18	cementni mort	2000	1,60	1000	15/35
3.19	cementni estrih	2000	1,60	1100	50
3.20	anhidrit estrih	2100	1,20	1000	15/35
3.22	magnezitni estrih	2300	0,70	1000	15/35
4.	PODNE, ZIDNE I STROPNE OBLOGE				
4.01	gipskartonske ploče	900	0,25	900	8
4.02	gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakana	1300	0,38	1000	10/15
4.03	keramičke i gres pločice	2300	1,30	840	200
4.04	kamene ploče	2500	2,80	1000	40/200
4.05	drvo – meko – cmogorica	500	0,13	1600	50/70
4.06	drvo – tvrdo – bjelogorica	700	0,18	1600	200
4.07	vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	1500	1,20	1200	15/35
4.08	ploče od ukočenog drveta	300 – 1000	0,09 – 0,24	1600	150/250
4.09	drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	650	0,13	1700	50
4.10	drvene ploče od iverja (iverica)	300 - 900	0,10 – 0,18	1700	50
5.	HIDROIZOLACIJSKI MATERIJALI, PARNE BRANE (KOČNICE)				
5.01	bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1100	0,23	1000	50000
5.02	bitumenska traka s uloškom staklene tkanine	1100	0,23	1000	50000
5.03	bitumenska traka s uloškom poliesterskog filca	1100	0,23	1000	50000
5.04	bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	1100	0,23	1000	50000
5.05	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1200	0,14	1000	100000
5.06	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PIB	1600	0,26	960	300000
5.07	polimerna hidroizolacijska traka na bazi CR	1300	0,23	1000	100000
5.08	polimerna hidroizolacijska traka na bazi VAE	1300	0,14	1000	20000
5.09	polimerna hidroizolacijska	1600	0,26	960	90000

	traka na bazi ECB				
5.10	polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	1600	0,26	960	90000
5.11	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PEHD	1600	0,50	960	50000
5.12	PE folija, preklopljena	1000	0,19	1250	50000
5.13	Al folija, prelijepljena	2800	160	880	∞
6.	RASTRESITI MATERIJALI ZA NASIPAVANJE				
6.01	ekspandirani perlit	≤ 100	0,060	1000	3
6.02	lomljevina ekspandiranog pluta	≤ 200	0,055	1300	3
6.03	lomljevina cigle od gline	≤ 800	0,41	900	3
6.04	pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	≤ 1700	0,81	1000	3
7.	TOPLINSKO – IZOLACIJSKI MATERIJALI				
7.01	mineralna vuna (MW)	10 do 200	0,035 do 0,050	1030	1 – 1,2
7.02	ekspandirani polistiren (EPS)	12 do 30	0,032 do 0,042	1260	20/40 – 40/100
7.03	ekstrudirana polistirenska pjena (XPS)	$\geq 25 - 50$	0,033 do 0,040	1450	80 - 200
7.04	kruta poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	≥ 25	0,023 do 0,040	1400	60
7.05	fenolna pjena (PF)	≥ 25	0,020 do 0,045	1400	50
7.06	čelijasto (pjenasto) staklo (CG)	100 do 150	0,045 do 0,060	1000	∞
7.07	drvena vuna (WW)	360 do 460	0,065 do 0,09	1470	3/5
7.08	drvena vuna (WW), debljina ploča 15 mm $\leq d \leq 25$ mm	550	0,150	1470	4/8
7.09	ekspandirani perlit (EPB)	140 do 240	0,040 do 0,065	900	5
7.10	ekspandirano pluto (ICB)	80 do 500	0,045 do 0,055	1560	5/10
7.11	drvena vlakanca (WF)	50 do 450	0,035 do 0,070	1400	5/10
7.12	porobeton ploče	115	0,045	850	3/3

Napomena: za materijale navedene u tablici 5. i sve ostale materijale moguće je koristiti i podatke iz odgovarajućih dokaza o karakteristikama građevnih proizvoda.

Tablica 6. Ravnotežni sadržaj vlage u građevinskom materijalu kod temperature zraka 23°C i relativne vlažnosti zraka 80 %

Redni broj	Građevni materijal	Sadržaj vlage u kg/kg
1.	beton guste strukture sa šupljikavim agregatom	0,130
2.	beton šupljikave strukture s gustim agregatom	0,030
3.	beton šupljikave strukture sa šupljikavim agregatom	0,045
4.	gips, anhidrit	0,020
5.	drvo, proizvodi na bazi drva, proizvodi na bazi biljnih vlaknaca	0,150

Tablica 7. Faktori izračuna za ravnotežni sadržaj vlage (23 °C/80 %) u odnosu na vrijednost toplinske provodljivosti suhog materijala

Redni broj	Građevni materijal ili zid	Faktor preračunavanja F_m
1.	cigla od gline	1,13
2.	krečno silikatna cigla	1,27
3.	porobeton	1,20
4.	beton s granulama polistirena	1,13
5.	beton s laganim agregatom	1,22
6.	mort i žbuka	1,27
7.	beton s teškim agregatom	1,17
8.	beton guste strukture sa šupljikavim agregatom	1,45
9.	gips, anhidrit	1,25
10.	blokovi na bazi drva	1,60
11.	asfalt, bitumen	1,00

PRIVITAK C

Obrazac 1, list 1/2

ISKAZNICA ENERGETSKIH ZNAČAJKI ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energetske značajke zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. OZNAKA PROJEKTA	
2. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, kućni broj, naselje s poštanskim brojem)	
Mjesec i godina izrade projekta	
Ploština ovojnice grijanog dijela zgrade A (m ²)	
Volumen grijanog dijela zgrade V_g (m ³)	
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	
Ploština korisne površine zgrade A_K (m ²)	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	
Prosječna unutarnja projektna temeperatura grijanja °C	
Prosječna unutarnja projektna temeperatura hlađenja °C	
Meteorološka postaja na lokaciji ili najbliža lokaciji zgrade	
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije	
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplinskoj energiji za grijanje (%)	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	
3. IZRAČUNATA ISPORUČENA ENERGIJA, IZRAČUNATA PRIMARNA ENERGIJA, POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE (za nestambene zgrade) POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE (za stambene zgrade)	
Izračunata godišnja isporučena energija za stvarne klimatske podatke E_{del} [kWh/a] (za nestambene zgrade)	
Izračunata godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke E_{prim} [kWh/a] (za nestambene zgrade)	

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ (kWh/a) (stambene i nestambene zgrade)		
Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici korisne grijane površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² ·a)] (za stambene zgrade ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
Izračunata godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ (kWh/a) (za zgrade sa projektovanim sistemom za hlađenje)		

Obrazac 1, list 2/2

4. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADA		
Specifični koeficijent transmisijske razmjene topline po jedinici ploštine grijanog dijela zgrade H_T' (W/(m ² ·K))	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
Koeficijent transmisijske razmjene topline H_T (W/K)		
Koeficijent ventilacione razmjene topline H_V (W/K)		
Ukupni godišnji gubici topline Q_1 (J)		
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (J)		
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (J)		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (J)		
5. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektant (naziv i adresa)		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)		
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)		
Datum i pečat projektanta		

Obrazac 2, list 3/3

ISKAZNICA ENERGETSKIH ZNAČAJKI ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o tehničkim zahtjevima za toplinsku zaštitu zgrada i racionalnu uporabu energije, za zgradu grijanu na temperaturu višu od 12°C a manju od 18°C

1. OZNAKA PROJEKTA		
2. OPIS ZGRADE		
Naziv zgrade ili dijela zgrade		
Lokacija zgrade (katastarska čestica, ulica, broj, naselje s poštanskim brojem)		
Mjesec i godina izrade projekta		
Ploština ovojnice grijanog dijela zgrade A (m ²)		
Volumen grijanog dijela zgrade V_e (m ³)		
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)		
Korisna grijana ploština zgrade A_K (m ²)		
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C		
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C		
Meteorološka postaja na lokaciji ili najbliža lokaciji zgrade		
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mi,min}$ (°C)		
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mi,max}$ (°C)		
3. TRANSMISIJSKI TOPLINSKI GUBICI ZGRADE		
Specifični koeficijent transmisijske razmjene topline po jedinici ploštine grijanog dijela zgrade H_T' (W/(m ² ·K))	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
Koeficijent transmisijske razmjene topline H_T (W/K)		
4. ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Projektant (naziv i adresa)		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat)		
Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)		
Datum i pečat projektanta		

PRIVITAK „D“

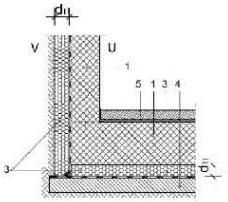
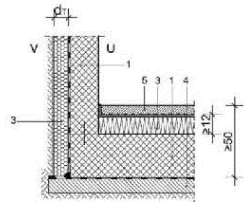
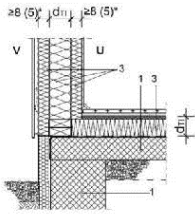
**KATALOG DOBRO RIJEŠENIH TOPLINSKIH MOSTOVA NA ZGRADAMA
sukladno zahtjevima iz članka 31. stavka (3) Pravilnika minimalnim zahtjevima za
energetske značajke zgrade**

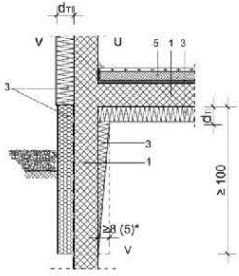
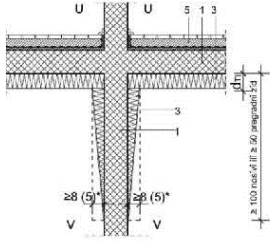
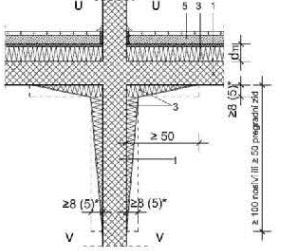
Tablica 1. Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D.

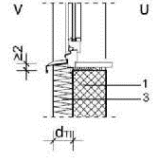
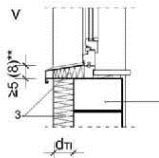
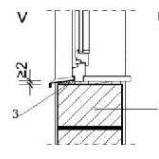
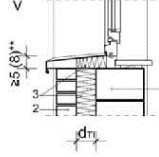
Redni broj	Materijal	Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D	Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ (W/(m·K)); iz Tablice 5. PRILOG B ovoga Pravilnika
1	Armirani beton		1,35 – 2,60
2	Puna i šuplja opeka i bokovi od opeke / termoblokovi od laganog betona ili opeke		puna i šuplja opeka i blokovi 1,35 – 2,60 termoblokovi 0,16 – 0,22
3	Toplotna izolacija		0,023 – 0,070
4	Nearmirani ili minimalno armirani beton		1,35 – 2,60
5	Cementni estrih		1,60 – 2,60
-	Hidroizolacija		-
-	PE folija / pama brana		-
6	Drvo		0,13 – 0,18
7	Ploče od prerađenog drveta ili daske		0,09 – 0,24
-	Zemlja		-
-	Šljunak		-

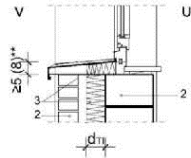
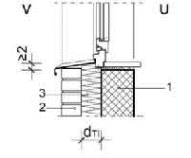
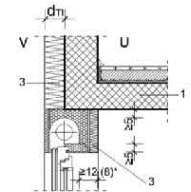
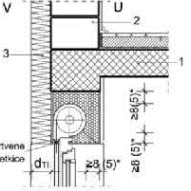
Tablica 2. Grafički prikazi detalja

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
1.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplotna izolacija podla sa unutrašnje (gornje) strane		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano) d_{TI} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
2.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplotna izolacija podla sa vanjske (donje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} < 3 \text{ }^\circ\text{C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$
3.	Spoj temeljne trake i masivnog zida od termoblokova - toplotna izolacija podla sa unutrašnje (gornje) strane		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafčki prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
4.	<p>Spoj temeljne ploče i masivnog zida</p> <p>- pod toplotno izoliran sa vanjske (donje) strane</p>		<p>d_{t1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
5.	<p>Spoj temeljne ploče i masivnog zida</p> <p>- pod toplotno izoliran sa unutrašnje (gornje) strane</p>		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,voj,mb} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$.</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,voj,mb} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
6.	<p>Spoj temeljne trake i zida lagane nosive konstrukcije sa ventiliranom fasadom</p> <p>- pod izoliran s gornje (unutrašnje) strane</p>		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
7.	<p>Vanjski zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa vanjske strane (donje) negrijane strane</p>		<p>d_n – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
8.	<p>Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa vanjske – negrijane (donje) strane</p>		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
9.	<p>Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa unutrašnje (gornje) grijane strane</p>		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda < 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafčki prikaz detalja sa dobro riječnim toplotnim mostovima	Napomene
10.	Prozorska klupica, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
11.	Prozorska klupica, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,proj,net} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,proj,net} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
12.	Prozorska klupica prozora u zidu od termoblokova		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda < 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
13.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>** - 8 cm je minimalna debljina toplotne izolacije kada je nosivi dio zida od armiranog betona</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafčki prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
14.	Prozorska klupica u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
15.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,rij,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
16.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,rij,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
17.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
18.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u zidu od termo blokova		<p>d_{t1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
19.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa:</p>
20.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa:</p> <p>$\Theta_i \ge 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,izj,min} \le 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
21.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \le 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
22.	Prozor na poziciji djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>
23.	Prozor na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
24.	Prozor na poziciji iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		d ₁₁ – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
25.	Prozor u zidu od termoblokova		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
26.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i > 18 \text{ °C}$ i $\Theta_{e,raj,mini} < 3 \text{ °C}$,
27.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ °C}$ i $\Theta_{e,raj,mini} > 3 \text{ °C}$
28.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda < 0,04 \text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
29.	Prozor u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
30.	Vanjski zid između dvije lođe – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa umetkom za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		<p>d_1 – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
31.	Vanjski zid između dvije lođe – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom obostrano (u slučaju zida istaknutog ≥ 100 cm)		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* – dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,proj,min} < 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
32.	Vanjski zid između dvije lođe – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom sa svih strana (u slučaju zida istaknutog ≤ 100 cm)		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,proj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
33.	Balkon ili lođa – rješenje sa izvedbom umetka za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
34.	Balkon ili lođa – rješenje sa oblaganjem armiranobetonske ploče balona/lođe toplotnom izolacijom sa gornje i donje strane		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
35.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine < 100 cm – rješenje sa oblaganjem cijelog nadzida toplotnom izolacijom		<p>d_{t1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
36.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine ≥ 100 cm – rješenje sa obostranim oblaganjem nadzida toplotnom izolacijom		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e, \text{ni}, \text{min}} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
37.	Rubni završetak ravnog krova – bez nadzida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e, \text{ni}, \text{min}} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
38.	Kosi krov – ventilisano negrijano krovšte		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
39.	Kosi krov – neventilisano negrijano krovšte		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
40.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
41.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora – lagana nosiva konstrukcija sa ventilisanom fasadom		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,ms,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,ms,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$.</p>
42.	Kosi krov iznad grijanog prostora poprečni presjek		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
43.	Kosi krov iznad grijanog prostora presjek kroz zabat		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

ALGORITAM ZA IZRAČUN I UTVRĐIVANJE ENERGETSKIH ZNAČAJKI ZGRADA

1. Uvod

U Metodologiji je predstavljena procedura za utvrđivanje energetskih karakteristika stambenih i nestambenih zgrada zasnovanim na standardnim uvjetima korištenja prostora.

Kod izračuna energetskih potreba *stambenih zgrada*, uzimaju se u obzir godišnje vrijednosti potrebne energije za grijanje i energije za pripremu potrošne tople vode.

Prema kategorizaciji stambene zgrade mogu biti:

- individualne stambene zgrade (obiteljske kuće) i
- višestambene zgrade za kolektivno stanovanje.

Kod izračuna energetskih potreba *nestambenih zgrada*, uzimaju se u obzir godišnje vrijednosti potrebne energije za grijanje, energije za hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.

Prema kategorizaciji nestambene zgrade mogu biti:

- upravno-poslovne ili administrativne zgrade,
- zgrade namjenjene obrazovanju,
- zgrade namjenjene zdravstvu i socijalnoj skrbi,
- zgrade namjenjene turizmu i ugostiteljstvu,
- zgrade namjenjene za sport i rekreaciju,
- zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti i
- ostale nestambene zgrade mješovite namjene i zgrade druge namjene koje koriste energiju.

Predstavljena je procedura za izračun korisne energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode, rasvjete i pomoćne energije električnih potrošača instaliranih u termotehničkim sustavima koji su u funkciji ostvarivanja potreba za grijanjem i hlađenjem. Predstavljen je način izračuna isporučene energije zgradi, primarne energije i emisije CO₂ na godišnjem nivou.

2. Bilanca energije i indikatori energetske učinkovitosti

Potrebna energija za grijanje i hlađenje je toplina koju treba dovesti, odnosno odvesti kondicioniranom prostoru da bi se održala željena temperatura u zadanom vremenskom periodu (korisna energija).

Potrebna energija za potrošnu toplu vodu; toplina koju treba dovesti potrebnoj količini potrošne tople vode, da bi se zagrijala od temperature koju ima voda iz vodovodne mreže do temperature koju treba imati na mjestu isporuke.

Potrebna energija se računa na osnovu kvazistacionarnog energetskeg bilanca, uzimajući u obzir unutarnje i spoljne varijacije temperature i utjecaj solarnog zračenja kroz transparentne otvore. Dinamički utjecaj toplinskih dobitaka je uključen kroz faktor iskorištenja toplinskih dobitaka.

Isporučena energija je energija izražena po nosiocu energije, koja se dovodi u tehnički sustav u zgradu kroz granicu sustava, kako bi se zadovoljile potrebe zgrade za energijom. Ona se može izračunati uzimajući u obzir iskoristive i neiskoristive gubitke termotehničkih sustava ili pojednostavljeno uzimajući u obzir toplinske gubitke sustava kroz stupanje učinkovitosti.

Primarna energija je energija koja nije podvrgnuta ni jednom postupku pretvaranja.

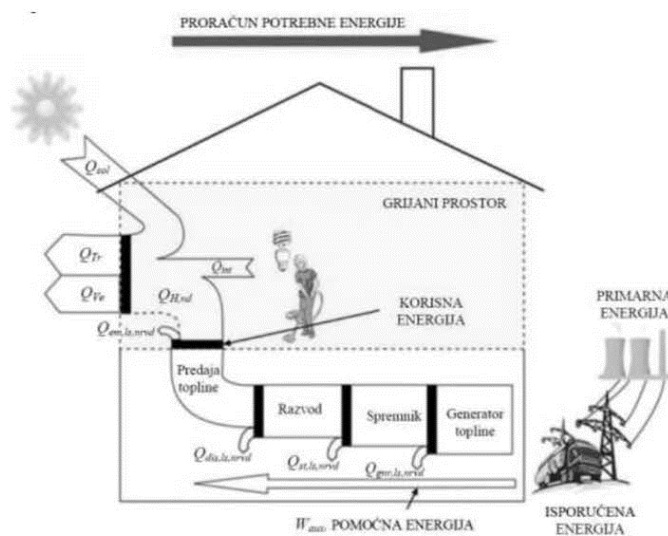
Izračunom energetskih karakteristika zgrada računaju se:

- godišnja potrebna energija za grijanje,
- godišnja potrebna energija za hlađenje,
- godišnja potrebna energija za ventilaciju,
- godišnja potrebna energija za pripremu potrošne tople vode,
- godišnja potrebna energija za osvjetljenje,
- godišnji gubici tehničkih sustava (iskoristivi i neiskoristivi gubici),
- potrebna energija za pogon pomoćne opreme u termotehničkom sustavu,
- godišnja isporučena energija,
- primarna energija,
- godišnja emisija CO₂.

Isporučena energija stambenoj zgradi je energija koja služi za zadovoljavanje godišnjih potreba energije za grijanje i pripremu potrošne tople vode. Kod novih zgrada se potrebe za energijom računaju prema standardiziranim uvjetima kojim se osiguravaju; unutarnja temperatura u sezoni grijanja i energija za pripremu potrošne tople vode na nivou godine. Kod postojećih zgrada se prema namjeni zgrade usvajaju standardne vrijednosti unutarnje projektne temperature za period grijanja, broj sati rada sustava grijanja i godišnja potrebna količina potrošne tople vode.

Isporučena energija nestambenoj zgradi je energija koja služi za zadovoljavanje godišnjih potreba energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu. Kod novih zgrada se potrebe za energijom računaju prema standardiziranim uvjetima kojim se

osiguravaju; unutarnja temperatura grijanjem u sezoni grijanja i hlađenja, energija za pripremu potrošne tople vode i standardizirane karakteristike sustava rasvjete na nivou godine. Kod postojećih zgrada se prema namjeni zgrade usvajaju standardne vrijednosti unutarnje projektne temperature za period grijanja i hlađenja, broj sati rada sustava grijanja, hlađenja i sustava rasvjete i godišnja potrebna količina potrošne tople vode. Isporučena energija zgradi uključuje i pomoćnu energiju potrebnu za pogon uređaja instalisanih u termotehničkom sustavu, slika 2.1.



Slika 2.1. Prikaz izračuna potrebne energije zgrade

3. Fizičke veličine, oznake i jedinice

Fizička veličina	Oznaka	Jedinica
Bezdimenzioni apsorpcijski koeficijent zida/krova	$\alpha_{s,c}$	-
Bezdimenzijski faktor koji uzima u obzir prekiđe u grijanju	$\alpha_{H,red}$	-
Bezdimenzijski numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante	a_H	-
Bezdimenzijski odnos toplinskog bilanca	y_H	-
Broj dana rada sustava grijanja u i-tom mjesecu	$L_{H,mj}$	d/mj
Broj izmjena zraka	n	1/h
Broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa	e_{wind}	1/h
Broj jedinica (kreveti, radna mjesta i tako dalje)	f	-
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade, površine ovojnice A	V_e	m ³
Dodatak na koeficijent prolaza topline zbog toplinskih mostova	ΔU_{TM}	W/m ² K
Donja toplinska moć goriva	H_d	MJ/kg, MJ/m ³
Dužina veze između elemenata konstrukcije	l_A	m
Efektivna površina otvora k na koju upada solarno zračenje	$A_{sol,k}$	m ²
Učinkovitost sustava za automatsku kontrolu-regulaciju	η_{ac}	-
Učinkovitost sustava za distribuciju	η_{dis}	-
Učinkovitost sustava za generaciju	η_{gen}	-
Učinkovitost sustava za predaju toplinske energije/hlađenja prostoru	η_{em}	-
Faktor eksportovane primarne energije i -tog izvora energije	$f_{pnm,ex,i}$	-
Faktor emisije ugljika	EF_c	kgC/GJ
Faktor iskorištenja toplinskih dobitaka kod grijanja	$\eta_{H,gn}$	-
Faktor iskorištenja toplinskih gubitaka kod hlađenja	$\eta_{C,gn}$	-
Faktor isporučene primarne energije i -tog izvora energije	$f_{pnm,del,i}$	-
Faktor korekcije temperature	F_x	-
Faktor oblika između otvora k i neba	$F_{r,k}$	-
Faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutaršnjim	$b_{tr,1}$	-

izvorom toplinske energije		
Faktor smanjenja temperaturne razlike	b_a	-
Faktor smanjenja zbog neokomitog upada Sunčeva zračenja	F_W	-
Faktor umanjenja uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja	F_C	-
Faktor umanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja	$F_{sh,gl}$	-
Faktor zasjenjena uslijed vanjskih prepreka direktnom upadu Sunčeva zračenja	$F_{sh,ob,k}$	-
Faktori zaštićenosti zgrade od vjetra	n_{s0}	-
Godišnja eksportovana energija i - tog izvora energije	$E_{ex,i}$	kWh/god.
Godišnja emisija CO ₂	EM	kg/god.
Godišnja količina potrošene električne/ toplinske energije	AD	kWh/god.
Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sustava	Q_{aux}	kWh/god.
Godišnja potrebna toplinska energija	Q_H	kWh/god.
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/god.
Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode	$Q_{W,nd}$	kWh/god.
Gornja toplinska moć goriva	H_g	MJ/kg, MJ/m ³
Gustoca	ρ	kg/m ³
Isporučena energija	E_{del}	kWh/god.
Koeficijent emisivnosti zida	ε	-
Koeficijent prijenosa a topline kontrolnim elementom zraka k putem ventilacije	$H_{V_e,k}$	W/K
Koeficijent prolaza topline elementa ovojnice	U	W/m ² K
Koeficijent toplinskih gubitaka prema tlu	H_G	W/K
Koeficijent toplinskih gubitaka zgrade ($H=H_{tr}+H_{ve}$)	H	W/K
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka izračunske zone prema okolini, susjednim prostorijama ili drugoj zoni	$H_{tr,adj,k}$	W/K
Koeficijent transmisijskog gubitaka kroz ovojnicu prema okolini	H_D	W/K
Koeficijent transmisijskog gubitaka prema susjednim zgradima	H_A	W/K
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj}$	W/K
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka elementa k prema susjednoj prostoriji, okolini ili zoni temperature $\theta_{e,k}$	$H_{Tr,k}$	W/K
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka kroz negrijane prostorije prema okolini	H_U	W/K
Koeficijent ventilacijske izmjene topline	H_{V_e}	W/K

Koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije	$H_{Ve,v,meh}$	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka u grijani prostor	$H_{Ve,inf}$	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja	$H_{Ve,v,win}$	W/K
Količina sagorjelog goriva	B	kg, m ³
Korisna grijana površina zgrade	A_k	m ²
Neto zapremina, zapremina grijanog dijela zgrade	V	m ³
Odnos broja sati rada sustava za grijanje u toku tjedna prema ukupnom broju sati u tjednu	$f_{H,hr}$	-
Osrednjeni koeficijent transmisivnog toplinskog gubitka zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m ² K
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, kutu bočnog prozorskog zasjenjenja, zemljopisnoj širini	F_{fin}	-
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, kutu gornjeg zasjenjenja, zemljopisnoj širini	F_{ov}	-
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, kut horizonta i zemljopisnoj širini	F_{hor}	-
Potrebna toplinska energija za hlađenje	$Q_{C,nd}$	kWh
Površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline	A_e	m ²
Površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama	A_f	m ²
Površina ovojnice koja razdvaja grijani prostor od okoline	A	m ²
Procijenjena parazitska energija	W_p	kWh
Procijenjena količina energije koju je potrebno dovesti kako bi rasvjeta ispunjavala svoju funkciju	$W_{L,t}$	kWh
Projicirana površina zida	A_c	m ²
Prosječna temperaturna razlika vanjske temperature zraka i temperature neba	$\Delta\theta_{\sigma}$	°C
Prosječni toplinski fluks od solarnog zračenja k toplinske energije	$\Phi_{sol,mn,k}$	W
Prosječni toplinski fluks od solarnog zračenja u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$\Phi_{sol,mn,u,l}$	W
Prosječni toplinski fluks od unutarnjeg izvora i u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$F_{int,mn,u-l}$	W
Prosječni toplinski fluks od unutarnjeg izvora i u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$\Phi_{int,mn,u,l}$	W

Prosječni toplinski fluks od unutarnjih izvora k toplinske energije	$F_{int,mn,k}$	W
Prosječni toplinski fluks od unutarnjih izvora k toplinske energije	$\Phi_{int,mn,k}$	W
Razmjenjena toplinska energija u periodu hlađenja (transmisijaska , ventilacijska i infiltracijska)	$Q_{C,ht}$	kWh
Relativna vrijednost potrebne godišnje toplinske energije za grijanje	$Q''_{H,nd,rel}$	kWh/m ² god.
Specifična toplinska energija potrebna za pripremu potrošne tople vode	$q_{W,A,a}$	kWh/m ² god.
Specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplinsku energiju	EF	-
Specifični toplinski kapacitet	c_p	J/m ³ K ili J/kgK
Specifični unutarnji dobitak topline	q_{spec}	W/m ²
Srednja dozračena Sunčeva energija za izračunski period (za lokaciju i referentnu zonu)	S_s	MJ/m ²
Srednja vanjska temperatura za izračunski period (za lokaciju i referentnu zonu)	θ_e	°C
Srednji toplinski tok od solarnog zračenja na površinu građevnog dijela	$I_{sol,k}$	W/m ²
Stupanj propuštanja ukupnog zračenja okomito na ostakljenje kada pomično zasjenjenje nije uključeno	g_{\perp}	-
Suma solarnih toplinskih dobitaka za posmatrani period	Q_{sol}	kWh
Točkasti toplinski most	χ_j	W/K
Temperatura potrošne tople vode	$\theta_{W,ddl}$	°C
Temperatura vode iz vodovoda	$\theta_{W,0}$	°C
Temperatura vode u spremniku	θ_0	°C
Toplinska energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sustavom	E_{obnov}	kWh/god.
Toplinska energija vraćena sustavom za regeneraciju/rekuperaciju	E_{pov}	kWh/god.
Toplinski gubici sustava grijanja	$Q_{H,ls}$	kWh/god.
Toplinski gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature	$Q_{em,str}$	kWh/god.
Toplinski gubici zbog kontrole unutarnje temperature	$Q_{em,c}$	kWh/god.
Toplinski gubici zbog položaja emitera topline	$Q_{em,emb}$	kWh/god.
Toplinski gubitak po dužnom metru veze	ψ_l	W/mK
Toplinski otpor	R	m ² K/W
Toplinski tok negrijanog prostora od unutarnjih toplinskih izvora ili	Φ_U	W

solarnih dobitaka		
Toplinski tok zračenja od površine otvora k prema nebu	$\Phi_{r,k}$	W
Udio broja dana u mjesecu koji pripada sezoni grijanja	$f_{H,m}$	-
Udio oksidirajućeg ugljika	O_c	-
Udio površine prozorskog okvira u ukupnoj površini prozora	F_F	-
Udio vremena s uključenom pomičnom zaštitom	f_{vith}	-
Ukupan broj dana u i -tom mjesecu	d_{mj}	d/mj
Ukupna potrebna energija za rasvjetu	E_L	kWh
Ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente kada pomično zasjenjenje nije uključeno	g_{gl}	-
Ukupni dobitci (priliv) topline	$Q_{H,gn}$	kWh
Ukupni gubici toplinske energije za mjesece u periodu grijanja (transmisijski, ventilacijski i infiltracijski)	$Q_{H,ht}$	kWh
Ukupni toplinski dobitci u zgradu za mjesece u periodu grijanja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	$Q_{H,gn}$	kWh
Ukupni toplinski dobitci u zgradu za mjesece u periodu hlađenja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	$Q_{C,gn}$	kWh
Ukupni transmisijski gubici	Q_{Tr}	kWh
Ukupni ventilacijski gubici	Q_{ve}	kWh
Unutarnja projektna temperatura temperaturnih zona	$\theta_{int,set,H}$	°C
Unutarnji dobitci topline od ljudi i uređaja	Q_{int}	kWh
Unutarnji toplinski kapacitet	C_m	J/K
Vanjski koeficijent prolaza topline zračenjem	h_t	W/m ² K
Vremenske konstante	τ i $\tau_{H,0}$	h
Vrijeme trajanja operacije od ukupnog računskog perioda (ukupno vrijeme, $f_i = 1$)	f_i	-
Vrijeme trajanja računskog perioda	t	h
Zapremina	V	m ³
Zapreminski protok	\dot{V}	m ³ /h
Subscripts		
Emiter		emb
Generator		gen
Godišnji		god.
Grijani prostor – negrijani prostor		iu
Grijani prostor – okolina		ue
Grijanje		H

Hlađenje	C
Infiltracija	inf
Kontinuirani rad	cont
Mehanička ventilacija	meh
Mjesečni	mj ili bez oznake
Negrijani	u
Negrijani prostor – okolina	ue
Okolina	e
Ostakljenje	gl
Pomična zaštita od Sunčeva zračenja	sh
Prozor	pr
Prozori, prozračivanje zbog otvaranja prozora	win
Satni	sa
Sustav za automatsku kontrolu i regulaciju	ac
Sustav za distribuciju	dis
Skladištenje	s
Specifični, izraženi po korisnoj grijanoj površini	"
Unutarnji	int
Zrak	a
Zona	yz, mn

ALGORITAM ZA IZRAČUN POTREBNE ENERGIJE ZA GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJU PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE I RASVJETU

4. Struktura izračuna

1. Izabrati metodu izračuna (kvazistacionarni mjesečni izračun), za računanje potrebne energije za grijanje i dinamički satni izračun za računanje potrebne energije za hlađenje; za računanje isporučene i primarne energije zgradi koriste se godišnje vrijednosti.
2. Podijeliti objekat u zone.
3. Definisati dijelove ovojnice koji razdvajaju grijani i hlađeni prostor od okoline (negrijanog/nehlađenog prostora, susjednih zgrada, tla i tako dalje).
4. Definisati osnovnu namjenu prostora i parametre za grijani i hlađeni prostor, vanjske klimatske uslove (prema lokalnim klimatskim podacima i podacima datim za referentnu klimatsku zonu).
5. Za svaku zonu i odabrani vremenski korak (mjesečni ili satni izračun) izračunati potrebnu energiju za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.
6. Izračunati godišnju potrebnu energiju za pojedine zone.
7. Unijeti elemente termotehničkih sustava pojedinih zona radi izračuna gubitaka sustava (iskoristivih i neiskoristivih).
8. Kombinovati rezultate pojedinih zona i izračunati godišnje vrijednosti isporučene energije za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.
9. Izračunati godišnje vrijednosti primarne energije
10. Izračunati godišnje vrijednosti emisije CO₂.

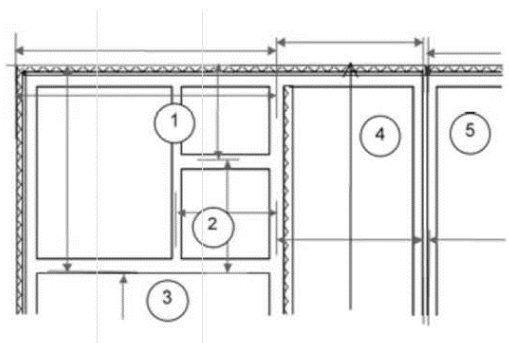
5. Podjela na zone

Podjela na izračunske zone za koje se odvojeno računa potrebna energija za grijanje i hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu. te se za svaku zonu zasebno izdaje energetskehi certifikat, provodi se za dijelove zgrada ako se razlikuju

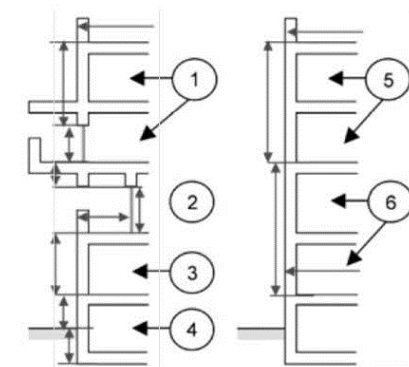
- dijelovi koji čine zaokružene funkcionalne cjeline koje imaju različitu namjenu te imaju mogućnost odvojenih sustava grijanja i hlađenja (stambeni dio u nestambenoj zgradi), ili se razlikuju po unutarnjoj projektnoj temperaturi za više od 4 °C,
 - namjena drugačija od osnovne i to u iznosu od 10 % i više neto podne površine prostora veće od 50 m²,
 - u pogledu ugrađenog termotehničkog sustava i njegovog režima upotrebe.
- Izračun potrebne energije prema normi BAS EN ISO 13790 moguć je na tri načina:
- cijela zgrada tretirana kao jedna zona,
 - zgrada podijeljena u nekoliko zona, među kojima je razlika unutarnjih temperatura <5°C, pa se izmjena topline između samih zona ne uzima u obzir,

- zgrada podijeljena u nekoliko zona, među kojima je razlika unutarnjih temperatura $\geq 5^{\circ}\text{C}$, pa se izmjena topline između zona uzima u obzir.
- Radi usklađivanja važećih propisa i standardom propisanog načina izračuna, bira se izračun potrebne energije prema BAS EN ISO 13790 sa podjelom na zone sa podjelom na slučajeve kada se razmjena topline između zona uzima ili ne uzima u obzir, prema razlici temperatura između zona.

Granice izračunskih zona se određuju prema Slici 5.1. (a i b.)



Slika 5.1.a. Horizontalni presjek (zone sa sustavom za kontrolu unutarnje temperature su 1,2, 4 i 5)



Slika 5.1.b. Vertikalni presjek (sve zone sa sustavom za kontrolu unutarnje temperature) ...

6. Ulazni podaci za izračun

Za izračun godišnje potrebne energije za grijanje neophodno je imati podatke navedene u Tablici 6.1.

Tablica 6.1. Ulazni podaci za izračun godišnje potrebne energije zgrada

Klimatski podaci		Dimenzija
θ_e	srednja vanjska temperatura za izračunski period (za lokaciju i referentnu klimatsku zonu)	(°C)
S_s	srednja dozračena Sunčeva energija za izračunski period (za lokaciju i referentnu klimatsku zonu)	(MJ/m ²)
Izračunski parametri		
$\theta_{int,set,H}$	unutarnja projektna temperatura temperaturnih zona (Tablica 7.1.)	(°C)
n	broj izmjena zraka izračunske zone u jednom satu (u Tablicama 7.4. – 7.7. su navedene projektne vrijednosti broja izmjena zraka, za postojeći objekat korisnik unosi stvarni broj izmjena zraka koji je funkcija od stanja prozora i vrata)	(1/h)
Podaci o zgradi		
	namjena zgrade (kategorizacija po Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada)	
A_e	površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline (zidovi, prozori, vrata, stropovi, krovovi, podovi), ukupna i podijeljena prema stranama svijeta	(m ²)
A	površina ovojnice koja razdvaja grijani prostor od okoline	(m ²)
V_e	bruto zapremina grijanog dijela zgrada, površine ovojnice A	(m ³)
A_k	korisna grijana površina zgrada (za stambene zgrade je $A_k=0,32 V_e$)	(m ²)
V	neto zapremina, zapremina grijanog dijela zgrada (za zgrade do tri etaže $V=0,76 V_e$. Za ostale slučajeve $V=0,8 V_e$)	(m ³)
U	koeficijent prolaza topline elementa ovojnice (prozori, vrata, staklene površine ili čvrste konstrukcije ovojnice)	(W/m ² K)
δ_e	debljina elemenata konstrukcije ovojnice	(m)
λ_e	koeficijent provođenja topline elemenata konstrukcije ovojnice, Tablica 5, Prilog B, Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada	(W/mK)
Podaci o termotehničkom sustavu		
	broj sati grijanja u toku jednog dana u sezoni grijanja (Tablica 7.8.)	(h)
	broj dana u tjednu u kojim sustav grijanja radi (Tablica 7.8.)	(-)
	način grijanja zgrade	
	način pripreme potrošne tople vode	

	izvori energije za pojedine termotehničke sustave (grijanje i PTV)	
	vrsta ventilacije (prirodna, prisilna)	
	broj sati hlađenja u toku jednog dana u sezoni hlađenja (Tablica 7.8.)	(h)
	broj dana u tjedni u kojim sustav hlađenja radi (Tablica 7.8.)	(-)
	način hlađenja zgrade (dati nekoliko opcija)	
	izvori energije za sustav hlađenja	
	vrsta ventilacije (prirodna, prisilna)	

Upute za određivanje karakteristika zgrade

Površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline određuje se kao spoljna bruto površina elementa, A_e (m^2) prikazana prema orijentaciji odnosno stranama svijeta tih elemenata. Pri određivanju površine poda, uzima se u obzir i debljina vanjskog zida.

Za određivanje bruto zapremine zgrade, za visinu prostorije uzima se spratna visina (svijetla visina sa međuspratnom konstrukcijom).

Korisna površina predstavlja neto grijanu površinu zgrade i može se razlikovati od ukupne korisne površine zgrada u slučaju kada neki dijelovi korisne površine nisu predviđeni za grijanje.

Ovojnica zgrada čine transparentni i netransparentni dijelovi. Za svaki element ovojnice je potrebno odrediti bruto površinu i elemente koji čine određenu konstrukciju radi određivanja koeficijenta prolaza topline. Za konstrukcije koje su u kontaktu sa tlom, uzimaju se u obzir slojevi do hidroizolacije. Isto vrijedi i za ravni krov, osim u slučaju obrnutog ravnog krova i slučaju kada je toplinska izolacija zgrada u kontaktu sa tlom izvedena od vodonepropusnog materijala, kao što je na primjer ekstrudirani polistiren.

Koeficijent prolaza topline U (W/m^2K) određuje se prema BAS EN ISO 13789:

- za netransparentne dijelove ovojnice, osim podova i zidova prema tlu BAS EN ISO 6946,
- za podove i zidove prema tlu BAS EN ISO 13370,
- za prozore, balkonska vrata i rolete u skladu sa BAS EN ISO 10077-2 s tim da se mogu koristiti izmjerene U vrijednosti okvira prema BAS EN ISO 12412-2 i zastakljenja prema BAS EN 674 i BAS EN 410,
- za proizvode za zidne konstrukcije prema BAS EN 1745.

7. Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje računa se prema normi BAS EN ISO 13790.

7.1. Izračun potrebne energije za grijanje

Postupak izračuna potrebne energije za grijanje zgrada ili zone sadrži:

- Izračun transmisijskih gubitaka energije
- Izračun ventilacijskih i infiltracijskih gubitaka energije
- Izračun solarnih i unutarnjih priliva topline
- Izračun faktora iskorištenja toplinskih dobitaka.

Za svaku zonu zgrada, godišnja potrebna toplinska energija za grijanje računa se prema normi BAS EN ISO 13790, tako što se izračuna potrebna energija za grijanje za svaki mjesec u sezoni grijanja:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{H,nd}$	-	potrebna toplinska energija za grijanje za pojedini mjesec	(kWh)
$Q_{H,ht}$	-	ukupni gubici toplinske energije za mjesec u periodu grijanja (transmisijski, ventilacijski i infiltracijski)	(kWh)
$\eta_{H,gn}$	-	faktor iskorištenja toplinskih dobitaka	(-)
$Q_{H,gn}$	-	ukupni toplinski dobitci u zgradi za mjesec u periodu grijanja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	(kWh)

Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje zgrada računa se kao suma pozitivnih vrijednosti potrebne toplinske energije za grijanje za pojedini mjesec:

$$Q_{H,nd} = \sum_t Q_{H,n,t} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

t	-	mjeseci u kojim je potrebna energija za grijanje pozitivna	(-)
-----	---	--	-----

Faktor iskorištenja toplinskih dobitaka je bezdimenzionalna funkcija omjera toplinskih dobitaka i gubitaka te termalne inercije zgrade. Ono predstavlja korisnu komponentu toplinskih dobitaka u prostoru.

Izračun grijanja uzima u obzir gubitke toplinske energije u periodu kada se u zgradi održava unutarnja projektna temperatura i to vrijeme je vrijeme rada sustava grijanja (Tablica 7.1.). Tokom ostalog perioda se pretpostavlja temperatura prostora jednaka minimalnoj temperaturi (set-back temperatura), koja je za 4 °C niža od unutarnje projektne temperature.

Ukoliko zgrada ili zona zgrade sadrži više od jednog termotehničkog sustava, potrebna energija za grijanje se dijeli između tih sustava. Suma energija koja se zahtijeva od pojedinih sustava treba da bude jednaka ukupno potrebnoj energiji za grijanje. Ovo se može odnositi na nekoliko ventilacijskih, klimatizacijskih sustava ili sustava grijanja ili kombinacije bilo kojih drugih sustava.

Tablica 7.1. Ulazni podaci/unutarnja projektna temperatura

Ulazni podaci	Unutarnja temperatura u sezoni grijanja	Unutarnja temperatura u sezoni hlađenja/zona Sjever	Unutarnja temperatura u sezoni hlađenja/zona Jug
Vrsta zgrada	°C	°C	°C
Individualne stambene zgrade (obiteljske kuće)	20	26	26
Individualne stambene zgrade u nizu	20	26	26
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/slobodnostojeća zgrada	20	26	26
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/zgrade u nizu	20	26	26
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/soliter	20	26	26
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	20	26	26
Zgrade namjenjene za obrazovanje	20	26	26

Zgrade namjenjene za ugostiteljstvo i turizam	20	26	26
Zgrade namjenjene za zdravstvo i socijalnu skrb	22	26	26
Zgrade namjenjene za sport i rekreaciju	18	26	26
Zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	20	26	26
Zgrade za proizvodne djelatnosti	18	26	26
Ostale zgrade koje troše energiju	20	26	26

Ukupni toplinski gubici se određuju kao:

$$Q_{\text{H,tot}} = Q_{\text{tr}} + Q_{\text{ve}} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- Q_{tr} - ukupni transmisijski gubici toplinske energije (kWh)
- Q_{ve} - ukupni ventilacijski gubici toplinske energije (infiltracijski i ventilacijski) (kWh)

7.1.1. Transmisijski gubici topline

Za izračun transmisijskih gubitaka topline potrebno je izračunati koeficijent transmisije kroz ovojnicu zgrade koji uzima u obzir i utjecaj toplinskih mostova H_{tr} (W/K).

Ukupni transmisijski gubici izračunske zone i za posmatrani period računaju se prema BAS EN ISO 13790:

$$Q_{\text{tr}} = \frac{1}{1000} \sum_k \left(H_{\text{tr,adj,k}} \cdot (\theta_{\text{int,set,H}} - \theta_{\text{e,k}}) \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$H_{tr,adj,k}$	- koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka izračunske zone prema okolini, susjednim prostorijama ili drugoj zoni	(W/K)
$\theta_{int,set,H}$	- projektna temperatura zone (Tablica 7.1. za period grijanja i u periodima prekida grijanja – set back temperatura)	(°C)
$\theta_{e,k}$	- srednja vanjska temperatura za izračunski period (mjesec za grijanje a satna za hlađenje), temperatura okolnih prostorija ili druge zone	(°C)
t	- trajanje izračunskog perioda (broj sati u mjesecu za grijanje za period grijanja; preostalo vrijeme je izračun za prekid grijanja)	(h)

Sumiranje se vrši nad svim građevnim dijelovima koji odvajaju unutarnji prostor zgrade kontrolisane temperature od okoline.

Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ računa se prema standardu BAS EN ISO 13789, prema formuli:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_A + H_U + H_G \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

H_D	- koeficijent transmisijskih gubitaka kroz ovojnicu prema okolini	(W/K)
H_A	- koeficijent transmisijskih gubitaka prema susjednim zgradama	(W/K)
H_U	- koeficijent transmisijskih gubitaka kroz negrijane prostorije prema okolini	(W/K)
H_G	- koeficijent transmisijskih gubitaka prema tlu	(W/K)

Metode izračuna toplinskog otpora i koeficijenata prolaza topline za građevinske dijelove data je u BAS EN ISO 6946.

Kao jedan od parametara kod utvrđivanja energetskih karakteristika zgrade, koristi se osrednjeni koeficijent transmisijske izmjene topline po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrada $H'_{tr,adj}$ koji se računa kao:

$$H'_{tr,adj} = \frac{H_{tr,adj}}{A} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

gdje su:

$H'_{tr,adj}$	- osrednjeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka zgrada	(W/m ² K)
A	- površina omotača grijanog dijela zgrada	(m ²)

Koeficijent transmisijske izmjene topline od grijanog prostora prema okolini H_D , računa se pomoću površine građevnih elemenata A_k , koeficijenata prolaza topline pojedinih građevnih elemenata U_k (W/m²K), uzimajući u račun i dodatak za toplinske mostove:

$$H_D = \sum_k A_k U_k + \sum_l \psi_l l_l + \sum_j \chi_j \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

A_k	- Površina elementa ovojnice zgrada (zidovi, prozori, vrata i tako dalje),	(m ²)
U_k	- koeficijent prolaza topline elementa ovojnice	(W/m ² K)
ψ_l	- toplinski gubitak po dužnom metru veze	(W/mK)
l_A	- dužina veze između elemenata konstrukcije	(m)
χ_j	- točkasti toplinski most	(W/K)

Dodatak za toplinske mostove ΔU_{TM} određuje se iz dužine l (m) i toplinskog gubitka u odnosu na dužni metar ψ_l , te koeficijenta prolaska topline točkastog toplinskog mosta χ_j .

Pojednostavljenim postupkom izračuna uzima se dodatak na koeficijent prolaza topline ΔU_{TM} (W/m²K) kao:

$$H_D = \sum_k A_k (U_k + \Delta U_{TM}) \quad (\text{W/K})$$

gdje ΔU_{TM} može imati vrijednosti:

$\Delta U_{TM} = 0,05$ (W/m²K) – za slučaj kada je toplinski most projektovan u skladu sa katalogom dobrih rješenja i

$\Delta U_{TM} = 0,10$ (W/m²K) - za slučaj kada toplinski most nije projektovan a u skladu sa katalogom dobrih rješenja.

Koeficijent transmisivne izmjene topline kroz negrijani prostor prema okolini H_{iu} računa se:

$$H_U = b_u H_{iu} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- | | | |
|----------|--|-------|
| b_u | - faktor smanjenja temperaturne razlike | (-) |
| H_{iu} | - koeficijent transmisivne i ventilacijske izmjene topline između grijanog i negrijanog prostora | (W/K) |

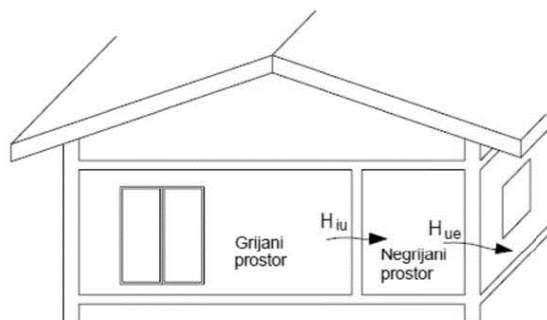
Faktor smanjenja temperaturne razlike računa se prema (Slika 7.1.):

$$b_u = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = \frac{H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}}{H_{Tr,iu} + H_{Ve,iu} + H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}} \quad (-)$$

gdje su:

- | | | |
|------------------------|---|-------|
| H_{ue} | - koeficijent transmisivne i ventilacijske izmjene topline između negrijanog prostora i okoline | (W/K) |
| $H_{Tr,iu}, H_{Tr,ue}$ | - koeficijent transmisivne izmjene topline između grijanog i negrijanog prostora i negrijanog prostora i okoline | (W/K) |
| $H_{Ve,iu}, H_{Ve,ue}$ | - koeficijent ventilacijske izmjene topline između grijanog i negrijanog prostora i negrijanog prostora i okoline | (W/K) |

Koeficijenti transmisivne izmjene topline sadrže sve komponente gubitaka prema BAS EN ISO 13789 (gubici kroz ovojnicu, tlo i susjedne zgrade).



Slika 7.1. Gubici topline preko negrijanih prostora u okolinu

Koeficijent ventilacijske izmjene topline $H_{V,ue}$ računa se koristeći sljedeći izraz:

$$H_{V,ue} = \frac{\dot{V}_{ue} \rho_a c_a}{3600} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- \dot{V}_{ue} - zapreminski protok zraka između negrijanog prostora i okoline (m^3/h)
- ρ_a - gustina zraka (kg/m^3)
- c_a - specifični toplinski kapacitet zraka (J/kgK)

Zapreminski protok zraka između negrijanog prostora i okoline računa se iz sljedećeg izraza:

$$\dot{V}_{ue} = V_{ue} n_{ue} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

gdje su:

- V_{ue} - zapremina zraka negrijanog prostora (m^3)
- n_{ue} - broj izmjena zraka između negrijanog prostora i okoline (Tablica 7.2.) (h^{-1})

Temperatura negrijanog prostora se može izračunati kao:

$$\theta_u = \frac{\Phi_U + \theta_i (H_{Tr,ju} + H_{Ve,ju}) + \theta_e (H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue})}{H_{Tr,ju} + H_{Ve,ju} + H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}} \quad (^\circ\text{C})$$

gdje je:

Φ_U - toplinski tok negrijanog prostora od unutarnjih toplinskih izvora ili solarnih dobitaka (W)

Tablica 7.2. Broj izmjena zraka u ovisnosti o zrakopropusnosti prostora

Br.	Tip zrakopropusnosti	n_{ue}
1.	Bez prozora i vrata prema vanjskom okolišu, svi spojevi dobro zaptiveni, bez ventilacijskih otvora prema vanjskom okolišu	0,1
2.	Svi spojevi dobro zaptiveni, bez ventilacijskih otvora prema vanjskom okolišu	0,5
3.	Svi spojevi dobro zaptiveni, mali ventilacijski otvori	1
4.	Postoji zrakopropusnost zbog pojedinih otvorenih spojeva ili stalno otvorenih ventilacijskih otvora	3
5.	Postoji zrakopropusnost zbog brojnih otvorenih spojeva ili velikih ili brojnih stalno otvorenih ventilacijskih otvora	10

Prema DIN 18599 pojednostavljeni izračun za računanje srednje temperature negrijanih prostora je:

$$\theta_u = \theta_i - F_x (\theta_i - \theta_e) \quad (^\circ\text{C})$$

gdje je:

F_x - faktor korekcije temperature (Tablica 7.3.) (-)

Tablica 7.3. Faktor korekcije temperature

Br.	Dio zgrada za koji se računaju gubici topline	F_x
1.	Vanjski zid, prozor, strop prema okolini	1,0
2.	Krov (granica sustava)	1,0
3.	Strop prema negrijanom tavanu	0,8
4.	Zidovi i strop prema do vratku	0,8
5.	Zidovi, podovi i stropovi prema negrijanim dijelovima (osim podruma)	0,5

Br.	Dio zgrada za koji se računaju gubici topline	F_x					
	Zidovi i prozori prema negrijanim osunčanim dijelovima sa:						
6.	jednostrukim ostakljenjem;	0,8					
7.	dvostrukim ostakljenjem;	0,7					
8.	- toplinskom izolacijom.	0,5					
		$B'=A_g/(0,5 \cdot P)$					
	Elementi koji formiraju osnovu zgrada	<5 m		5 do 10 m		>10 m	
		≤1	>1	≤1	>1	≤1	>1
	Površine grijanog podruma						
9. *	Pod grijanog podruma	0,30	0,45	0,25	0,40	0,20	0,35
10. *	Zidovi grijanog podruma	0,40	0,60	0,40	0,60	0,40	0,60
	Objekat ili zona bez podruma						
11. *	Pod na tlu bez rubne izolacije. Izolacija između poda i zemlje	0,45	0,6	0,4	0,5	0,25	0,35
	Pod na tlu sa rubnom izolacijom						
12. *	5 m široka, horizontalna	0,3		0,25		0,2	
13. *	2 m u dubinu, vertikalna	0,25		0,2		0,15	
	Strop podruma i unutarnji zid negrijanog podruma						
14. *	Sa izolacijom po obimu	0,55		0,5		0,45	
15. *	Bez izolacije po obimu	0,7		0,65		0,55	
16. *	Dijelovi zgrada grijani od 12 do 18 °C	0,2	0,55	0,15	0,5	0,1	0,35
17.	Izdignuti pod	0,9					
	*Za sve dijelove na tlu može se usvojiti (9-16)	0,7					

Toplina razmjenjena između grijanih dijelova i okoline se računa prema BAS EN ISO 13370.

7.1.2. Ventilacijski gubici topline

Ventilacijski gubici se računaju kao suma infiltracijskih gubitaka, gubitaka usljed prozračivanja zbog otvaranja prozora i mehaničke ventilacije:

$$Q_{ve} = Q_{ve,inf} + Q_{ve,win} + Q_{ve,v,mef} \quad (\text{kWh})$$

Takođe, ventilacijski gubici se mogu izračunati koristeći koeficijent ventilacijskih gubitaka H_{Ve} , kao:

$$Q_{Ve} = \frac{1}{1000} \sum_k (f_t \cdot H_{Ve,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k})) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- | | | |
|----------|---|-------|
| f_t | - vrijeme trajanja operacije od ukupnog računskog perioda (ukupno vrijeme $f_t = 1$) | (-) |
| H_{Ve} | - koeficijent ventilacijskih gubitaka | (W/K) |

Koeficijent ventilacijskih gubitaka se može odrediti kao:

$$H_{Ve} = H_{Ve,inf} + H_{Ve,win} + H_{Ve,v,meh} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- | | | |
|----------------|--|-------|
| $H_{Ve,inf}$ | - koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka u grijani prostor | (W/K) |
| $H_{Ve,v,win}$ | - koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja | (W/K) |
| $H_{Ve,v,meh}$ | - koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije | (W/K) |

Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka se računa kao:

$$H_{Ve,inf} = n_{inf} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- | | | |
|-----------|--|----------------------|
| n_{inf} | - broj izmjena zraka usljed infiltracije | (h ⁻¹) |
| V | - zapremina zraka u zoni | (m ³) |
| ρ_a | - gustoća zraka | (kg/m ³) |
| $c_{p,a}$ | - specifični toplinski kapacitet zraka | (J/kgK) |

Broj izmjena zraka usljed infiltracije ako nema mehaničke ventilacije ili je mehanička ventilacija balansirana se računa kao:

$$n_{inf} = e_{wind} n_{50} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- | | | |
|------------|---|-------|
| e_{wind} | - broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka pri nametutoj razlici pritisaka od 50 Pa, mjerena vrijednost ili Tablica 7.4. | (1/h) |
|------------|---|-------|

n_{50} - faktori zaštićenosti zgrade od vjetra Tablica 7.5. (-)

Tablica 7.4. Broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka e_{wind} pri nametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa

Klasa zaklonjenosti	Izloženo više od jedne fasade	Izložena jedna fasada
Nezaklonjene: zgrade na otvorenom, visoke zgrade u gradskim centrima	0,1	0,03
Srednje zaklonjene: zgrade okružene drvećem ili drugim zgradama, predgrađa	0,07	0,02
Jako zaklonjene: zgrade prosječnih visina u gradskim centrima, zgrade u šumama	0,04	0,01

Tablica 7.5. Izračunske vrijednosti n_{50} za netestirane zgrade

Kategorije za određivanje zrakopropusnosti zgrade	n_{50} (1/h)
I	a) 2; b) 1
II	4
III	6
IV	10

Kategorija I: Zgrade kod kojih se testiranje zrakopropusnosti izvodi nakon završetka zgrade

- zgradi bez mehaničkog uređaja za provjetranje zahtjev zrakopropusnosti: $n_{50} \leq 3$ (1/h)
- zgradi sa mehaničkim uređajem za provjetranje zahtjev zrakopropusnosti: $n_{50} \leq 1,5$ (1/h)

Kategorija II: Zgrade ili dijelovi zgrada koje će tek biti završene, za koje se ne planiraju raditi testiranja zrakopropusnosti

Kategorija III: Zgrade koje ne spadaju u kategorije I, II ni IV

Kategorija IV: Zgrade s očitim otvorima kroz koje slobodno ulazi zrak, kao što su pukotine u ovojnici zgrade.

Ukoliko se vrši procjena broja izmjena zraka usljed infiltracije za postojeće stambene zgrade u funkciji od zaptivenosti i položaja zgrada, može se koristiti Tablica 7.6.

Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja računa se kao:

$$H_{Ve,win} = n_{win} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

gdje je:

n_{win} - broj izmjena zraka usljed otvaranja prozora, Tablica 7.7. (h-1)

Tablica 7.6. Broj izmjena zraka uslijed infiltracije n_{inf}

Višestambene zgrade						
Izloženost fasade vjetru	Više od jedne fasade			Samo jedna fasada		
Zaptivenost	Loša	Srednja	Dobra	Loša	Srednja	Dobra
Otvoren položaj zgrade	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Umjereno zaklonjen	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Veoma zaklonjen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Stambene zgrade/obiteljske kuće						
Zaptivenost	Loša		Srednja		Dobra	
Otvoren položaj zgrade	1,5		0,8		0,5	
Umjereno zaklonjen	1,1		0,6		0,5	
Veoma zaklonjen	0,76		0,5		0,5	

Tablica 7.7. Orijentacijske vrijednosti za broj izmjena zraka

Položaj krila, prozora i vrata	Broj izmjena zraka n_{win} (1/h)
Prozor otklopljen, vrata zatvorena	0-0,5
Prozor otklopljen, rolete spuštene	3 - 1,5
Prozor otklopljen bez rolet	0,8 - 4
Prozor poluotvoren	5 - 10
Prozor potpuno otvoren	9-15
Prozor i vrata potpuno otvoreni (poprečno provjetranje)	približno 40

U slučaju kad nema mehaničke ventilacije, za stambene i nestambene zgrade mora vrijediti:

$$n_{inf} + n_{wind} = \max \{n_{inf} + n_{wind}; 0,5\} \quad (1/h)$$

Koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije se računa prema DIN V 18599-2.

7.1.3. Razmjena topline između zona

Ukoliko se razmatra razmjena topline između zona (Slika 7.2.), razmjenjena toplinska energija transmisijom se računa kao:

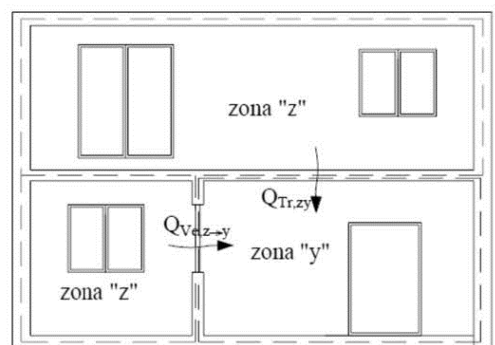
$$Q_{Tr,zy} = \frac{H_{Tr,zy}}{1000} (\theta_{t,H} - \theta_{y,mn}) t \quad (\text{kWh})$$

Razmjenjena toplinska energija ventilacijom se računa kao:

$$Q_{ve,z \rightarrow y} = \frac{H_{ve,z \rightarrow y}}{1000} (\theta_{t,H} - \theta_{y,mm}) t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $H_{Tr,zy}$ - koeficijent transmisijske razmjene topline između zona z i y (W/K)
- $H_{ve,z \rightarrow y}$ - koeficijent transmisijske razmjene topline između zona z i y (W/K)
- $\theta_{t,H}$ - unutarnja projektna temperatura grijane zone (°C)
- $\theta_{y,mm}$ - srednja temperatura u susjednoj zoni (°C)



Slika 7.2. Podjela zgrade na dvije izračunske zone

7.1.4. Dobici toplinske energije

Ukupni dobitci (priliv) topline ($Q_{H,gn}$) određuju se kao zbir ukupnih unutarnjih i solarnih dobitaka prema standardu BAS EN ISO 13790:

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad (\text{kWh})$$

Unutarnji dobitci topline usljed metabolizma ljudi koji borave u zgradi, uređaja i rasvjete računaju se kao:

$$Q_{int} = \frac{q_{spec} \cdot A_k \cdot t}{1000} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

q_{spec}	-	specifični unutarnji dobitak po m^2 korisne površine	(W/m^2)
A_k	-	korisna grijana površina	(m^2)
t	-	izračunsko vrijeme - Tablica 7.8.	(h)

Tablica 7.8. Ulazni podaci/broj sati rada i metabolički dobici topline

Ulazni podaci (DIN 18599) Vrsta zgrada	Prosječna površina	Prilivi toplina po osobi	Metabolički dobici toplina	Broj sati rada	Broj dana rada u tjednu
Vrsta zgrada	$\text{m}^2/\text{os.}$	$\text{W}/\text{os.}$	W/m^2	h	
Individualne stambene zgrade (obiteljske kuće)	20	70	3,5	12	7
Individualne stambene zgrade u nizu	20	70	3,5	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/ slobodnostojeća zgrada	18	70	3,9	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/zgrade u niz	18	70	3,9	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/soliter	18	70	3,9	12	7
Upravno- poslovne ili administrativne zgrade	20	80	4,0	6	5
Zgrade namjenjene za obrazovanje	10	70	7,0	4	5
Zgrade namjenjene za zdravstvo i socijalnu skrb	30	80	2,7	16	7
Zgrade namjenjene za	5	100	20,0	3	7

ugostiteljstvo i turizam					
Zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	10	90	9,0	4	7
Zgrade namjenjene za sport i rekreacija	20	100	5,0	6	6
Zgrade namjenjene za proizvodne djelatnosti	20	100	5,0	6	5
Ostale zgrade koje koriste energiju				14	5

Specifični unutarnji dobitak od ljudi koji borave u zgradi i izračunsko vrijeme su dati u Tablici 7.8. Specifični unutarnji dobitak od uređaja se procjenjuje prema instaliranoj snazi, broju uređaja instaliranim u zgradi i broju sati rada. Unutarnji dobitak topline od rasvjete se računa prema BAS EN 15193.

Unutarnji dobitci topline Q_{int} od ljudi i uređaja mogu se pojednostavljeno računati koristeći specifični unutarnji dobitak energije koji ima vrijednost 5 W/m^2 korisne površine za stambene prostore, a 6 W/m^2 za nestambene prostore, ukoliko nemaju instalisane neke izrazito snažne uradnjaje.

Ukupni unutarnji dobitci mogu se odrediti i koristeći izraz:

$$Q_{int} = \left(\sum \Phi_{int,mn,k} \right) \cdot t + \left(\sum_l (1 - b_{r,l}) \cdot \Phi_{int,mn,u,l} \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $b_{r,l}$ - faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutarnjim izvorom toplinske energije (-)
- $\Phi_{int,mn,k}$ - prosječni toplinski fluks od unutarnjih izvora k toplinske energije (W)
- $\Phi_{int,mn,u,l}$ - prosječni toplinski fluks od unutarnjeg izvora u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji (W)
- t - dužina sezone grijanja (h)

Ukupni solarni dobitci određuju se prema izrazu:

$$Q_{sol} = \left\{ \sum_k \Phi_{sol,pm,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,pm,u,l} \right\} \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $b_{tr,l}$ - faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutarnjim izvorom toplinske energije BAS EN ISO 13789 (-)
- $\Phi_{sol,pm,k}$ - prosječni toplinski fluks od solarnog zračenja k toplinske energije (W)
- $\Phi_{sol,pm,u,l}$ - prosječni toplinski fluks od solarnog zračenja u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji (W)
- t - dužina sezone grijanja (h)

Srednji toplinski tok od solarnog zračenja kroz građevni dio zgrade dat je sa:

$$\Phi_{sol,k} = F_{sh,ob,k} \cdot A_{sol,k} \cdot I_{sol,k} - F_{r,k} \cdot \Phi_{r,k} \quad (\text{W})$$

gdje su:

- $F_{sh,ob,k}$ - faktor zasjenjena uslijed vanjskih prepreka direktnom upadu Sunčeva zračenja (-)
- $I_{sol,k}$ - srednji toplinski tok od solarnog zračenja na površinu građevnog dijela k (W/m^2)
- $A_{sol,k}$ - efektivna površina otvora k na koju upada solarno zračenje (m^2)
- $\Phi_{r,k}$ - toplinski tok zračenja od površine otvora k prema nebu (W)
- $F_{r,k}$ - faktor oblika između otvora k i neba (-)

Tablica 7.9. Izračunate vrijednosti stupanja propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje u slučaju okomitog upada Sunčevog zračenja

R.br.	Uređaj za zaštitu od Sunčeva zračenja	g_{\perp} (-)
1.	Jednostruko staklo (bezbojno, ravno float staklo)	0,87
2.	Dvostruko izolirajuće staklo (s jednim međuslojem stakla)	0,80
3.	Trostruko izolirajuće staklo (s dva međusloja stakla)	0,70
4.	Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low E obloga)	0,60

5.	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge)	0,50
6.	Dvostruko izolirajuće staklo sa staklom za zaštitu od Sunčeva zračenja	0,50
7.	Staklena opeka	0,60

Efektivna površina otvora k (prozirnog elementa) na koju upada Sunčevo zračenje računa se kao:

$$A_{sol,k} = F_{sh,gl} g_{gl} (1 - F_F) A_{pr} \quad (m^2)$$

$$g_{gl} = F_W g_{\perp} \quad (-)$$

gdje su:

- $F_{sh,gl}$ - faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja (-)
- g_{gl} - ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente kada pomično zasjenjenje nije uključeno (-)
- g_{\perp} - stupanj propuštanja ukupnog zračenja okomito na ostakljenje kada pomično zasjenjenje nije uključeno, Tablica 7.9. (-)
- F_W - faktor smanjenja zbog neokomitog upada Sunčeva zračenja, 0,9 (-)
- F_F - udio površine prozorskog okvira u ukupnoj površini prozora, 0,2 – 0,3 (-)
- A_{pr} - ukupna površina prozora (m^2)

Faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja računa se prema sljedećem izrazu:

$$F_{sh,gl} = \frac{(1 - f_{wdht}) g_{gl} + f_{wdht} g_{gl+sh}}{g_{gl}} \quad (-)$$

gdje je:

- g_{gl+sh} - ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente s uključenom pomičnom zaštitom (-)

Tablica 7.10. Faktor umanjenja naprave za zaštitu od Sunčeva zračenja

R. br.	Uređaj za zaštitu od Sunčeva zračenja	F_c (-)
1.	Bez naprave za zaštitu od Sunčeva zračenja	1
2.	Uređaj s unutarnje strane ili između stakala	

2.1.	- bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti	0,75
2.2.	- svjetle boje ili malene transparentnosti	0,80
2.3.	- tamne boje ili povišene transparentnosti	0,90
3.	Uređaj s vanjske strane	
3.1.	- žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano	0,25
3.2.	- žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje)	0,30
4.	Strehe, lođe	0,50
5.	Markize, gore i bočno provjetranje	0,40

Ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente s uključenom pomičnom zaštitom računa se kao:

$$g_{gt+sh} = F_w g_{\perp} F_C \quad (-)$$

gdje su:

- F_C - faktor umanjena uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja, Tablica 7.10. (-)
 f_{with} - udio vremena s uključenom pomičnom zaštitom (kod izračuna $Q_{H,nd}$ uzima se da je zaštita uključena ako je intenzitet Sunčeva zračenja veći od 300 W/m^2), Tablica 7.11. (-)

Tablica 7.1.1 Koeficijent udjela vremena sa uključenom pomičnom zaštitom f_{with} za zonu jug izračun napravljen prema podacima za sunčevo zračenje iz Meteonorma

JUG

Mjesec	Strana svijeta							
	S	I	J	Z	SI	SZ	JI	JZ
jan	0,00	0,39	0,79	0,41	0,00	0,00	0,72	0,77
feb	0,00	0,53	0,79	0,44	0,00	0,00	0,76	0,75
mar	0,00	0,55	0,74	0,56	0,04	0,10	0,71	0,79
apr	0,00	0,56	0,67	0,57	0,28	0,20	0,64	0,60
may	0,00	0,67	0,57	0,61	0,45	0,30	0,65	0,61
jun	0,00	0,64	0,54	0,63	0,49	0,36	0,60	0,63
jul	0,00	0,69	0,62	0,64	0,59	0,32	0,66	0,64
aug	0,00	0,68	0,70	0,64	0,40	0,25	0,68	0,67

sep	0,00	0,65	0,79	0,67	0,19	0,12	0,77	0,71
oct	0,00	0,55	0,79	0,63	0,00	0,00	0,74	0,77
nov	0,00	0,46	0,86	0,54	0,00	0,00	0,80	0,83
dec	0,00	0,30	0,78	0,39	0,00	0,00	0,73	0,74

Tablica 7.1.1 Koeficijent udjela vremena sa uključenom pomičnom zaštitom f_{with} za zonu sjever izračun napravljen prema podacima za sunčevo zračenje iz Meteonorma

SJEVER

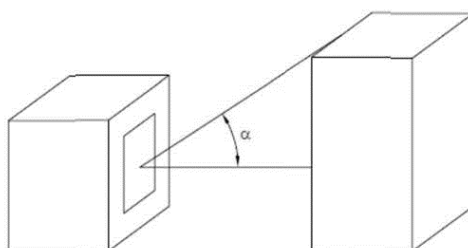
Mjesec	Strana svijeta							
	S	I	J	Z	SI	SZ	JI	JZ
jan	0,00	0,25	0,67	0,34	0,00	0,00	0,65	0,71
feb	0,00	0,29	0,67	0,37	0,00	0,00	0,66	0,69
mar	0,00	0,44	0,66	0,48	0,07	0,07	0,65	0,62
apr	0,00	0,52	0,62	0,52	0,18	0,20	0,61	0,65
may	0,00	0,62	0,49	0,54	0,29	0,30	0,55	0,60
jun	0,00	0,63	0,46	0,54	0,33	0,36	0,53	0,55
jul	0,00	0,65	0,56	0,61	0,30	0,32	0,61	0,67
aug	0,00	0,63	0,66	0,54	0,29	0,25	0,63	0,74
sep	0,00	0,50	0,68	0,53	0,11	0,12	0,68	0,75
oct	0,00	0,44	0,70	0,48	0,00	0,00	0,69	0,68
nov	0,00	0,35	0,75	0,54	0,00	0,00	0,72	0,69
dec	0,00	0,26	0,75	0,47	0,00	0,00	0,73	0,57

Faktor zasjenjena $F_{sh,ob}$ je u funkciji od vanjskih prepreka direktnom upadu Sunčeva zračenja (susjedne zgrade, konfiguracija terena, vanjski dijelovi otvora prozora):

$$F_{sh,ob} = F_{hor} F_{ov} F_{in} \quad (-)$$

gdje su:

- F_{hor} - parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, kuta horizonta i zemljopisnoj širini (Tablica 7.12. i Slika 7.3.) (-)
- F_{ov} - parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, kuta gornjeg zasjenjenja, zemljopisne širine (Tablica 7.13. i Slika 7.4.) (-)
- F_{fin} - parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, kuta bočnog prozorskog zasjenjenja, zemljopisne širine (Tablica 7.14. i Slika 7.4.) (-)



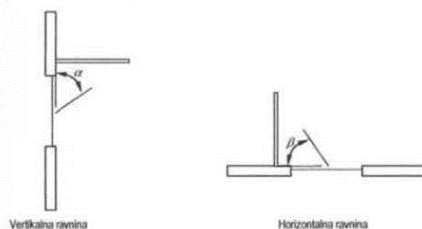
Slika 7.3. Ugao zaklonjenosti zgrade

Tablica 7.12. Parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, kuta horizonta i zemljopisnoj širini

Kut horizonta	45°S zemljine širine		
	J	I/Z	J
0°	1,00	1,00	1,00
10°	0,97	0,95	1,00
20°	0,85	0,82	0,98
30°	0,62	0,70	0,94
40°	0,46	0,61	0,90

Tablica 7.13. Parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, kutu gornjeg zasjenjenja, zemljopisnoj širini

Kut gornjeg prozorskog sjenila	45°S zemljine širine		
	J	I/Z	J
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,90	0,89	0,91
45°	0,74	0,76	0,80
60°	0,50	0,58	0,66



Slika 7.4. Prozorsko zasjenjenje; a) horizontalna ravan i b) vertikalna ravan

Tablica 7.14. Parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, kutu bočnog prozorskog zasjenjenja, zemljopisnoj širini

Kut bočnog prozorskog sjenila	45°S zemljine širine		
	J	I/Z	J
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,94	0,92	1,00
45°	0,84	0,84	1,00
60°	0,72	0,75	1,00

Efektivna površina neprozirnog građevnog elementa na koji upada Sunčevo zračenje računa se kao:

$$A_{\text{sol,c}} = \alpha_{\text{s,c}} R_{\text{se}} U_c A_c \quad (\text{m}^2)$$

gdje su:

- | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------------|
| $\alpha_{\text{s,c}}$ | - bezdimenzionalni apsorpcijski koeficijent zida/krova, Tablica 7.15. | (-) |
| R_{se} | - toplinski otpor vanjske površine zida/krova, $R_{\text{se}} = 0,04$ | ($\text{m}^2\text{K}/\text{W}$) |
| U_c | - koeficijent prolaza topline zida/krova | ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) |
| A_c | - projicirana površina zida | (m^2) |

Tablica 7.15. Bezdimenzioni apsorpcijski koeficijent

Površina	$\alpha_{\text{s,c}}$
Zidovi	
Svijetle boje	0,4
Mat	0,6
Tamne boje	0,8
Krovovi	
Crijep	0,6
Tamne površine	0,8
Metal visokog sjaja	0,2
Šindra	0,6

Toplinski tok k -tog građevnog elementa prema nebu računa se kao:

$$\Phi_{\text{r,k}} = R_{\text{s,e}} \cdot U_c \cdot h_r \cdot \Delta\theta_{\text{er}} \quad (\text{W})$$

gdje su:

- | | | |
|----------------------------|--|-----------------------------------|
| h_r | - vanjski koeficijent prelaza topline zračenjem; $h_r \approx 5\varepsilon$ | ($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$) |
| ε | - koeficijent emisivnosti zida, BAS EN ISO 13790 | (-) |
| $\Delta\theta_{\text{er}}$ | - prosječna temperaturna razlika vanjske temperature zraka i temperature neba, $\Delta\theta_{\text{er}} = 10$ | ($^{\circ}\text{C}$) |

7.2. Mjesečne vrijednosti potrebne energije za grijanje

Ukoliko je predviđeno grijanje bez prekida, za svaku zonu i vremenski korak (mjesec), potrebna energija za grijanje je data kao:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$$Q_{H,nd,cont} \quad - \quad \text{potrebna toplinska energija za grijanje pri kontinuiranom radu} \quad (\text{kWh})$$

Toplinska energija za grijanje zgrada pri kontinuiranom radu u određenom mjesecu se računa kao:

$$Q_{H,nd,cont} = \sum_i Q_{H,nd,cont,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$$Q_{H,nd,intem,i} \quad - \quad \text{potrebna toplinska energija za grijanje pri kontinuiranom radu u periodu grijanja (bez prekida u noći i/ili vikendima)} \quad (\text{kWh})$$

$$d_{mj} \quad - \quad \text{ukupan broj dana u } i\text{-tom mjesecu} \quad (\text{d/mj})$$

$$L_{H,mj} \quad - \quad \text{broj dana rada sustava grijanja u } i\text{-tom mjesecu} \quad (\text{d/mj})$$

Ukoliko je predviđeno grijanje sa prekidima tokom noći i/ili vikenda, za svaku zonu i vremenski korak (mjesec), potrebna energija za grijanje je data kao:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,a} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

$$Q_{H,nd,a} \quad - \quad \text{potrebna toplinska energija za grijanje sa prekidima u radu} \quad (\text{kWh})$$

Toplinska energija za grijanje zgrada pri radu sa prekidima u određenom mjesecu se računa kao:

$$Q_{H,nd,a} = \sum_i \alpha_{H,red,i} \cdot Q_{H,nd,a,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$$Q_{H,nd,intem,i} \quad - \quad \text{potrebna toplinska energija za grijanje pri radu sa prekidima u periodu grijanja (sa prekidima u noći i/ili vikendima)} \quad (\text{kWh})$$

$$\alpha_{H,red} \quad - \quad \text{bezdimezionalni faktor koji uzima u obzir prekide u grijanju} \quad (-)$$

Vremenska konstanta $\alpha_{H,red}$, koja karakterizira unutarnju toplinsku inerciju grijanog prostora računa se prema izrazu:

$$\alpha_{H,red} = 1 - 3 \left(\frac{\tau_{H,0}}{\tau} \right) \cdot y_H \cdot (1 - f_{H,hr}) \quad (-)$$

gdje su:

- τ i $\tau_{H,0}$ - vremenske konstante; za režim grijanja je $\tau_{H,0} = 15$ (h)
- y_H - bezdimenzionalni odnos toplinske bilance (-)
- $f_{H,hr}$ - odnos broja sati rada sustava za grijanje tokom tjedna prema ukupnom broju sati u tjednu (-)

Vremenska konstanta sadrži podatke o toplinskom kapacitetu ovojnice i računa se kao:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H} \quad (h)$$

gdje su:

- C_m - unutarnji toplinski kapacitet, koji predstavlja količinu topline akumuliranu u strukturi zgrade ako unutarnja temperatura varira sinusoidalno u period od 24 h i sa amplitudom od 1K (J/K)
- H - koeficijent toplinskih gubitaka zgrade ($H=H_r+H_{ve}$) (W/K)

C_m se može odrediti na sljedeći način:

$$C_m = 370 A_f \quad (J/K)$$

za zgrade s masivnim unutarnjim i vanjskim zidovima (masa konstrukcije veća od 550 kg/m²), gdje je:

- A_f - površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama (m²)

Za ostale zgrade se unutarnji toplinski kapacitet računa prema Tablici 7.16.

Tablica 7.16. Efektivni toplinski kapacitet grijanog dijela zgrada

Klasa zgrada	$C_m \cdot 10^{-3}$, (J/K)	Masa konstrukcije m ² (kg/m ²)
Vrlo lagana	$80 \cdot A_f$	$m^2 \leq 100$
Lagana	$110 \cdot A_f$	$100 < m^2 \leq 250$

Srednje teška	$165 \cdot A_f$	$250 < m' \leq 400$
Teška	$260 \cdot A_f$	$400 < m' \leq 550$
Masivna gradnja	$370 \cdot A_f$	$m' > 550$

Parametar potreban za izračun faktora iskorištenja dobitaka topline $\eta_{H,gn}$, je granična vrijednost omjera toplinskih dobitaka i gubitaka, $y_{H,lim}$.

Faktor iskorištenja dobitaka topline za period grijanja i vrijednost odnosa toplinskih dobitaka i gubitaka računaju se kao (BAS EN ISO 13790):

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - y_H^{a_H}}{1 - y_H^{a_H+1}} \text{ za } y_H > 0 \text{ i } y_H \neq 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1} \text{ za } y_H = 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{1}{y_H} \text{ za } y_H < 0$$

gdje su:

$$a_H \quad - \quad \text{bezdimezionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante} \quad (-)$$

$$y_H \quad - \quad \text{bezdimezionalni odnos toplinskog bilansa} \quad (-)$$

Bezdimezionalni numerički parametar se računa kao:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}} \quad (-)$$

Bezdimezionalni odnos toplinskog bilansa se računa kao odnos toplinskih dobitaka i ukupne razmjenjene topline transmisijom i ventilacijom:

$$y_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,hz}} \quad (-)$$

Granična vrijednost odnosa toplinskih dobitaka i gubitaka se računa kao:

$$y_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H} \quad (-)$$

Ako je $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,\text{lim}} \Rightarrow f_{H,m} = 1$ (grijanje je cijeli mjesec u radu)

Ako je $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,\text{lim}} \Rightarrow f_{H,m} = 0$ (nema potrebe za grijanjem)

Dužina sezone grijanja računa se kao:

$$L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m} \quad (-)$$

gdje je:

$f_{H,m}$ - udio broja dana u mjesecu koji pripada sezoni grijanja, a određuje se prema standardu BAS EN ISO 13790 (-)

8. Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje

Potrebna energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ je računski određena količina topline koju sustavom hlađenja treba odvesti iz zgrade za održavanje unutarnje projektne temperature u zgradi tokom razdoblja hlađenja zgrade za posmatrani period.

Godišnja potrebna energija za hlađenje izračunava se prema normi BAS EN ISO 13790.

8.1. Izračun potrebne energije za hlađenje

Postupak izračuna potrebne energije za hlađenje zgrada ili građevinske zone sadrži:

- Izračun transmisivskih dobitaka energije
- Izračun ventilacijskih i infiltracijskih dobitaka energije
- Izračun solarnih i unutarnjih priliva topline
- Izračun faktora iskorištenja toplinskih dobitaka.

Za svaku zonu zgrade, godišnja potrebna energija za hlađenje izračunava se prema normi BAS EN ISO 13790, tako što se izračuna potrebna energija za hlađenje svaki sat u periodu hlađenja:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,tr} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{C,nd}$	-	potrebna toplinska energija za hlađenje	(kWh)
$Q_{C,gn}$	-	ukupni toplinski dobitci u zgradi za mjesec u periodu hlađenja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	(kWh)
$Q_{C,tr}$	-	razmjenjena toplinska energija u periodu hlađenja (transmisivska, ventilacijska i infiltracijska)	(kWh)
$\eta_{C,gn}$	-	faktor iskorištenja toplinskih gubitaka kod hlađenja	(-)

Unutarnji toplinski dobitci i toplinski dobitci od Sunčeva zračenja izračunavaju se na isti način kao kod izračuna godišnje potrebne toplinske energije za grijanje vodeći računa o vrijednosti unutarnje temperature koja se u ovom slučaju uzima za period hlađenja. Izuzetak je izračun efektivne površine prozirnog elementa. Iz izraza za izmjenjenu toplinu transmisijom izdvojiti izračun gubitaka prema podu.

U odnosu na izračun $Q_{H,nd}$ faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja $F_{sh,gl}$ je stalno uključen te se efektivna površina otvora k (prozirnog elementa) na koju upada Sunčevo zračenje $A_{sol,k}$ računa iz sljedećeg izraza:

$$A_{sol,k} = g_{gl+sh} (1 - F_F) A_{pr} \quad (\text{m}^2)$$

Ostale jednačine vrijede kao i za izračun $Q_{H,nd}$.

Trajanje izračunskog perioda za sve veličine je $t = 1$ h unutar perioda rada sustava hlađenja.

9. Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode za stambene zgrade se računa kao:

$$Q_{W,nd} = \frac{q_{W,A,a}}{365} A_k \cdot d \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$q_{W,A,a}$	-	specifična toplinska energija potrebna za pripremu potrošne tople vode	(kWh/m ² god.)
A_k	-	korisna površina zgrada	(m ²)
d	-	broj dana u posmatranom periodu	(d)

Za nestambene zgrade se godišnja potrebna toplinska energija za zagrijavanje potrošne tople vode računa kao:

$$Q_{W,nd} = 4,182 \cdot V_{W,dan} \cdot f \cdot (\theta_{W,del} - \theta_{W,0}) \frac{d}{3600} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

4,182	-	Poizvod specifične topline i gustine vode	kJ/ (l K)
$V_{W,dan}$	-	dnevna potrošnja potrošne tople vode po jedinici pri temperaturi $\theta_{W,del}$ (litara/jedinici/dan), dnevna potrošnja za urede može se odrediti prema broju radnih mjesta i iznosi $V_{W,dan} = 16$ l/radnom mjestu	(l/jedinici/d)
f	-	broj jedinica (kreveti, radna mjesta i tako dalje)	(-)
$\theta_{W,del}$	-	temperatura potrošne tople vode, $\theta_{W,del} = 60$ °C	(°C)
$\theta_{W,0}$	-	temperatura vode u cjevovodu, $\theta_{W,0} = 13,5$ °C	(°C)

Pojednostavljene vrijednosti iz DIN 18599, izražene preko ukupne korisne površine prostora (bruto vrijednosti određene do sloja toplinske izolacije) date su u Tablici 9.1.

Pojednostavljeno za stambene zgrade sa maksimalno tri stambene jedinice specifična vrijednost iznosi 12,5 (kWh/(m²a)), a za stambene zgrade s više od tri stambene jedinice specifična vrijednost iznosi 16 (kWh/(m²a)), izraženo preko korisne površine zgrade.

Tablica 9.1. Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode

Vrsta zgrada	$q'_{w,nd}$ (kWh/m ²)*
Individualna/slobodnostojeća stambena zgrada (obiteljska kuća)	10
Kolektivno stanovanje/ slobodnostojeća zgrada	20
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	10
Zgrade namjenjene za obrazovanje	10
Zgrade namjenjene za zdravstvo i socijalu skrb	30
Zgrade namjenjene za ugostiteljstvo i turizam	60
Zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	10
Zgrade namjenjene za sport i rekreaciju	80
Zgrade namjenjene za proizvodne djelatnosti	10
Skladišta	1,4
Bazeni	80

*izraženo prema ukupnoj korisnoj površini

10. Godišnja potrebna energija za rasvjetu

Osvjetljavanje prostora projektovati u skladu s normom BAS EN 12464-2, prema zahtjevanim vrijednostima iz Tablica i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine.

Racionalna uporaba energije za rasvjetu se prvenstveno ostvaruje korištenjem dnevnog svjetla, a ako to nije moguće, treba koristiti energetske efikasne sijalice sa efikasnim i okolinski prihvatljivim izvorima svjetlosti i pripadajuće uređaje, kao i odgovarajuću regulaciju. Prilikom projektiranja treba voditi računa o veličini i namjeni prostora kao i o broju osoba koje ga koriste, te o posebnim zahtjevima prema vrstama zadatka i aktivnosti.

Energetske zahtjeve za rasvjetu određuje norma BAS EN 15193, na temelju instalirane snage rasvjete i korištenja na godišnjem nivou, a prema vrsti zgrada, prisutnosti i načinu upravljanja rasvjetom.

Ukupna potrebna energija za rasvjetu određuje se prema BAS EN 15193 na slijedeći način:

$$E_L = W_{L,t} + W_{P,t} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

- $W_{L,t}$ - procjenjena energija koju je potrebno dovesti kako bi rasvjeta ispunjavala svoju funkciju i određuje se putem izraza: (kWh)

$$W_{L,t} = \sum \frac{\{(P_n \cdot F_c) \cdot [t_D \cdot F_o \cdot F_D + t_N \cdot F_o]\}}{1000} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$W_{P,t}$ - procijenjena parazitska energija (kWh)

11. Izračun isporučene energije sustava (Godišnji gubici sustava)

Vrijednost isporučene energije zavisi od potrebne energije za odvijanje određene aktivnosti i gubitaka termotehničkih sustava. Takođe, vrijednosti energije potrebne za rad pomoćnih uređaja u termotehničkim sustavima se računa i uzima u obzir. Godišnji gubici sustava sastoje se od gubitaka regulacije, distribucije, skladištenja i proizvodnje za sve razmatrane sustave (grijanje, hlađenje i priprema potrošne tople vode). U izračun se unose komponente sustava i izračunaju gubici sustava. Dio gubitaka je iskoristiv (Slika 11.1.) (kao na primjer dio iskoristivih toplinskih gubitaka sustava grijanja koji, kroz član unutarnjih priliva topline, smanjuju potrebnu energiju za grijanje, dakle djeluju kao dobitak topline kod izračuna korisne energije za grijanje) a dio neiskoristiv te je jasno da je čitav proces iterativan.

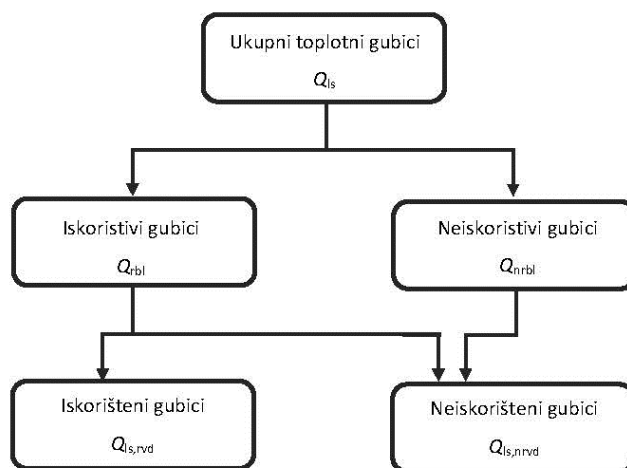
Iskoristivi gubici su gubici dijela sustava (kotlova, spremnika, cjevovoda, regulacije i tako dalje) koji se mogu vratiti u grijani prostor u toku sezone grijanja i smanjiti toplinsku energiju $Q_{em,out}$ koju je ogrijevnim tijelima potrebno predati u grijani prostor, Slika 1.1.

Neiskoristivi gubici su toplinski gubici koji se ne mogu koristiti za grijanje prostora, a predstavljaju razliku ukupnih i iskoristivih toplinskih gubitaka.

Iskorišteni toplinski gubici predstavljaju stvarno iskorišteni dio iskoristivih gubitaka za smanjenje $Q_{em,out}$.

Neiskorišteni gubici predstavljaju neiskorišteni dio ukupnih gubitaka koji se nije iskoristio za smanjenje $Q_{em,out}$, i računaju se kao razlika ukupnih i iskorištenih gubitaka.

Vraćena pomoćna energija je dio energije potrebne za pogon pojedinačnog pomoćnog uređaja (pumpe, ventilatora, plamenika i tako dalje) koja se direktno vraća radnom mediju i zraku za izgaranje. Preostali dio pomoćne energije se predaje u okolinu kao iskoristivi/neiskoristivi toplinski gubitak.



Slika 11.1. Podjela toplinskih gubitaka

Tablica 11.1. Opis i oznaka nekih veličina

	Korisna energija	Regulac. i emisija	Distribuc.	Skladišt.	Toplina/hlad iz generatora	Generator	Isporuč. energija
Grijanje	Energija za grijanje	Gubici na regulaciji	Gubici u sustavu distribucije	Gubici skladištenja	Toplina predana sustavu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sustavu grijanja
	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,ac}$	$Q_{H,dis}$	$Q_{H,s}$	$Q_{H,outg}$	$Q_{H,gen}$	$Q_{H,del}$
Hlađenje	Energija za hlađenje	Gubici na regulaciji	Gubici u sustavu distribucije	Gubici skladištenja	Toplina predana sustavu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sustavu hlađenja
	$Q_{C,nd}$	$Q_{C,ac}$	$Q_{C,dis}$	$Q_{C,s}$	$Q_{C,outg}$	$Q_{C,gen}$	$Q_{C,del}$
Ventilacijski sustav (grijanje)	Energija za kondicioniranje zraka	Gubici na regulaciji	Gubici u sustavu distribucije	Gubici skladištenja	Toplina predana sustavu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sustavu ventilacije
	$Q_{Vh,nd}$	$Q_{Vh,ac}$	$Q_{Vh,dis}$	$Q_{Vh,s}$	$Q_{Vh,outg}$	$Q_{Vh,gen}$	
Ventilacijski	Energija za	Gubici na	Gubici u	Gubici	Toplina predana	Gubici u	

sustav (hladenje)	kondicioniranje zraka	regulaciji	sustavu distribucije	skladištenja	sustavu iz generatora	generatoru	
	$Q_{v,c,nd}$	$Q_{v,c,ac}$	$Q_{v,c,dis}$	$Q_{v,h,s}$	$Q_{v,h,outg}$	$Q_{v,h,gen}$	$Q_{v,h,del}$
Potrošna topla voda	Energija za potrošnu toplu vodu	Gubici na regulaciji	Gubici u sustavu distribucije	Gubici skladištenja	Toplina predana sustavu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sustavu potrošne tople vode
	$Q_{w,nd}$	$Q_{w,ac}$	$Q_{w,dis}$	$Q_{w,s}$	$Q_{w,outg}$	$Q_{w,gen}$	$Q_{w,del}$
Rasvjeta	Potrebna energija za rasvjetu	-	-	-	-	-	Isporučena energija za rasvjetu
	$E_{L,b}$						$E_{L,del}$

11.1. Stambene zgrade

Kod izračuna energije isporučene stambenoj zgradi uzimaju se u obzir energija za sustav grijanja i energija za pripremu potrošne tople vode, gubici svih sustava i potrebna energija za pogon pomoćne opreme u svim termotehničkim sustavima.

11.1.1. Godišnji toplinski gubici sustava grijanja

Godišnji toplinski gubici sustava grijanja su energetske gubici sustava grijanja u toku jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutarnje temperature u zgradi. Izračun se započinje sa godišnjom potrebnom toplinskom energijom za grijanje.

Za svaki podsustav se izračunavaju toplinski gubici koji se sabiraju sa toplinom koju podsustav mora isporučiti (toplinski izlaz), kako bi se odredila energija koju je sustavu potrebno dovesti (toplinski ulaz).

Toplinski gubici emisijom, prema normi BAS EN ISO 13790, koji povećavaju gubitke ovojnice zgrade se određuju direktno tj. zajedno sa toplinskim potrebama zgrade, bez razdvajanja, pri čemu se razlikuju toplinski gubici sustava koji su povrativi za potrebe grijanja i toplinski gubici sustava grijanja koji se mogu povratiti direktno u podsustav i mogu se oduzeti od gubitaka podsustava.

Toplinski gubici se izračunavaju prema:

$$Q_{H,s} = Q_{H,em,ls} + Q_{H,dis,ls} + Q_{H,st,ls} + Q_{H,gen,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$$Q_{H,em,ls} \quad - \quad \text{toplinski gubici kod izmjene topline u prostoru, uključujući regulaciju prema BAS EN 15316-2-1} \quad (\text{kWh/god.})$$

$Q_{H,dis,ls}$	- toplinski gubici kod razvoda topline, uključujući regulaciju prema BAS EN 15316-2-3	(kWh/god.)
$Q_{H,st,ls}$	- toplinski gubici kod spremnika topline, uključujući regulaciju prema BAS EN 15316-3-3	(kWh/god.)
$Q_{H,gen,ls}$	- toplinski gubici kod proizvodnje ili prijema topline, uključujući regulaciju BAS EN 15316-4-1	(kWh/god.)

Toplinski gubici pri predavanju topline

Toplinski gubici pri predavanju topline se računaju prema izrazu:

$$Q_{H,em,ls} = Q_{em,str} + Q_{em,emb} + Q_{em,c} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{em,str}$	- toplinski gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature	(kWh/god.)
$Q_{em,emb}$	- toplinski gubici zbog položaja emitera topline (tj. ugrađeni)	(kWh/god.)
$Q_{em,c}$	- toplinski gubici zbog kontrole unutarnje temperature	(kWh/god.)

Toplinski gubici zbog položaja emitera topline

Pojavljuje se kod podnog grijanja, stropnog grijanja kao i zidnog grijanja i sličnih sustava. Ovaj se gubitak razmatra samo kada je dio zgrade koji sadrži ugrađeni emiter orijentiran prema vani, tlu ili negrijanom prostoru iste ili susjedne zgrade. Toplinski gubici se računaju na sljedeći način:

$$Q_{em,emb} = Q_h \cdot \sum_{emb} \frac{A_{emb}}{A_{zone}} \cdot \frac{x_i}{100} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

A_{emb}	- površina koja se grije putem ugrađenog emitera	(m ²)
A_{zone}	- toplinski gubici zbog položaja emitera topline (tj. ugrađeni)	(m ²)
x_i	- procenat toplinskog gubitka (između 0 i 100)	(%)

Toplinski gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature

Toplinski gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature se računaju koristeći izraz za generalno određivanje toplinskih gubitaka, koji uzima u obzir povećanje unutarnje temperature i povećanje koeficijenta prijenosa topline, koji je uključen u U-faktor izložene površine.

$$Q_{c,inc} = \sum A \cdot U_{inc} \cdot (\theta_{i,inc} - \theta_e) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

A	- površina stropa, vanjskog zida iza emitera ili prozora	(m^2)
U_{inc}	- U od izolacije površine i same površine toplinski gubici zbog položaja emitera topline (tj. ugrađeni)	($\text{W}/\text{m}^2\text{K}$)
$\theta_{i,inc}$	- lokalno povećanje unutarnje temperature	($^{\circ}\text{C}$)
θ_e	- vanjska temperatura	($^{\circ}\text{C}$)
t	- vrijeme	(h)

Toplinski gubici zbog kontrole unutarnje temperature

Ako je poznata učinkovitost sustava, toplinski gubici zbog kontrole sustava se računaju kao:

$$Q_{c,em} = \frac{1-\eta_{ac}}{\eta_{ac}} \cdot Q_{c'} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

- η_{ac} – učinkovitost kontrole

Utjecaj kontrole je dat i kao ekvivalentno povećanje unutarnje temperature. Stoga, toplinski gubitak zbog kontrole sustava se može izračunati na dva različita načina:

- množeći godišnju potrebnu toplinsku energiju sa faktorom koji zavisi od odnosa ekvivalentnog povećanja unutarnje temperature ($\Delta\theta_i$) i prosječne temperaturne razlike za grijnu sezonu između unutarnje i vanjske temperature

$$Q_{c,em} = Q_h \cdot \left(1 + \Delta\theta_i / (\theta_i - \theta_{e,avg})\right)$$

- preračunavanjem toplinskih potreba zgrade, prema BAS EN ISO 13790:2005, koristeći ekvivalentno povećanje unutarnje temperature.

11.1.2. Isporučena energija za grijanje zgrade

Godišnja potrebna energija za grijanje uključujući gubitke se određuje prema BAS EN ISO 13790, BAS EN 15241 i BAS EN 15243, pri tome se mogu koristiti tri metode:

- direktno, kao ukupna potrebna energija sustava $Q_{H,sys,i}$ po energentima, uključujući proizvodnju, elektroniku, transport, spremanje, distribuciju osim ukoliko je naznačeno ili bez godišnje potrebne energije za pogon pomoćnih sustava u ($\text{kWh}/\text{god.}$),
- kao zbir toplinskih potreba sustava za grijanje $Q_{H,nd,i}$, toplinskih gubitaka sustava $Q_{H,sys,ls,i}$ i godišnje potrebne energije za pogon pomoćnih sustava $Q_{H,sys,aux,t}$.

$$Q_{H,del} = Q_{H,nd} + Q_{H,sys,ls} + Q_{H,sys,aux,t} \quad (\text{kWh/god.})$$

- toplinski gubici sustava se indiciraju kroz ukupnu učinkovitost sustava u kom slučaju je moguće izvesti slijedeće pretvorbe:

$$Q_{H,del} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,sys}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

- η_{sys} - ukupni koeficijent učinkovitosti sustava uključujući proizvodnju, elektroniku, transport, spremanje, distribuciju osim ukoliko je naznačeno bez godišnje potrebne energije za pogon pomoćnih sustava. (-)

Prethodni izraz se može napisati i kao:

$$Q_{H,del} = Q_{H,nd} \frac{1}{\eta_{em}} \cdot \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

- η_{em} - Učinkovitost sustava za emisiju topline (-)
 η_{dis} - Učinkovitost sustava za distribuciju topline (-)
 η_{ac} - Učinkovitost sustava automatske kontrole grijanja (ovaj faktor uzima u obzir to što sustav za regulaciju nije u mogućnosti da slijedi podešene unutarnje temperature) (-)
 η_{gen} - Učinkovitost sustava za generaciju topline (kotao, toplinska pumpa i tako dalje) (-)

11.1.3. Godišnji toplinski gubici sustava za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnji toplinski gubici sustava za zagrijavanje potrošne tople vode se određuje na slijedeći način:

$$Q_{W,ls} = Q_{W,dis,ls} + Q_{W,st,ls} + Q_{W,gen,ls} \quad [\text{kWh/god.}],$$

gdje su:

- $Q_{W,dis,ls}$ - toplinski gubici kod razvoda potrošne tople vode uključujući regulaciju, prema BAS EN 15316-3-2 [kWh/god.]
 $Q_{W,st,ls}$ - toplinski gubici spremnika potrošne tople vode uključujući i regulaciju, prema BAS EN15316-3-3 [kWh/god.]
 $Q_{W,gen,ls}$ - toplinski gubici kod proizvodnje potrošne tople vode uključujući i regulaciju, prema BAS EN15316-3-3 [kWh/god.]

Toplinski gubici spremnika potrošne tople vode

Toplinski gubitak indirektno grijanog spremnika potrošne tople vode se određuje putem izraza:

$$Q_{M,Et,IE} = \frac{(\theta_{W,s} - \theta_{amb})}{\theta_{q,s-b}} \cdot Q_{s-b} , \quad [kWh/dan]$$

gdje su:

- $\theta_{W,s}$ – prosječna temperatura vode u spremniku (°C)
- θ_{amb} – prosječna temperatura okoline (°C)
- $\theta_{q,s-b}$ – prosječna temperaturna razlika korištena pri stand-by testu (°C)
- Q_{s-b} – toplinski gubitak u stand by modu

a) Toplinski gubici kod proizvodnje ili pripreme potrošne tople vode

Ukupni toplinski gubici kotla se računaju iz toplinskih gubitaka u toku rada kotla i toplinskih gubitaka kada je kotao u režimu stand-by na slijedeći način:

$$Q_{H,gen,Is} = Q_{H,gl,100\%} + Q_{H,g,sb} , \quad (kWh/dan)$$

gdje su :

$Q_{H,gl,100\%}$ - toplinski gubici kotla u toku rada u periodu od 24 sata (kWh/dan)

$Q_{H,g,sb}$ – toplinski gubici kotla u stand-by režimu (kWh/dan)

Toplinski gubici u toku rada kotla se računaju prema izrazu :

$$Q_{H,gl,100\%} = \left(\frac{H_g}{H_t} - \eta_{100\%} \right) \cdot \frac{Q}{\eta_{100\%}} (kWh/dan)$$

gdje su:

Q – nominalni toplinski učin kotla

$\eta_{100\%}$ - stupanj učinkovitosti kotla pri nominalnom učinku kotla

H_g – gornja toplinska moć goriva (kWh/kg ili kWh/m³)

H_d – donja toplinska moć goriva (kWh/kg ili kWh/m³)

Toplinski gubici u stand-by režimu se računaju na slijedeći način :

$$Q_{sb} = q_{B/70} \cdot \frac{(\theta_{g,m} - \theta_{u,m})}{70 - 20} \cdot (Q_n / \eta_{100\%}) \cdot (24 - t_{tw,100\%}) \cdot \frac{H_g}{H_t}$$

gdje su:

Q_n – nominalni toplinski učin kotla

$q_{B/70}$ – toplinski gubici kotla na stand-by režimu pri temperaturi vode u kotlu od 70°C i temperaturi okoline od 20°C

$\theta_{g,m}$ – prosječna temperatura u bojleru pri stand-by režimu (°C)

$\theta_{u,m}$ – prosječna temperatura okoline (°C)

$t_{tw,100\%}$ – period u kojem se vrši isporuka topline, (h)

11.1.4. Godišnja isporučena energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnja toplinska energija sustava za pripremu potrošne tople vode se računa kao:

$$Q_{W,del} = Q_w + Q_{W,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

Ukoliko su poznate srednji godišnji stupanj iskorištenja sustava ili pojedinih komponenti sustava, godišnja toplinska energija za pripremu potrošne tople vode se može izračunati kao:

$$Q_{W,del} = Q_{W,nd} \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

- η_{dis} - Učinkovitost sustava za distribuciju topline (-)
- η_{ac} - Učinkovitost sustava automatske kontrole grijanja (ovaj faktor uzima u obzir to što sustav za regulaciju nije u mogućnosti da slijedi podešene unutarnje temperature) (-)
- η_{gen} - Učinkovitost sustava za generaciju topline (kotao, toplinska pumpa i tako dalje) (-)

11.1.5. Godišnja isporučena energija za stambene zgrade

Godišnja isporučena energija zgrada E_{del} se računa kao:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

- $Q_{H,del}$ - godišnja isporučena toplinska energija (kWh/god.)
- $Q_{W,del}$ - godišnja isporučena energija za pripremu potrošne tople vode (kWh/god.)

Q_{aux}	- godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sustava (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
E_{obnov}	- toplinska energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sustavom (npr. sunčanim kolektorima)	(kWh/god.)
E_{pov}	- toplinska energija vraćena sustavom za regeneraciju/rekuperaciju	(kWh/god.)

11.2. Nestambene zgrade

Kod izračuna energije isporučene nestambenoj zgradi uzimaju se u obzir energija za sustav grijanja, hlađenja, energija za pripremu potrošne tople vode i rasvjetu, gubici svih sustava i potrebna energija za pogon pomoćne opreme u svim termotehničkim sustavima.

11.2.1. Isporučena energija za grijanje zgrade

Isporučena energija se računa kao u 12.1.2.

11.2.2. Isporučena energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Isporučena energija se računa kao u 12.1.4.

11.2.3. Godišnji toplinski gubici sustava za hlađenje zgrade

Godišnji gubici sustava hlađenja $Q_{C,ls}$ (kWh/god.) su energetske gubici sustava hlađenja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutarnje temperature u zgradi, a određuju se prema standardu BAS EN 15243.

11.2.4. Isporučena energija za hlađenje zgrada

Godišnja potrebna energija za hlađenje računa se kao zbir godišnje energije za hlađenje i godišnjih gubitaka sustava hlađenja u zgradi:

$$Q_{C,del} = Q_{C,nd} + Q_{C,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{C,nd}$	- toplinska energija potrebna za hlađenje zgrade	(kWh/god.)
$Q_{C,ls}$	- ukupni toplinski gubici sustava hlađenja prema standardu BAS EN 15243	(kWh/god.)

Ukoliko su poznate srednji godišnji stupanj iskorištenja sustava ili pojedinih komponenti sustava, godišnja toplinska energija za hlađenje zgrada se može izračunati kao:

$$Q_{C,del} = Q_{C,nd} \frac{1}{\eta_{em}} \cdot \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

η_{em}	- Učinkovitost sustava ventilacijskih jedinica u prostorijama zgrada	(-)
η_{dis}	- Učinkovitost sustava za distribuciju vazduha	(-)
η_{ac}	- Učinkovitost sustava za automatsku kontrolu-regulaciju ventilacije	(-)
η_{gen}	- Učinkovitost sustava za generaciju rashladne energije (rashlana mašina, toplinska pumpa i tako dalje)	(-)

11.2.5. Godišnja isporučena energija za nestambene zgrade

Godišnja isporučena energija zgrada E_{del} se računa kao:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + \frac{Q_{C,del}}{COP} + Q_{Ve} + E_L + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{H,del}$	- godišnja isporučena toplinska energija	(kWh/god.)
$Q_{W,del}$	- godišnja isporučena energija za pripremu potrošne tople vode	(kWh/god.)
$Q_{C,del}$	- godišnja isporučena energija za hlađenje	(kWh/god.)
Q_{Ve}	- godišnja potrebna energija za ventilaciju prema BAS EN ISO 13790:2005, BAS EN 15241:2008 i BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
Q_{aux}	- godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sustava (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
E_L	- godišnja isporučena energija za rasvjetu prema BAS EN 15193	(kWh/god.)
E_{obnov}	- toplinska energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sustavom (npr. sunčanim kolektorima)	(kWh/god.)
E_{pov}	- toplinska energija vraćena sustavom za regeneraciju/rekuperaciju	(kWh/god.)

12. Godišnja primarna energija

Godišnja primarna energija se računa pomoću faktora primarne energije u zavisnosti od izvora energije jednako za stambene i nestambene zgrade a vodeći računa o isporučenoj energiji za zgradu:

$$E_{\text{prim}} = \sum_i E_{\text{del},i} \cdot f_{\text{prim,del},i} - \sum_i E_{\text{ex},i} \cdot f_{\text{prim,ex},i} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$E_{\text{del},i}$	-	godišnja isporučena energija i-tog izvora energije	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,del},i}$	-	faktor isporučene primarne energije i -tog izvora energije	(-)
$E_{\text{ex},i}$	-	godišnja izvezena energija i - tog izvora energije	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,ex},i}$	-	faktor izvezene primarne energije i -tog izvora energije	(-)

Tablica 12.1. Faktor primarne energije

Izvor energije	Energent	Faktor primarne energije f_p
Gorivo	Lako loživno ulje	1,1
	Zemni gas	1,1
	Ukapljeni gas	1,1
	Kameni ugalj	1,1
	Mrki ugalj	1,2
	Drvo	0,2
	Obnovljiva goriva	0
	Fosilno gorivo	0,7
	Obnovljiva goriva	0,1
	Fosilno gorivo	1,3
Lokalna/ daljinska toplina iz kogeneracije		3,0
Lokalna/ daljinska toplina iz kotlovnice/toplane električne energije		(2,0 pri korištenju akumulacijskih sustava grijanja)

13. Godišnja emisija CO₂

Emisija CO₂ može biti direktna i indirektna.

Direktne emisije nastaju na lokaciji neposrednog korištenja energije (npr. stambene zgrade i nestambene zgrade), kao posljedica sagorijevanja fosilnih goriva u stacionarnim energetskekim postrojenjima (npr. kotlovi).

U slučaju korištenja električne energije ili topline iz javnih toplana ili kotlovnica do emisije ne dolazi na lokaciji neposrednog korištenja energije, pa je potrebno izračunati indirektnu emisiju koja nastaje pri proizvodnji električne ili toplinske energije.

13.1. Direktne emisije CO₂

Tokom sagorijevanja većina ugljika oksidira i emitira se u atmosferu u obliku CO₂.

Dio ugljika koji se oslobađa kao CO, CH₄ ili NMVOC, također oksidira u CO₂, u atmosferi u razdoblju od nekoliko dana do oko 12 godina, dio ugljika iz goriva koji ne oksidira, već se vezuje u česticama, šljaci ili pepelu se isključuje iz izračuna.

Udio oksidirajućeg ugljika za tekuća fosilna goriva iznosi 99 %, a 99,5 % za prirodni plin.

Oksidacijski faktor za uglj je ovisi o uvjetima sagorijevanja i može varirati nekoliko postotaka. Ukoliko oksidacijski faktor za ugljik nije moguće odrediti i elaborirati, koristi se predloženi faktor 98 %.

Za izračun emisije CO₂ primjenjuje se sljedeći izraz:

$$EM = EF_c \cdot H_d \cdot O_c \cdot \frac{44}{12} \cdot B \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

<i>EM</i>	-	emisija CO ₂	(kg/god.)
<i>EF_c</i>	-	faktor emisije ugljika, Tablica 13.1.	(kgC/GJ)
<i>H_d</i>	-	donja toplinska moć goriva, Tablica 13.1.	(MJ/kg, MJ/m ³)
<i>O_c</i>	-	udio oksidirajućeg ugljika, Tablica 13.1.	(-)
44/12	-	stehiometrijski omjer CO ₂ i C	(-)
<i>B</i>	-	količina sagorjelog goriva	(kg, m ³)

za korištenje formule potrebno je znati faktor emisije ugljika, ogrjevnu vrijednost, udio oksidirajućeg ugljika i količinu potrošenog goriva.

Ukoliko nisu poznati faktori emisije ugljika preporučuje se korištenje faktora navedenih u Tablici 13.1. u kojoj su navedene donje ogrjevne vrijednosti prosječne vrijednosti za FBiH.

U konkretnom slučaju izračuna emisije CO₂ preporučuje se koristiti vlastite donje ogrjevne vrijednosti, a ukoliko su nepoznate moguće je koristiti prosječne nacionalne vrijednosti.

Tablica 13.1. Faktori emisije CO₂ za različita fosilna goriva

Izvor energije	EFC (kgC/GJ)	H _d (MJ/kg(m ³))	O _c (-)	EFC - H _D - O _C - 44/12 (kgCO ₂ /kg (m ³))
Ekstra lako loživo ulje*	20,2	43	0,99	3,153018
Lož ulje*	21,1	40	0,99	3,063372
Ukapljeni plin	17,2	41	0,99	2,559876
Kameni ugalj	25,8	27,5	0,98	2,54947
Mrki ugalj	26,2	19	0,98	1,788761
Lignit	27,6	11,3	0,98	1,120689
Prirodni gas	15,3	33,3	0,995	2,065322

*- ekstra lako i lako lož ulje su grupirani i prikazani kao ekstra lako lož ulje, a srednje i teško lož ulje kao lož ulje.

Emisija CO₂ ovisi o količini i vrsti sagorjelog goriva.

Specifična emisija po energiji goriva je najveća uslijed sagorijevanja uglja, zatim tekucih goriva i prirodnog gasa, Tablica 13.2.

Grubi omjer specifičnih emisija pri sagorijevanju fosilnih goriva je 1:0.75:0,55 (ugalj :tekuća goriva: prirodni gas).

Do emisije CO₂ dolazi i sagorijevanjem biomase ali ta emisija ne ulazi u ukupni bilans emisija gasova staklene bašte na državnom nivou jer je emitovani CO₂ prethodno apsorbiran za rast i razvoj biomase.

Za lakši izračun emisije CO₂ prikazani su i faktori emisije po prirodnoj i energetske jedinici goriva i po jedinici proizvedene korisne topline.

Pri izračunu faktora emisije po jedinici korisne topline primjenjene su prosječne vrijednosti stupanja djelovanja stacionarnih energetskih postrojenja/uređaja u kojima pojedina goriva sagorijevaju.

Na taj način se povećava nesigurnost izračuna, pa je preporuka da se koristi faktor emisije po energetske jedinici goriva.

Tablica 13.2. Specifični faktor emisije CO₂ po jedinici goriva i jedinici korisne topline

Izvor energije	Faktor emisije CO ₂		
	Po prirodnoj jedinici goriva (kgCO ₂ /kg (m ³))	Po energetske jedinici goriva (kgCO ₂ /kWh)	Po jedinici korisne topline (kgCO ₂ /kWh)
Ekstra lako loživo ulje*	3,153018	0,263974	0,318

Lož ulje*	3,063372	0,275735	0,332/0,340413
Ukapljeni plin	2,559876	0,202095	0,264
Kameni ugalj	2,54947	0,333749	0,439
Mrki ugalj	1,788761	0,338923	0,446/0,484176
Lignit	1,120689	0,357034	0,470/0,525055
Prirodni gas	2,065322	0,20095	0,236/0,236412

*- ekstra lako i lako lož ulje su grupirani i prikazani kao ekstra lako lož ulje, a srednje i teško lož ulje kao lož ulje

Smanjenje emisije CO₂ se računa kao razlika emisije prije i nakon primjene mjera za smanjenje emisije (npr. mjere povećanja energetske učinkovitosti), a prema izrazu:

$$EM_S = EM_P - EM_N \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

EM_S	-	smanjenje emisije CO ₂	(kg/god.)
EM_P	-	emisija CO ₂ prije primjene mjera	(kg/god.)
EM_N	-	emisija CO ₂ nakon primjene mjera	(kg/god.)

Uobičajeno je računati smanjenje emisije CO₂ na godišnjem nivou, a kao posljedica primjene mjera za smanjenje emisije.

13.2. Indirektne emisije CO₂

Za potrebe izračuna emisije CO₂ uslijed potrošnje električne i/ili toplinske energije sagledava se indirektna emisija koja nastaje na lokaciji proizvodnje energije.

Pri izračunu indirektnih emisija CO₂ koristi se sljedeća formula:

$$EM = AD \cdot EF \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

EM	-	emisija CO ₂	(kg/god.)
AD	-	korištena električna/toplinska energije	(kWh/god.)
EF	-	specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplinsku energiju	(kg CO ₂ /kWh)

Preporuka je koristiti izmjerene vrijednosti korištene električne/toplinske energije ili koristiti vrijednosti iskazane u računima za električnu i toplinsku energiju.

Za potrebe određivanja emisija CO₂ na godišnjem nivou uz podatak o korištenoj energiji, potrebno je poznavati i specifičnu emisiju CO₂ po jedinici korištene električne/ toplinske energije, Tablica 13.3.

Specifični faktor emisije CO₂ varira od godine do godine i ovisi o hidrometeorološkoj situaciji, odnosno o proizvedenoj električnoj energiji iz hidroelektrana, kao i o strukturi fosilnih goriva korištenih u termoelekttranama i javnim toplanama.

Za izračunavanje specifične emisije CO₂ po jedinici korisne topline, pri korištenju električnih uređaja za grijanje, pretpostavljena je prosječna učinkovitost uređaja od 98 %.

Tablica 13.3. Specifični faktori emisije CO₂ za električnu energiju

Izvor energije	Po jedinici električne energije (kgCO ₂ /kWh)	Po jedinici korisne topline (kgCO ₂ /kWh)
Električna energija	0,7446	0,7597

Specifični faktori emisije CO₂ za topline je izračunat na osnovu prosječnog stupnja korisnog dejstva sustava proizvodnje i distribucije topline.

14. Iskazivanje energetske karakteristike zgrada

Osnovni parametar kojim se iskazuje ispunjavanje ili neispunjavanje uslova propisanih Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada je relativna vrijednost potrebne godišnje toplinske energije za grijanje za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd,rel}$, iskazana kao odnos izračunate referentne toplinske energije i dozvoljene vrijednosti referentne toplinske energije. Prema ovom parametru se određuje i energetski razred zgrada.

$$Q''_{H,nd,rel} = \frac{Q''_{H,nd}}{Q''_{H,nd,dop}}, (\%)$$

gdje su:

$Q''_{H,nd}$	-	specifična godišnja potrebna energija za grijanje	(kWh/m ² god.)
$Q''_{H,nd,dop}$	-	dopuštena vrijednost godišnje potrebne energije za grijanje prema Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada	(kWh/ m ² god.)

Ostali parametri prema kojim se vrednuju energetske karakteristike zgrada su:

- specifična godišnja potrebna energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ (kWh/m²god),
- koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici površine omotača, grijanog dijela zgrada, $H''_{tr,adj}$ (W/m²K)
- koeficijent prolaza topline elemenata ovojnice zgrada, U_e (W/m²K).

PRILOG "G"
ELEBORAT ENERGIJSKIH ZNAČAJKI ZGRADA

OBRAZAC ELABORATA
ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

PODACI O OBJEKTU	
Naziv zgrade:	
Vrsta zgrade:	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće Odaberite slučaj značajne obnove postojeće zgrade
Podtip zgrade:	<input type="checkbox"/> stambena <input type="checkbox"/> nestambena <input type="checkbox"/> ostale Odaberite podtip zgrade
Spratnost:	
Adresa:	
Mjesto:	
Poštanski broj:	
Katastarska općina:	
Katastarska čestica:	
Vlasnik/investitor:	
Oznaka/broj projekta:	
Datum izrade projekta:	
Lica koja su učestvovala u izradi glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade	
Arhitektonski/građevinski dio zgrade:	
Potpis:	
Mašinski dio zgrade:	
Potpis:	
Elektrotehnički dio zgrade:	
Potpis:	
Nosilac izrade glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade (<i>pravno lice</i>):	
Registarski broj nosioca izrade:	
Potpis i pečat:	
Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

Obrazac 1, list 1/2

ISKAZNICA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

Naziv zgrade:		
Naziv zone zgrade:		
Vrsta zgrade ili zone zgrade:	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće <input type="checkbox"/> stambena <input type="checkbox"/> nestambena <input type="checkbox"/> ostale	
Podtip zgrade ili zone zgrade:	Odaberite podtip zgrade	
Adresa:		
Mjesto:		
Poštanski broj:		
Katastarska općina:		
Katastarska čestica:		
Oznaka/broj projekta:		
Datum izrade projekta:		
Mjerodavna meteorološka stanica:		
Klimatska zona:	<input type="checkbox"/> Zona Sjever <input type="checkbox"/> Zona Jug	
Površina ovojnice grijanog dijela zone, A [m ²]:		
Korisna grijana površina zone, A_k [m ²]:		
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade, V_e [m ³]:		
Faktor oblika zgrade, f_o [m ⁻¹]:		
Složenost tehničkog sistema zgrade:	Odaberite složenost tehničkog sistema.	
Način grijanja:	Odaberite način grijanja.	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja, $\theta_{int,set,H}$ [°C]:		
Način hlađenja:	Odaberite način hlađenja.	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja, $\theta_{int,set,C}$ [°C]:		
Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh/god]:		
Specifična godišnja potrebna toplotna energija za referentne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/m ² god]:	Najveća dopuštena	Izračunata
Relativna specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje, $Q'_{H,nd,rel}$ [%]:		
Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,nd}$ [kWh/god]:		
Godišnja isporučena energija za stvarne klimatske podatke, E_{del} [kWh/god]: (za nestambene zgrade)		
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, E_{prim}		

[kWh/god]: (za nestambene zgrade)		
Godišnja emisija ugljendioksida CO ₂ [t/god]: (za nestambene zgrade)		
Obrazac 1, list 2/2		
Koeficijent transmisijske razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zone, $H'_{tr,odj}$ [W/m ² K]:	Najveća dopušteni	Izračunati
Koeficijent transmisijske razmjene toplote, H_T [W/K]:		
Koeficijent ventilacione razmjene toplote, H_V [W/K]:		
Ukupni godišnji gubici toplote, Q_i [J]:		
Godišnji iskoristivi unutrašnji dobici toplote, Q_s [J]:		
Godišnji iskoristivi solarni dobici toplote, Q_{s_1} [J]:		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici toplote, Q_g [J]:		
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje [%]:		
Udio toplotnih gubitaka nadoknađen unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa [%]:		
ODGOVORNOST ZA PODATKE		
Lica koja su učestvovala u izradi glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade		
Arhitektonski/građevinski dio zgrade:		
Potpis:		
Mašinski dio zgrade:		
Potpis:		
Elektrotehnički dio zgrade:		
Potpis:		
Nosilac izrade glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade (pravno lice):		
Registarski broj nosioca izrade:		
Potpis i pečat:		
Ovlašteni projektant (naziv i adresa):		
Glavni projektant zgrade:		
Potpis i pečat:		

Obrazac 2, list 1/1

ISKAZNICA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu višu od 12°C a manju od 18°C

Naziv zgrade:		
Naziv zone zgrade:		
	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće	
Adresa:		
Mjesto:		
Poštanski broj:		
Katastarska općina:		
Katastarska čestica:		
Oznaka/broj projekta:		
Datum izrade projekta:		
Mjerodavna meteorološka stanica:		
Klimatska zona:	<input type="checkbox"/> Zona Sjever <input type="checkbox"/> Zona Jug	
Površina ovojnice grijanog dijela zone, A [m ²]:		
Korisna grijana površina zone, A_k [m ²]:		
Bruto zapremina grijanog dijela zone, V_g [m ³]:		
Faktor oblika zgrade, f_D [m ⁻¹]:		
Koeficijent transmitsijske razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zone, $H'_{tr,odj}$ [W/m ² K]:	Najveća dopušteni	Izračunati
Koeficijent transmitsijske razmjene toplote, H_T [W/K]:		

ODGOVORNOST ZA PODATKE

Nosilac izrade glavnog projekta energetske karakteristike zgrade:	
Potpis i pečat:	
Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

A. TEHNIČKI OPIS ZGRADE**A.1 TEHNIČKI OPIS ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE****A.1.1 opšti podaci o zgradi i podaci o uticaju okoline na zgradu**

(položaj, orijentacija, nadmorska visina, namjena, izloženosti fasada ka izgrađenoj i neizgrađenoj okolini, broj fasada izloženih vjetru, izloženost zgrade sunčevom zračenju itd.)

A.1.2 detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog značajnom obnovom

**(PRILAŽE SE SAMO ZA SLUČAJ POSTOJEĆE ZGRADE KOJA SE ZNAČAJNO OBNAVLJA)*

(detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog značajnom obnovom)

A.1.3 podaci o podjeli zgrade u toplotne zone

(broj zona, namjena zona, položaj zona unutar zgrade, međusobni odnos između zona, projektne temperature grijanja i hlađenja zona)

A.1.4 geometrijske karakteristike zgrade

(površina grijanog dijela, zapremina grijanog dijela, korisna površina, faktor oblika, površina omotača, površina, fasade, površina transparentnih dijelova, udio površine prozora u ukupnoj površini fasade itd.)

A.1.5 strukturalne karakteristike zgrade

(konstrukcijski tip zgrade, maseni kapacitet konstrukcije, toplotni kapacitet ovojnice, zaptivenost spoljašnjeg omotača, homogenost/nehomogenost ovojnice, načini umanjavanja direktnog kontakta ovojnice sa vodom, položaj smještanja transparentnih dijelova ovojnice u odnosu na izolacijske materijale unutar ovojnice, integracija elementa za zaštitu od sunca, integracija sistema koji koriste obnovljive izvore energije u ovojnicu, položaj tehničkih sistema u odnosu na grijane dijelove zgrade, itd.)

A.1.6 sastav građevinskih dijelova zgrade

(tehničke karakteristike građevinskih dijelova i proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, tehničke i energetske karakteristike materijala i sklopove materijala koji se ugrađuju u ovojnicu, spojevi između različitih građevinskih dijelova, predviđena rješenja za sprječavanje ili umanjavanje konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova itd.)

A.1.7 predviđena tehnička rješenja za sprječavanje kondenzacije

(opis tehničkih rješenja za sprječavanje površinske kondenzacije, opis tehničkih rješenja za sprječavanje kondenzacije unutar građevinskih dijelova, opis tehničkih rješenja za sprječavanje kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova na omotaču zgrade itd.)

A.1.8 predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevinskih dijelova i otvora

(opis tehničkih rješenja za osiguranje minimalne zrakopropusnosti na spojevima punih i transparentnih građevinskih dijelova, opis ostalih tehničkih rješenja za osiguranje minimalne zrakopropusnosti ovojnice itd.)

A.1.9 predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tokom ljeta

(opis tehničkih rješenja za osiguranje toplotne ugodnosti pri visokim vanjskim temperaturama zraka, vrste, način funkcionisanja i efekti elemenata za zaštitu od sunčevog zračenja, upotreba boja itd.)

A.2 TEHNIČKI OPIS SISTEMA ZA GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU ZGRADE

A.2.1 režimi rada sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/ klimatizaciju

(početak i kraj sezone grijanja/ hlađenja, broj sati rada sistema grijanja/ hlađenja, broj dana rada sistema grijanja/ hlađenja, broj sati rada sistema ventilacije)

A.2.2 složenost tehničkih sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/klimatizaciju

(jednostavan tehnički sistem/složen tehnički sistem)

A.2.3 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za grijanja zgrade

(način grijanja, postrojenje za proizvodnju toplotne energije, izvori energije, regulacija sistema za grijanje, sistem distribucije, grijna tijela, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.4 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za pripremu potrošne tople vode za zgradu

(način pripreme potrošnje tople vode, spremnik tople vode ili protočni sistem i pripadajući elementi, izvori energije, regulacija sistema za pripremu PTV, sistem distribucije, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.5 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za hlađenje prostora zgrade

(način hlađenja, vrsta uređaja za hlađenje, izvori energije, skladištenje rashladne energije, regulacija sistema za hlađenje, sistem distribucije, rashladna tijela, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.6 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za prisilnu ventilaciju u zgradi

(vrsta sistema prisilne ventilacije, procesi pripreme zraka, sistem povrata toplote (rekuperacija), regulacija sistema prisilne ventilacije, sistem distribucije, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.7 opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije

(opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije u podmirenju potrebne energije, tehničko rješenje upotrebe individualnih obnovljivih izvora energije, uslove izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije, ako je predviđena upotreba obnovljive energije za grijanje)

A.2.8 opis upotrebe unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa

(opis načina i upotrebe sistema kod kojih se toplotni gubici u zgradi nadoknađuju unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa, ako je predviđena upotreba unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa za potrebe grijanja)

A.2.9 uticaj sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje na okoliš

(zagađenost, povrat toplote)

A.3 TEHNIČKI OPIS SISTEMA UNUTRAŠNJE I PRIPADAJUĆE VANJSKE RASVJETE ZGRADE, AUTOMATIZACIJE I REGULACIJE TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE**A.3.1 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjete u zgradi**

(opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjete u zgradi/ zonama uključujući sve uređaje/ opremu, pripadajuće elemente i instalacije)

A.3.2 opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu

(opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu)

A.3.3 opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja


(opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja, te prikaz organizacije i funkcija sistema ako je predviđena ugradnja sistema automatizacije i upravljanja)

A.3.4 uslovi za održavanje opreme

(uslovi za održavanje opreme, u odnosu na racionalnost upotrebe energije)

B.1.2 ZGRADA | PODJELA NA TOPLLOTNE ZONE

Podjela zgrade u toplotne zone	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			
Faktor oblika zgrade:				
Naziv zone:	Zona 1	Zona 2	Zona n	Zgrada (ukupno)
Namjena zone:	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.
Ukupna površina poda - A_{kp} [m ²]: (<i>suma bruto površina poda za sve nivoe</i>)				
Korisna površina - A_k [m ²]:				
Korisna grijana-površina - A_{kga} [m ²]:				
Korisna hlađena-površina - A_{kvc} [m ²]:				
Površina ovojnice - A [m ²]:				
Bruto zapremina grijanog dijela - V_e [m ³]:				
Neto zapremina grijanog dijela - V [m ³]:				
Visina etaže - h [m]: (<i>konstruktivna - od poda do poda</i>)				
Broj etaža:				
Vrsta konstrukcije:	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.
Režim rada sistema za grijanje:	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja, $\Theta_{int,sec,H}$ [°C]:				
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja, $\Theta_{int,sec,C}$ [°C]:				

B.2 PRORAČUNI FIZIKALNIH KARAKTERISTIKA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE/ ZONA									
B.2.1 NETRANSARENTNI GRAĐEVINSKI DIJELOVI									
B.2.1.1 MINIMALNA TOPLOTNA ZAŠTITA – KOEFICIJENT PROLAZA TOPLOTE									
Zona objekta: (naziv zone objekta u kojoj se nalazi građevinski dio)									
Naziv/oznaka građevinskog dijela:	GD1								
Granica koju definiše građevinski dio:	Odaberite granicu koju definiše građevinski dio.								
Klasifikacija građevinskog dijela prema Pravilniku:	Odaberite klasifikaciju građevinskog dijela.								
Građevinski dio:	Odaberite građevinski dio.								
	<input type="checkbox"/> ventilisani <input type="checkbox"/> neventilisani								
Slojevi građevinskog dijela:	Br.	Građevinski sloj:	d [cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/m·K]	c_p [J/kg·K]	μ	R [m ² ·K/W]	s_d [m]
<div style="text-align: center;"> <i>vani</i>  <i>unutra</i> </div>	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
Detalj slojeva građevinskog dijela: (skica)									
R_{si}			R_{se}				ΣR		
U [W/m ² K]				U_{max} [W/m ² K]					
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE								
Toplotni mostovi									
ΔU_{TM} (stvarni ili pojednostavljeni odabirom dodatka za toplotne mostove)	Odaberite dodatak za toplotne mostove.								

iii

$\Sigma\Psi_l$ (koeficijent prolaska toplote po dužinom metru veze)		Σl_A (dužina veze između elemenata konstrukcije)		$\Sigma\chi_i$ (koeficijent prolaska toplote tačkastog toplotnog mosta)	
--	--	---	--	--	--

Naziv/oznaka toplotnog mosta:	TM1				
Oznaka položaja toplotnog mosta:					
Detalj rješenja toplotnog mosta: (skica)					
Ψ_e		Ψ_{oi}		Ψ_i	
Ψ_l		l_A		χ_i	

(Ponoviti proračun za svaki toplotni most)

B.2.1.2 KONDENZACIJA VODENE PARE

Kondenzacija vodene pare na površini građevinskog dijela zgrade

Proračun za:	Unutrašnja projektna temperatura, Θ_i [°C]:							
	Zone objekta: (nazivi zona objekta u kojima se nalazi građevinski dio sa navedenom projektom temperaturom)							
Način proračuna unutrašnje vlage:	Način proračuna unutrašnje vlage.							
Sprječavanje:	<input type="checkbox"/> kondenzacije <1.0 <input type="checkbox"/> plijesni <0.8 <input type="checkbox"/> korozije <0.6							
(Izračun $f_{Rsi,max}$ za način proračuna sa nepoznatim unutrašnjim uslovima)								
Mjesec	Θ_e [°C]	φ_e	Θ_i [°C]	φ_i	p_i [Pa]	$p_{sat}(\Theta_{si})$ [Pa]	$\Theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi}
Januar								
Februar								
Mart								

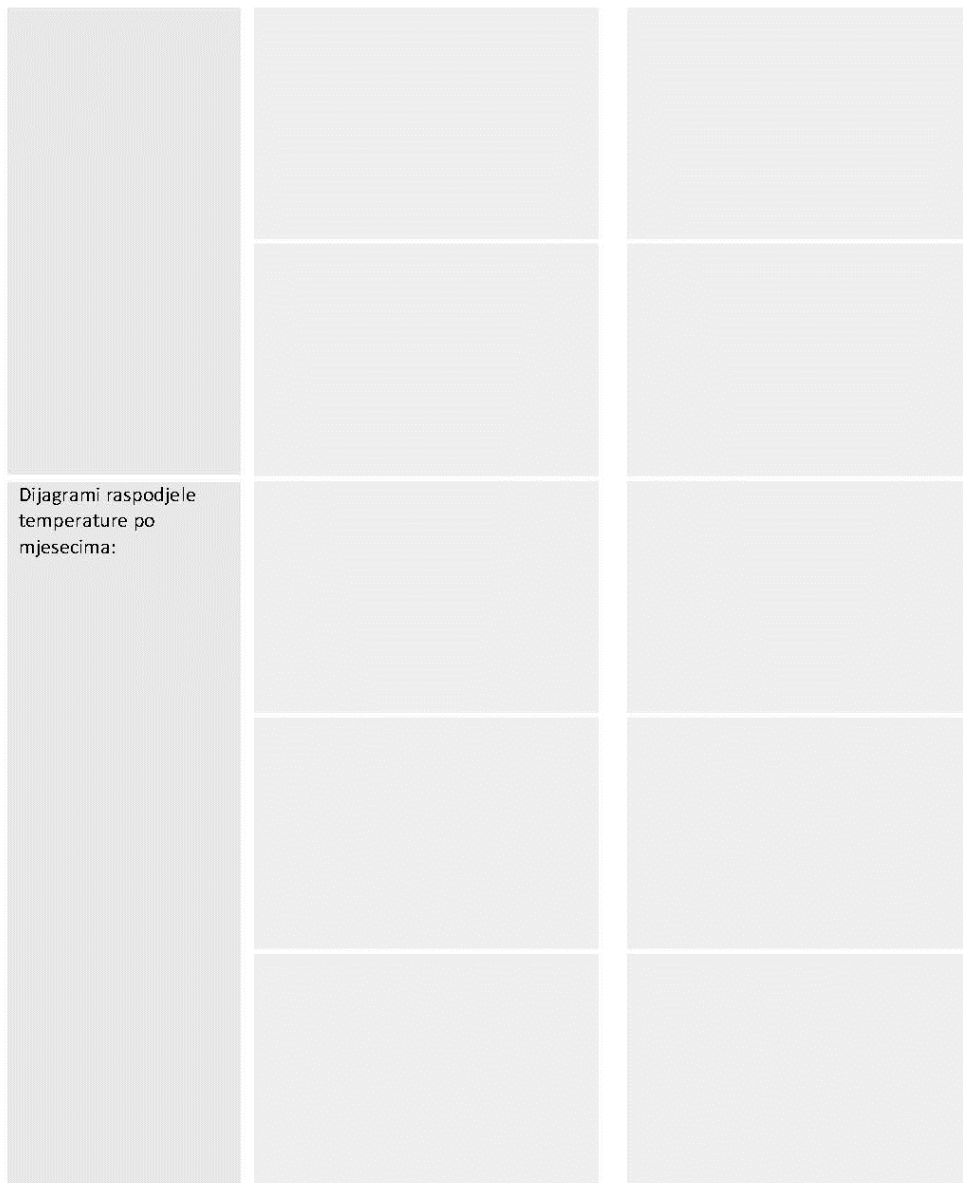
April										
Maj										
Juni										
Juli										
August										
Septembar										
Oktoibar										
Novembar										
Decembar										
$f_{Rsi,max}$										
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE									

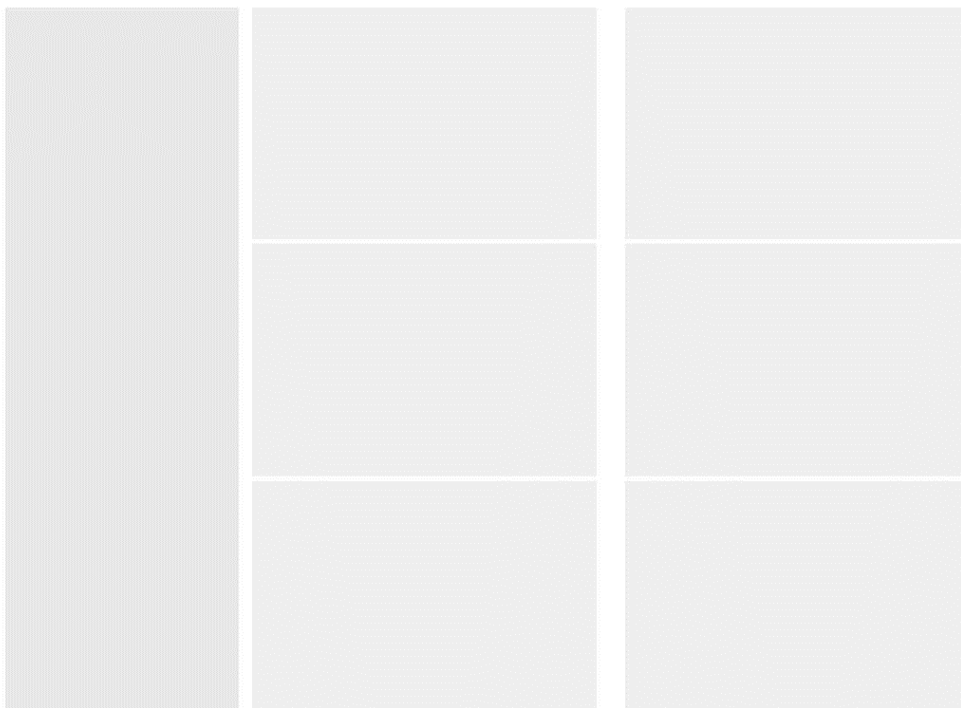
(Izračun $f_{Rsi,max}$ za način proračuna sa poznatim unutrašnjim uslovima)										
Mjesec	θ_e [°C]	φ_e	p_e [Pa]	n [h ⁻¹]	Δp [Pa]	p_i [Pa]	p_{sat} (θ_{si}) [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	θ_i [°C]	f_{Rsi}
Januar										
Februar										
Mart										
April										
Maj										
Juni										
Juli										
August										
Septembar										
Oktoibar										
Novembar										
Decembar										
$f_{Rsi,max}$										
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE									

Kondenzacija vodene pare unutar građevinskih dijelova zgrade

Mjesec	kondenzacija - g_c (kg/m ²)	akumulirana vlaga - M_a (kg/m ²)

ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Dijagrami difuzije vodene pare po mjesecima: (uključujući parcijalni pritisak i pritisak zasićenja vodene pare)		





(Ukoliko se građevinski dio nalazi u više zona sa različitim unutrašnjim projektnim temperaturama, potrebno je ponoviti proračune iz poglavlja "Kondenzacija vodene pare na površini građevinskog dijela zgrade" i "Kondenzacija vodene pare unutar građevinskih dijelova zgrade" za svaku od predviđenih unutrašnjih projektnih temperatura)

(Proračun ponoviti za svaki netransparentni građevinski dio, od početka podglavlja B.2.1. "Netransparentni građevinski dijelovi".)

B.2.2 TRANSPARENTNI GRAĐEVINSKI DIJELOVI

Naziv/ oznaka građ. dijela	Građevinski dio	Grad. dimenzije otvora [cm]		Tip ostakljenja	Materijal okvira	Tip okvira	Razred zrako- propusnosti							
		a	b											
	Odaberite građevinski dio.			Odaberite tip ostakljenja. <i>drugo</i>	Odaberite materijal okvira. <i>drugo</i>	Odaberite tip okvira. <i>drugo</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE							
	Odaberite građevinski dio.			Odaberite tip ostakljenja. <i>drugo</i>	Odaberite materijal okvira. <i>drugo</i>	Odaberite tip okvira. <i>drugo</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE							
Naziv/ oznaka građ. dijela	A_w [m ²]	$A_{w,2}$ [m ²]	A_v [m ²]	U_b [W/m ² K]	U_r [W/m ² K]	F_F	Ψ_g	L_g	g_L	F_c	g_{gl}	$g_{sh,gl}$	U_w [W/m ² K]	ISPUNJENO
														<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
														<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
														<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE

Naziv prostorije	$A_{w,ii}$ po prostoriji [m ²]	g_{tot}	f udio površine transparentnih ploha u površini fasade, odnosno krova posmatrane prostorije	g_{tot}, f	ISPUNJENO $g_{tot}, f < 0,20^*$ $g_{tot}, f < 0,25^{**}$
					<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE

* (srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca $\geq 19,5$ °C), ** (srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca $< 19,5$ °C)

B.3 PRORAČUN KOEFICIJENTA TRANSMISIJSKE RAZMJENE TOPLOTE ZA ZGRADU

Naziv zone:

B.3.1 GUBICI ENERGIJE KROZ VANJSKI OMOTAČ ZGRADE (H_D)

Br	Građevinski dio: {netransparentni* i transparentni# građevinski dijelovi}	* A_k # A_w [m ²]	ΔU_{TM} kom.	U_k U_w [W/m ² K]	$H_{D,k}$ $H_{D,w}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
UKUPNO H_D [W/K] ZA ZONU:					

B.3.2 GUBICI ENERGIJE KROZ GRAĐEVINSKE DIJELOVE KOJI GRANIČE SA SUSJEDNIM ZGRADAMA (H_A)

Br	Građevinski dio:	A_k [m ²]	ΔU_{TM}	θ_e [°C]	$\theta_{int, set}$ [°C]	θ_{adj} [°C]	U_k [W/m ² K]	b_A	$H_{A,k}$ [W/K]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
UKUPNO H_A [W/K] ZA ZONU:									

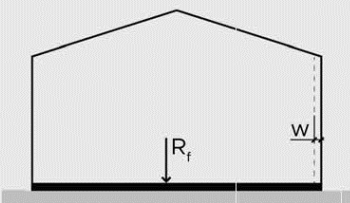
B.3.3 GUBICI ENERGIJE KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE (H_{IU})

Br.	Građevinski dio: {između grijanog i negrijanog prostora}	$A_{k,iu}$ [m ²]	ΔU_{TM}	$U_{k,iu}$ [W/m ² K]	$H_{Tr,iu}$ [W/K]	
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
UKUPNO $H_{Tr,iu}$ ZA ZONU:						
V_{iu} [m ³ /h]:	0,0		n_{iu} [h ⁻¹]:	0,0	$H_{ve,iu}$ [W/K]:	0,0
UKUPNO H_{IU} [W/K] ZA ZONU:						

Br.	Građevinski dio: (između negrijanog prostora i okoline)	$A_{k,ue}$ [m ²]	ΔU_{TM}	$U_{k,ue}$ [W/m ² K]	$H_{Tr,ue}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
UKUPNO $H_{Tr,ue}$ ZA ZONU:					
V_{ue} [m ³ /h]:					
n_{ue} [h ⁻¹):	Odaberite broj izmjena zraka u zavisnosti od tipa zrakopropusnosti.			V'_{ue} [m ³ /h):	
ρ_a [kg/m ³):	1,295	$c_{p,a}$ [J/kgK):	1005	$H_{ve,ue}$ [W/K):	
H_{ue} [W/K):		b_u :		$H_{U,k}$ [W/K):	
UKUPNO H_U [W/K) ZA ZONU:					

B.3.4 GUBICI ENERGIJE PREMA TLU (H_G)

Vrsta tla:	Odaberite vrstu tla.
Vrsta poda:	Odaberite vrstu poda.

Pod na tlu		Građevinski dio: GD
	Površina poda (unutrašnje dimenzije), A [m ²):	
	Izloženi obim poda (unutrašnje dimenzije), P [m):	
	Karakteristična dimenzija poda, B'	
	Debljina zida ispod nivoa tla, w [m):	
	Ekvivalentna debljina poda, d_f [m):	
	<input type="checkbox"/> $dt < B'$ <input type="checkbox"/> $dt > B'$	
	Koeficijent prolaska toplote, U_o [W/m ² K):	
Pod na tlu ima ivičnu izolaciju:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Vrsta ivične izolacije:	<input type="checkbox"/> horizontalna <input type="checkbox"/> vertikalna	

<p>Izdignuti pod</p>	<p>Građevinski dio izdignutog poda: GD</p>
	<p>Površina poda (unutr. dim.), A [m^2]:</p> <p>Izloženi obim poda (unutr. dim.), P [m]:</p> <p>Karakteristična dimenzija poda, B'</p> <p>Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]:</p> <p>Koeficijent prolaska toplote izdignutog poda, U_f [W/m^2K]: (između unutrašnjosti i prostora ispod poda)</p> <p>Ekvivalentna debljina poda na tlu, d'_g [m]:</p>
<p>Građevinski dio poda u tlu:</p>	<p>GD</p>
<p>Koeficijent prolaska toplote poda u tlu, U_g [W/m^2K]:</p> <p>Visina gornje obloge izdignutog poda od nivoa tla, h [m]: (ukoliko se h mijenja po obimu poda, upisuje se njegova srednja vrijednost)</p>	
<p>Građevinski dio zida ispod izdignutog poda:</p>	<p>GD</p>
<p>Koeficijent prolaska toplote kroz zidove prostora ispod izdignutog poda iznad nivoa tla, U_w [W/m^2K]:</p>	
<p>Ventilacija prostora ispod izdignutog poda:</p>	<p><input type="checkbox"/> prirodna</p> <p><input type="checkbox"/> mehanička iz unutrašnjeg prostora</p> <p><input type="checkbox"/> mehanička iz spoljašnjeg prostora</p> <p><input type="checkbox"/> neventilisani prostor ispod poda</p>
<p>Odnos površine ventilacionog otvora prema obimu prostora ispod poda, ε [m^2/m]:</p>	
<p>Srednja brzina vjetra na visini od 10 m, v [m/s]:</p>	
<p>Faktor zaštite od vjetra, f_w:</p>	<p>Odaberite faktor zaštite od vjetra.</p>
<p>Ekvivalentni koeficijent prolaska toplote izdignutog poda, U_x [W/m^2K]: (između prostora ispod poda i spoljašnjosti, računavajući toplotni fluks kroz zidove prostora i ventilaciju ispod poda)</p>	
<p>Ukupni koeficijent prolaza toplote izdignutog poda U [W/m^2K]:</p>	
<p>Linijski koeficijent prolaska toplote za spoj zida i izdignutog poda, ψ_g [$W/m \cdot K$]:</p>	
<p>Detalj spoja zid/izdignuti pod:</p>	
<p>Koeficijent unutrašnje periodične transmisije izmjene toplote, H_{pi} [W/K]:</p>	

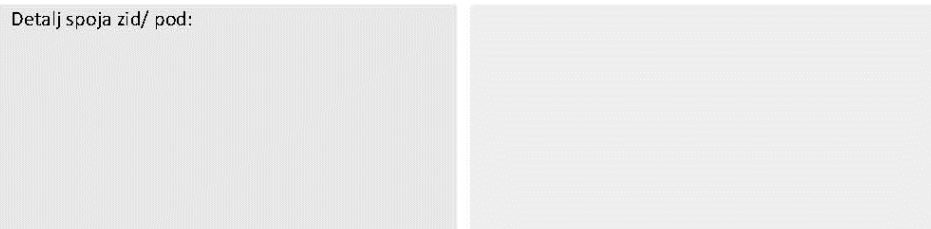
Koeficijent spoljašnje periodične transmisije izmjene toplote, H_{pe} [W/K]:												
Koeficijent transmisije izmjene toplote prema tlu za proračunski mjesec, $H_{g,m}$ (W)												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												

<p>Grijani podrum</p>	<p>Građevinski dio poda u podrumu: GD</p> <p>Površina poda (unutr. dim.), A [m²):</p> <p>Izloženi obim poda (unutr. dim.), P [m]:</p> <p>Karakteristična dimenzija poda, B':</p> <p>Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]:</p>
	<p>Građevinski dio zida u podrumu: GD</p> <p>Dubina poda podruma ispod nivoa tla, z [m]: (ukoliko se z mijenja po obimu zgrade, upisuje se njegova srednja vrijednost)</p>
Ekvivalentna debljina poda – d_t [m]:	<input type="checkbox"/> $\{dt+1/2z\} < B'$ <input type="checkbox"/> $\{dt+1/2z\} > B'$
Koeficijent prolaska toplote podrumskog poda, U_{bf} [W/m ² K]:	
Ekvivalentna debljina podrumskog zida – d_w [m]:	<input type="checkbox"/> $dw > dt$ <input type="checkbox"/> $dw < dt$
Koeficijent prolaska toplote podrumskih zidova, U_{bw} [W/m ² K]:	
Efektivni koeficijent prolaska toplote koji karakteriše cjelokupan podrum u kontaktu sa tlom, U' [W/m ² K]:	
Linijski koeficijent prolaska toplote za spoj zida i poda, ψ_g [W/ m·K]:	
Detalj spoja zid/ pod:	
Stacionarni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka prema tlu, H_g [W/K]:	
Koeficijent unutrašnje periodične transmisije izmjene toplote, H_{pi} [W/K]:	

Koeficijent spoljašnje periodične transmisione izmjene toplote, H_{pe} [W/K]:												
Koeficijent transmisione izmjene toplote prema tlu za proračunski mjesec, $H_{g,m}$ (W)												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Junij	Julij	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												

<p>Negrijani podrum</p>	Građevinski dio poda u podrumu:	GD
	Površina poda (unutr. dim.), A [m^2]:	
	Izloženi obim poda (unutr. dim.), P [m]:	
	Karakteristična dimenzija poda, B'	
	Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]:	
	Građevinski dio zida u podrumu:	GD
	Dubina poda podruma ispod nivoa tla, z [m]: (ukoliko se z mijenja po obimu zgrade, upisuje se njegova srednja vrijednost)	
	Ekvivalentna debljina poda – d_f [m]:	<input type="checkbox"/> $\{dt+1/2z\} < B'$ <input type="checkbox"/> $\{dt+1/2z\} > B'$
	Koeficijent prolaska toplote podrumskog poda, U_{bf} [W/m^2K]:	
	Ekvivalentna debljina podrumskog zida – d_w [m]:	<input type="checkbox"/> $dw > dt$ <input type="checkbox"/> $dw < dt$
Koeficijent prolaska toplote podrumskih zidova, U_{bw} [W/m^2K]:		
Koeficijent prolaska toplote poda (između grijanog prostora i negrijanog podruma), U_f [W/m^2K]:		
Koeficijent prolaska toplote podrumskih zidova iznad nivoa tla, U_w [W/m^2K]:		
Broj izmjena zraka u podrumu, n [h^{-1}]: (u nedostatku podataka koristi se vrijednost $n=0,3 h^{-1}$)		
Zapremina zraka u podrumu, V [m^3]:		
Koeficijent prolaska toplote koji karakteriše cjelokupan podrum u kontaktu sa tlom, U [W/m^2K]:		
Linijski koeficijent prolaska toplote za spoj zida i poda, ψ_g [$W/m \cdot K$]:		

Detalj spoja zid/ pod:



Stacionarni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka prema tlu, H_g [W/K]:

Koeficijent unutrašnje periodične transmisione izmjene toplote, H_{pi} [W/K]:

Koeficijent spoljašnje periodične transmisione izmjene toplote, H_{pe} [W/K]:

Koeficijenti transmisione izmjene toplote prema tlu za proračunski mjesec, $H_{g,m}$ [W]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												

Prosječni koeficijent transmisione izmjene toplote prema tlu, $H_{g,avg}$ [W]:

B.3.5 TRANSMISIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZONU

Transmisioni gubici proračunske zone, Q_{tr} [kWh]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
H_{tr}												
t												
θ_{int}												
θ_e												
Q_{tr}												

Prosječni koeficijent transmisione izmjene toplote prema tlu, $H_{g,avg}$ [W]:

Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka proračunske zone, $H'_{tr,adj,k}$ [W/m²K]:

Ukupna razmjenjena toplotna energija transmisijom za proračunsku zonu, Q_{tr} [kWh]:

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.3 "Proračun koeficijenta transmisijske razmjene toplote za zgradu")

B.3.6 UKUPNI TRANSMISIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZGRADU

Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade

$H'_{tr,adj}$
[W/m²K]

$H'_{tr,adj,dop}$
[W/m²K]

ISPUNJENO

DA NE

Ukupna razmjenjena toplotna energija transmisijom za zgradu, Q_{tr} [kWh]:

B.4 PRORAČUN KOEFICIJENTA VENTILACIONE RAZMJENE TOPLOTE ZA ZGRADU

Naziv zone:

Zapremina zraka u zoni, V [m^3]:

B.4.1 INFILTRACIONI GUBICI ENERGIJE ($Q_{ve,inf}$)

Broj izmjena zraka uslijed infiltracije e_{wind} [h^{-1}]: Odaberite klasu zaklonjenosti zgrade i izloženost fasade vjetru.

Zrakopropusnost, n_{50} : Upišite vrijednost n_{50} .
(projektovana vrijednost ili odabir prema kategoriji zrakopropusnosti za netestirane zgrade)
 Odaberite kategoriju zrakopropusnosti zgrade.

ISPUNJENO DA NE

Broj izmjena zraka uslijed infiltracije, n_{inf} [h^{-1}]:

ili

Broj izmjena zraka uslijed infiltracije, n_{inf} [h^{-1}]: Odaberite vrstu stambene zgrade, klasu zaklonjenosti zgrade, izloženost fasade vjetru i zaptivenost fasade.
(u funkciji klase zaklonjenosti zgrade i zaptivenosti, koristi se za postojeće stambene objekte)

Koeficijent toplotnog gubitka provjetranjem uslijed infiltracije vanjskog zraka, $H_{ve,inf}$ [W/K]:

Ventilacioni gubici toplote uslijed infiltracije proračunske zone po mjesecima, $Q_{ve,inf}$ [kWh]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Jun	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{ve,inf}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ukupna razmjenjena toplotna energija infiltracijom za proračunsku zonu, $Q_{ve,inf}$ [kWh]:

B.4.2 GUBICI ENERGIJE USLIJED PROZRAČIVANJA ZBOG OTVARANJA PROZORA ($Q_{ve,win}$)

Broj izmjena zraka uslijed otvaranja prozora, n_{win} [h^{-1}]: Upišite vrijednost n_{win} .
 Odaberite položaj krila, prozora i vrata.

Koeficijent ventilacione razmjene toplote uslijed namjernog prozračivanja, $H_{ve,v,win}$ [W/K]:

Ventilacioni gubici toplote uslijed prozračivanja proračunske zone po mjesecima, $Q_{ve,win}$ [kWh]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Jun	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{ve,win}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ukupna razmjenjena toplotna energija prozračivanjem za proračunsku zonu, $Q_{ve,win}$ [kWh]:

B.4.3 GUBICI ENERGIJE USLIJED MEHANIČKE VENTILACIJE ($Q_{ve,meh}$)

Zona ima mehaničku ventilaciju: DA NE » $n_{inf} = \max\{n_{inf} + n_{win}; 0,5\}$

Koeficijent toplotnog gubitka provjetranjem mehaničke ventilacije, $H_{ve,v,meh}$ [W/K]:

Ventilacioni gubici toplote uslijed mehaničke ventilacije proračunske zone po mjesecima, $Q_{ve,meh}$ [kWh]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Jun	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{ve,meh}$	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Ukupna razmjenjena toplotna energija mehaničkom ventilacijom za proračunsku zonu, $Q_{ve,meh}$ [kWh]:

B.4.4 VENTILACIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZONU

Koeficijenti toplotnog gubitka provjetranjem proračunske zone po mjesecima, H_{ve} [W/K]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
H_{ve}												
Ukupni koeficijent toplotnog gubitka provjetranjem proračunske zone, H_{ve} [W/K]:												
Razmjenjena toplotna energija provjetranjem proračunske zone po mjesecima, Q_{ve} [kWh]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Q_{ve}												
Ukupna razmjenjena toplotna energija provjetranjem za proračunsku zonu, Q_{ve} [kWh]:												

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.4 "Proračun koeficijenta ventilacione razmjenjene toplote za zgradu".)

B.4.5 UKUPNI VENTILACIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZGRADU

Koeficijent toplotnog gubitka zgrade provjetranjem zgrade, H_{ve} [W/K]:												
Ukupna razmjenjena toplotna energija provjetranjem za zgradu, Q_{ve} [kWh]:												
Ukupni gubici toplotne energije za mjesece u periodu grijanja (transmisioni, ventilacioni i infiltracioni) $Q_{h,ht}$												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{h,ht}$												
Ukupni gubici toplotne energije za mjesece u periodu grijanja (transmisioni, ventilacioni i infiltracioni), $Q_{h,ht}$ [kWh]:												

B.5 PRORAČUN DOBITAKA ENERGIJE ZA ZGRADU

Naziv zone: _____

B.5.1 UNUTRAŠNJI DOBICI TOPLOTNE ENERGIJE

Specifični unutrašnji dobitak po m^2 korisne površine, q_{spec} [W/m ²]:												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
q_{int}												
Ukupni unutrašnji dobitci toplote usljed metabolizma ljudi koji borave u zgradi, uređaja i rasvjete za proračunsku zonu, Q_{int} [kWh]:												

B.5.2 SOLARNI DOBICI TOPLOTNE ENERGIJE

Ukupni toplotni tok od solarnog zračenja za netransparentne građevinske dijelove proračunske zone, Q_{sol} [W]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
UKUPNO (netran.) Q_{sol} [W]												
Ukupni toplotni tok od solarnog zračenja za sve građevinske dijelove proračunske zone, Q_{sol} [W]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
UKUPNO Q_{sol} [W]												
Ukupni toplotni tok od solarnog zračenja za sve građevinske dijelove proračunske zone za sezonu grijanja, Q_{sol} [MWh/sezona grijanja]:												

B.5.3 DOBICI TOPLOTNE ENERGIJE ZA ZONU**Dobici toplotne energije za zonu za mjesec u periodu grijanja $Q_{H,gn}$**

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{H,gn}$												

Dobici toplotne energije za zonu za mjesec u periodu grijanja, $Q_{H,gn}$ [kWh]:

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.5 "Proračun dobitaka energije za zgradu".)

B.5.4 UKUPNI DOBICI TOPLOTNE ENERGIJE ZA ZGRADU**Ukupni dobitci toplotne energije za zgradu za mjesec u periodu grijanja $Q_{H,gn}$**

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{H,gn}$												

Ukupni dobitci toplotne energije za zgradu za mjesec u periodu grijanja, $Q_{H,gn}$ [kWh]:**B.6 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLOTNE ENERGIJE ZA GRIJANJE ZGRADE****B.6.1 GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZONE (za stvarne klimatske podatke)**

Naziv zone:

 Sistem za grijanje s prekidom rada Sistem za grijanje radi bez prekida
Bezdimenzionalni odnos toplotne bilance, γ_H :

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
γ_H												

Površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama, A_v [m²):Efektivni toplotni kapacitet grijanog dijela proračunske zone, C_m [J/K]:Vremenska konstanta (sadrži podatke o toplotnom kapacitetu omotača), τ [h]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
τ												

Referentna vremenska konstanta zavisna od metode proračuna, $\tau_{H,0}$ [h]:Bezdimenzionalni numerički parametar, $a_{H,0}$:Bezdimenzionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante, a_H [-]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
a_H												

Faktor iskorištenja dobitaka toplote za period grijanja, $\eta_{H,gn}$:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$\eta_{H,gn}$												

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zone pri kontinuiranom grijanju, $Q_{H,nd,cont}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,nd,cont}$													

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zone sa prekidom u grijanju, $Q_{H,nd,interm}$ [kWh]: $d_{use,xi}$ - sedmični broj dana korištenja sistema, (1-7 dana) t_d - vrijeme rada sistema grijanja sa normalnom postavnom vrijednošću [h]: $f_{H,hr}$ - odnos broja sati rada sistema za grijanje tokom sedmice prema ukupnom broju sati u sedmici

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,red}$													
$Q_{H,nd,inter}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.6.1 "Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zone".)

B.6.2 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE ZA STVARNE KLIMATSKE PODATKE

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,nd}$													

***[KOMPLETAN PRORAČUNSKI DIO PROJEKTA PONOVI TI ZA REFERENTNE KLIMATSKE PODATKE]

B.6.3 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE ZA REFERENTNE KLIMATSKE PODATKE

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade za referentne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,nd}$													

Specifična godišnja potrebna toplotna energija za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/m ² god]:	Najveća dopuštena	Izračunata
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	

Relativna specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje $Q''_{H,nd,rel}$ [%]:

Projektovani energijski razred zgrade:

B.7 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLOTNE ENERGIJE ZA HLAĐENJE ZGRADE

B.7.1 GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE ZONE (za stvarne klimatske podatke – satni proračun)

Naziv zone:

Sistem za hlađenje s prekidom rada Sistem za hlađenje radi bez prekida

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,fr}$													
$Q_{C,ve}$													
$Q_{C,ht}$													
$Q_{C,sol}$													
$Q_{C,int}$													
$Q_{C,en}$													
Y_C													
$\eta_{C,an}$													
$\alpha_{red,C}$													
$L_{C,m}$													
$Q_{C,nd}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.7.1 "Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje zone".)

B.7.2 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE ZGRADE ZA STVARNE KLIMATSKE PODATKE
Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje zgrade za stvarne klimatske podatke (satni proračun), $Q_{c,nd}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{c,fr}$													
$Q_{c,ve}$													
$Q_{c,hr}$													
$Q_{c,nd}$													
$Q_{c,inf}$													
$Q_{c,sn}$													
$Q_{c,nd}$													

B.8 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLOTNE ENERGIJE ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE ZA ZGRADU
B.8.1 GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE ZA ZGRADU

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA n	ZGRADA
Broj dana sezone grijanja, d_g				
Broj dana izvan sezone grijanja, d_{ng}				
Specifična toplotna energija potrebna za pripremu PTV - $q_{w,a}$ [kWh/m ²]:*				
Dnevna potrošnja potrošne tople vode po jedinici pri temperaturi $\Theta_{w,del}$ - $V_{w,dan}$ [l/jedinici/d]:**				
f - broj jedinica:**				
Temperatura potrošne tople vode, $\Theta_{w,del}$ [°C]:**				
Temperatura vode u cjevovodu, $\Theta_{w,0}$ [°C]:**				
Pojednostavljena vrijednost, $q'_{w,nd}$ (kWh/m ²)***				
Potrebna toplotna energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{w,g}$ [kWh]				
Potrebna toplotna energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{w,ng}$ [kWh]				
Potrebna godišnja toplotna energija za pripremu PTV - Q_w [kWh]				

* (stambene zgrade); ** (nestambene zgrade); *** (Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode izražena preko ukupne korisne površine prostora – za stambene i nestambene zgrade)

PRORAČUNI ZA OCJENU ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE

B.9 ULAZNI PODACI KOJI SU POSLUŽILI KAO PODLOGA KOD PRORAČUNA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE

B.9.1 PROJEKTNE TEMPERATURE I REŽIM RADA SISTEMA ZA GRIJANJE, VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU I HLAĐENJE

Složenost tehničkog sistema zgrade: Odaberite složenost tehničkog sistema.

Zona/ Zgrada	Sistem	Unutrašnja projektna temperatura [°C]:	Početak sezone [D.M.]:	Kraj sezone [D.M.]:	Broj sati rada t_d [h/dan]:	Broj dana rada d_{use} [dan/edm.]:
Zona 1	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					
Zona 2	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					
Zona 3	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					
...	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					

B.9.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCESI UPRAVLJANJA I RADA SISTEMA ZA GRIJANJA ZGRADE

B.9.2.1 PREGLED SISTEMA GRIJANJA

PODACI O SISTEMU GRIJANJA

Način grijanja:	Naziv/ oznaka sistema grijanja:	Pokrivenost po zonama/ zgradi:
Odaberite način grijanja		
Odaberite način grijanja		
Odaberite način grijanja		

B.9.2.1.1 DALJINSKI SISTEM GRIJANJA*(popunjava se samo u slučaju daljinskog sistema grijanja)***B.9.2.1.1.1 IZVORI TOPLOTE****Podaci o toplani** *(nije obavezno)*

Naziv toplane:	
Kratak opis:	
Tip korisnika toplane:	
Način obračuna toplotne energije:	Odaberite jedinicu <i>drugo</i>

Generator/kotao toplote

Naziv generatora toplote:	
Nazivna snaga generatora toplote [kW]:	
Broj generatora toplote:	
Ukupna nazivna snaga generatora toplote [kW]:	
Godina proizvodnje generatora toplote [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove generatora toplote [god]:	
Primarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Donja toplotna moć primarnog energenta [kJ/kg]	
Emisija CO ₂ po energetskej jedinici za primarni energent [kgCO ₂ /kWh]	
Sekundarni energenti za proizvodnju toplotne energije (ako postoji):	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Učesće sekundarnog energenta u proizvodnji toplotne energije (na godišnjem nivou) [%]	
Donja toplotna moć sekundarnog energenta [kJ/kg]	
Emisija CO ₂ po energetskej jedinici za sekundarni energent [kgCO ₂ /kWh]	
Vrsta regulacije generatora toplote:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje generatora toplote:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti generatora toplote η_g [%]:	

*(Kopirati tabelu u koliko je više generatora toplote instalisano)***Distribucija toplotne energije**

Naziv/ oznaska distributivne mreže:	
Kratak opis:	
Ogrijevni medij:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Projektna temperatura ogrijevnog medija:	polazna [°C] povratna [°C]
Materijal distributivne mreže:	Odaberite materijal <i>drugo</i>

Izolacija distributivne mreže:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:	
Izolacioni materijal:	
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:	
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove distributivne mreže [god]:	
Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Curenje: <i>(U slučaju postojećeg sistema)</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje distributivne mreže:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti distributivne mreže η_{dis} [%]:	
Ukupan stepen iskorištenja proizvodnje i distribucije toplotne energije do toplotne podstanice:	

Naziv/oznaka sistema grijanja:

Toplotna podstanica			
Naziv podstanice:			
Kratak opis:			
Tip podstanice:	Odaberite tip podstanice		
Tip izmjenivača toplote (za indirektnu podstanicu):	Odaberite tip izmjenivača toplote <i>drugo</i>		
Vrsta regulacije toplotne podstanice:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>		
Tip i način regulacije:			
	Primarna mreža	Sekundarna mreža	
Ogrijevni medij:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>	
Projektna temperatura ogrijevnog medija:	polazna [°C]		polazna [°C]
	povratna [°C]		povratna [°C]
Godina proizvodne izmjenivača toplote [god]:			
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:			
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje		
Stepen korisnosti η_{hs} [%]:			

B.9.2.1.2 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM GRIJANJA

(popunjava se samo u slučaju centralnog i/ili etažnih sistema grijanja – kopirati tabelu prema broju navedenih sistema)

Naziv/oznaka sistema grijanja:

B.9.2.1.2.1 IZVOR TOPLOTE

Izvor toplote:	Odaberite izvor toplote
Kotlovi	
Naziv/ oznaka/ model kotla:	
Kratak opis:	
Tip kotla:	Odaberite tip izvora toplote

	<i>drugo</i>
Namjena: <small>(Ukoliko je namjena "grijanje prostora i PTV", kotao se pridodaje sistemu pripreme PTV u dijelu "Priprema PTV")</small>	Odaberite namjenu izvora toplote <i>drugo</i>
Nazivni toplotni kapacitet [kW]:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Ogrijevni medij:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Projektna temperatura polaz [°C]:	
povrat [°C]:	
Primarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Donja toplotna moć [kJ/kg]:	
Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:	
Sekundarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Donja toplotna moć [kJ/kg]:	
Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:	
Učefeće u ukupnoj proizvodnji enrgije [%]	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj izvora toplote <i>drugo</i>
Opšte stanje izvora:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti kotla η_{gen} [%]:	
Klasa proizvoda:	
Podaci o gorioniku (za slučaj kotlova sa gorionikom)	
Naziv/ oznaka gorionika:	
Kratak opis:	
Nazivna snaga gorionika (opseg) [kW]:	
Vrsta gorionika:	Odaberite vrstu gorionika <i>drugo</i>
Regulacija rada gorionika:	Odaberite regulaciju rada gorionika <i>drugo</i>
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote: <small>(Ako je odgovor "da" kopirati dio tabele koji se odnosi na izabrani dodatni izvor toplote)</small>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <small>(Ako je odgovor „da“)</small>	Odaberite režim rada <i>drugo</i>
Vrsta dodatnog izvora toplote: <small>(Ako je odgovor „da“)</small>	Odaberite dodatni izvor toplote <i>drugo</i>
Toplotne pumpe	
Naziv/ oznaka/ model toplotne pumpe:	
Kratak opis:	
Tip toplotne pumpe:	Odaberite tip izvora toplote

Namjena: <i>(Ukoliko je namjena "grijanje prostora i PTV", toplotna pumpa se pridodaje sistemu pripreme PTV u dijelu "Priprema PTV")</i>	Odaberite namjenu izvora toplote <i>drugo</i>
Nazivni toplotni kapacitet [kW]:	
COP/SCOP:	
Klasa proizvoda:	
Električna snaga kompresora [kW]:	
Tip kompresora:	Odaberite tip kompresora
Broj kompresora:	
Regulacija:	Odaberite regulaciju rada toplotne pumpe <i>drugo</i>
Ulazna temperatura izvora toplote [°C]:	
Protok vode [m ³ /h]:	
Projektna temperatura polaz [°C]:	
povrat [°C]:	
Radni medij:	
Kapacitet integrisanog električnog grijača [kW]: <i>(ako postoji)</i>	
Kapacitet integrisanog akumulatora [l]: <i>(ako postoji)</i>	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj izvora toplote <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Toplotna pumpa se koristi za hlađenje: <i>(Ukoliko je odgovor "da", toplotna pumpa se pridodaje odgovarajućem sistemu za hlađenje u dijelu "hlađenje")</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada <i>drugo</i>
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote <i>drugo</i>
Solarni sistemi	
Naziv/ oznaka/ model solarnog kolektora:	
Kratak opis:	
Tip solarnog kolektora:	Odaberite tip izvora toplote
Namjena:	Odaberite namjenu izvora toplote <i>drugo</i>
Bruto površina [m ²]:	
Površina absorbera [m ²]:	
Zapremina absorbera [m ³]:	
Broj cijevi po kolektoru: <i>(samo za cijevne kolektore)</i>	
Broj kolektora:	
Ukupna bruto površina [m ²]:	
Apsorpcioni koeficijent [%]:	

Emisioni koeficijent [%]:	
Protok vode [m ³ /h]	
Temperatura vode	ulaz [°C]:
	izlaz [°C]:
Radni medij:	
Srednja temperatura kolektora [°C]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Nagib solarnog kolektora (min 15° - max 75°):	Mjenjanje nagiba jednomjesečno na optimalni nagib (od 30° do 45°) povećava se iskorištenje za 6%
Azimut β (optimalno 0°):	Zaokret od juga za 10° smanjuje iskorištenje za 1%, a za 20° za 4 %
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti solarnog kolektora η _{gen} [%]:	
Klasa proizvoda:	
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	kotao drugo
Split sistemi (multi split)	
Naziv/ oznaka/ model multi split vanjske jedinice:	
Kratak opis:	
Kapacitet grijanja [kW]:	
Električna snaga grijanja [kW]:	
Temperaturni opseg rada grijanja [°C]:	
Radni medij:	
Protok vazdaha [m ³ /h]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
COP/SCOP:	
Klasa proizvoda:	
Split sistem se koristi za hlađenje: <i>(Ukoliko je odgovor "da", split sistem se pridodaje odgovarajućem sistemu za hlađenje u dijelu "hlađenje")</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	kotao drugo

Za sve dodatne izvore toplote potrebno je kopirati odgovarajuću tabelu i popuniti tehničke karakteristike.

Dodatni izvori toplote:

Naziv/oznaka/ model dodatnog izvora toplote:

Dio odgovarajuće tabele zavisno od vrste dodatnog izvora toplote.

B.9.2.1.2.2 RAZVOD TOPLOTNE ENERGIJE

Cijevna mreža	Glavni vod	Polazni krugovi	
Naziv/ oznaka cjevovoda:			
Kratak opis:			
Toplotni protok [kW]:			
Dužina cjevovoda [m]:			
Nazivni prečnik cjevovoda [ND/ DN/ ϕ]:			
Tip razvoda cjevovoda:	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda
Položaj cjevovoda:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Materijal cjevovoda:	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Izolacija cjevovoda:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:			
Izolacioni materijal:			
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:			
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove cjevovoda[god]:			
Curenje: {U slučaju postojećeg sistema}	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje cjevovoda:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti cjevovoda η_{dsk} [%]:			

* Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK). Najmanja debljina toplotne izolacije cjevovoda iznosi:

- 2/3 prečnika cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolirana temperatura;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prozorima zidova i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjeljivača radnog medija;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura;
- 6 mm za cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije na međuspratnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojem se održava kontrolisana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda).

Čirkulacione pumpe	Primarni cjevovod	Sekundarni cjevovodi (polazni krugovi)	
Naziv /oznaka:			
Kratak opis - cirkulacija cjevovoda:			
Instalisana nazivna el.snaga [kW]:			
Broj instalisanih čirkulacionih pumpi:			
Regulacija:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Klasa proizvođača:			

B.9.2.1.2.3 REGULACIJA SISTEMA GRIJANJA

Način regulacije sistema:	Odaberite način regulacije
Naziv sistema regulacije:	
Kratak opis:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{sc} [%]:	

B.9.2.1.2.4 GRIJNA TIJELA

B.9.2.1.2.4.1 KATALOG GRIJNIH TIJELA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka grijnog tijela:	Vrsta grijnih tijela:	Nazivna snaga [kW]:	Električna snaga ventilatora [kW]: <i>(samo za ventilokonventore)</i>	Kratak opis:
	radijatori - člankasti drugo toplovodni grijač vazduha – naziv*			
	Odaberite vrstu grijnog tijela drugo toplovodni grijač vazduha – naziv*			
	Odaberite vrstu grijnog tijela drugo toplovodni grijač vazduha – naziv*			
	Odaberite vrstu grijnog tijela drugo toplovodni grijač vazduha – naziv*			

*toplovodni grijači vazduha se odnose na sisteme ventilacije/ klimatizacije koji su obrađeni u dijelu "tehnički sistemi prisilne ventilacije/ klimatizacije"

B.9.2.1.2.4.2 RASPODJELA GRIJNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrada:									
Oznaka grijnog tijela:	Nazivna snaga [kW]:	Broj:	Ukupna instalirana snaga [kW]:	Regulacija:**	Smještaj uz transparentnu površinu: ***	Naziv građevinskog dijela i U [W/m ² ·K]: <i>(ako je odgovarajuće)</i>	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
				Radijatori: termostatski set	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje	

				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje
Ukupno								

(kopirati tabelu po broju zona)

****Grijno tijelo, kojim se grije prostor, mora imati ugrađen element za regulisanje kada je neto korisna površina prostorije veća od 6 m².**

*****Grijno tijelo dopušteno je postaviti ispred transparentnih vanjskih površina samo ako je ono sa stražnje strane zaštićeno oblagom i ako koeficijent prolaza toplote, U (W/(m²·K)), te obloge nije veći od 0,75 W/(m²·K).**

B.9.2.1.2.4.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE GRIJNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Grijna tijela (ukupno)	Instalisana snaga [kW]	Stepen korisnosti η_{em} [%]
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.2.1.3 LOKALNI SISTEM GRIJANJA

(popunjava se samo u slučaju lokalnog sistema grijanja)

B.9.2.1.3.1.1 KATALOG LOKALNIH SISTEMA GRIJANJA U ZGRADI:

Kamini i peći							
Naziv/oznaka	Tip	Energent	Donja topl. moć [kJ/kg]	Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]	Nazivna snaga [kW]	Klasa proizvoda	Kratak opis
LIT1	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>					
LIT2	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>					
LIT3	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>					
LIT4	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>					

Električne grijalice								
Naziv/ oznaka:	Tip	Nazivna snaga [kW]	Regulacija	Klasa proizvoda	Kratak opis			
LIT5			Odaberite vrstu regulacije					
LIT6			Odaberite vrstu regulacije					
LIT7			Odaberite vrstu regulacije					
LIT8			Odaberite vrstu regulacije					
Split sistemi (mono split)								
Naziv/ oznaka:	Kapacitet grijanja [kW]	El.snaga grijanja [kW]	COP	Klasa proizvoda	Temperaturni opseg rada grijanja [°C]	Radni medij	Protok vazdha [m3/h]	Kratak opis
LIT9								
LIT10								
LIT11								
LITn								

B.9.2.1.3.1.2 RASPODJELA LOKALNIH IZVORA TOPLOTE PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrada:							
Oznaka izvora toplote:	Nominalna snaga [kW]:	Broj	Ukupna snaga [kW]:	God. proizvodnje [god]:	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
Ukupno							

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.2.1.3.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE LOKALNIH IZVORA TOPLOTE PO ZONAMA/ ZGRADI:

Lokalni izvori toplote (ukupno)	Instalisana snaga [kW]	Stepen korisnosti η_{em} [%]
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.3 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCESI UPRAVLJANJA I RADA SISTEMA ZA PRIPREMU PTV ZA ZGRADU

B.9.3.1 PREGLED SISTEMA ZA PRIPREMU PTV

PODACI O SISTEMU PRIPREME PTV

Sistem za pripremu PTV	Naziv/ oznaka sistema za pripremu PTV:	Pokrivenost po zonama/ zgradi
Odaberite sistem za pripremu PTV	Stv 1	
Odaberite sistem za pripremu PTV		
Odaberite sistem za pripremu PTV		

B.9.3.1.1 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM PRIPREME PTV

(popunjava se samo u slučaju centralnog i/ili etažnih sistema pripreme PTV)

Naziv/oznaka sistema PTV:	
Način pripreme PTV:	Odaberite način pripreme PTV

B.9.3.1.1.1 IZVOR TOPLOTE

Izvor toplote je postojeći izvor za grijanje prostora:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Postojeći izvor toplote za grijanje prostora: (Ako je odgovor „da“)	upišite...

(Ako je odgovor "ne")

Izvor toplote:	Odaberite izvor toplote
Kotlovi	
Naziv/ oznaka/ model kotla:	
Kratak opis:	
Tip kotla:	Odaberite tip izvora toplote drugo
Nazivni toplotni kapacitet [kW]:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije drugo
Ogrijevni medij:	Odaberite ogrijevni medij drugo
Projektna temperatura	polaz [°C]:
	povrat [°C]:
Primarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje drugo
Donja toplotna moć [kJ/kg]:	
Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:	
Sekundarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje drugo
Donja toplotna moć [kJ/kg]:	

Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:	
Učefeće u ukupnoj proizvodnji enrgije [%]	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj izvora toplote drugo
Opšte stanje izvora:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti kotla η_{gen} [%]:	
Klasa proizvoda:	
Podaci o gorioniku (za slučaj kotlova sa gorionikom)	
Naziv/ oznaka gorionika:	
Kratak opis:	
Nazivna snaga gorionika (opseg) [kW]:	
Vrsta gorionika:	Odaberite vrstu gorionika drugo
Regulacija rada gorionika:	Odaberite regulaciju rada gorionika drugo
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote drugo

Solarni sistemi	
Naziv/ oznaka/ model solarnog kolektora:	
Kratak opis:	
Tip solarnog kolektora:	Odaberite tip izvora toplote
Bruto površina [m ²]:	
Površina absorbera [m ²]:	
Zapremina absorbera [m ³]:	
Broj cijevi po kolektoru: <i>(samo za cijevne kolektore)</i>	
Broj kolektora:	
Ukupna bruto površina [m ²]:	
Apsorpcioni koeficijent [%]:	
Emisioni koeficijent [%]:	
Protok vode [m ³ /h]	
Temperatura vode	ulaz [°C]:
	izlaz [°C]:
Radni medij:	
Srednja temperatura kolektora [°C]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Nagib solarnog kolektora (min 15° - max75°):	<i>Mjenjanje nagiba jednommjesečno na optimalni nagib (od 30° do 45°) povećava se iskorištenje za 6%</i>

Azimut β (optimalno 0°):	Zaokret od juga za 10° smanjuje iskorištenje za 1%, a za 20° za 4 %
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti solarnog kolektora η_{gen} [%]:	
Klasa proizvoda:	
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	alternativni režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote drugo

Za sve dodatne izvore toplote potrebno je kopirati odgovarajuću tabelu i popuniti tehničke karakteristike.

Dodatni izvori toplote:

Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
---	--

Dio odgovarajuće tabele zavisno od vrste dodatnog izvora toplote.

B.9.3.1.1.2 REGULACIJA SISTEMA PRIPREME PTV

Naziv sistema regulacije:	
Način regulacije temperature potrošne tople vode:	<input type="checkbox"/> regulacija kruga/ova izvora toplote <input type="checkbox"/> regulacija akumulatora toplote <input type="checkbox"/> regulacija električnog grijača
Kratak opis:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.3.1.1.3 RAZVOD TOPLOTNE ENERGIJE

Cjevni razvod	Glavni vod <i>Od izvora toplote do akumulatora toplote</i>	Polazni vodovi <i>Od akumulatora toplote do krajnjih potrošača</i>	
Naziv/ oznaka cjevovoda:			
Kratak opis:			
Nominalna količina toplote [kW]:			
Dužina cjevovoda [m]:			
Prečnik cjevovoda [DN]:			
Položaj cjevovoda:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Materijal cjevovoda:	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo
Izolacija cjevovoda:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:			
Izolacioni materijal:			
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:			
iSPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje

Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove cjevovoda [god]:			
Curenje: (U slučaju postojećeg sistema)	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje cjevovoda:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti cjevovoda η_{dis} [%]:			
<p>* Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK). Najmanja debljina toplotne izolacije cjevovoda iznosi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2/3 prečnika cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolirana temperatura; - 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prozorima zidova i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjeljivača radnog medija; - 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura; - 6 mm za cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije na međuspratnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda). <p>Za priključni ogranak neposredno na grijno tijelo nema zahtjeva za primjenu toplotne izolacije. Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK).</p>			

(Re)cirkulacione pumpe	Cirkulaciona pumpa (primarni vod)	Recirkulaciona pumpa (polazni vod)	
Naziv /oznaka / model:			
Kratak opis – (re)cirkulacija cjevovoda:			
Instalisana nazivna el.snaga [kW]:			
Broj instaliranih (re)cirkulacionih pumpi:			
Regulacija:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Klasa proizvoda:			

B.9.3.1.1.4 AKUMULATOR TOPLOTE

Naziv/ oznaka/ model:	
Kratak opis:	
Zapremina [l]:	
Temperature:	Vode u rezervoaru [°C]:
	Hladne vode [°C]:
	Tople vode [°C]:
Kapacitet grijača vode [kW]:	Toplovodni/ parni:
	Električni grijač:
Debljina izolacije akumulatora toplote [mm]:*	
Izolacioni materijal:	
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]:*	
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje
Godina proizvodnje akumulatora toplote [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje akumulatora toplote:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{ex} [%]:	
Klasa proizvoda:	
* izvesti sistem s postavljenom izolacijom spremnika debljine najmanje 50 mm i toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/(mK)	

B.9.3.1.2 LOKALNI (POJEDINAČNI) SISTEMI PRIPREME PTV

B.9.3.1.2.1.1 KATALOG SISTEMA LOKALNIH (POJEDINAČNIH) SISTEMA PRIPREME PTV:

Naziv/ oznaka	Vrsta	Model/tip	El. / nazivna snaga [kW]	Zapremina [l] <i>kod protočnih sistema se ne unosi</i>	Vrsta uređaja <i>Samo za sistem sa plinsim gorionikom</i>	Klasa proizvoda	Kratak opis
LPPTV1	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>				Odaberite vrstu uređaja		
LPPTV2	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>						
LPPTV3	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>						
LPPTV4	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>						

B.9.3.1.2.1.2 RASPODJELA LOKALNIH (POJEDINAČNIH) SISTEMA PRIPREME PTV PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrada:								
Oznaka:	El. / nazivna snaga [kW]:	Broj:	Ukupna snaga [kW]:	Pros. temp. PTV [°C]:	God. Proizv. [god]:	God. ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti [%]:
LPPTV1							Odaberite opšte stanje	
LPPTV2							Odaberite opšte stanje	
LPPTV3							Odaberite opšte stanje	
LPPTV4							Odaberite opšte stanje	
LPPTVn							Odaberite	

								opšte stanje
Ukupno								

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.3.1.2.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE LOKALNIH SISTEMA PRIPREME PTV PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]:
Naziv zone	
Naziv zone	
Ukupno	

B.9.4 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCES UPRAVLJANJA I RADA SISTEMA ZA HLAĐENJE ZGRADE

B.9.4.1 PREGLED SISTEMA HLAĐENJA

PODACI O SISTEMU HLAĐENJA

Naiin hlađenja:	Naziv/ oznaka sistema hlađenja:	Pokrivenost po zonama/ zgradi:
Odaberite naiin hlađenja		
Odaberite naiin hlađenja		
Odaberite naiin hlađenja		

B.9.4.1.1 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM HLAĐENJA

Naziv/oznaka sistema hlađenja:

B.9.4.1.1.1 IZVOR RASHLADNE ENERGIJE

Izvor rashladne energije je postojeći izvor za grijanje:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Izvor rashladne energije:	Odaberite izvor rashladne energije
Toplotne pumpe	
Naziv/ oznaka/ model toplotne pumpe: <i>(Ako je odgovor "da" upisati naziv postojećeg sistema, ako je odgovor "ne" kreirajte novi sistem)</i>	
Kratak opis:	
Tip toplotne pumpe:	Odaberite tip izvora toplote
Nazivni rashladni kapacitet [kW]:	
EER/SEER:	
Klasa proizvoda:	
Električna snaga [kW]:	
Tip kompresora	Odaberite tip kompresora
Broj kompresora	
Regulacija:	Odaberite regulaciju rada toplotne pumpe drugo
Ulazna temperatura izvora toplote [°C]:	
Protok vode [m ³ /h]:	
Projektna temperatura polaz [°C]:	

	povrat [°C]:	
Radni medij:		
Godina proizvodnje [god]:		
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:		
Smještaj:		Odaberite smještaj izvora toplote drugo
Opšte stanje:		Odaberite opšte stanje
Klasa proizvoda:		
Podaci o dodatnim izvorima toplote		
Dodatni izvor rashladne energije:		<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		Odaberite režim rada drugo
Split sistemi (multi split)		
Naziv/ oznaka/ model multi split vanjske jedinice: <i>(Ako je odgovor "da" upisati naziv postojećeg sistema, ako je odgovor "ne" kreirajte novi sistem)</i>		
Kratak opis:		
Kapacitet hlađenja [kW]:		
Električna snaga [kW]:		
Temperaturni opseg rada [°C]:		
Radni medij:		
Protok vazdaha [m ³ /h]:		
Godina proizvodnje [god]:		
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:		
Opšte stanje:		Odaberite opšte stanje
EER/SEER:		
Klasa proizvoda:		
Podaci o dodatnim izvorima toplote		
Dodatni izvor rashladne energije:		<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		alternativni režim rada drugo
Rashladni uređaji		
Naziv/ oznaka/ model rashladnog uređaja:		
Kratak opis:		
Tip rashladnog uređaja:		kompresorski

Za kompresorske rashladne uređaje	
Nazivni rashladni kapacitet [kW]:	
EER / SEER:	
Klasa proizvoda:	
Električna snaga kompresora [kW]:	
Tip kompresora:	Odaberite tip kompresora
Broj kompresora:	
Regulacija:	Odaberite regulaciju rada drugo
Radni medij:	
Rashladni medij:	Odaberite rashladni medij drugo
Projektna temperatura	polaz [°C]:
	povrat [°C]:
Hlađenje kondenzatora:	Odaberite način hlađenja kondenzatora drugo
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj rashladnog uređaja drugo
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor rashladne energije:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo
Za apsorpcione rashladne uređaje	
Nazivni rashladni kapacitet [kW]:	
Toplotna snaga za pogon [kW]:	
Toplotni faktor hlađenja:	
Pogonska energija:	<i>Postojeći izvor toplote</i> <i>Vlastiti izvor toplote</i>
Klasa proizvoda:	
Dvojni smjesa:	Odaberite dvojni smjesu drugo
Rashladni medij:	Odaberite rashladni medij drugo
Projektna temperatura	polaz [°C]:
	povrat [°C]:
Hlađenje kondenzatora:	Odaberite način hlađenja kondenzatora drugo
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj rashladnog uređaja drugo

Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor rashladne energije:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo

Za sve dodatne izvore rashladne energije potrebno je kopirati odgovarajuću tabelu i popuniti tehničke karakteristike.

Dodatni izvori rashladne energije:

Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije:	
--	--

Dio odgovarajuće tabele.

B.9.4.1.1.2 RAZVOD RASHLADNE ENERGIJE

Cjevna mreža	Primarni cjevovod	Sekundarni cjevovodi (polazni krugovi)	
Naziv/ oznaka cjevovoda:			
Kratak opis:			
Rashladni protok [kW]:			
Dužina cjevovoda [m]:			
Nazivni prečnik cjevovoda [ND/ DN/ φ]:			
Tip razvoda cjevovoda:	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda
Položaj cjevovoda:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Materijal cjevovoda:	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo
Izolacija cjevovoda:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:			
Izolacioni materijal:			
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:			
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove cjevovoda[god]:			
Curenje: <i>(U slučaju postojećeg sistema)</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje cjevovoda:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti cjevovoda η_{dis} [%]:			

* Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK). Najmanja debljina toplotne izolacije cjevovoda iznosi:
 - 2/3 prečnika cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolirana temperatura;
 - 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prodrimim zidovima i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjeljivača radnog medija;
 - 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura;
 - 6 mm za cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije na međuspratnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojem se održava kontrolisana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda).

Cirkulacione pumpe	Primarni cijevovod	Sekundarni cjevovodi (polazni krugovi)	
Naziv /oznaka:			
Kratak opis - cirkulacija cjevovoda:			
Instalisana nazivna el.snaga [kW]:			
Broj instalisanih cirkulacionih pumpi:			
Regulacija:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Klasa proizvoda:			

B.9.4.1.1.3 REGULACIJA SISTEMA HLAĐENJA

Način regulacije sistema:	Odaberite način regulacije
Naziv sistema regulacije:	
Kratak opis:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.4.1.1.4 AKUMULATOR RASHLADNE ENERGIJE

Naziv/ oznaka/ model:	
Kratak opis:	
Zapremina [l]:	
Temperatura u akumulatoru [°C]:	
Debljina izolacije akumulatora rashladne en. [mm]:	
Izolacioni materijal:	
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]:	
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{ac} [%]:	
Klasa proizvoda:	

* izvesti sistem s postavljenom izolacijom spremnika debljine najmanje 50 mm i toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/(mK)

B.9.4.1.1.5 RASHLADNA TIJELA

B.9.4.1.1.5.1 KATALOG RASHLADNIH TIJELA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka rashladnog tijela	Vrsta rashladnog tijela	Nazivna snaga [kW]	Električna snaga ventilatora [kW] <i>(samo za ventilokonventore)</i>	Kratak opis
RT1	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			
RT2	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			
RT3	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			
RT4	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			

*hladnjak vazduha se odnosi na sisteme ventilacije/ klimatizacije koji su obrađeni u dijelu "tehnički sistemi prisilne ventilacije/ klimatizacije"

B.9.4.1.1.5.2 RASPODJELA RASHLADNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrade:							
Oznaka rashladnog tijela:	Nazivna snaga [kW]:	Broj:	Ukupna instalirana snaga [kW]:	Regulacija:	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti η_{jen} [%]:
GT1				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GT2				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GT3				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GT4				Odaberite vrstu		Odaberite opšte stanje	

				regulacije drugo			
GTn				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
Ukupno							

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.4.1.1.5.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE RASHLADNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.4.1.2 LOKALNI SISTEM HLAĐENJA

B.9.4.1.2.1.1 KATALOG LOKALNIH SISTEMA HLAĐENJA U ZGRADI:

Split sistemi (mono split)								
Naziv/oznaka	Rashladni kapacitet [kW]	El.snaga hlađenja [kW]	EER/SEER	Klasa proizvoda	Temp. opseg rada [°C]:	Radni medij	Protok vazduha [m ³ /h]	Kratak opis
LIT9								
LIT10								
LIT11								
LITn								

B.9.4.1.2.1.2 RASPODJELA LOKALNIH SISTEMA HLAĐENJA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:							
Oznaka izvora toplote	Nazivna snaga [kW]	Broj	Ukupna snaga [kW]	God. proizvodnje [god]	Godina ugradnje [god]	Opšte stanje	EER
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
Ukupno							

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.4.1.2.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE LOKALNIH SISTEMA HLAĐENJA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]	EER
Zona 1		
Zona 2		
Ukupno		

B.9.5 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCES UPRAVLJANJA I RAD SISTEMA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU U ZGRADI

B.9.5.1 PREGLED SISTEMA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU

PODACI O SISTEMU PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU

Način ventilisanja/ klimatizacije:	Naziv/ oznaka sistema:	Pokrivenost po zonama/ zgradi:
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		

B.9.5.1.1 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE

B.9.5.1.1.1 VENTILACIONA/ KLIMA JEDINICA

Naziv/oznaka sistema ventilisanja/ klimatizacije:

Naziv/oznaka ventilacione/ klima jedinice:			
Kratak opis:			
Vrsta sistema prisilne ventilacije/ klimatizacije*: <small>(U tabeli ispod unose se podaci za elemente u skladu sa odabranim sistemom)</small>	Odaberite sistem	Odaberite sistem	
Proces pripreme vazduha:	<input type="checkbox"/> grijanje <input type="checkbox"/> hlađenje <input type="checkbox"/> ovlaživanje <input type="checkbox"/> odvlaživanje		
Parametri vazduha:	Protok [m ³ /h]:	Sezona grijanja [°C]	Sezona hlađenja [°C]
Vanjski- svježi vazduh:			
Dovedeni vazduh u prostor:			
Odvedeni vazduh iz prostora:			
Rekuperator toplote:			
Naziv/ oznaka/ model rekuperatora toplote:			
Vrsta rekuperatora toplote:	Odaberite vrstu rekuperatora toplote		
Tip rekuperatora toplote:	akumulacione ploše drugo		
Stepen povrata toplote (stepen iskorištenja) [%]:			
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE		
Stepen povrata vlage [%]:			
Grijač vazduha:			

Naziv/ oznaka/ model grijača vazduha:	<i>Ako je grijač toplovodni već je kreiran u katalogu grejnih tijela – povezati!</i>	
Izvor toplote grijača vazduha:	Odaberite izvor toplote grijača vazduha <i>Ako je toplovodni grijač, navesti oznaku i naziv izvora toplote na koji je grijač vazduha povezan</i>	
Toplotni kapacitet grijača vazduha [kW]:		
Stepen korisnosti grijača vazduha:		
Hladnjak vazduha:		
Naziv/ oznaka/ model hladnjaka vazduha:		
Izvor rashladne energije hladnjaka vazduha:		
Rashladni kapacitet [kW]:		
Stepen korisnosti hladnjaka vazduha:		
Ovlaživač vazduha:		
Naziv/ oznaka/ model ovlaživača vazduha:		
Odvlaživač vazduha:		
Naziv/ oznaka/ model odvlaživača vazduha:		
Filteri vazduha:		
Dovod – naziv/ oznaka/ model filtera vazduha:	Odaberite tip filtera drugo	
Odsis – naziv/ oznaka/ model filtera vazduha:	Odaberite tip filtera drugo	
Ventilatori:	Dovod vazduha	Odsis vazduha
Naziv/ oznaka/ model ventilatora:		
Tip ventilatora:	Odaberite tip ventilatora drugo	Odaberite tip ventilatora drugo
Protok vazduha [m ³ /h]:		
Snaga ventilatora [kW]:		
Klasa proizvoda:		
Godina proizvodnje [god]:		
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:		
Smještaj:	Odaberite smještaj sistema drugo	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	

**Četiri osnovna termodinamička procesa pripreme vlažnog zraka su: (1) grijanje; (2) hlađenje; (3) ovlaživanje; (4) odvlaživanje. Podjela sistema klimatizacije: 1. Sistem ventilacije (vrši jedan od gore navedenih procesa); 2. Sistem djelomične klimatizacije (vrši dva ili tri od navedenih procesa); 3. Sistem klimatizacije (vrši sva četiri procesa cjelogodišnje).*

B.9.5.1.1.2 RAZVOD VAZDUHA

Kanalska mreža	Dovodni kanal*	Povratni kanal*	Usisni kanal*	Ispušni kanal*
Naziv/ oznaka cjevovoda:				
Kratak opis:				
Oblik kanala:	Odaberite oblik kanala <i>drugo</i>	Odaberite oblik kanala <i>drugo</i>	Odaberite oblik kanala <i>drugo</i>	Odaberite oblik kanala <i>drugo</i>
Materijal kanala:	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Protok vazduha [m ³ /h]:				
Izolacija kanala:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]**:				

Izolacioni materijal:				
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK] **:				
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove kanalske mreže[god]:				
Opšte stanje kanalske mreže:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{dis} [%]:				

** Dovodni kanal: za dobavu kondicionog vazduha u prostor; Povratni kanal: za povrat vazduha iz prostora da klima komore; Usisni kanal: za dovođenje svežeg vazduha da klima komore ili direktno u prostor; Ispušni kanal: za odvođenje vazduha iz prostora ili od klima komore u vanjski prostor.*

B.9.5.1.1.3 REGULACIJA SISTEMA PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE

Način regulacije sistema:	Odaberite način regulacije
Naziv sistema regulacije:	
Kratak opis:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.5.1.1.4 DISTRIBUTIVNI ELEMENTI

B.9.5.1.1.4.1 KATALOG DISTRIBUTIVNIH ELEMENATA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka distributivnog elementa:	Vrsta distributivnog elementa	Protok vazduha [m ³ /h]	Kratak opis
DE1	anemostati <i>drugo</i>		
DE2	Odaberite vrstu distributivnog elementa		
DE3	<i>drugo</i>		
DE4	Odaberite vrstu distributivnog elementa		

B.9.5.1.1.4.2 RASPODJELA DISTRIBUTIVNIH ELEMENATA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:						
Oznaka distributivnog elementa:	Protok vazduha [m ³ /h]	Broj	Ukupna protok vazduha [m ³ /h]	Regulacija	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje
DE1						Odaberite opšte stanje
DE2						Odaberite opšte stanje
DE3						Odaberite opšte stanje
DE4						Odaberite opšte stanje
DEn						Odaberite opšte stanje
Ukupno						

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.5.1.2 LOKALNI SISTEM PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE

B.9.5.1.2.1.1 KATALOG VENTILATORA ZA LOKALNU PRISILNU VENTILACIJU U ZGRADI:

Naziv/ oznaka ventilatora	Tip	Protok vazduha [m ³ /h]	Snaga [kW]	Regulacija	Klasa proizvoda	Kratak opis
V1	Odaberite tip ventilatora drugo			Odaberite vrstu regulacije		
V2						
V3						
V4						

B.9.5.1.2.1.2 RASPODJELA VENTILATORA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:								
Oznaka ventilatora	Namjena	Protok vazduha [m ³ /h]:	Snaga [kW]	Broj	Ukupna protok vazduha [m ³ /h]	Ukupna snaga [kW]	Godina ugradnje [god]	Opšte stanje
V1	Odaberite namjenu							Odaberite opšte stanje

	ventilatora drugo							
V2	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
V3	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
V4	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
Vn	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
Ukupno								

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.5.1.2.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE I PROTOKA VAZDUHA VENTILATORA ZA LOKALNU PRISILNU VENTILACIJU PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone	Instalisana snaga [kW]	Protok vazduha [m ³ /h]
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.6 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCES UPRAVLJANJA I RAD SISTEMA RASVJETE U ZGRADI

B.9.6.1 PREGLED SISTEMA RASVJETE

B.9.6.1.1.1.1 KATALOG RASVJETNIH TIJELA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka rasvjetnih tijela:	Tip	Snaga [W]	Efikasnost [lm/W]	Klasa proizvoda	Kratak opis
RT1	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				
RT2	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				
RT3	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				
RT4	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				

B.9.6.1.1.1.2 RASPODJELA RASVJETNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:						
Oznaka rasvjetnog tijela	Snaga [W]	Broj	Ukupna snaga [W]	Regulacija	Godina ugradnje [god]	Opšte stanje
RT1				Odaberite vrstu regulacije		Odaberite opšte stanje
RT2						Odaberite opšte stanje
RT3						Odaberite opšte stanje
RT4						Odaberite opšte stanje
RTn						Odaberite opšte stanje
Ukupno						

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.6.1.1.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE RASVJETNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]:
Naziv zone	
Naziv zone	
Ukupno	

B.10 PRORAČUN GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE ZA SISTEM GRIJANJA

B.10.1 GUBICI SISTEMA ZA GRIJANJE

Tehnički sistem grijanja:	Zona/ zgrada:	Efikasnost sistema za generaciju toplote η_{gen}	Efikasnost sistema automatske kontrole grijanja η_{ac}	Efikasnost sistema za distribuciju toplote η_{dis}	Efikasnost sistema za emisiju toplote η_{em}

B.10.2 GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA ZA GRIJANJE

Naziv zone:													
Godišnja isporučena toplotna energija za grijanje zone za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,del}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,del}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu)

Godišnja isporučena toplotna energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,del}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,del}$													

B.11 PRORAČUN GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE ZA SISTEM ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE

B.11.1 GUBICI SISTEMA ZA PRIPREMU PTV

Tehnički sistem za pripremu PTV:	Zona/ zgrada:	Efikasnost sistema za generaciju toplote η_{gen}	Efikasnost sistema automatske kontrole grijanja η_{ac}	Efikasnost sistema za distribuciju toplote η_{dis}

B.11.2 GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA ZA PRIPREMU PTV

Naziv zone:

Godišnja isporučena toplotna energija za pripremu PTV zone, $Q_{W,del}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{W,del}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu)

Godišnja isporučena toplotna energija za pripremu PTV zgrade, $Q_{W,del}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{W,del}$													

B.12 PRORAČUN GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE ZA SISTEM HLAĐENJA

B.12.1 GUBICI SISTEMA ZA HLAĐENJE

Tehnički sistem za hlađenje:	Zona/ zgrada:	Efikasnost sistema za generaciju rashladne energije η_{gen}	Efikasnost sistema za automatsku kontrolu-regulaciju η_{ac}	Efikasnost sistema za distribuciju rashladne energije η_{dis}	Efikasnost sistema za emisiju rashladne energije u prostorijama zgrada η_{em}

B.12.2 GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA ZA HLAĐENJE

Naziv zone:													
Godišnja isporučena energija za hlađenje zone za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,del}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,del}$													
(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu)													
Godišnja isporučena energija za hlađenje zgrade za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,del}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,del}$													

B.13 PRORAČUN GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE ZA SISTEM PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE**B.13.1 GUBICI SISTEMA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU**

Tehnički sistem za prisilnu ventilaciju/ klimatizaciju:	Zona/ zgrada:	Efikasnost sistema za generaciju toplote η_{gen}	Efikasnost sistema za distribuciju toplote (ogrijevni/ rashladni medij) η_{dis}	Efikasnost toplotnog grijača/ hladnjaka η_{tg}	Efikasnost sistema za automatsku kontrolu-regulaciju η_{ac}	Efikasnost sistema za distribuciju vazduha η_{dis}

B.13.1 GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU

Naziv zone:													
Godišnja isporučena energija za prisilnu ventilaciju/ klimatizaciju zone za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,del}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
Q_{We}													
(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu)													
Godišnja isporučena za prisilnu ventilaciju/ klimatizaciju zgrade za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,del}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
Q_{We}													
Ne uzima se u obzir energija vraćena rekuperacijom (u slučaju da postoji sistem rekuperacije toplote)													

B.14 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJA ZA POGON POMOĆNIH SISTEMA (PUMPE, VENTILATORI, KOMPRESORI, REGULACIJA I SL.) NA OSNOVU PROJEKTOVANE UKUPNE INSTALIRANE SNAGE POMOĆNIH SISTEMA

B.14.1 GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA POGON POMOĆNIH SISTEMA ZONE

Naziv zone:													
Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema zone, Q_{aux} [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
Pumpe [kWh]													
Ventilatori													
Kompresori													
Ostali													
<i>potražaji:</i>													
UKUPNO													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu)

B.14.2 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA ENERGIJA ZA POGON POMOĆNIH SISTEMA ZGRADE

Godišnja potrebna toplotna energija za pogon pomoćnih sistema zgrade, $Q_{H,nd}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
Q_{aux}													

B.15 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA RASVJETU NA OSNOVU PROJEKTOVANE UKUPNE INSTALIRANE SNAGE SISTEMA RASVJETE

Zona/zgrada	Površina zone/zgrade [m ²]	P_n [W]	F_C	t_D [h]	F_O	F_D	t_N [h]	W_{it} [kWh]	P_{PC} [W]	P_{em} [W]	t_y [h]	t_e [h]	W_{pt} [kWh]	E_L [kWh]	LENI [kWh/m ²]
Ukupno															
$LENI$ [kWh/m ²]	Lighting Energy Numeric Indicator														
E_L [kWh]	ukupna potrebna energija za rasvjetu														
$W_{L,t}$ [kWh]	energija potrebna za rasvjetu u određenom periodu														
$W_{p,t}$ [kWh]	energija potrebna za potražnju parazitnih opterećenja u određenom periodu														
P_n [W]	Nazivna snaga rasvjetnog tijela														

F_o	Faktor zauzetosti prostora
F_D	Faktor zavisnosti vještačke rasvjete o dnevnom osvjetljenju
F_C	Faktor konstantnosti osvjetljenja
t_D	Radno vrijeme rasvjete za vrijeme dana
t_N	Radno vrijeme rasvjete za vrijeme noći
t_y	Broj sati u godini (8760 h)
t	Radno vrijeme
T_e	Vrijeme potrebno za punjenje sigurnosne rasvjete
$P_{pc} [W]$	Ukupna instalisana parazitna opterećenje (snaga) elemenata kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu/ zgradu
$P_{en} [W]$	Ukupna instalisana opterećenje (snaga) sigurnosne rasvjete u zoni/ zgradi

B.16 PRORAČUN ISPORUČENE TOPLLOTNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA DOVEDENE ODGOVARAJUĆIM SISTEMOM

	Naziv tehničkog sistema:	Zona/ zgrada:	Obnovljivi izvor energije:	Isporučena energija iz obnovljivog izvora energije $E_{O_{nov}}$ [kWh]:	Ukupna isporučena energija [kWh]:	Učešće isporučene energije iz obnovljivog izvora energije [%]:
Grijanje prostora						
Priprema PTV						
Hlađenje						
drugo						
UKUPNO:						

B.17 PRORAČUN ENERGIJE VRAĆENE SISTEMOM ZA REGENERACIJU/REKUPERACIJU

Naziv tehničkog sistema:	Zona/ zgrada:	Potrebna energija [kWh]:	Stepen povrata toplote sistemom za rekuperaciju (stepen iskorištenja) [%]:	Energija vraćena sistemom za rekuperaciju [kWh]:
UKUPNO:				

B.18 PRORAČUN UKUPNE GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE

Zona/ zgrada	Q _{H,del} [kWh]	Q _{W,del} [kWh]	Q _{C,del} [kWh]	Q _{Ve} [kWh]	E _I [kWh]	Q _{aux} [kWh]	E _{obnov} [kWh]	E _{pov} [kWh]	E _{del} [kWh]
UKUPNO:									

*Za stambene zgrade: $E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov}$ [kWh/god.]

Za nestambene zgrade: $E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + \frac{Q_{C,del}}{COP} + Q_{Ve} + E_L + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov}$ [kWh/god.]

B.19 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE I GODIŠNJIH EMISIJA (DIREKTNE EMISIJE CO₂ I INDIREKTNE EMISIJE CO₂)

B.19.1 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE

	Sistem/ izvor energije:	Zona/ zgrada:	Godišnja isporučena energija E _{del} [kWh/god.]	Faktor isporučene primarne energije f _{prim,del}	Godišnja izvezena energija E _{ex} [kWh/god.]	faktor izvezene primarne energije f _{ex,del}	Primarna energija E _{prim} [kWh/god.]
Grijanje prostora							
Priprema PTV							
Hlađenje							
drugo							
UKUPNO:							

B.19.2 PRORAČUN GODIŠNJIH EMISIJA UGLJENDIOKSIDA (DIREKTNE I INDIRJEKTNE EMISIJE CO₂)

	Sistem/ izvor energije:	Zona/ zgrada:	Energent:	Faktor emisije ugljika EF _c [kgC/GJ]	Donja toplotna moć H _d [MJ/kg(m ³)]	Udio oksidirajućeg ugljika O _c	Količina sagorjelog goriva B [kg]	Direktna emisija CO ₂ EM _D [kg/god.]
Grijanje prostora								
Priprema PTV								
Hlađenje								
drugo								
Ukupno direktna emisija CO ₂ [kg/god]:								
Korištena električna /toplotna energija AD [kWh/god]:								
Specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplotnu energiju, EF [kg CO ₂ / kWh]:								
Indirektna emisija CO ₂ EM _I [kg/god]:								
Ukupna emisija CO ₂ EM [kg/god]:								

C. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA ZGRADE**C.1 TLOCRTI I PRESJECI ZGRADE SA OZNAČENIM ZONAMA****C.1.1 OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE (POSTOJEĆE STANJE)**

**(PRILAŽE SE SAMO ZA OBJEKTE NA KOJIMA SE OBNAVLIJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE)*
Iskotirana osnova sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenu prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.1.2 PRESJECI (POSTOJEĆE STANJE)

**(PRILAŽE SE SAMO ZA OBJEKTE NA KOJIMA SE OBNAVLIJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE)*
Iskotirani presjek sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenu prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.1.3 OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE

Iskotirana osnova sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenu prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.1.4 PRESJECI

Iskotirani presjek sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenu prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.2 FASADE ZGRADE SA OZNAČENIM POZICIJAMA OTVORA I ELEMENATA ZA ZAŠTITU OD SUNČEVOG ZRAČENJA**C.2.1 FASADE (POSTOJEĆE STANJE)**

**(PRILAŽE SE SAMO ZA OBJEKTE NA KOJIMA SE OBNAVLIJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRIJANOG DIJELA ZGRADE)*
Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.2 JUŽNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.3 SJEVERNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.4 ISTOČNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.5 ZAPADNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.3 DETALJI RJEŠENJA POTENCIJALNIH TOPLOTNIH MOSTOVA**C.3.1 DETALJI**

Detalji koji prikazuju rješenje potencijalnog toplotnog mosta, sa navedenim slojevima (materijalima), debljinama materijala, projektovanim vrijednostima toplotne provodljivosti λ [W/(m·K)] i površinskim temperaturama na granicama ovojnice (ukoliko su poznate).

D. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA**D.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE**

D.1.1 popis građevinskih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, a koji se odnose na ispunjavanje zahtjeva iz tehničkog rješenja zgrade u odnosu na zahtijevane energijske karakteristike

OPIS

D.1.2 pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati usklađenost zgrade energijskim zahtjevima

OPIS

D.1.3 uslovi građenja i druge zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom građenja zgrade, a koji imaju uticaj na postizanje odnosno zadržavanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika zgrade i ispunjavanje energijskih zahtjeva zgrade

OPIS

D.1.4 uslovi i način skladištenja građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike

OPIS

D.1.5 način ugradnje građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike

OPIS

D.1.6 postupak tehničkog pregleda zgrade sa naznakom načina kontrole ispunjavanja energijskih zahtjeva zgrade

OPIS

D.1.7 uslove održavanja zgrade u odnosu na predviđene energijske karakteristike za projektovani vijek upotrebe zgrade

OPIS

D.1.8 preporuke korisnicima zgrade o mogućnostima (ili načinu) korištenja zgrade kojima se osigurava ušteda energije, higijena i zdravlje te izbjegavaju građevinske štete

OPIS

D.1.9 druge uslove značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih Pravilnikom i posebnim propisima

OPIS

D.1.10 popis tehničkih specifikacija

OPIS

D.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA TERMOTEHNIČKIH SISTEMA IZ ČLANA 58. STAVA (9), TAČKE 2):

D.2.1 uslovi, postupak izvođenja i ugradnje i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje uključujući svu opremu/ uređaje, pripadajuće elemente i instalacije, a koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika

OPIS

D.2.2 ispitivanja i postupci dokazivanja efikasnosti projektovanih elemenata sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje

OPIS

D.2.3 tehnološki postupak izvođenja i ugradnje komponenti i elemenata sistema, koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika sistema

OPIS

D.2.4 uslovi izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije

OPIS

D.2.5 uslovi za održavanje sistema, uključujući uslove za zbrinjavanje dijelova sistema nakon zamjene ili djelomičnog uklanjanja koji moraju biti uključeni u izjavu o izvedenim radovima i o uslovima održavanja zgrade

OPIS

D.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA SISTEMA RASVJETE, AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA

D.3.1 uslovi izvođenja i opreme za sistem automatizacije i upravljanja

OPIS

D.3.2 uslovi izvođenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema rasvjete, a koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika

OPIS

D.3.3 ispitivanja i postupci dokazivanja efikasnosti projektovanih elemenata sistema rasvjete

OPIS

D.3.4 procedure i postupke kontrole, kvaliteta izvedbe i funkcije sistema rasvjete i/ili automatizacije i upravljanja, certificiranja i izvještaja o ispitivanjima u odnosu na racionalnu upotrebu energije

OPIS

E. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

E.1 POPIS BOSANSKO-HERCEGOVAČKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUN I ISPITIVANJA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE U POGLEDU ISPUNJENJA MINIMALNIH ZAHTEVA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA

E.1.1 NORME ZA PRORAČUN

BAS EN 673:2012 Staklo u zgradarstvu -- Određivanje koeficijenta prolaza (U vrijednost) –Metoda proračuna.

BAS EN ISO 6946:2008 Građevinski dijelovi i građevinski elementi – Toplinska izolacija i provodljivost -- Metoda proračuna.

BAS EN ISO 10077-2:2013 i **BAS EN ISO 10077-2/Cor1:2013**

Toplotne karakteristike prozora, vrata i pripadajućih elemenata - Proračun koeficijenta prolaza toplote - Dio 2: Numerička metoda za ramove

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012; EN ISO 10077-2:2012)

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012/Cor 1:2012; EN ISO 10077-2:2012/AC:2012)

BAS EN ISO 10211:2008 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) – Toplotni tokovi i površinske temperature

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Procedure za određivanje minimalnih i proračunskih toplotnih vrijednosti

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Higrotermalne karakteristike – Tablični prikaz računskih vrijednosti

BAS EN ISO 13788:2013 Higrotermalne karakteristike građevinskih dijelova i elemenata zgrade- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnosti površine i unutarnja kondenzacija – Metoda proračuna

BAS EN ISO 13789:2009 Toplotne karakteristike zgrade -- Koeficijent transmisijske razmjene toplote -- Metoda proračuna

BAS EN ISO 13790:2008 Energetske karakteristike zgrada – Proračun energije potrebne za grijanje i hlađenje prostora

BAS EN ISO 14683: 2010 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) -- koeficijent toplotne provodljivosti -- Pojednostavljene metode ispitivanja i orijentacione vrijednosti

E.1.2 NORME ZA ISPITIVANJE

BAS EN 1026:2017 Prozori i vrata – Ispitivanje na propusnost zraka – Metoda za ispitivanje (EN 1026:2000 IDT)

BAS EN 12207:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Klasifikacija (EN 12207:1999 IDT)

BAS EN ISO 12567-2:2010 Toplotne karakteristike prozora i vrata – Određivanje koeficijenta prolaska toplote, metodom vruće komore – Dio 2: Krovni prozori i drugi projektovani prozori

E.1.3 NORME KOJE NAKON USVAJANJA PRAVILNIKA O MINIMALNIM ZAHTJEVIMA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA ZAMJENJUJU PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 9972:2016 Toplotne karakteristike zgrada - Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda diferencijalnog pritiska (razlike pritisaka)

BAS EN 410:2012 Staklo u zgradarstvu - Određivanje svjetlosnih i sunčanih karakteristika ostakljenja (EN 410:1998)

BAS EN ISO 13370:2010 Toplotne karakteristike zgrada - Prijenos toplote preko tla – Metode proračuna

BAS EN 12412-2:2007 Toplotne karakteristike prozora, vrata i zaslona - Određivanje koeficijenta prolaza toplote metodom vruće komore - 2. dio:

BAS EN 674:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza toplote (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom.

E.1.4 NORME NA KOJE UPUĆUJE PRAVILNIK O MINIMALNIM ZAHTJEVIMA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA

BAS EN 13162 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija .

BAS EN 13163 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija– Amandman

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade -- Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade -- Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13166+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (ćelijastog) stakla (CG) -- Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (ćelijastog) stakla (CG) -- Specifikacija – Amandman

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW)

-- Specifikacija

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW)
-- Specifikacija -- Amandman

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija -- Amandman

BAS EN 13170+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija -- Amandman

E.1.5 NORME KOJE NAKON USVAJANJA PRAVILNIKA O MINIMALNIM ZAHTJEVIMA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA ZAMJENJUJU PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 13172:2013 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Vrednovanje usklađenosti

BAS EN 13499:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija

BAS EN 13500:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija

BAS EN 1745:2013 Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih Toplotnih vrijednosti

E.2 ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Zakon o energetskej efikasnosti FBiH «Službene novine Federacije BiH», broj 22/17

ПРАВИЛНИК¹ О МИНИМАЛНИМ ЗАХТЈЕВИМА ЗА ЕНЕРГИЈСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ЗГРАДА

ПРИЛОЗИ

ПРИЛОГ "А"

ПОПИС БОСАНСКО-ХЕРЦЕГОВАЧКИХ НОРМИ И ДРУГИХ ТЕХНИЧКИХ СПЕЦИФИКАЦИЈА ЗА ПРОРАЧУН И ИСПИТИВАЊА ГРАЂЕВИНСКИХ ДИЈЕЛОВА ЗГРАДЕ И ЗГРАДЕ КАО ЦЈЕЛИНЕ, ТЕ ОНИХ КОЈЕ САДРЖЕ ЗАХТЈЕВЕ КОЈЕ ТРЕБАЈУ ИСПУНИТИ ТОПЛОТНО – ИЗОЛАЦИОНИ ГРАЂЕВИНСКИ ПРОИЗВОДИ ЗА ЗГРАДУ

А.1 НОРМЕ ЗА ПРОРАЧУН НА КОЈЕ УПУЋУЈЕ ОВАЈ ПРАВИЛНИК

БАС ЕН 673:2012 Стакло у зградарству – Одређивање коефицијента пролаза (У вриједност) – Метода прорачуна.

БАС ЕН ИСО 6946:2008 Грађевински дијелови и грађевински елементи – Топлинска изолација и проводљивост – Метода прорачуна.

БАС ЕН ИСО 10077-2:2013 и **БАС ЕН ИСО 10077-2/Цор1:2013**

Топлотне карактеристике прозора, врата и припадајућих елемената - Прорачун коефицијента пролаза топлоте - Дио 2: Нумеричка метода за рамове

(еквивалент: ИСО 10077-2:2012; ЕН ИСО 10077-2:2012)

(еквивалент: ИСО 10077-2:2012/Цор 1:2012; ЕН ИСО 10077-2:2012/АЦ:2012)

БАС ЕН ИСО 10211:2008 Топлотни мостови у грађевинским конструкцијама (високоградњи) – Топлотни токови и површинске температуре

БАС ЕН ИСО 10456:2008 Грађевински материјали и производи – Процедуре за одређивање минималних и прорачунских топлотних вриједности

БАС ЕН ИСО 10456:2008 Грађевински материјали и производи – Хигротермалне карактеристике – Таблични приказ рачунских вриједности

БАС ЕН ИСО 13788:2013 Хигротермалне карактеристике грађевинских дијелова и елемената зграде-Температура унутарње површине којом се избјегава критична влажност површине и унутарња кондензација – Метода прорачуна

БАС ЕН ИСО 13789:2009 Топлотне карактеристике зграде – Коефицијент трансмисијске размјене топлоте – Метода прорачуна

БАС ЕН ИСО 13790:2008 Енергетске карактеристике зграда – Прорачун енергије потребне за гријање и хлађење простора

БАС ЕН ИСО 14683: 2010 Топлотни мостови у грађевинским конструкцијама (високоградњи) – коефицијент топлотне проводљивости – Поједностављене методе испитивања и оријентационе вриједности

А.2 НОРМЕ ЗА ИСПИТИВАЊЕ НА КОЈЕ УПУЋУЈЕ ОВАЈ ПРАВИЛНИК

БАС ЕН 1026:2017 Прозори и врата – Испитивање на пропусност зрака – Метода за испитивање (ЕН 1026:2000 ИДТ)

БАС ЕН 12207:2001 Прозори и врата – Пропусност зрака – Класификација (ЕН 12207:1999 ИДТ)

БАС ЕН ИСО 12567-2:2010 Топлотне карактеристике прозора и врата – Одређивање коефицијента проласка топлоте, методом вруће коморе – Дио 2: Кровни прозори и други пројектовани прозори

А.3 НОРМЕ КОЈЕ НАКОН УСВАЈАЊА ЗАМЈЕЊУЈУ ПРИЗНАТА ТЕХНИЧКА ПРАВИЛА

БАС ЕН 9972:2016 Топлотне карактеристике зграда - Одређивање пропусности зрака код зграда – Метода диференцијалног притиска (разлике притисака)

БАС ЕН 410:2012 Стакло у зградарству - Одређивање свјетлосних и сунчаних карактеристика остакљења (ЕН 410:1998)

БАС ЕН ИСО 13370:2010 Топлотне карактеристике зграда - Приенос топлоте преко тла – Метода прорачуна

БАС ЕН 12412-2:2007 Топлотне карактеристике прозора, врата и заслона - Одређивање коефицијента пролаза топлоте методом вруће коморе - 2. дио:

БАС ЕН 674:2012 Стакло у зградарству – Одређивање коефицијента пролаза топлоте (У-вриједност) – Метода са заштићеном врућом плочом.

А.4. НОРМЕ НА КОЈЕ УПУЋУЈЕ ОВАЈ ПРАВИЛНИК

БАС ЕН 13162 + А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од минералне вуне (МВ) – Спецификација .

БАС ЕН 13163 + А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од експандираног полистирена (ЕПС) – Спецификација

БАС ЕН 13164+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од екструдираних полистиренских пјене (ХПС) – Спецификација

БАС ЕН 13164+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од екструдираних полистиренских пјене (ХПС) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13165+А2:2017 Производи за топлотну изолацију зграде – Фабрички израђени производи од тврде полиуретанске пјене (ПУ) – Спецификација

БАС ЕН 13165+А2:2017 Производи за топлотну изолацију зграде – Фабрички израђени производи од тврде полиуретанске пјене (ПУ) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13166+А2:2017 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од фенолне пјене (ПФ) – Спецификација

БАС ЕН 13167+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од целуларног (хелијастог) стакла (ЦГ) – Спецификација

БАС ЕН 13167+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од целуларног (хелијастог) стакла (ЦГ) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13168+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од дрвене вуне (ВВ) – Спецификација

БАС ЕН 13168+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од дрвене вуне (ВВ) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13169+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од експандираног перлита (ЕПБ) – Спецификација

БАС ЕН 13169+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од експандираног перлита (ЕПБ) – Спецификација – Амандман

¹ Правилник о минималним захтјевима за енергијским карактеристикама зграда Федералног министарства просторног уређења објављен је у "Службеним новинама Федерације БиХ", број 81/19, а Прилози су саставни дио Правилника.

БАС ЕН 13170+A1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од експандираног плута (ИПБ) – Спецификација

БАС ЕН 13171+A1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од експандираних дрвених влакана (WF) – Спецификација

БАС ЕН 13171+A1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда – Фабрички израђени производи од експандираних дрвених влакана (WF) – Спецификација – Амандман

A.5. НОРМЕ КОЈЕ НАКОН УСВАЈАЊА ЗАМЈЕЊУЈУ ПРИЗНАТА ТЕХНИЧКА ПРАВИЛА

БАС ЕН 13172:2013 Производи за топлотну изолацију зграда - Вредновање усклађености

БАС ЕН 13499:2007 Производи за топлотну изолацију зграда - Повезани системи за вањску топлотну изолацију (ЕТИЦС) на основи експандираног полистирена – Спецификација

БАС ЕН 13500:2007 Производи за топлотну изолацију зграда - Повезани системи за вањску топлотну изолацију (ЕТИЦС) на основи минералне вуне – Спецификација

БАС ЕН 1745:2013 Зидови и производи за зидање – Методе одређивања рачунских Топлотних вриједности

ПРИЛОГ "Б" **ПОПИС НАЈВЕЋИХ ДОПУШТЕНИХ ВРИЈЕДНОСТИ КОЕФИЦИЈЕНАТА ПРОЛАЗА ТОПЛОТЕ, ГРАЂЕВНИСКИХ ДИЈЕЛОВА ЗГРАДЕ КОЈЕ ТРЕБА ИСПУНИТИ ПРИ ПРОЈЕКТОВАЊУ НОВИХ И ОПСЕЖНОЈ РЕКОНСТРУКЦИЈИ ПОСТОЈЕЋИХ ЗГРАДА И УТВРЂЕНЕ ВРИЈЕДНОСТИ ТЕХНИЧКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ГРАЂЕВНИСКИХ ПРОИЗВОДА С КОЈИМА СЕ МОГУ ПРОВОДИТИ ДОКАЗНИ ПРОРАЧУНИ ПРОПИСАНИ ОВИМ ПРАВИЛНИКОМ**

Табела 1. Највеће допуштене вриједности коефицијента пролаза топлоте, U [$W/(m^2 \cdot K)$], грађевнских дијелова нових зграда, малих зграда ($A_K < 50 m^2$) и након захвата на постојећим зградама.

Редни број	Грађевински дио	U ($W/(m^2 \cdot K)$)			
		$\theta \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$		$12^\circ\text{C} < \theta < 18 \text{ }^\circ\text{C}$	
		$e_{e,mj}$, min $>3 \text{ }^\circ\text{C}$	$e_{e,mj}$, min $\leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$	$e_{e,mj}$, min $>3 \text{ }^\circ\text{C}$	$e_{e,mj}$, min $\leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$
1.	Вањски зидови, зидови према гаражи, провјетраваном тавану	0,45	0,35	0,60	0,50
2.	Прозори, балконска врата, кровни прозори, транспарентни елементи омотача зграде (U_w)	1,60	1,40	2,80	2,50
3.	Остакљени дио прозора, балконских врата, кровних прозора, транспарентних елемената омотача зграде (U_g)	1,10	1,10	1,40	1,40
4.	Равни и коси кровови изнад гријаног простора, плафони према тавану	0,30	0,25	0,50	0,40
5.	Плафони изнад вањског зрака, плафони изнад гараже	0,30	0,25	0,50	0,40
6.	Зидови и плафони према негријаним просторијама и негријаном стубишту температуре више од 0°C	0,60	0,40	1,20	0,90
7.	Зидови према тлу, подови на тлу	0,50 ¹⁾	0,40 ¹⁾	0,80 ¹⁾	0,65 ¹⁾
8.	Вањска врата, врата према негријаном стубишту, с нетранспарентним вратним крилом и остакљене преграде према негријаном простору	2,40	2,00	2,90	2,90
9.	Стијенке кутија за ролете	0,80	0,60	0,80	0,80
10.	Плафони и зидови између станова, плафони између гријаних радних просторија различитих корисника	0,80	0,60	1,20	1,20
11.	Куполе и свјетлосне траке	2,5	2,5	2,5	2,5
12.	Врата вјетробрана	3,0	3,0	3,0	3,0

Напомена: $\vartheta_{e,mj,min}$ је средња мјесечна температура вањског зрака најхладнијег мјесеца на локацији зграде.

³⁾ Код подова на тлу захтјев вриједи до дубине пода просторије 5 м од вањског зида, зида према тлу или негријаног простора.

Табела 2. Рачунске вриједности степена пропуштања укупне енергије кроз остакљење, g (-), за случај окомитог упада сунчевог зрачења

Редни број	Тип остакљења	g (-)
1.	Једноструко стакло (безбојно, равно флоат стакло)	0,87
2.	Двоструко изолирајуће стакло (с једним међуслојем зрака)	0,80
3.	Троструко изолирајуће стакло (с два међуслоја зрака)	0,70
4.	Двоструко изолирајуће стакло с једним стаклом ниске емисије (Low-E облога)	0,60
5.	Троструко изолирајуће стакло с два стакла ниске емисије (двје Low-E облоге)	0,50
6.	Двоструко изолирајуће стакло са стаклом за заштиту од сунчевог зрачења	0,50 – 0,25
7.	Стаклена цигла	0,60
8.	Двоструке стаклене талпе	0,60

Напомена: за остакљења наведена у тачкама 6., 7. и 8. те остале транспарентне плоче користити податке из карактеристика произвођача.

Табела 3. Фактор умањења уређаја за заштиту од сунчевог зрачења, F_c (-)

Редни број	Уређај за заштиту од сунчевог зрачења	F_c (-)
1.	Без уређаја за заштиту од сунчевог зрачења	1
2.	Уређај с унутрашње стране или између стакала	
2.1	– бијеле или рефлектирајуће површине и малене транспарентности ³⁾	0,75
2.2	– свијетле боје или малене транспарентности	0,80
2.3	– тамне боје или повишене транспарентности	0,90
3	Уређај с вањске стране	
3.1	– жалузине, ламеле које се могу окретати, отрага провјетравано	0,25
3.2	– жалузине, ролете, капци (шкуре, гриље)	0,30
4.	Стрехе, лође ⁶⁾	0,50
5.	Маркизе, горе и бочно провјетраване ⁶⁾	0,40

³⁾ Транспарентност направа за заштиту од сунчевог зрачења мања од 15% сматра се маленом, а транспарентност у износу 15% или већем сматра се повишеном.

⁶⁾ Наведена вриједност примјењује се за случај кад је спријечено директно осунчање прозора.

Табела 4. Разреди зракопропусности прозора, балконска врата и кровних прозора

Редни број	Број спратова зграде	Разред зракопропусности
1.	Зграда до 2 спрата	2
2.	Зграда с више од 2 спрата	3

Табела 5. Пројектне вриједности топлотне проводљивости, λ (W/(m·K)), и приближне вриједности фактора отпора дифузији водене паре, μ (-)

Редни број	Грађевински материјал	Густоћа ρ kg/m ³	Топлотна проводљивост λ W/(m·K)	Специфични топлотни капацитет c_p J/(kg·K)	Фактор отпора дифузији водене паре μ
1.	ЗИДОВИ, укључујући морт у решкама				
1.01	пуна цигла од глине	1800	0,81	900	5/10
1.02	пуна цигла од глине	1600	0,68	900	5/10
1.03	клинкер цигла	1900	0,85	800	50/100
1.04	клинкер цигла	1700	0,80	800	50/100
1.05	пуна фасадна цигла од глине	1800	0,83	900	5/10
1.06	пуна фасадна цигла од глине	1600	0,70	900	5/10
1.07	шупља фасадна цигла од глине	1200	0,55	900	5/10
1.08	шупљи блокови од глине	1100	0,48	900	5/10
1.09	шупљи блокови од глине	1000	0,45	900	5/10
1.10	шупљи блокови од глине	900	0,42	900	5/10
1.11	шупљи блокови од глине	800	0,39	900	5/10
1.12	пуна силикатна цигла	1800	0,99	900	15/25
1.13	пуна силикатна цигла	1600	0,79	900	15/25
1.14	силикатни шупљи блокови	1200	0,56	900	15/25
1.15	природни камен	2000	1,40	1000	50
1.16	шупљи блокови од бетона	1000	0,70	1000	5/15
1.17	шупљи блокови од бетона	1200	0,80	1000	5/15
1.18	шупљи блокови од бетона	1400	0,90	1000	20/30
1.19	шупљи блокови од бетона	1600	1,10	1000	20/30
1.20	шупљи блокови од бетона	1800	1,20	1000	20/30
1.21	шупљи блокови од бетона	2000	1,40	1000	20/30
1.22	шупљи блокови од лаганог бетона	500	0,30	1000	5/10
1.23	шупљи блокови од лаганог бетона	700	0,37	1000	5/10

1.24	шупљи блокови од лаганог бетона	900	0,46	1000	5/10
1.25	шупљи блокови од лаганог бетона	1000	0,52	1000	5/10
1.26	шупљи блокови од лаганог бетона	1200	0,60	1000	5/10
1.27	шупљи блокови од лаганог бетона	1400	0,72	1000	5/10
2.	БЕТОН И АРМИРАНИ БЕТОН				
2.01	армирани бетон	2500	2,60	1000	80/130
2.02	тешки бетон	3200	2,60	1000	80/130
2.03	бетон	2400	2,00	1000	80/130
2.04	бетон	2200	1,65	1000	70/120
2.05	бетон	2000	1,35	1000	60/100
2.06	бетон с лаганим агрегатом	2000	1,35	1000	60/100
2.07	бетон с лаганим агрегатом	1800	1,30	1000	60/100
2.08	бетон с лаганим агрегатом	1600	1,00	1000	60/100
2.09	бетон с лаганим агрегатом	1500	0,89	1000	60/100
2.10	бетон с лаганим агрегатом	1400	0,79	1000	60/100
2.11	бетон с лаганим агрегатом	1300	0,70	1000	60/100
2.12	бетон с лаганим агрегатом	1200	0,62	1000	60/100
2.13	бетон с лаганим агрегатом	1100	0,55	1000	60/100
2.14	бетон с лаганим агрегатом	1000	0,49	1000	60/100
2.15	бетон с лаганим агрегатом	900	0,44	1000	60/100
2.16	бетон с лаганим агрегатом	800	0,39	1000	60/100
2.17	поробетон	1000	0,31	1000	6/10
2.18	поробетон	900	0,29	1000	6/10
2.19	поробетон	800	0,25	1000	6/10
2.20	поробетон	750	0,24	1000	6/10
2.21	поробетон	700	0,22	1000	6/10
2.22	поробетон	650	0,21	1000	6/10
2.23	поробетон	600	0,19	1000	6/10
2.24	поробетон	550	0,18	1000	6/10
2.25	поробетон	500	0,16	1000	6/10
2.26	поробетон	450	0,15	1000	6/10
2.27	поробетон	400	0,13	1000	6/10
2.28	поробетон	350	0,11	1000	6/10
2.29	поробетон	300	0,10	1000	6/10
2.30	бетон с једнозрнастим шљунком	2000	1,40	1000	60/100
2.31	бетон с једнозрнастим шљунком	1800	1,10	1000	60/100

2.32	бетон с једнозрнастим шљунком	1600	0,81	1000	60/100
3.	МАЛТЕРИ, МОРТОВИ, ЕСТРИСИ				
3.01	цементни малтер	2000	1,60	1000	15/35
3.02	кречни малтер	1600	0,80	1000	6/10
3.03	кречно-цементни малтер	1800	1,00	1000	15/35
3.04	кречно-гипсани малтер	1400	0,70	1000	6/10
3.05	гипсани малтер	1500	0,54	1000	6/10
3.06	гипсани малтер	1400	0,51	1000	6/10
3.07	гипсани малтер	1300	0,47	1000	6/10
3.08	гипсани малтер	1200	0,43	1000	6/10
3.09	лагани малтер	1300	0,56	1000	15/20
3.10	лагани малтер	1000	0,38	1000	15/20
3.11	лагаиа малтер	700	0,25	1000	15/20
3.12	топлотно-изолацијски малтер	400	0,11	1000	5/20
3.13	топлотно-изолацијски малтер	250	0,08	1000	5/20
3.14	санацијски малтер	1400	0,65	1000	6/15
3.15	полимерни малтер	1100	0,70	1000	50/200
3.16	силикатни малтер	1800	0,90	1000	50/70
3.17	малтер на бази акрилата	1700	0,90	1000	100/150
3.18	цементни морт	2000	1,60	1000	15/35
3.19	цементни естрих	2000	1,60	1100	50
3.20	анхидрит естрих	2100	1,20	1000	15/35
3.22	магнезитни естрих	2300	0,70	1000	15/35
4.	ПОДНЕ, ЗИДНЕ И СТРОПНЕ ОБЛОГЕ				
4.01	гипскартонске плоче	900	0,25	900	8
4.02	гипсане плоче с додатком целулозних влаканаца	1300	0,38	1000	10/15
4.03	керамичке и грес плочице	2300	1,30	840	200
4.04	камене плоче	2500	2,80	1000	40/200
4.05	дрво – мекко – црногорица	500	0,13	1600	50/70
4.06	дрво – тврдо – бјелогорица	700	0,18	1600	200
4.07	влакноцементне плоче (обложне и фасадне)	1500	1,20	1200	15/35
4.08	плоче од укоченог дрвета	300 – 1000	0,09 – 0,24	1600	150/250
4.09	дрвене плоче од усмјереног иверја (ОСБ)	650	0,13	1700	50
4.10	дрвене плоче од иверја (иверица)	300 - 900	0,10 – 0,18	1700	50

5.	ХИДРОИЗОЛАЦИЈСКИ МАТЕРИЈАЛИ, ПАРНЕ БРАНЕ (КОЧНИЦЕ)				
5.01	битуменска трака с улошком стакленог воала	1100	0,23	1000	50000
5.02	битуменска трака с улошком стаклене тканине	1100	0,23	1000	50000
5.03	битуменска трака с улошком полиестерског филца	1100	0,23	1000	50000
5.04	битуменска трака с улошком кровног картона	1100	0,23	1000	50000
5.05	полимерна хидроизолацијска трака на бази ПВЦ-П	1200	0,14	1000	100000
5.06	полимерна хидроизолацијска трака на бази ПИБ	1600	0,26	960	300000
5.07	полимерна хидроизолацијска трака на бази ЦР	1300	0,23	1000	100000
5.08	полимерна хидроизолацијска трака на бази ВАЕ	1300	0,14	1000	20000
5.09	полимерна хидроизолацијска трака на бази ЕЦБ	1600	0,26	960	90000
5.10	полимерна хидроизолацијска трака на бази ФПО/ТПО	1600	0,26	960	90000
5.11	полимерна хидроизолацијска трака на бази ПЕХД	1600	0,50	960	50000
5.12	ПЕ фолија, преклопљена	1000	0,19	1250	50000
5.13	Ал фолија, прелијељена	2800	160	880	∞
6.	РАСТРЕСИТИ МАТЕРИЈАЛИ ЗА НАСИПАЊЕ				
6.01	експандирани перлит	≤ 100	0,060	1000	3
6.02	ломљевина експандираног плута	≤ 200	0,055	1300	3
6.03	ломљевина цигле од глине	≤ 800	0,41	900	3
6.04	пијесак, шљунак, туцаник (дробљенац)	≤ 1700	0,81	1000	3
7.	ТОПЛОТНО–ИЗОЛАЦИОНИ МАТЕРИЈАЛИ				
7.01	минерална вуна (МВ)	10 до 200	0,035 до 0,050	1030	1 – 1,2
7.02	експандирани полистирен (ЕПС)	12 до 30	0,032 до 0,042	1260	20/40 – 40/100
7.03	екструдирана полистиренска пјена (ХПС)	≥ 25 - 50	0,033 до 0,040	1450	80 - 200
7.04	круга полиуретанска пјена (ПУР) или полизоцијануратна	≥ 25	0,023 до 0,040	1400	60

	пјена (ПИР)				
7.05	фенолна пјена (ПФ)	≥ 25	0,020 до 0,045	1400	50
7.06	челијасто (пјенасто) стакло (ЦГ)	100 до 150	0,045 до 0,060	1000	∞
7.07	дрвена вуна (WW)	360 до 460	0,065 до 0,09	1470	3/5
7.08	дрвена вуна (WW), дебљина плоча $15 \text{ mm} \leq d \leq 25 \text{ mm}$	550	0,150	1470	4/8
7.09	експандирани перлит (ЕПБ)	140 до 240	0,040 до 0,065	900	5
7.10	експандирано плуто (ИЦБ)	80 до 500	0,045 до 0,055	1560	5/10
7.11	дрвена влакнаца (WF)	50 до 450	0,035 до 0,070	1400	5/10
7.12	поробетон плоче	115	0,045	850	3/3

Напомена: за материјале наведене у табели 5. и све остале материјале могуће је користити и податке из одговарајућих доказа о спецификацијама грађевинских производа.

Табела 6. Равнотежни садржај влаге у грађевинском материјалу код температуре зрака 23°C и релативне влажности зрака 80 %

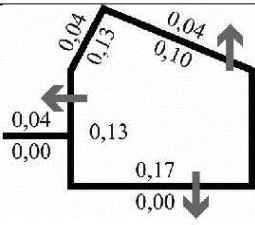
Редни број	Грађевински материјал	Садржај влаге у kg/kg
1.	бетон густе структуре са шупљикавим агрегатом	0,130
2.	бетон шупљикаве структуре с густим агрегатом	0,030
3.	бетон шупљикаве структуре са шупљикавим агрегатом	0,045
4.	гипс, анхидрит	0,020
5.	дрво, производи на бази дрва, производи на бази биљних влаканаца	0,150

Табела 7. Фактори прорачуна за равнотежни садржај влаге (23 °C/80 %) у односу на вриједност топлотне проводљивости сухог материјала

Редни број	Грађевински материјал или зид	Фактор израчуна F_m
1.	цигла од глине	1,13
2.	кречно силикатна цигла	1,27
3.	поробетон	1,20
4.	бетон с гранулама полистирена	1,13
5.	бетон с лаганим агрегатом	1,22
6.	морт и малтер	1,27
7.	бетон с тешким агрегатом	1,17

8.	бетон густе структуре са шупљикавим агрегатом	1,45
9.	гипс, анхидрит	1,25
10.	блокови на бази дрва	1,60
11.	асфалт, битумен	1,00

Табела 8. Површински отпори прелазу топлоте за одређене грађевинске дијелове

Отпори прелазу топлоте за одређене грађевинске дијелове [m ² K/W] према БАС ЕН ИСО 6946			
	Смјер топлотног тока		
	према горе ≤ 30°	водораван*	према доле
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04
грађевински дијелови у контакту са тлом			$R_{se} = 0$
грађевински дијелови са добро провјераваним слојем зрака			$R_{se} = R_{si}$

Вриједности у колони „водораван“ примјењују се за смјерове топлотног тока нагиба до ±30° у односу на водоравну површину

Смјер топлотног тока	Топлотни проток ка спољашњој средини, преко грађевинског елемента одређеног типа	Отпор прелазу топлоте [m ² K/W]		
		R_{si}	R_{se}	$R_{si} + R_{se}$
Грађевински елементи који се граниче са спољашњим ваздухом				
водораван	Вањски зидови, зидови према гаражи, тавану <i>добро провјетравани ($R_{se} = R_{si}$)</i>	0,13	0,04	
према горе	Равни и коси кровови изнад гријаног простора <i>добро провјетравани ($R_{se} = R_{si}$)</i>	0,10	0,04	
према доле	Плафони изнад вањског зрака, плафони изнад гараже <i>добро провјетравани ($R_{se} = R_{si}$)</i>	0,17	0,04	
Грађевински елементи који се граниче са негријаним просторијама				
водораван	Зидови према негријаним просторијама и негријаном стубишту температуре више од 0°C	0,13	0,13	
према доле	Плафони изнад негријаних просторија и негријаног стубишта температуре више од 0°C	0,17	0,17	

<i>према горе</i>	Плафони према негријаном тавану	0,10	0,10	
<i>Грађевински елементи у контакту са тлом</i>				
<i>водораван</i>	Зидови према тлу	0,13	0,00	
<i>према доле</i>	Подови на тлу	0,17	0,00	
<i>Грађевински елементи између гријаних простора различите температуре</i>				
<i>водораван</i>	Зидови између станова, зидови између гријаних просторија различитих корисника	0,13	0,08	
<i>према доле</i>	Плафони између станова, плафони између гријаних просторија различитих корисника (<i>простор испод је простор ниже температуре</i>)	0,17	0,08	
<i>према горе</i>	Плафони између станова, плафони између гријаних просторија различитих корисника (<i>простор изнад је простор ниже температуре</i>)	0,10	0,08	

ПРИЛОГ "Ц"

Образац 1, лист 1/2

ИСКАЗНИЦА ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДЕ

према поглављу VII. Правилника о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда, за зграду гријану на температуру 18 °C или вишу

Назив зграде:		
Назив зоне зграде:		
Врста зграде или зоне зграде:	<input type="checkbox"/> нова <input type="checkbox"/> значајна обнова постојеће <input type="checkbox"/> стамбена <input type="checkbox"/> нестамбена <input type="checkbox"/> остале	
Подтип зграде или зоне зграде:	Odaberite podtip zgrade	
Адреса:		
Мјесто:		
Поштански број:		
Катастарска опћина:		
Катастарска честица:		
Ознака/број пројекта:		
Датум израде пројекта:		
Мјеродавна метеоролошка станица:		
Климатска зона:	<input type="checkbox"/> Зона Сјевер <input type="checkbox"/> Зона Југ	
Површина овојнице гријаног дијела зоне, A [m ²]:		
Корисна гријана површина зоне, A_k [m ²]:		
Бруто запремина гријаног дијела зграде, V_g [m ³]:		
Фактор облика зграде, f_o [m ⁻¹]:		
Сложеност техничког система зграде:	Odaberite složenost tehničkog sistema.	
Начин гријања:	Odaberite način grijanja.	
Унутрашња пројектна температура у сезони гријања, $\theta_{int,set,H}$ [°C]:		
Начин хлађења:	Odaberite način hlađenja.	
Унутрашња пројектна температура у сезони хлађења, $\theta_{int,set,C}$ [°C]:		
Годишња потребна топлотна енергија за гријање за стварне климатске податке, $Q_{H,nd}$ [kWh/god]:		
Специфична годишња потребна топлотна енергија за референтне климатске податке $Q''_{H,nd}$ [kWh/m ² god]:	Највећа допуштена	Израчуната
Релеативна специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање, $Q''_{H,nd,rel}$ [%]:		
Годишња потребна топлотна енергија за хлађење за стварне климатске податке, $Q_{C,nd}$ [kWh/god]:		

Годишња испоручена енергија за стварне климатске податке, E_{del} [kWh/god]: (за нестамбене зграде)		
Годишња примарна енергија за стварне климатске податке, E_{prim} [kWh/god]: (за нестамбене зграде)		
Годишња емисија угљендиоксида CO_2 [t/god]: (за нестамбене зграде)		
<i>Образац 1, лист 2/2</i>		
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте по јединици површине омотача гријаног дијела зоне, $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]:	Највећа допуштени	Израчунати
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте, H_t [W/K]:		
Коефицијент вентилационе размјене топлоте, H_v [W/K]:		
Укупни годишњи губици топлоте, Q [J]:		
Годишњи искористиви унутрашњи добици топлоте, Q_{int} [J]:		
Годишњи искористиви соларни добици топлоте, Q_s [J]:		
Укупни годишњи искористиви добици топлоте, Q_{in} [J]:		
Врста и начин кориштења обновљивих извора енергије		
Удио обновљивих извора енергије у потребној топлотној енергији за гријање [%]:		
Удио топлотних губитака надокнађен унутрашњим изворима топлоте из технолошког процеса [%]:		

Образац 2, лист 1/1

ИСКАЗНИЦА ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДЕ

према поглављу VII. Правилника о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда, за зграду гријану на температуру вишу од 12°C а мању од 18°C

Назив зграде:		
Назив зоне зграде:		
	<input type="checkbox"/> нова <input type="checkbox"/> значајна обнова постојеће	
Адреса:		
Мјесто:		
Поштански број:		
Катастарска опћина:		
Катастарска честица:		
Ознака/број пројекта:		
Датум израде пројекта:		
Мјеродавна метеоролошка станица:		
Климатска зона:	<input type="checkbox"/> Зона Сјевер <input type="checkbox"/> Зона Југ	
Површина овојнице гријаног дијела зоне, A [m ²]:		
Корисна гријана површина зоне, A_k [m ²]:		
Бруто запремина гријаног дијела зоне, V_g [m ³]:		
Фактор облика зграде, f_o [m ⁻¹]:		
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте по јединици површине омотача гријаног дијела зоне, $H'_{tr,act}$ [W/m ² K]:	Највећа допуштени	Израчунати
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте, H_t [W/K]:		

ИСКАЗНИЦА ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДЕ

према поглављу VII. Правилника о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда, за зграду гријану на температуру вишу од 12°C а мању од 18°C

Назив зграде:		
Назив зоне зграде:		
	<input type="checkbox"/> нова <input type="checkbox"/> значајна обнова постојеће	
Адреса:		
Мјесто:		
Поштански број:		
Катастарска опћина:		
Катастарска честица:		
Ознака/број пројекта:		
Датум израде пројекта:		
Мјеродавна метеоролошка станица:		
Климатска зона:	<input type="checkbox"/> Зона Сјевер <input type="checkbox"/> Зона Југ	
Површина овојнице гријаног дијела зоне, A [m ²]:		
Корисна гријана површина зоне, A_k [m ²]:		
Бруто запремина гријаног дијела зоне, V_g [m ³]:		
Фактор облика зграде, f_o [m ⁻¹]:		
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте по јединици површине омотача гријаног дијела зоне, $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]:	Највећа допуштени	Израчунати
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте, H_f [W/K]:		

ОДГОВОРНОСТ ЗА ПОДАТКЕ

Носилац израде главног пројекта енергијских карактеристика зграде:

Потпис и печат:

Овлаштени пројектант (*назив и адреса*):

Главни пројектант зграде:

Потпис и печат:

ПРИЛОГ „Д“

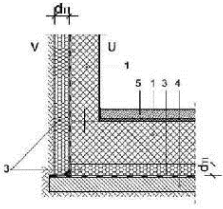
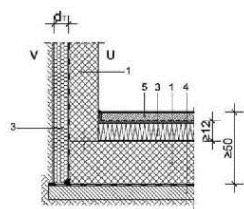
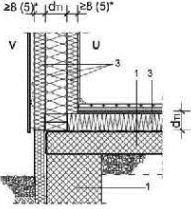
**КАТАЛОГ ДОБРО РИЈЕШЕНИХ ТОПЛОТНИХ МОСТОВА НА ЗГРАДАМА
у складу са захтјевима из члана 31. става (3) Правилника о
минималним захтјевима за енергијским карактеристикама зграда**

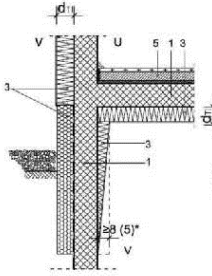
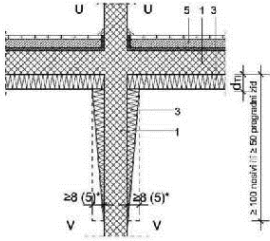
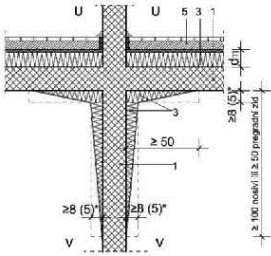
Tablica 1. Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D.

Redni broj	Materijal	Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D	Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ (W/(m·K)), iz Tablice 5. PRILOG B ovoga Pravilnika
1	Armirani beton		1,35 – 2,60
2	Puna i šuplja opeka i bokovi od opeke / termoblokovi od laganog betona ili opeke		puna i šuplja opeka i blokovi 1,35 – 2,60 termoblokovi 0,16 – 0,22
3	Toplotna izolacija		0,023 – 0,070
4	Nearmirani ili minimalno armirani beton		1,35 – 2,60
5	Cementni estrih		1,60 – 2,60
-	Hidroizolacija		-
-	PE folija / parna brana		-
6	Drvo		0,13 – 0,18
7	Plošč od prerađenog drveta ili daske		0,09 – 0,24
-	Zemlja		-
-	Šljunak		-

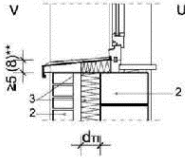
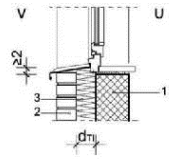
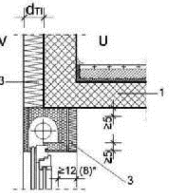
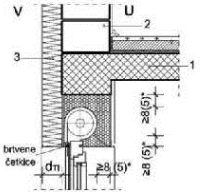
Tablica 2. Grafički prikazi detalja

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
1.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplotna izolacija poda sa unutrašnje (gornje) strane		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano) d ₁₁ – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
2.	Spoj temeljne trake i masivnog zida - toplotna izolacija poda sa vanjske (donje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$ - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$
3.	Spoj temeljne trake i masivnog zida od termoblokova - toplotna izolacija poda sa unutrašnje (gornje) strane		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

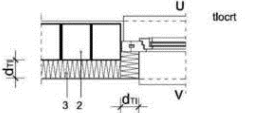
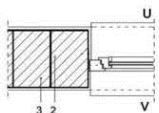
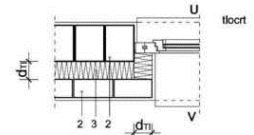
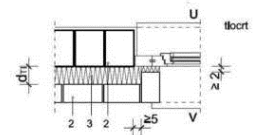
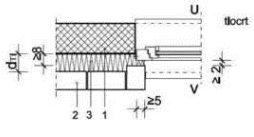
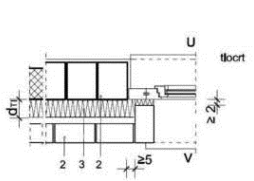
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
4.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplotno izoliran sa vanjske (donje) strane		d_n – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)
5.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplotno izoliran sa unutrašnje (gornje) strane		* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,avg,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$, - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,avg,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$
6.	Spoj temeljne trake i zida lagane nosive konstrukcije sa ventiliranom fasadom - pod izoliran s gornje (unutrašnje) strane		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima - sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)

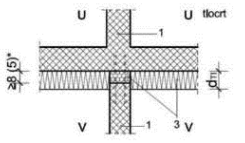
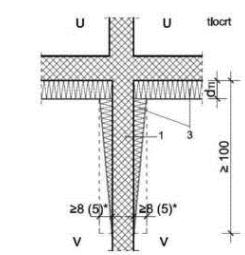
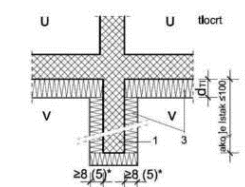
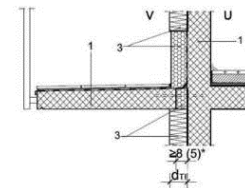
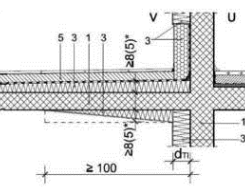
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
7.	<p>Vanjski zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa vanjske strane (donje) negrijane strane</p>		<p>d_{ni} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
8.	<p>Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa vanjske – negrijane (donje) strane</p>		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,ni,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,ni,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
9.	<p>Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa unutrašnje (gornje) grijane strane</p>		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
10.	Prozorska klupica, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
11.	Prozorska klupica, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
12.	Prozorska klupica prozora u zidu od termoblokova		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
13.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>** - 8 cm je minimalna debljina toplotne izolacije kada je nosivi dio zida od armiranog betona</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafčki prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
14.	Prozorska klupica u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_n – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
15.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_e \geq 18 \text{ °C}$ i $\Theta_{e,nj,stan} \leq 3 \text{ °C}$,</p>
16.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_e \geq 18 \text{ °C}$ i $\Theta_{e,nj,stan} > 3 \text{ °C}$</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m·K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
17.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
18.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u zidu od termo blokova		d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika
19.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano) * - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ } ^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ } ^\circ\text{C}$,
20.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ } ^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ } ^\circ\text{C}$
21.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima
22.	Prozor na poziciji djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)
23.	Prozor na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
24.	Prozor na poziciji iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{t1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
25.	Prozor u zidu od termoblokova		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
26.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
27.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
28.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
29.	Prozor u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
30.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa umetkom za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Table 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
31.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom obostrano (u slučaju zida istaknutog ≥ 100 cm)		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Table 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa:</p>
32.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom sa svih strana (u slučaju zida istaknutog ≤ 100 cm)		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Table 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °C</p>
33.	Balkon ili loda – rješenje sa izvedbom umetka za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
34.	Balkon ili loda – rješenje sa oblaganjem armiranobetonske ploče balona/lode toplotnom izolacijom sa gornje i donje strane		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
35.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine < 100 cm – rješenje sa oblaganjem cijelog nadzida toplotnom izolacijom		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
36.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine ≥ 100 cm – rješenje sa obostranim oblaganjem nadzida toplotnom izolacijom		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
37.	Rubni završetak ravnog krova – bez nadzida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
38.	Kosi krov – ventilisano negrijano krovnište		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
39.	Kosi krov – neventilisano negrijano krovnište		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
40.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
41.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora – lagana nosiva konstrukcija sa ventilisanom fasadom		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
42.	Kosi krov iznad grijanog prostora poprečni presjek		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
43.	Kosi krov iznad grijanog prostora presjek kroz zabat		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

АЛГОРИТАМ ЗА ПРОРАЧУН И УТВРЂИВАЊЕ ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДА

1. Увод

У Методологији је представљена процедура за утврђивање енергијских карактеристика стамбених и нестамбених зграда заснованим на стандардним условима кориштења простора.

Код прорачуна енергијских потреба *стамбених зграда*, узимају се у обзир годишње вриједности потребне енергије за гријање и енергије за припрему потрошне топле воде.

Према категоризацији стамбене зграде могу бити:

- индивидуалне стамбене зграде (породичне куће) и
- вишестамбене зграде за колективно становање.

Код прорачуна енергијских потреба *нестамбених зграда*, узимају се у обзир годишње вриједности потребне енергије за гријање, енергије за хлађење, припрему потрошне топле воде и расвјету.

Према категоризацији нестамбене зграде могу бити:

- управно-пословне или административне зграде,
- зграде намјењене образовању,
- зграде намјењене здравству и социјалној заштити,
- зграде намјењене туризму и угоститељству,
- зграде намјењене за спорт и рекреацију,
- зграде намјењене за трговину и услужне дјелатности и
- остале нестамбене зграде мјешовите намјене и зграде друге намјене које користе енергију.

Представљена је процедура за рачунање корисне енергије за гријање, хлађење, вентилацију, припрему потрошне топле воде, расвјете и помоћне енергије електричних потрошача инсталираних у термотехничким системима који су у функцији остваривања потреба за гријањем и хлађењем. Представљен је начин прорачуна испоручене енергије згради, примарне енергије и емисије CO₂ на годишњем нивоу.

2. Биланс енергије и индикатори енергијске ефикасности

Потребна енергија за гријање и хлађење је топлота коју треба довести, односно одвести кондиционираном простору да би се одржала жељена температура у заданом временском периоду (корисна енергија).

Потребна енергија за потрошну топлу воду, топлота коју треба довести потребној количини потрошне топле воде, да би се загријала од температуре коју има вода из водоводне мреже до температуре коју треба имати на мјесту испоруке.

Потребна енергија се рачуна на основу квазистационарног енергијског биланса, узимајући у обзир унутрашње и спољне варијације температуре и утицај соларног зрачења кроз транспарентне отворе. Динамички утицај топлотних добитака је укључен кроз фактор искориштења топлотних добитака.

Испоручена енергија је енергија изражена по носиоцу енергије, која се доводи у технички систем у зграду кроз границу система, како би се задовољиле потребе зграде за енергијом. Она се може прорачунати узимајући у обзир искористиве и неискористиве губитке термотехничких система или поједностављено узимајући у обзир топлотне губитке система кроз степене ефикасности.

Примарна енергија је енергија која није подвргнута ни једном поступку претварања.

Прорачуном енергијских карактеристика зграда рачунају се:

- годишња потребна енергија за гријање,
- годишња потребна енергија за хлађење,
- годишња потребна енергија за вентилацију,
- годишња потребна енергија за припрему потрошне топле воде,
- годишња потребна енергија за освјетљење,
- годишњи губици техничких система (искористиви и неискористиви губици),
- потребна енергија за погон помоћне опреме у термотехничком систему,
- годишња испоручена енергија,
- примарна енергија,
- годишња емисија CO₂.

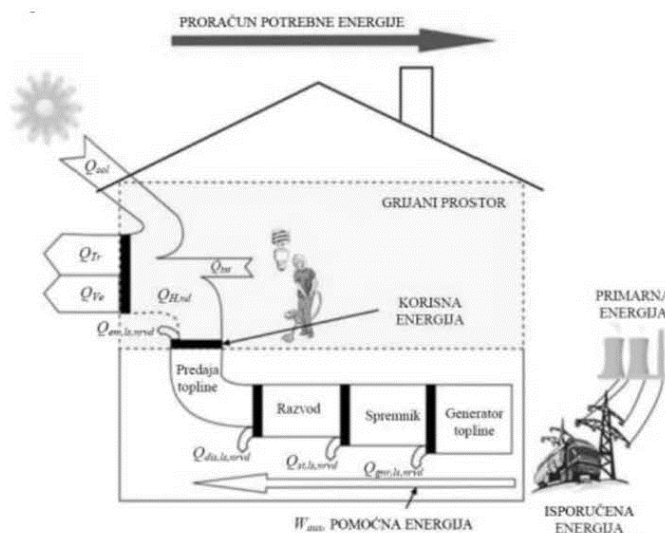
Испоручена енергија стамбеној згради је енергија која служи за задовољавање годишњих потреба енергије за гријање и припрему потрошне топле воде. Код нових зграда се потребе за енергијом рачунају према стандардизираним условима којим се осигуравају; унутрашња температура у сезони гријања и енергија за припрему потрошне топле воде на нивоу године. Код постојећих зграда се према намјени зграде усвајају стандардне вриједности унутрашње пројектне температуре за период гријања, број сати рада система гријања и годишња потребна количина потрошне топле воде.

Испоручена енергија нестамбеној згради је енергија која служи за задовољавање годишњих потреба енергије за гријање, хлађење, вентилацију, припрему потрошне

топле воде и расвјету. Код нових зграда се потребе за енергијом рачунају према стандардизираним условима којим се осигуравају; унутрашња температура гријањем у сезони гријања и хлађења, енергија за припрему потрошне топле воде и стандардизираних карактеристике система расвјете на нивоу године.

Код постојећих зграда се према намјени зграде усвајају стандардне вриједности унутрашње пројектне температуре за период гријања и хлађења, број сати рада система гријања, хлађења и система расвјете и годишња потребна количина потрошне топле воде.

Испоручена енергија згради укључује и помоћну енергију потребну за погон уређаја инсталираних у термотехничком систему, слика 2.1.



Слика 2.1. Приказ прорачуна потребне енергије зграде

3. Физичке величине, ознаке и јединице

Физичка величина	Ознака	Јединица
Бездимензиони апсорпцијски коефицијент зида/крова	$\alpha_{s,c}$	-
Бездимензионални фактор који узима у обзир прекиде у гријању	$\alpha_{H,red}$	-
Бездимензионални нумерички параметар који зависи од вриједности временске константе	a_H	-
Бездимензионални однос топлотног биланса	y_H	-
Број дана рада система гријања у и-том мјесецу	$L_{H,mj}$	d/mj
Број измјена зрака	n	1/h
Број измјена зрака услед инфилтрације број измјена зрака при наметнутој разлици притисака од 50 Па	e_{wind}	1/h
Број јединица (кревети, радна мјеста и тако даље)	f	-
Бруто запремина гријаног дијела зграде, површине овојнице A	V_e	m ³
Додатак на коефицијент пролаза топлоте због топлотних мостова	ΔU_{TM}	W/m ² K
Доња топлотна моћ горива	H_d	MJ/kg, MJ/m ³
Дужина везе између елемената конструкције	l_A	m
Ефективна површина отвора k на коју упада соларно зрачење	$A_{sol,k}$	m ²
Ефикасност система за аутоматску контролу-регулацију	η_{ac}	-
Ефикасност система за дистрибуцију	η_{dis}	-
Ефикасност система за генерацију	η_{gen}	-
Ефикасност система за предају топлотне енергије/хлађења простору	η_{em}	-
Фактор експортоване примарне енергије и -тог извора енергије	$f_{prim,ex,i}$	-
Фактор емисије угљика	EF_c	kgC/GJ
Фактор искориштења топлотних добитака код гријања	$\eta_{H,gn}$	-
Фактор искориштења топлотних губитака код хлађења	$\eta_{C,gn}$	-
Фактор испоручене примарне енергије и -тог извора енергије	$f_{prim,del,i}$	-
Фактор корекције температуре	F_x	-
Фактор облика између отвора k и неба	$F_{r,k}$	-

Фактор редукције за сусједне некондициониране просторије са унутрашњим извором топлотне енергије	$b_{tr,l}$	-
Фактор смањења температурне разлике	b_u	-
Фактор смањења због некомитог упада Сунчева зрачења	F_W	-
Фактор умањења уређаја за заштиту од Сунчева зрачења	F_C	-
Фактор умањења због сјене од помичног засјењења	$F_{sh,gl}$	-
Фактор засјењена услјед вањских препрека директном упаду Сунчева зрачења	$F_{sh,ob,k}$	-
Фактори заштићености зграде од вјетра	n_{s0}	-
Годишња експортована енергија и - тог извора енергије	$E_{ex,i}$	kWh/god.
Годишња емисија CO ₂	EM	kg/god.
Годишња количина потрошене електричне/ топлотне енергије	AD	kWh/god.
Годишња потребна енергија за погон помоћних система	Q_{aux}	kWh/god.
Годишња потребна топлотна енергија	Q_H	kWh/god.
Годишња потребна топлотна енергија за гријање	$Q_{H,nd}$	kWh/god.
Годишња потребна топлотна енергија за загријавање потрошне топле воде	$Q_{W,nd}$	kWh/god.
Горња топлотна моћ горива	H_g	MJ/kg, MJ/m ³
Густоца	ρ	kg/m ³
Испоручена енергија	E_{del}	kWh/god.
Коефицијент емисивности зида	ε	-
Коефицијент пријеноса а топлоте контролним елементом зрака к путем вентилације	$H_{Ve,k}$	W/K
Коефицијент пролаза топлоте елемента овојнице	U	W/m ² K
Коефицијент топлотних губитака према тлу	H_G	W/K
Коефицијент топлотних губитака зграде ($H=H_{tr}+H_{ve}$)	H	W/K
Коефицијент трансмисијског топлотног губитка прорачунске зоне према околини, сусједним просторијама или другој зони	$H_{tr,adj,k}$	W/K
Коефицијент трансмисијског губитака кроз овојницу према околини	H_D	W/K
Коефицијент трансмисијског губитака према сусједним зградима	H_A	W/K
Коефицијент трансмисијског топлотног губитка	$H_{tr,adj}$	W/K
Коефицијент трансмисијског топлотног губитка елемента к према сусједној просторији, околини или зони температуре $\theta_{e,k}$	$H_{Tr,k}$	W/K
Коефицијент трансмисијског топлотног губитка кроз негријане просторије према околини	H_U	W/K

Коефицијент вентилацијске измјене топлоте	H_{Ve}	W/K
Коефицијент вентилацијских губитака механичке вентилације	$H_{Ve,v,meh}$	W/K
Коефицијент вентилацијских губитака усљед инфилтрације вањског зрака у гријани простор	$H_{Ve,inf}$	W/K
Коефицијент вентилацијских губитака усљед намјерног прозрачивања	$H_{Ve,v,win}$	W/K
Количина сагорјелог горива	B	kg, m ³
Корисна гријана површина зграде	A_k	m ²
Нето запремина, запремина гријаног дијела зграде	V	m ³
Однос броја сати рада система за гријање у току седмице према укупном броју сати у седмици	f_{Hhr}	-
Осредњени коефицијент трансмисијског топлотног губитка зграде	$H'_{tr,adj}$	W/m ² K
Парцијални фактор засјењења због бочних елемената прозорског отвора у зависности од оријентације површине, углу бочног прозорског засјењења, географској ширини	F_{fin}	-
Парцијални фактор засјењења због горњих елемената прозорског отвора у зависности од оријентације површине, углу горњег засјењења, географској ширини	F_{ov}	-
Парцијални фактор засјењења због конфигурације терена у зависности од оријентације површине, угла хоризонта и географској ширини	F_{hor}	-
Потребна топлотна енергија за хлађење	$Q_{C,nd}$	kWh
Површина елемената овојнице који раздвајају гријани простор од околине	A_e	m ²
Површина кондициониране зоне зграде с вањским димензијама	A_f	m ²
Површина овојнице која раздваја гријани простор од околине	A	m ²
Процијењена паразитска енергија	W_P	kWh
Процијењена количина енергије коју је потребно довести како би расвјета испуњавала своју функцију	$W_{L,t}$	kWh
Пројцирана површина зида	A_c	m ²
Просјечна температурна разлика вањске температуре зрака и температуре неба	$\Delta\theta_{er}$	°C
Просјечни топлотни флуks од соларног зрачења k топлотне енергије	$\Phi_{sol,mn,k}$	W

Просјечни топлотни флуks од соларног зрачења у сусједној некондиционираној просторији	$\Phi_{sol,mn,u,l}$	W
Просјечни топлотни флуks од унутрашњег извора и у сусједној некондиционираној просторији	$F_{int,mn,u,l}$	W
Просјечни топлотни флуks од унутрашњег извора у сусједној некондиционираној просторији	$\Phi_{int,mn,u,l}$	W
Просјечни топлотни флуks од унутрашњих извора k топлотне енергије	$F_{int,mn,k}$	W
Просјечни топлотни флуks од унутрашњих извора k топлотне енергије	$\Phi_{int,mn,k}$	W
Размјењена топлотна енергија у периоду хлађења (трансмисијска, вентилацијска и инфилтрацијска)	$Q_{C,h}$	kWh
Релативна вриједност потребне годишње топлотне енергије за гријање	$Q^{H,n,d,rel}$	kWh/m ² god.
Специфична топлотна енергија потребна за припрему потрошне топле воде	$q_{W,A,a}$	kWh/m ² god.
Специфични фактор емисије CO ₂ за електричну или топлотну енергију	EF	-
Специфични топлотни капацитет	c_p	J/m ³ K или J/kgK
Специфични унутрашњи добитак топлоте	q_{spec}	W/m ²
Средња дозрачена Сунчева енергија за прорачунски период (за локацију и референтну зону)	S_s	MJ/m ²
Средња вањска температура за прорачунски период (за локацију и референтну зону)	θ_e	°C
Средњи топлотни ток од соларног зрачења на површину грађевинског дијела	$I_{sol,k}$	W/m ²
Степен пропуштања укупног зрачења окомито на остакљење када помично засјењење није укључено	g_{\perp}	-
Сума соларних топлотних добитака за посматрани период	Q_{sol}	kWh
Тачкасти топлотни мост	χ_j	W/K
Температура потрошне топле воде	$\theta_{W,del}$	°C
Температура воде из водовода	$\theta_{W,0}$	°C
Температура воде у спремнику	θ_0	°C
Топлотна енергија из обновљивих извора доведена одговарајућим системом	E_{obnov}	kWh/god.

Топлотна енергија враћена системом за регенерацију/рекуперацију	E_{pov}	kWh/god.
Топлотни губици система гријања	$Q_{H,ls}$	kWh/god.
Топлотни губици услјед неуниформне расподеле температуре	$Q_{em,str}$	kWh/god.
Топлотни губици због контроле унутрашње температуре	$Q_{em,c}$	kWh/god.
Топлотни губици због положаја емитера топлоте	$Q_{em,emb}$	kWh/god.
Топлотни губитак по дужном метру везе	ψ_1	W/mK
Топлотни отпор	R	m ² K/W
Топлотни ток негријаног простора од унутрашњих топлотних извора или соларних добитака	Φ_U	W
Топлотни ток зрачења од површине отвора к према небу	$\Phi_{r,k}$	W
Удио броја дана у мјесецу који припада сезони гријања	$f_{H,m}$	-
Удио оксидирајућег угљика	O_c	-
Удио површине прозорског оквира у укупној површини прозора	F_F	-
Удио времена с укљученом помичном заштитом	f_{with}	-
Укупан број дана у <i>и</i> -том мјесецу	d_{mj}	d/mj
Укупна потребна енергија за расвјету	E_L	kWh
Укупна пропусност Сунчева зрачења кроз прозирне елементе када помично засјењење није укључено	g_{gl}	-
Укупни добитци (прилив) топлоте	$Q_{H,gn}$	kWh
Укупни губици топлотне енергије за мјесеце у периоду гријања (трансмисијски, вентилацијски и инфилтрацијски)	$Q_{H,ht}$	kWh
Укупни топлотни добитци у зграду за мјесеце у периоду гријања (људи, расвјета и остали апарати)	$Q_{H,gn}$	kWh
Укупни топлотни добитци у зграду за мјесеце у периоду хлађења (људи, расвјета и остали апарати)	$Q_{C,gn}$	kWh
Укупни трансмисијски губици	Q_{Tr}	kWh
Укупни вентилацијски губици	Q_{ve}	kWh
Унутрашња пројектна температура температурних зона	$\theta_{int,set,H}$	°C
Унутрашњи добитци топлоте од људи и уређаја	Q_{int}	kWh
Унутрашњи топлотни капацитет	C_m	J/K
Вањски коефицијент пролаза топлоте зрачењем	h_t	W/m ² K
Временске константе	τ i $\tau_{H,0}$	h
Вријеме трајања операције од укупног рачунског периода (укупно вријеме $f_t = 1$)	f_t	-

Вријеме трајања рачунског периода	<i>t</i>	h
Запремина	<i>V</i>	m ³
Запремински проток	\dot{V}	m ³ /h
Субскриптс		
Емитер		emb
Генератор		gen
Годишњи		god.
Гријани простор – негријани простор		iu
Гријани простор – околина		ue
Гријање		H
Хлађење		C
Инфилтрација		inf
Континуирани рад		cont
Механичка вентилација		meh
Мјесечни		mj ili bez oznake
Негријани		u
Негријани простор – околина		ue
Околина		e
Остакљење		gl
Помична заштита од Сунчева зрачења		sh
Прозор		pr
Прозори, прозрачивање због отварања прозора		win
Сатни		sa
Систем за аутоматску контролу и регулацију		ac
Систем за дистрибуцију		dis
Складиштење		s
Специфични, изражени по корисној гријаној површини		"
Унутрашњи		int
Зрак		a
Зона		yz, mn

АЛГОРИТАМ ЗА ПРОРАЧУН ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРИЈАЊЕ, ХЛАЂЕЊЕ, ВЕНТИЛАЦИЈУ ПРИПРЕМУ ПОТРОШНЕ ТОПЛЕ ВОДЕ И РАСВЈЕТУ

4. Структура прорачуна

1. Изабрати методу прорачуна (квазистационарни мјесечни прорачун), за рачунање потребне енергије за гријање и динамички сатни прорачун за рачунање потребне енергије за хлађење; за рачунање испоручене и примарне енергије згради користе се годишње вриједности.
2. Подијелити објекат у зоне.
3. Дефинисати дијелове овојнице који раздвајају гријани и хлађени простор од околине (негријаног/нехлађеног простора, сусједних зграда, тла и тако даље).
4. Дефинисати основну намјену простора и параметре за гријани и хлађени простор, вањске климатске услове (према локалним климатским подацима и подацима датим за референтну климатску зону).
5. За сваку зону и одабрани временски корак (мјесечни или сатни прорачун) прорачунати потребну енергију за гријање, хлађење, припрему потрошне топле воде и расвјету.
6. Прорачунати годишњу потребну енергију за поједине зоне.
7. Унијети елементе термотехничких система појединих зона ради прорачуна губитака система (искористивих и неискористивих).
8. Комбиновати резултате појединих зона и прорачунати годишње вриједности испоручене енергије за гријање, хлађење, припрему потрошне топле воде и расвјету.
9. Прорачунати годишње вриједности примарне енергије
10. Прорачунати годишње вриједности емисије CO₂.

5. Подјела на зоне

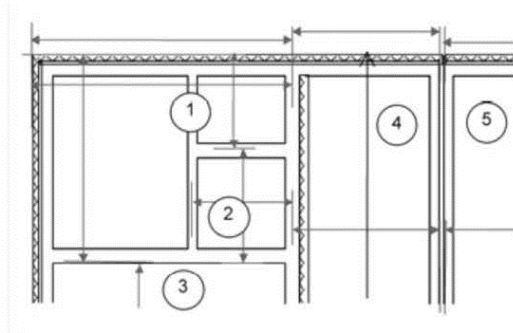
Подјела на прорачунске зоне за које се одвојено рачуна потребна енергија за гријање и хлађење, припрему топле воде и расвјету, те се за сваку зону засебно издаје енергијски сертификат, проводи се за дијелове зграда ако се разликују

- дијелови који чине заокружене функционалне цјелине које имају различиту намјену те имају могућност одвојених система гријања и хлађења (стамбени дио у нестамбеној згради), или се разликују по унутрашњој пројектној температури за више од 4 °C,
- намјена другачија од основне и то у износу од 10 % и више нето подне површине простора веће од 50 m²,
- у погледу уграђеног термотехничког система и његовог режима употребе.

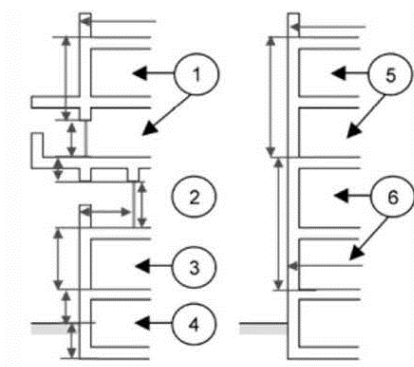
Прорачун потребне енергије према норми БАС ЕН ИСО 13790 могућ је на три начина:

- цијела зграда третирана као једна зона,
 - зграда подијељена у неколико зона, међу којима је разлика унутрашњих температура <5°C, па се измјена топлоте између самих зона не узима у обзир,
 - зграда подијељена у неколико зона, међу којима је разлика унутрашњих температура ≥5°C, па се измјена топлоте између зона узима у обзир.
- Ради усклађивања важећих прописа и стандардом прописаног начина прорачуна, бира се прорачун потребне енергије према БАС ЕН ИСО 13790 са подјелом на зоне са подјелом на случајеве када се размјена топлоте између зона узима или не узима у обзир, према разлици температура између зона.

Границе прорачунских зона се одређују према Слици 5.1. (а и б.)



Слика 5.1 а. Хоризонтални пресјек (зоне са системом за контролу унутрашње температуре су 1, 2, 4 и 5)



Слика 5.1.б. Вертикални пресјек (све зоне са системом за контролу унутрашње температуре) ...

6. Улазни подаци за прорачун

За прорачун годишње потребне енергије за гријање неопходно је имати податке наведене у Табели 6.1.

Табела 6.1. Улазни подаци за прорачун годишње потребне енергије зграда

Климатски подаци		Димензија
ϑ_e	средња вањска температура за прорачунски период (за локацију и референтну климатску зону)	(°C)
S_s	средња дозрачена Сунчева енергија за прорачунски период (за локацију и референтну климатску зону)	(MJ/m ²)
Прорачунски параметри		
$\vartheta_{int,set,H}$	унутрашња пројектна температура температурних зона (Табела 7.1.)	(°C)
n	број измјена зрака прорачунске зоне у једном сату (у Табелама 7.4. – 7.7. су наведене пројектне вриједности броја измјена зрака, за постојећи објекат корисник уноси стварни број измјена зрака који је функција од стања прозора и врата)	(1/h)
Подаци о згради		
	намјена зграде (категоризација по Правилнику о минималним захтјевима за енергијским карактеристикама зграда)	
A_e	површина елемената овојнице који раздвајају гријани простор од околине (зидови, прозори, врата, стропови, кровови, подови), укупна и подијељена према странама свијета	(m ²)
A	површина овојнице која раздваја гријани простор од околине	(m ²)
V_e	брuto запремина гријаног дијела зграда, површине овојнице A	(m ³)
A_k	корисна гријана површина зграда (за стамбене зграде је $A_k=0,32 B_e$)	(m ²)
V	нето запремина, запремина гријаног дијела зграда (за зграде до три етажe $V=0,76 B_e$. За остале случајеве $V=0,8 B_e$)	(m ³)
U	коэффициент пролаза топлоте елемента овојнице (прозори, врата, стаклене површине или чврсте конструкције овојнице)	(W/m ² K)
δ_e	дебљина елемената конструкције овојнице	(m)
λ_e	коэффициент провођења топлоте елемената конструкције овојнице, Табела 5, Прилог Б, Правилнику о минималним захтјевима за енергијским карактеристикама зграда	(W/mK)
Подаци о термотехничком систему		

број сати гријања у току једног дана у сезони гријања (Табела 7.8.)	(h)
број дана у седмици у којим систем гријања ради (Табела 7.8.)	(-)
начин гријања зграде	
начин припреме потрошне топле воде	
извори енергије за поједине термотехничке системе (гријање и ПТВ)	
врста вентилације (природна, присилна)	
број сати хлађења у току једног дана у сезони хлађења (Табела 7.8.)	(h)
број дана у седмици у којим систем хлађења ради (Табела 7.8.)	(-)
начин хлађења зграде (дати неколико опција)	
извори енергије за систем хлађења	
врста вентилације (природна, присилна)	

Упуте за одређивање карактеристика зграде

Површина елемената овојнице који раздвајају гријани простор од околине одређује се као спољна бруто површина елемента, A_e (m^2) приказана према оријентацији односно странама свијета тих елемената. При одређивању површине пода, узима се у обзир и дебљина вањског зида.

За одређивање бруто запремина зграде, за висину просторије узима се спратна висина (свијетла висина са међуспратном конструкцијом).

Корисна површина представља нето гријану површину зграде и може се разликовати од укупне корисне површине зграда у случају када неки дијелови корисне површине нису предвиђени за гријање.

Овојницу зграда чине транспарентни и нетранспарентни дијелови. За сваки елемент овојнице је потребно одредити бруто површину и елементе који чине одређену конструкцију ради одређивања коефицијента пролаза топлоте. За конструкције које су у контакту са тлом, узимају се у обзир слојеви до хидроизолације. Исто вриједи и за равни кров, осим у случају обрнутог равног крова и случају када је топлотна изолација зграда у контакту са тлом изведена од водонепропусног материјала, као што је на примјер екструдирани полистирен.

Коефицијент пролаза топлоте U (W/m^2K) одређује се према БАС ЕН ИСО 13789:

- за нетранспарентне дијелове овојнице, осим подова и зидова према тлу БАС ЕН ИСО 6946,
- за подове и зидове према тлу БАС ЕН ИСО 13370,
- за прозоре, балконска врата и ролете у складу са БАС ЕН ИСО 10077-2 с тим да се могу користити измјерене U вриједности оквира према БАС ЕН ИСО 12412-2 и застакљења према БАС ЕН 674 и БАС ЕН 410,
- за производе за зидне конструкције према БАС ЕН 1745.

7. Годишња потребна топлотна енергија за гријање

Годишња потребна топлотна енергија за гријање рачуна се према норми БАС ЕН ИСО 13790.

7.1. Прорачун потребне енергије за гријање

Поступак прорачуна потребне енергије за гријање зграда или зоне садржи:

- Прорачун трансмисијских губитака енергије
- Прорачун вентилацијских и инфилтрацијских губитака енергије
- Прорачун соларних и унутрашњих прилива топлоте
- Прорачун фактора искориштења топлотних добитака.

За сваку зону зграда, годишња потребна топлотна енергија за гријање рачуна се према норми БАС ЕН ИСО 13790, тако што се прорачуна потребна енергија за гријање за сваки мјесец у сезони гријања:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$Q_{H,nd}$	-	потребна топлотна енергија за гријање за поједини мјесец	(kWh)
$Q_{H,ht}$	-	укупни губици топлотне енергије за мјесеце у периоду гријања (трансмисијски, вентилацијски и инфилтрацијски)	(kWh)
$\eta_{H,gn}$	-	фактор искориштења топлотних добитака	(-)
$Q_{H,gn}$	-	укупни топлотни добитци у згради за мјесеце у периоду гријања (људи, расвјета и остали апарати)	(kWh)

Годишња потребна топлотна енергија за гријање зграда рачуна се као сума позитивних вриједности потребне топлотне енергије за гријање за поједини мјесец:

$$Q_{H,nd} = \sum_t Q_{H,nd,t} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје је:

t	-	мјесеци у којим је потребна енергија за гријање позитивна	(-)
-----	---	---	-----

Фактор искориштења топлотних добитака је бездимензионална функција омјера топлотних добитака и губитака те термалне инерције зграде. Оно представља корисну компоненту топлотних добитака у простору.

Прорачун гријања узима у обзир губитке топлотне енергије у периоду када се у згради одржава унутрашња пројектна температура и то вријеме је вријеме рада система гријања (Табела 7.1.). Током осталог периода се претпоставља температура простора једнака минималној температури (сет-бацк температура), која је за 4 °Ц нижа од унутрашње пројектне температуре.

Уколико зграда или зона зграде садржи више од једног термотехничког система, потребна енергија за гријање се дијели између тих система. Сума енергија која се захтијева од појединих система треба да буде једнака укупно потребној енергији за гријање. Ово се може односити на неколико вентилацијских, климатизацијских система или система гријања или комбинације било којих других система.

Табела 7.1. Улазни подаци/унутрашња пројектна температура

Улазни подаци	Унутрашња температура у сезони гријања	Унутрашња температура у сезони хлађења/зона Сјевер	Унутрашња температура у сезони хлађења/зона Југ
Врста зграда	°C	°C	°C
Индивидуалне стамбене зграде (породичне куће)	20	26	26
Индивидуалне стамбене зграде у низу	20	26	26
Вишестамбене зграде за колективно становање/ слободностојећа зграда	20	26	26
Вишестамбене зграде за колективно становање/зграде у низу	20	26	26
Вишестамбене зграде за колективно становање/солитер	20	26	26

Управно-пословне или административне зграде	20	26	26
Зграде намјењене за образовање	20	26	26
Зграде намјењене за угоститељство и туризам	20	26	26
Зграде намјењене за здравство и социјалну заштиту	22	26	26
Зграде намјењене за спорт и рекреацију	18	26	26
Зграде намјењене за трговину и услужне дјелатности	20	26	26
Зграде за производне дјелатности	18	26	26
Остале зграде које троше енергију	20	26	26

Укупни топлотни губици се одређују као:

$$Q_{\text{Hht}} = Q_{\text{tr}} + Q_{\text{ve}} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

Q_{tr} - укупни трансмисијски губици топлотне енергије (kWh)

Q_{ve} - укупни вентилацијски губици топлотне енергије (инфилтрацијски и вентилацијски) (kWh)

7.1.1. Трансмисијски губици топлоте

За прорачун трансмисијских губитака топлоте потребно је прорачунати коефицијент трансмисије кроз овојницу зграде који узима у обзир и утицај топлотних мостова H_{tr} (W/K).

Укупни трансмисијски губици прорачунске зоне и за посматрани период рачунају се према БАС ЕН ИСО 13790:

$$Q_{tr} = \frac{1}{1000} \sum_k (H_{tr,adj,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k})) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$H_{tr,adj,k}$	- коефицијент трансмисијског топлотног губитка прорачунске зоне према околини, сусједним просторијама или другој зони	(W/K)
$\theta_{int,set,H}$	- пројектна температура зоне (Табела 7.1. за период гријања и у периодима прекида гријања – сет бацк температура)	(°C)
$\theta_{e,k}$	- средња вањска температура за прорачунски период (мјесец за гријање а сатна за хлађење), температура околних просторија или друге зоне	(°C)
m	- трајање прорачунског периода (број сати у мјесецу за гријање за период гријања; преостало вријеме је прорачун за прекид гријања)	(h)

Сумирање се врши над свим грађевним дијеловима који одвајају унутрашњост зграде контролисане температуре од околине.

Коефицијент трансмисијског топлотног губитка $H_{tr,adj}$ рачуна се према стандарду БАС ЕН ИСО 13789, према формули:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_A + H_U + H_G \quad (\text{W/K})$$

гдје су:

H_D	- коефицијент трансмисијских губитака кроз овојницу према околини	(W/K)
H_A	- коефицијент трансмисијских губитака према сусједним зградама	(W/K)
H_U	- коефицијент трансмисијских губитака кроз негријане просторије према околини	(W/K)
H_G	- коефицијент трансмисијских губитака према тлу	(W/K)

Методe прорачуна топлотног отпора и коефицијената пролаза топлоте за грађевинске дијелове дата је у БАС ЕН ИСО 6946.

Као један од параметара код утврђивања енергијских карактеристика зграда, користи се осредњени коефицијент трансмисијске измјене топлоте по јединици површине омотача гријаног дијела зграда $X_{tr,adj}$ који се рачуна као:

$$H'_{tr,adj} = \frac{H_{tr,adj}}{A} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

гдје су:

$H'_{tr,adj}$	- осредњени коефицијент трансмисијског топлотног губитка зграда	(W/m ² K)
A	- површина омотача гријаног дијела зграда	(m ²)

Коефицијент трансмисијске измјене топлоте од гријаног простора према околини H_D , рачуна се помоћу површине грађевинских елемената A_k , коефицијената пролаза топлоте појединих грађевинских елемената U_k (W/m²K), узимајући у рачун и додатак за топлотне мостове:

$$H_D = \sum_k A_k U_k + \sum_l \psi_l l_l + \sum_j \chi_j \quad (\text{W/K})$$

гдје су:

A_k	- Површина елемента овојнице зграда (зидови, прозори, врата и тако даље),	(m ²)
U_k	- коефицијент пролаза топлоте елемента овојнице	(W/m ² K)
ψ_l	- топлотни губитак по дужном метру везе	(W/mK)
l_A	- дужина везе између елемената конструкције	(m)
χ_j	- тачкасти топлотни мост	(W/K)

Додатак за топлотне мостове ΔU_{TM} одређује се из дужине l (m) и топлотног губитка у односу на дужни метар ψ_l , те коефицијента проласка топлоте тачкастог топлотног моста χ_j .

Поједностављеним поступком прорачуна узима се додатак на коефицијент пролаза топлоте ΔU_{TM} (W/m²K) као:

$$H_D = \sum_k A_k (U_k + \Delta U_{TM}) \quad (\text{W/K})$$

гдје ΔU_{TM} може имати вриједности:

$\Delta U_{TM} = 0,05$ (W/m²K) – за случај када је топлотни мост пројектован у складу са каталогом добрих рјешења и
 $\Delta U_{TM} = 0,10$ (W/m²K) - за случај када топлотни мост није пројектован а у складу са каталогом добрих рјешења.

Коефицијент трансмисијске измјене топлоте кроз негријани простор према околини
 H_u , рачуна се;

$$H_u = b_u H_{iu} \quad (\text{W/K})$$

гдје су:

b_u	-	фактор смањења температурне разлике	(-)
H_{iu}	-	коефицијент трансмисијске и вентилацијске измјене топлоте између гријаног и негријаног простора	(W/K)

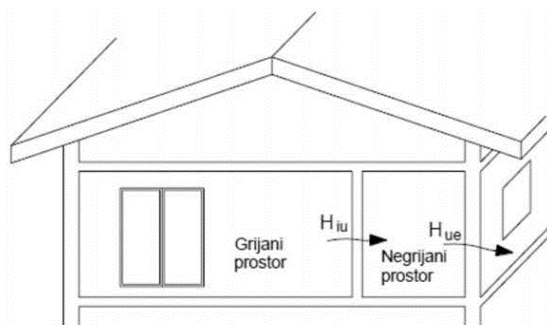
Фактор смањења температурне разлике рачуна се према (Слика 7.1.):

$$b_u = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = \frac{H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}}{H_{Tr,iu} + H_{Ve,iu} + H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}} \quad (-)$$

гдје су:

H_{ue}	-	коефицијент трансмисијске и вентилацијске измјене топлоте између негријаног простора и околине	(W/K)
$H_{Tr,iu}$, $H_{Tr,ue}$	-	коефицијент трансмисијске измјене топлоте између гријаног и негријаног простора и негријаног простора и околине	(W/K)
$H_{Ve,iu}$, $H_{Ve,ue}$	-	коефицијент вентилацијске измјене топлоте између гријаног и негријаног простора и негријаног простора и околине	(W/K)

Коефицијенти трансмисијске измјене топлоте садрже све компоненте губитака према БАС ЕН ИСО 13789 (губици кроз овојницу, тло и сусједне зграде).



Слика 7.1. Губици топлоте преко негријаних простора у околину

Коефицијент вентилацијске измјене топлоте $H_{V,ue}$ рачуна се користећи сљедећи израз:

$$H_{V,ue} = \frac{\dot{V}_{ue} \rho_a c_a}{3600} \quad (\text{W/K})$$

гдје су:

- \dot{V}_{ue} - запремински проток зрака између негријаног простора и околине (m^3/h)
- ρ_a - густина зрака (kg/m^3)
- c_a - специфични топлотни капацитет зрака (J/kgK)

Запремински проток зрака између негријаног простора и околине рачуна се из сљедећег израза:

$$\dot{V}_{ue} = V_{ue} n_{ue} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

гдје су:

- V_{ue} - запремина зрака негријаног простора (m^3)
- n_{ue} - број измјена зрака између негријаног простора и околине (h^{-1}) (Табела 7.2.)

Температура негријаног простора се може прорачунати као:

$$\theta_u = \frac{\Phi_U + \theta_i (H_{Tr,iu} + H_{Ve,iu}) + \theta_e (H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue})}{H_{Tr,iu} + H_{Ve,iu} + H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}} \quad (^\circ\text{C})$$

гдје је:

$$\Phi_U \quad - \quad \text{топлотни ток негријаног простора од унутрашњих топлотних извора или соларних добитака} \quad (\text{W})$$

Табела 7.2. Број измјена зрака у овисности о зракопропусности простора

Бр.	Тип зракопропусности	n_{ue}
1.	Без прозора и врата према вањском околишту, сви спојеви добро заптивени, без вентилацијских отвора према вањском околишту	0,1
2.	Сви спојеви добро заптивени, без вентилацијских отвора према вањском околишту	0,5
3.	Сви спојеви добро заптивени, мали вентилацијски отвори	1
4.	Постоји зракопропусност због појединих отворених спојева или сталноотворених вентилацијских отвора	3
5.	Постоји зракопропусност због бројних отворених спојева или великих или бројних стално отворених вентилацијских отвора	10

Према ДИН 18599 поједностављени прорачун за рачунање средње температуре негријаних простора је:

$$\theta_u = \theta_i - F_x (\theta_i - \theta_e) \quad (^\circ\text{C})$$

гдје је:

$$F_x \quad - \quad \text{фактор корекције температуре (Табела 7.3.)} \quad (-)$$

Табела 7.3. Фактор корекције температуре

Бр.	Дио зграда за који се рачунају губици топлоте	F_x
1.	Вањски зид, прозор, строп према околини	1,0
2.	Кров (граница система)	1,0
3.	Строп према негријаном тавану	0,8
4.	Зидови и строп према довратку	0,8

Бр.	Део зграда за који се рачунају губици топлоте	F_x					
5.	Зидови, подови и стропови према негријаним дијеловима (осим подрума)	0,5					
	Зидови и прозори према негријаним осунчаним дијеловима са:						
6.	једноструким остакљењем;	0,8					
7.	двоструким остакљењем;	0,7					
8.	- топлотном изолацијом.	0,5					
	Елементи који формирају основу зграда	$B^*=A_G/(0,5 \cdot P)$					
		<5 м		5 до 10 м		>10 м	
		≤1	>1	≤1	>1	≤1	>1
	Површине гријаног подрума						
9. *	Под гријаног подрума	0,30	0,45	0,25	0,40	0,20	0,35
10. *	Зидови гријаног подрума	0,40	0,60	0,40	0,60	0,40	0,60
	Објекат или зона без подрума						
11. *	Под на тлу без рубне изолације. Изолација између пода и земље	0,45	0,6	0,4	0,5	0,25	0,35
	Под на тлу са рубном изолацијом						
12. *	5 м широка, хоризонтална	0,3		0,25		0,2	
13. *	2 м у дубину, вертикална	0,25		0,2		0,15	
	Строп подрума и унутрашњи зид негријаног подрума						
14. *	Са изолацијом по обиму	0,55		0,5		0,45	
15. *	Без изолације по обиму	0,7		0,65		0,55	
16. *	Дијелови зграда гријани од 12 до 18 °С	0,2	0,55	0,15	0,5	0,1	0,35
17.	Издигнути под	0,9					
	*За све дијелове на тлу може се усвојити (9-16)	0,7					

Топлота размјењена између гријаних дијелова и околине се рачуна према БАС ЕН ИСО 13370.

7.1.2. Вентилацијски губици топлоте

Вентилацијски губици се рачунају као сума инфилтрацијских губитака, губитака усљед прозрачивања због отварања прозора и механичке вентилације:

$$Q_{Ve} = Q_{Ve,inf} + Q_{Ve,win} + Q_{Ve,v,mef} \quad (\text{kWh})$$

Такође, вентилацијски губици се могу прорачунати користећи коефицијент вентилацијских губитака X_{Be} , као:

$$Q_{Ve} = \frac{1}{1000} \sum_k (f_t \cdot H_{Ve,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k})) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

- | | | | |
|----------|---|---|-------|
| f_t | - | вријеме трајања операције од укупног рачунског периода (укупно вријеме $\phi_T = 1$) | (-) |
| H_{Ve} | - | коефицијент вентилацијских губитака | (W/K) |

Коефицијент вентилацијских губитака се може одредити као:

$$H_{Ve} = H_{Ve,inf} + H_{Ve,win} + H_{Ve,v,meh} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

- | | | | |
|----------------|---|--|-------|
| $H_{Ve,inf}$ | - | коефицијент вентилацијских губитака услед инфилтрације вањског зрака у гријани простор | (W/K) |
| $H_{Ve,v,win}$ | - | коефицијент вентилацијских губитака услед намјерног прозрачивања | (W/K) |
| $H_{Ve,v,meh}$ | - | коефицијент вентилацијских губитака механичке вентилације | (W/K) |

Коефицијент вентилацијских губитака услед инфилтрације вањског зрака се рачуна као:

$$H_{Ve,inf} = n_{inf} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

гдје су:

- | | | | |
|-----------|---|---------------------------------------|----------------------|
| n_{inf} | - | број измјена зрака услед инфилтрације | (h ⁻¹) |
| V | - | запремина зрака у зони | (m ³) |
| ρ_a | - | густоћа зрака | (kg/m ³) |
| $c_{p,a}$ | - | специфични топлотни капацитет зрака | (J/kgK) |

Број измјена зрака услед инфилтрације ако нема механичке вентилације или је механичка вентилација балансирана се рачуна као:

$$n_{inf} = e_{wind} n_{50} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

- e_{wind} - број измјена зрака усљед инфилтрације број измјена зрака принаметнутој разлици притисака од 50 Pa, мјерена вриједност или Табела 7.4. (1/h)
- n_{50} - фактори заштитености зграде од вјетра Табела 7.5. (-)

Табела 7.4. Број измјена зрака усљед инфилтрације број измјена зрака e_{wind} при наметнутој разлици притисака од 50 Па

Класа заклоњености	Изложено више од једне фасаде	Изложена једна фасада
Незаклоњене: зграде на отвореном, високе зграде у градским центрима	0,1	0,03
Средње заклоњене: зграде окружене дрвећем или другим зградама, предграђа	0,07	0,02
Јако заклоњене: зграде просјечних висина у градским центрима, зграде у шумама	0,04	0,01

Табела 7.5. Прорачунске вриједности n_{50} за нетестиране зграде

Категорије за одређивање зракопропусности зграде	n_{50} (1/h)
I	a) 2; б) 1
II	4
III	6
IV	10

Категорија I: Зграде код којих се тестирање зракопропусности изводи након завршетка зграде

- a) згради без механичког уређаја за провјетравање захтјев зракопропусности: $n_{50} \leq 3$ (1/h)
- b) згради са механичким уређајем за провјетравање захтјев зракопропусности: $n_{50} \leq 1,5$ (1/h)

Категорија II: Зграде или дијелови зграда које ће тек бити завршене, за које се не планирају радити тестирања зракопропусности

Категорија III: Зграде које не спадају у категорије I, II ни IV

Категорија IV: Зграде с очигитим отворима кроз које слободно улази зрак, као што су пукотине у овојници зграде.

Уколико се врши процјена броја измјена зрака усљед инфилтрације за постојеће стамбене зграде у функцији од заптивености и положаја зграда, може се користити Табела 7.6.

Коефицијент вентилацијских губитака усљед намјерног прозрочивања рачуна се као:

$$H_{v,win} = n_{win} V \rho_a c_{p,a} \quad (W/K)$$

гдје је:

n_{win} - број измјена зрака усљед отварања прозора, Табела 7.7. (h-1)

Табела 7.6. Број измјена зрака услијед инфилтрације n_{inf}

Вишестамбене зграде						
Изложеност фасаде вјетру	Више од једне фасаде			Само једна фасада		
	Лоша	Средња	Добра	Лоша	Средња	Добра
Заптивеност						
Отворен положај зграде	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Умјерено заклоњен	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Веома заклоњен	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Стамбене зграде/породичне куће						
Заптивеност	Лоша		Средња		Добра	
Отворен положај зграде	1,5		0,8		0,5	
Умјерено заклоњен	1,1		0,6		0,5	
Веома заклоњен	0,76		0,5		0,5	

Табела 7.7. Оријентацијске вриједности за број измјена зрака

Положај крила, прозора и врата	Број измјена зрака n_{win} (1/h)
Прозор отклопљен, врата затворена	0-0,5
Прозор отклопљен, ролете спуштене	3 - 1,5
Прозор отклопљен без ролети	0,8 - 4
Прозор полуотворен	5 - 10
Прозор потпуно отворен	9-15
Прозор и врата потпуно отворени (попречно провјетравање)	приближно 40

У случају кад нема механичке вентилације, за стамбене и нестамбене зграде мора вриједити:

$$n_{inf} + n_{wind} = \max \{n_{inf} + n_{wind}; 0, 5\} \quad (1/h)$$

Коефицијент вентилацијских губитака механичке вентилације се рачуна према ДИН В 18599-2.

7.1.3. Размјена топлоте између зона

Уколико се разматра размјена топлоте између зона (Слика 7.2.), размјењена топлотна енергија трансмисијом се рачуна као:

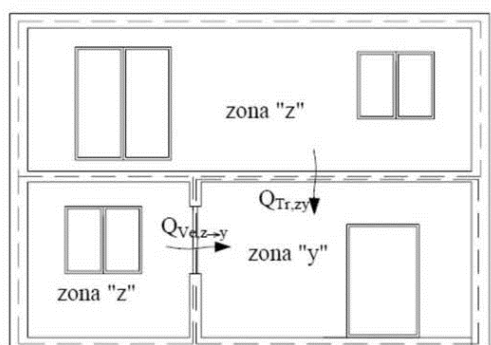
$$Q_{Tr,zy} = \frac{H_{Tr,zy}}{1000} (\theta_{t,H} - \theta_{y,mn}) t \quad (\text{kWh})$$

Размјењена топлотна енергија вентилацијом се рачуна као:

$$Q_{Ve,z \rightarrow y} = \frac{H_{Ve,z \rightarrow y}}{1000} (\theta_{t,H} - \theta_{y,mn}) t \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$H_{Tr,zy}$	-	коэффициент трансмисијске размјене топлоте између зона з и у	(W/K)
$H_{Ve,z \rightarrow y}$	-	коэффициент трансмисијске размјене топлоте између зона з и у	(W/K)
$\theta_{t,H}$	-	унутрашња пројектна температура гријане зоне	(°C)
$\theta_{y,mn}$	-	средња температура у сусједној зони	(°C)



Слика 7.2. Подјела зграде на двије прорачунске зоне

7.1.4. Добити топлотне енергије

Укупни добити (прилив) топлоте ($Q_{H,gn}$) одређују се као збир укупних унутрашњих и соларних добитака према стандарду БАС ЕН ИСО 13790:

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad (\text{kWh})$$

Унутрашњи добици топлоте услед метаболизма људи који бораве у згради, уређаја и расвјете рачунају се као:

$$Q_{\text{int}} = \frac{q_{\text{spec}} \cdot A_k \cdot t}{1000} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

q_{spec}	- специфични унутрашњи добитак по m^2 корисне површине	(W/m^2)
A_k	- корисна гријана површина	(m^2)
t	- прорачунско вријеме - Табела 7.8.	(h)

Табела 7.8. Улазни подаци/број сати рада и метаболички добици топлоте

Улазни подаци (ДИН 18599) Врста зграда	Просјечна површина	Прииви топлоте по особи	Метаболичк и добици топлоте	Број сати рада	Број дана рада у седмици
Врста зграда	$\text{m}^2/\text{os.}$	$\text{W}/\text{os.}$	W/m^2	h	
Индивидуалне стамбене зграде (породичне куће)	20	70	3,5	12	7
Индивидуалне стамбене зграде у низу	20	70	3,5	12	7
Вишестамбене згарде за колективно становање/ слободностојећа зграда	18	70	3,9	12	7
Вишестамбене згарде за колективно становање/зград е у низ	18	70	3,9	12	7
Вишестамбене згарде за колективно становање/солит ер	18	70	3,9	12	7
Управно- пословне иши	20	80	4,0	6	5

административне зграде					
Зграде намјењене за образовање	10	70	7,0	4	5
Зграде намјењене за здравство и социјалну заштиту	30	80	2,7	16	7
Зграде намјењене за угоститељство и туризам	5	100	20,0	3	7
Зграде намјењене за трговину и услужне дјелатности	10	90	9,0	4	7
Зграде намјењене за спорт и рекреација	20	100	5,0	6	6
Зграде намјењене за производне дјелатности	20	100	5,0	6	5
Остале зграде које користе енергију				14	5

Специфични унутрашњи добитак од људи који бораве у згради и прорачунско вријеме су дати у Табели 7.8. Специфични унутрашњи добитак од уређаја се процјењује према инсталираној снази, броју уређаја инсталираним у згради и броју сати рада. Унутрашњи добитак топлоте од расвјете се рачуна према БАС ЕН 15193.

Унутрашњи добици топлоте Q_{int} од људи и уређаја могу се поједностављено рачунати користећи специфични унутрашњи добитак енергије који има вриједност 5 W/m^2 корисне површине за стамбене просторе, а 6 W/m^2 за нестамбене просторе, уколико немају инсталисане неке изразито снажне урадјаје.

Укупни унутрашњи добици могу се одредити и користећи израз:

$$Q_{int} = \left(\sum \Phi_{int,mn,k} \right) \cdot t + \left(\sum (1 - b_{tr,1}) \cdot \Phi_{int,mn,u,l} \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$b_{tr,l}$	-	фактор редукије за сусједне некондициониране просторије са унутрашњим извором топлотне енергије	(-)
$\Phi_{int,mn,k}$	-	просјечни топлотни флуks од унутрашњих извора k топлотне енергије	(W)
$\Phi_{int,mn,u,l}$	-	просјечни топлотни флуks од унутрашњег извора u сусједној некондиционираној просторији	(W)
t	-	дужина сезоне гријања	(h)

Укупни соларни добици одређују се према изразу:

$$Q_{sol} = \left\{ \sum_k \Phi_{sol,mn,k} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{tr,l}) \cdot \Phi_{sol,mn,u,l} \right\} \cdot t \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$b_{tr,l}$	-	фактор редукије за сусједне некондициониране просторије са унутрашњим извором топлотне енергије БАС ЕН ИСО 13789	(-)
$\Phi_{sol,mn,k}$	-	просјечни топлотни флуks од соларног зрачења k топлотне енергије	(W)
$\Phi_{sol,mn,u,l}$	-	просјечни топлотни флуks од соларног зрачења у сусједној некондиционираној просторији	(W)
t	-	дужина сезоне гријања	(h)

Средњи топлотни ток од соларног зрачења кроз грађевни дио зграде дат је са:

$$\Phi_{sol,k} = F_{sh,ob,k} \cdot A_{sol,k} \cdot I_{sol,k} - F_{r,k} \cdot \Phi_{r,k} \quad (\text{W})$$

гдје су:

$F_{sh,ob,k}$	-	фактор засјењена услјед вањских препрека директном упаду Сунчевог зрачења	(-)
$I_{sol,k}$	-	средњи топлотни ток од соларног зрачења на површину грађевинског дијела k	(W/m ²)
$A_{sol,k}$	-	ефективна површина отвора k на коју упада соларно зрачење	(m ²)
$\Phi_{r,k}$	-	топлотни ток зрачења од површине отвора k према небу	(W)
$F_{r,k}$	-	фактор облика између отвора k и неба	(-)

Табела 7.9. Прорачунате вриједности степена пропуштања укупне енергије кроз остакљење у случају окомитог упада Сунчевог зрачења

Р.бр.	Уређај за заштиту од Сунчева зрачења	g_{\perp} (-)
1.	Једноструко стакло (безбојно, равно флоат стакло)	0,87
2.	Двоструко изолирајуће стакло (с једним међуслојем стакла)	0,80
3.	Троструко изолирајуће стакло (с два међуслоја стакла)	0,70
4.	Двоструко изолирајуће стакло с једним стаклом ниске емисије (Low E облога)	0,60
5.	Троструко изолирајуће стакло с два стакла ниске емисије (двје Low-E облоге)	0,50
6.	Двоструко изолирајуће стакло са стаклом за заштиту од Сунчева зрачења	0,50
7.	Стаклена опека	0,60

Ефективна површина отвора k (прозирног елемента) на коју упада Сунчево зрачење рачуна се као:

$$A_{sol,k} = F_{sh,gl} g_{gl} (1 - F_F) A_{pr} \quad (m^2)$$

$$g_{gl} = F_W g_{\perp} \quad (-)$$

гдје су:

- $F_{sh,gl}$ - фактор смањења због сјене од помичног засјеђења (-)
- g_{gl} - укупна пропусност Сунчева зрачења кроз прозирне елементе када помично засјеђење није укључено (-)
- g_{\perp} - степен пропуштања укупног зрачења окомито на остакљење када помично засјеђење није укључено, Табела 7.9. (-)
- F_W - фактор смањења због неокомитог упада Сунчева зрачења, 0,9 (-)
- F_F - удио површине прозорског оквира у укупној површини прозора, 0,2 – 0,3 (-)
- A_{pr} - укупна површина прозора (m^2)

Фактор смањења због сјене од помичног засјеђења рачуна се према следећем изразу:

$$F_{sh,gl} = \frac{(1 - f_{widht}) g_{gl} + f_{widht} g_{gl+sh}}{g_{gl}} \quad (-)$$

гдје је:

- g_{gl+sh} - укупна пропусност Сунчева зрачења кроз прозирне елементе с укљученом помичном заштитом (-)

Табела 7.10. Фактор умањења уређаја за заштиту од Сунчева зрачења

Р. бр.	Уређај за заштиту од Сунчева зрачења	F_c (-)
1.	Без уређаја за заштиту од Сунчева зрачења	1
2.	Уређај с унутрашње стране или између стакала	
2.1.	- бијеле или рефлектирајуће површине и малене транспарентности	0,75
2.2.	- свјетле боје или малене транспарентности	0,80
2.3.	- тамне боје или повишене транспарентности	0,90
3.	Уређај с вањске стране	
3.1.	- жалузине, ламеле које се могу окретати, отрага провјетравано	0,25
3.2.	- жалузине, ролете, капци (шкуре, гриље)	0,30
4.	Стрехе, лође	0,50
5.	Маркизе, горе и бочно провјетравање	0,40

Укупна пропусност Сунчева зрачења кроз прозирне елементе с укљученом помичном заштитом рачуна се као:

$$g_{gl+sh} = F_w g_{\perp} F_c \quad (-)$$

гдје су:

- F_c - фактор умањења уређаја за заштиту од Сунчева зрачења, Табела 7.10. (-)
 f_{with} - удио времена с укљученом помичном заштитом (код прорачуна $Q_{H,nd}$) (-)
узима се да је заштита укључена ако је интензитет Сунчева зрачења већи од 300 W/m^2 , Табела 7.11.

Табела 7.1.1 Коefицијент удјела времена са укљученом помичном заштитом f_{with} за зону југ прорачун направљен према подацима за сунчево зрачење из Метеонорма

ЈУГ

Мјесец	Страна свијета							
	С	И	Ј	З	СИ	СЗ	ЛИ	ЈЗ
јан	0,00	0,39	0,79	0,41	0,00	0,00	0,72	0,77
феб	0,00	0,53	0,79	0,44	0,00	0,00	0,76	0,75
мар	0,00	0,55	0,74	0,56	0,04	0,10	0,71	0,79
апр	0,00	0,56	0,67	0,57	0,28	0,20	0,64	0,60
мау	0,00	0,67	0,57	0,61	0,45	0,30	0,65	0,61
јун	0,00	0,64	0,54	0,63	0,49	0,36	0,60	0,63
јул	0,00	0,69	0,62	0,64	0,59	0,32	0,66	0,64

ауг	0,00	0,68	0,70	0,64	0,40	0,25	0,68	0,67
сеп	0,00	0,65	0,79	0,67	0,19	0,12	0,77	0,71
оцт	0,00	0,55	0,79	0,63	0,00	0,00	0,74	0,77
нов	0,00	0,46	0,86	0,54	0,00	0,00	0,80	0,83
дец	0,00	0,30	0,78	0,39	0,00	0,00	0,73	0,74

Табела 7.1.1 Коэффициент удјела времена са укљученом помичном заштитом f_{with} за зону сјевер прорачун направљен према подацима за сунчево зрачење из Метеонорма

СЈЕВЕР

Мјесец	Страна свијета							
	С	И	Ј	З	СИ	СЗ	ЈИ	ЈЗ
јан	0,00	0,25	0,67	0,34	0,00	0,00	0,65	0,71
феб	0,00	0,29	0,67	0,37	0,00	0,00	0,66	0,69
мар	0,00	0,44	0,66	0,48	0,07	0,07	0,65	0,62
апр	0,00	0,52	0,62	0,52	0,18	0,20	0,61	0,65
мау	0,00	0,62	0,49	0,54	0,29	0,30	0,55	0,60
јун	0,00	0,63	0,46	0,54	0,33	0,36	0,53	0,55
јул	0,00	0,65	0,56	0,61	0,30	0,32	0,61	0,67
ауг	0,00	0,63	0,66	0,54	0,29	0,25	0,63	0,74
сеп	0,00	0,50	0,68	0,53	0,11	0,12	0,68	0,75
оцт	0,00	0,44	0,70	0,48	0,00	0,00	0,69	0,68
нов	0,00	0,35	0,75	0,54	0,00	0,00	0,72	0,69
дец	0,00	0,26	0,75	0,47	0,00	0,00	0,73	0,57

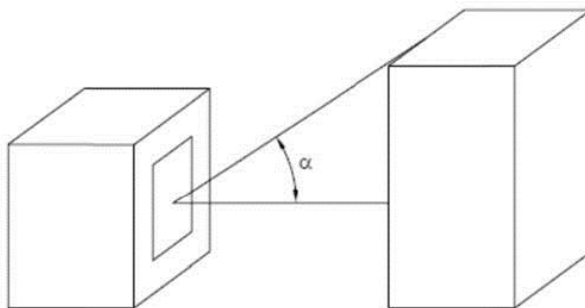
Фактор засјењена $F_{sh,ob}$ је у функцији од вањских препрека директном упаду Сунчева зрачења (сусједне зграде, конфигурација терена, вањски дијелови отвора прозора):

$$F_{sh,ob} = F_{hor} F_{ov} F_{in} \quad (-)$$

гдје су:

- F_{hor} - парцијални фактор засјењења због конфигурације терена у зависности од оријентације површине, угла хоризонта и географској ширини (Табела 7.12. и Слика 7.3.) (-)

- F_{ov} - парцијални фактор засјењења због горњих елемената прозорског отвора у зависности од оријентације површине, угла горњег засјењења, земљописне ширине (Табела 7.13. и Слика 7.4.) (-)
- F_{fin} - парцијални фактор засјењења због бочних елемената прозорског отвора у зависности од оријентације површине, угла бочног прозорског засјењења, земљописне ширине (Табела 7.14. и Слика 7.4.) (-)



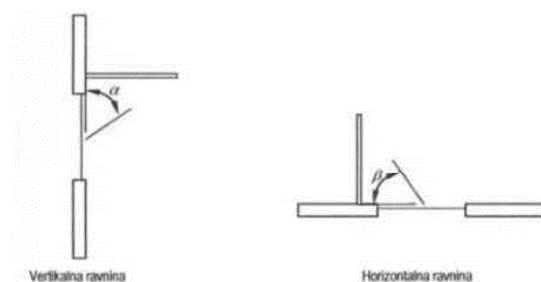
Слика 7.3. Угао заклоњености зграде

Табела 7.12. Парцијални фактор засјењења због конфигурације терена у зависности од оријентације површине, угла хоризонта и географској ширини

Угао хоризонта	45°С земљине ширине		
	Ј	И/З	Ј
0°	1,00	1,00	1,00
10°	0,97	0,95	1,00
20°	0,85	0,82	0,98
30°	0,62	0,70	0,94
40°	0,46	0,61	0,90

Табела 7.13. Парцијални фактор засјењења због горњих елемената прозорског отвора у зависности од оријентације површине, углу горњег засјењења, географској ширини

Угао горњег прозорског сјенила	45°С земљине ширине		
	Ј	И/З	Ј
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,90	0,89	0,91
45°	0,74	0,76	0,80
60°	0,50	0,58	0,66



Слика 7.4. Прозорско засјењење; а) хоризонтална раван и б) вертикална раван

Табела 7.14. Парцијални фактор засјењења због бочних елемената прозорског отвора у зависности од оријентације површине, углу бочног прозорског засјењења, географској ширини

Угао бочног прозорског сјенила	45°С земљине ширине		
	J	И/З	J
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,94	0,92	1,00
45°	0,84	0,84	1,00
60°	0,72	0,75	1,00

Ефективна површина непрозирног грађевинског елемента на који упада Сунчево зрачење рачуна се као:

$$A_{sol,c} = \alpha_{s,c} R_{se} U_c A_c \quad (m^2)$$

гдје су:

- $\alpha_{s,c}$ - бездимензионални апсорпцијски коефицијент зида/крова, Табела 7.15. (-)
- R_{se} - топлотни отпор вањске површине зида/крова, $R_{se}=0,04$ (m^2K/W)
- U_c - коефицијент пролаза топлоте зида/крова (W/m^2K)

A_c - пројицирана површина зида (m²)

Табела 7.15. Бездимензиони апсорпцијски коефицијент

Површина	$\alpha_{s,c}$
Зидови	
Свијетле боје	0,4
Мат	0,6
Тамне боје	0,8
Кровови	
Пријеп	0,6
Тамне површине	0,8
Метал високог сјаја	0,2
Шиндра	0,6

Топлотни ток k -тог грађевног елемента према небу рачуна се као:

$$\Phi_{t,k} = R_{se} \cdot U_c \cdot h_t \cdot \Delta\theta_{er} \quad (W)$$

гдје су:

- h_t - вањски коефицијент прелаза топлоте зрачењем; $h_t \approx 5\varepsilon$ (W/m²K)
- ε - коефицијент емисивности зида, БАС ЕН ИСО 13790 (-)
- $\Delta\theta_{er}$ - просјечна температурна разлика вањске температуре зрака и температуре неба, $\Delta\theta_{er} = 10$ (°C)

7.2. Мјесечне вриједности потребне енергије за гријање

Уколико је предвиђено гријање без прекида, за сваку зону и временски корак (мјесец), потребна енергија за гријање је дата као:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} \quad (kWh)$$

гдје је:

- $Q_{H,nd,cont}$ - потребна топлотна енергија за гријање при континуираном раду (kWh)

Топлотна енергија за гријање зграда при континуираном раду у одређеном мјесецу се рачуна као:

$$Q_{H,nd,cont} = \sum_i Q_{H,nd,cont,i} \cdot L_{H,mij} / d_{mij} \quad (kWh)$$

гдје су:

- $Q_{H,nd,interm,i}$ - потребна топлотна енергија за гријање при континуираном раду у периоду гријања (без прекида у ноћи и/или викендима) (kWh)
- d_{mj} - укупан број дана у i -том мјесецу (d/mj)
- $L_{H,mj}$ - број дана рада система гријања у i -том мјесецу (d/mj)

Уколико је предвиђено гријање са прекидима током ноћи и/или викенда, за сваку зону и временски корак (мјесец), потребна енергија за гријање је дата као:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,a} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје је:

- $Q_{H,nd,a}$ - потребна топлотна енергија за гријање са прекидима у раду (kWh)

Топлотна енергија за гријање зграда при раду са прекидима у одређеном мјесецу се рачуна као:

$$Q_{H,nd,a} = \sum_i \alpha_{H,red,i} \cdot Q_{H,nd,a,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

- $Q_{H,nd,interm,i}$ - потребна топлотна енергија за гријање при раду са прекидима у периоду гријања (са прекидима у ноћи и/или викендима) (kWh)
- $\alpha_{H,red}$ - бездимензионални фактор који узима у обзир прекиде у гријању (-)

Временска константа $\alpha_{H,red}$, која карактерише унутрашњу топлотну инерцију гријаног простора рачуна се према изразу:

$$\alpha_{H,red} = 1 - 3 \left(\frac{\tau_{H,0}}{\tau} \right) \cdot y_H \cdot (1 - f_{H,hr}) \quad (-)$$

гдје су:

- τ и $\tau_{H,0}$ - временске константе; за режим гријања је $\tau_{H,0} = 15$ (h)
- y_H - бездимензионални однос топлотне биланце (-)
- $f_{H,hr}$ - однос броја сати рада система за гријање током седмице према укупном броју сати у седмици (-)

Временска константа садржи податке о топлотном капацитету овојнице и рачуна се као:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H} \quad (x)$$

гдје су:

- C_m - унутрашњи топлотни капацитет, који представља количину топлоте акумулирану у структури зграде ако унутрашња температура варира синусоидално у период од 24 х и са амплитудом од 1К (J/K)
- H - коефицијент топлотних губитака зграде ($H=H_{tr}+H_{ve}$) (W/K)

C_m се може одредити на сљедећи начин:

$$C_m = 370 \cdot A_f \quad (J/K)$$

за зграде с масивним унутрашњим и вањским зидовима (маса конструкције већа од 550 kg/m²),
гдје је:

- A_f - површина кондициониране зоне зграде с вањским димензијама (m²)

За остале зграде се унутрашњи топлотни капацитет рачуна према Табели 7.16.

Табела 7.16. Ефективни топлотни капацитет гријаног дијела зграда

Класа зграда	$C_m \cdot 10^{-3}$, (J/K)	Маса конструкције m ² (kg/m ²)
Врло лагана	$80 \cdot A_f$	m ² ≤ 100
Лагана	$110 \cdot A_f$	100 < m ² ≤ 250
Средње тешка	$165 \cdot A_f$	250 < m ² ≤ 400
Тешка	$260 \cdot A_f$	400 < m ² ≤ 550
Масивна градња	$370 \cdot A_f$	m ² > 550

Параметар потребан за прорачун фактора искориштења добитака топлоте $\eta_{H,gn}$, је гранична вриједност омјера топлотних добитака и губитака, $y_{H,lim}$.

Фактор искориштења добитака топлоте за период гријања и вриједност односа топлотних добитака и губитака рачунају се као (БАС ЕН ИСО 13790):

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - y_H^{a_H}}{1 - y_H^{a_H+1}} \text{ за } y_H > 0 \text{ и } y_H \neq 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1} \text{ за } y_H = 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{1}{y_H} \text{ за } y_H < 0$$

гдје су:

- a_H - бездимензионални нумерички параметар који зависи од вриједности временске константе (-)

y_H - бездимензионални однос топлотног биланса (-)

Бездимензионални нумерички параметар се рачуна као:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}} \quad (-)$$

Бездимензионални однос топлотног биланса се рачуна као однос топлотних добитака и укупне размјењене топлоте трансмисијом и вентилацијом:

$$\gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,iz}} \quad (-)$$

Гранична вриједност односа топлотних добитака и губитака се рачуна као:

$$y_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H} \quad (-)$$

Ако је $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,lim} \Rightarrow f_{H,m} = 1$ (гријање је цијели мјесец у раду)

Ако је $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,lim} \Rightarrow f_{H,m} = 0$ (нема потребе за гријањем)

Дужина сезоне гријања рачуна се као:

$$L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m} \quad (-)$$

гдје је:

$f_{H,m}$ - уддио броја дана у мјесецу који припада сезони гријања, а одређује се према стандарду БАС ЕН ИСО 13790 (-)

8. Годишња потребна топлотна енергија за хлађење

Потребна енергија за хлађење $Q_{C,nd}$ је рачунски одређена количина топлоте коју коју системом хлађења треба одвести из зграде за одржавање унутрашње пројектне температуре у згради током раздобља хлађења зграде за посматрани период.

Годишња потребна енергија за хлађење прорачунава се према норми БАС ЕН ИСО 13790.

8.1. Прорачун потребне енергије за хлађење

Поступак прорачуна потребне енергије за хлађење зграда или грађевинске зоне садржи:

- Прорачун трансмисијских добитака енергије
- Прорачун вентилацијских и инфилтрацијских добитака енергије
- Прорачун соларних и унутрашњих прилива топлоте
- Прорачун фактора искориштења топлотних добитака.

За сваку зону зграде, годишња потребна енергија за хлађење прорачунава се према норми БАС ЕН ИСО 13790, тако што се прорачуна потребна енергија за хлађење сваки сат у периоду хлађења:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,tr} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$Q_{C,nd}$	- потребна топлотна енергија за хлађење	(kWh)
$Q_{C,gn}$	- укупни топлотни добитци у згради за мјесеце у периоду хлађења (људи, расвјета и остали апарати)	(kWh)
$Q_{C,tr}$	- размјењена топлотна енергија у периоду хлађења (трансмисијска, вентилацијска и инфилтрацијска)	(kWh)
$\eta_{C,gn}$	- фактор искориштења топлотних губитака код хлађења	(-)

Унутрашњи топлотни добитци и топлотни добитци од Сунчева зрачења прорачунавају се на исти начин као код прорачуна годишње потребне топлотне енергије за гријање водећи рачуна о вриједности унутрашње температуре која се у овом случају узима за период хлађења. Изузетак је прорачун ефективне површине прозирног елемента. Из израза за измјењену топлоте трансмисијом издвојити прорачун губитака према поду.

У односу на прорачун $Q_{H,nd}$ фактор смањења због сјене од помичног засјењења $F_{sh,gl}$ је стално укључен те се ефективна површина отвора k (прозирног елемента) на коју упада Сунчево зрачење $A_{sol,k}$ рачуна из следећег израза:

$$A_{sol,k} = g_{gl+sh} (1 - F_F) A_{pr} \quad (\text{m}^2)$$

Остале једначине вриједје као и за прорачун $Q_{H,nd}$.

Трајање прорачунског периода за све величине је $t=1$ h унутар периода рада система хлађења.

9. Годишња потребна топлотна енергија за загријавање потрошне топле воде

Годишња потребна топлотна енергија за загријавање потрошне топле воде за стамбене зграде се рачуна као:

$$Q_{w,nd} = \frac{q_{w,A,a}}{365} A_k \cdot d \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

$q_{w,A,a}$	- специфична топлотна енергија потребна за припрему потрошне топле воде	(kWh/m ² god.)
A_k	- корисна површина зграда	(m ²)
d	- број дана у посматраном периоду	(d)

За нестамбене зграде се годишња потребна топлотна енергија за загријавање потрошне топле воде рачуна као:

$$Q_{w,nd} = 4,182 \cdot V_{w,dan} \cdot f \cdot (\theta_{w,del} - \theta_{w,0}) \frac{d}{3600} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

4,182	- Производ специфичне топлоте и густине воде	kJ/(l K)
$V_{w,dan}$	- дневна потрошња потрошне топле воде по јединици при температури $\theta_{w,del}$ (литара/јединици/дан), дневна потрошња за уреде може се одредити према броју радних мјеста и износи $V_{w,dan} = 16$ l/радном мјесту	(l/jedinici/d)
f	- број јединица (кревети, радна мјеста и тако даље)	(-)
$\theta_{w,del}$	- температура потрошне топле воде, $\theta_{w,del} = 60$ °C	(°C)
$\theta_{w,0}$	- температура воде у цјевоводу, $\theta_{w,0} = 13,5$ °C	(°C)

Поједностављене вриједности из ДИН 18599, изражене преко укупне корисне површине простора (брuto вриједности одређене до слоја топлотне изолације) дате су у Табели 9.1.

Поједностављено за стамбене зграде са максимално три стамбене јединице специфична вриједност износи 12,5 (kWh/(m²a)), а за стамбене зграде с више од три стамбене јединице специфична вриједност износи 16 (kWh/(m²a)), изражено преко корисне површине зграде.

Табела 9.1. Потребна енергија за припрему потрошне топле воде

Врста зграда	$q'_{w,d}$ (kWh/m ²)*
Индивидуална/слободностојећа стамбена зграда (породична кућа)	10
Колективно становање/ слободностојећа зграда	20
Управно-пословне или административне зграде	10
Зграде намјењене за образовање	10
Зграде намјењене за здравство и социјалу заштиту	30
Зграде намјењене за угоститељство и туризам	60
Зграде намјењене за трговину и услужне дјелатности	10
Зграде намјењене за спорт и рекреацију	80
Зграде намјењене за производне дјелатности	10
Складишта	1,4
Базени	80

*изражено према укупној корисној површини

10. Годишња потребна енергија за расвјету

Освјетљавање простора пројектовати у складу с нормом БАС ЕН 12464-2, према захтијеваним вриједностима из Табела и текстуално описаним захтјевима за поједине свјетлотехничке величине.

Рационална употреба енергије за расвјету се првенствено остварује кориштењем дневног свјетла, а ако то није могуће, треба користити енергијски ефикасне сијалице са ефикасним и околински прихватљивим изворима свјетлости и припадајуће уређаје, као и одговарајућу регулацију. Приликом пројектовања треба водити рачуна о величини и намјени простора као и о броју особа које га користе, те о посебним захтјевима према врстама задатка и активности.

Енергијске захтјеве за расвјету одређује норма БАС ЕН 15193, на темељу инсталисане снаге расвјете и кориштења на годишњем нивоу, а према врсти зграда, присутности и начину управљања расвјетом.

Укупна потребна енергија за расвјету одређује се према БАС ЕН 15193 на слиједећи начин:

$$E_L = W_{L,t} + W_{P,t} \quad (\text{kWh})$$

гдје је:

$W_{L,t}$ - процјењена енергија коју је потребно довести како би расвјета испуњавала своју функцију и одређује се путем израза: (kWh)

$$W_{L,t} = \sum \frac{\{(P_n \cdot F_c) \cdot [t_D \cdot F_o \cdot F_D + t_N \cdot F_o]\}}{1000} \quad (\text{kWh})$$

гдје је:

$W_{P,t}$ - процијењена паразитска енергија (kWh)

11. Прорачун испоручене енергије система (Годишњи губици система)

Вриједност испоручене енергије зависи од потребне енергије за одвијање одређене активности и губитака термотехничких система. Такође, вриједности енергије потребне за рад помоћних уређаја у термотехничким системима се рачуна и узима у обзир. Годишњи губици система састоје се од губитака регулације, дистрибуције, складиштења и производње за све разматране системе (гријање, хлађење и припрема потрошне топле воде). У прорачун се уносе компоненте система и прорачунају губици система. Дио губитака је искористив (Слика 11.1.) (као на примјер дио искористивих топлотних губитака система гријања који, кроз члан унутрашњих прилива топлоте, смањују потребну енергију за гријање, дакле дјелују као добитак топлоте код прорачуна корисне енергије за гријање) а дио неискористив те је јасно да је читав процес итеративан.

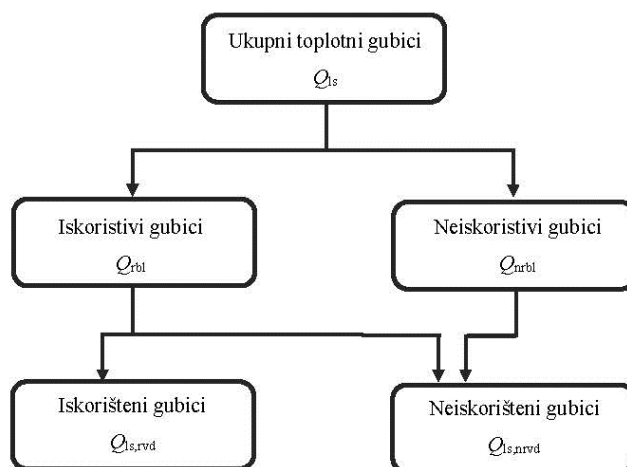
Искористиви губици су губици дијела система (котлова, спремника, цјевовода, регулације и тако даље) који се могу вратити у гријани простор у току сезоне гријања и смањити топлотну енергију $Q_{em,out}$ коју је огријевним тијелима потребно предати у гријани простор, Слика 1.1.

Неискористиви губици су топлотни губици који се не могу користити за гријање простора, а представљају разлику укупних и искористивих топлотних губитака.

Искориштени топлотни губици представљају стварно искориштени дио искористивих губитака за смањење $Q_{em,out}$.

Неискориштени губици представљају неискориштени дио укупних губитака који се није искористио за смањење $Q_{em,out}$, и рачунају се као разлика укупних и искориштених губитака.

Враћена помоћна енергија је дио енергије потребне за погон појединачног помоћног уређаја (пумпе, вентилатора, пламеника и тако даље) која се директно враћа радном медију и зраку за изгарање. Преостали дио помоћне енергије се предаје у околину као искористиви/неискористиви топлотни губитак.



Слика 11.1. Подјела топлотних губитака

Табела 11.1. Опис и ознака неких величина

	Корисна енергија	Регулац. и емисија	Дистрибуц.	Складишт.	Топлота/хлађ из генератора	Генератор	Испоруч. енергија
Гријање	Енергија за гријање	Губици на регулацији	Губици у систему дистрибуције	Губици складиштења	Топлота предата систему из генератора	Губици у генератору	Испоручена енергија систему гријања
	$Q_{th,d}$	$Q_{th,e}$	$Q_{th,d}$	$Q_{th,s}$	$Q_{th,org}$	$Q_{th,gen}$	$Q_{th,d}$
Хлађење	Енергија за хлађење	Губици на регулацији	Губици у систему дистрибуције	Губици складиштења	Топлота предата систему из генератора	Губици у генератору	Испоручена енергија систему хлађења
	$Q_{th,d}$	$Q_{th,e}$	$Q_{th,d}$	$Q_{th,s}$	$Q_{th,org}$	$Q_{th,gen}$	$Q_{th,d}$
Вентилацијски систем (гријање)	Енергија за кондиционирање зрака	Губици на регулацији	Губици у систему дистрибуције	Губици складиштења	Топлота предата систему из генератора	Губици у генератору	Испоручена енергија систему вентилације
	$Q_{th,d}$	$Q_{th,e}$	$Q_{th,d}$	$Q_{th,s}$	$Q_{th,org}$	$Q_{th,gen}$	
Вентилацијски систем (хлађење)	Енергија за кондиционирање зрака	Губици на регулацији	Губици у систему дистрибуције	Губици складиштења	Топлота предата систему из генератора	Губици у генератору	$Q_{th,d}$
	$Q_{th,d}$	$Q_{th,e}$	$Q_{th,d}$	$Q_{th,s}$	$Q_{th,org}$	$Q_{th,gen}$	$Q_{th,d}$
Потрошна топла воде	Енергија за потрошну топлу воду	Губици на регулацији	Губици у систему дистрибуције	Губици складиштења	Топлота предата систему из генератора	Губици у генератору	Испоручена енергија систему потрошне топле воде
	$Q_{th,d}$	$Q_{th,e}$	$Q_{th,d}$	$Q_{th,s}$	$Q_{th,org}$	$Q_{th,gen}$	$Q_{th,d}$

Расвјета	Потребна енергија за расвјету						Испоручена енергија за расвјету
	E_{L}						$E_{L,el}$

11.1. Стамбене зграде

Код прорачуна енергије испоручене стамбеној згради узимају се у обзир енергија за систем гријања и енергија за припрему потрошне топле воде, губици свих система и потребна енергија за погон помоћне опреме у свим термотехничким системима.

11.1.1. Годишњи топлотни губици система гријања

Годишњи топлотни губици система гријања су енергијски губици система гријања у току једне године који се не могу искористити за одржавање унутрашње температуре у згради. Прорачун се започиње са годишњом потребном топлотном енергијом за гријање.

За сваки подсистем се прорачунавају топлотни губици који се сабирају са топлотом коју подсистем мора испоручити (топлотни излаз), како би се одредила енергија коју је систему потребно довести (топлотни улаз).

Топлотни губици емисијом, према норми БАС ЕН ИСО 13790, који повећавају губитке овојнице зграде се одређују директно тј. заједно са топлотним потребама зграде, без раздвајања, при чему се разликују топлотни губици система који су повративи за потребе гријања и топлотни губици система гријања који се могу повратити директно у подсистем и могу се одузети од губитака подсистема.

Топлотни губици се прорачунавају према:

$$Q_{H,ls} = Q_{H,em,ls} + Q_{H,dis,ls} + Q_{H,st,ls} + Q_{H,gen,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- $Q_{H,em,ls}$ - топлотни губици код измјене топлоте у простору, укључујући регулацију према БАС ЕН 15316-2-1 (kWh/god.)
- $Q_{H,dis,ls}$ - топлотни губици код развода топлоте, укључујући регулацију према БАС ЕН 15316-2-3 (kWh/god.)
- $Q_{H,st,ls}$ - топлотни губици код spremника топлоте, укључујући регулацију према БАС ЕН 15316-3-3 (kWh/god.)
- $Q_{H,gen,ls}$ - топлотни губици код производње или пријема топлоте, укључујући регулацију БАС ЕН 15316-4-1 (kWh/god.)

Топлотни губици при предавању топлоте

Топлотни губици при предавању топлоте се рачунају према изразу:

$$Q_{H,em,ls} = Q_{em,str} + Q_{em,emb} + Q_{em,c} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- | | | |
|--------------|--|------------|
| $Q_{em,str}$ | - топлотни губици услјед неуниформне расподеле температуре | (kWh/god.) |
| $Q_{em,emb}$ | - топлотни губици због положаја емитера топлоте (тј. уграђени) | (kWh/god.) |
| $Q_{em,c}$ | - топлотни губици због контроле унутрашње температуре | (kWh/god.) |

Топлотни губици због положаја емитера топлоте

Појављује се код подног гријања, стропног гријања као и зидног гријања и сличних система. Овај се губитак разматра само када је дио зграде који садржи уграђени емитер оријентисан према вани, тлу или негријаном простору исте или сусједне зграде. Топлотни губици се рачунају на слиједећи начин:

$$Q_{em,emb} = Q_h \cdot \sum_{emb} \frac{A_{emb}}{A_{zone}} \cdot \frac{x_i}{100} \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

- | | | |
|------------|--|-------------------|
| A_{emb} | - површина која се грије путем уграђеног емитера | (m ²) |
| A_{zone} | - топлотни губици због положаја емитера топлоте (тј. уграђени) | (m ²) |
| x_i | - проценат топлотног губитка (између 0 и 100) | (%) |

Топлотни губици услјед неуниформне расподеле температуре

Топлотни губици услјед неуниформне расподеле температуре се рачунају користећи израз за генерално одређивање топлотних губитака, који узима у обзир повећање унутрашње температуре и повећање коефицијента пријеноса топлоте, који је укључен у У-фактор изложене површине.

$$Q_{c,inc} = \sum A \cdot U_{inc} \cdot (\theta_{i,inc} - \theta_e) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

гдје су:

A	- површина стропа, вањског зида иза емитера или прозора	(m^2)
U_{inc}	- U од изолације површине и саме површине топлотни губици због положаја емитера топлоте (тј. уграђени)	(W/m^2K)
$\theta_{i,inc}$	- локално повећање унутрашње температуре	($^{\circ}C$)
θ_e	- вањска температура	($^{\circ}C$)
t	- вријеме	(h)

Топлотни губици због контроле унутрашње температуре

Ако је позната ефикасност система, топлотни губици због контроле система се рачунају као:

$$Q_{c,em} = \frac{1-\eta_{ac}}{\eta_{ac}} \cdot Q_{c'} \text{ (kWh)}$$

гдје је:

- η_{ac} – ефикасност контроле

Утицај контроле је дат и као еквивалентно повећање унутрашње температуре. Стога, топлотни губитак због контроле система се може прорачунати на два различита начина:

- множећи годишњу потребну топлотну енергију са фактором који зависи од односа еквивалентног повећања унутрашње температуре ($\Delta\theta_i$) и просјечне температурне разлике за гријну сезону између унутрашње и вањске температуре

$$Q_{c,em} = Q_h \cdot \left(1 + \Delta\theta_i / (\theta_i - \theta_{e,avg})\right)$$

- прерачунавањем топлотних потреба зграде, према БАС ЕН ИСО 13790:2005, користећи еквивалентно повећање унутрашње температуре.

11.1.2. Испоручена енергија за гријање зграде

Годишња потребна енергија за гријање укључујући губитке се одређује према БАС ЕН ИСО 13790, БАС ЕН 15241 и БАС ЕН 15243, при томе се могу користити три методе:

- директно, као укупна потребна енергија система $Q_{H,sys,i}$ по енергентима, укључујући производњу, електронику, транспорт, спремање, дистрибуцију осим уколико је назначено или без годишње потребне енергије за погон помоћних система у (kWh/god.),
- као збир топлотних потреба система за гријање $Q_{H,nd,i}$, топлотних губитака система $Q_{X,cyc,nc,n}$ и годишње потребне енергије за погон помоћних система $Q_{H,sys,aux,t}$.

$$Q_{H,del} = Q_{H,nd} + Q_{H,sys,ls} + Q_{H,sys,aux,t} \text{ (kWh/god.)}$$

- топлотни губици система се индицирају кроз укупну ефикасност система у ком случају је могуће извести слиједеће претворбе:

$$Q_{H,del} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,sys}} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје је:

- η_{sys} - укупни коефицијент ефикасности система укључујући производњу, електронику, транспорт, спремање, дистрибуцију осим уколико је назначено без годишње потребне енергије за погон помоћних система. (-)

Претходни израз се може написати и као:

$$Q_{H,del} = Q_{H,nd} \frac{1}{\eta_{em}} \cdot \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- η_{em} - Ефикасност система за емисију топлоте (-)
 η_{dis} - Ефикасност система за дистрибуцију топлоте (-)
 η_{ac} - Ефикасност система аутоматске контроле гријања (овај фактор узима у обзир то што систем за регулацију није у могућности да слиједи подешене унутрашње температуре) (-)
 η_{gen} - Ефикасност система за генерацију топлоте (котао, топлотна пумпа и тако даље) (-)

11.1.3. Годишњи топлотни губици система за загријавање потрошне топле воде

Годишњи топлотни губици система за загријавање потрошне топле воде се одређује на слиједећи начин:

$$Q_{W,ls} = Q_{W,dis,ls} + Q_{W,st,ls} + Q_{W,gen,ls} \quad [\text{kWh/god.}]$$

гдје су:

- $Q_{W,dis,ls}$ - топлотни губици код развода потрошне топле воде укључујући регулацију, према БАС ЕН 15316-3-2 [kWh/god.]
 $Q_{W,st,ls}$ - топлотни губици спремника потрошне топле воде укључујући и регулацију, према БАС ЕН 15316-3-3 [kWh/god.]
 $Q_{W,gen,ls}$ - топлотни губици код производње потрошне топле воде укључујући и регулацију, према БАС ЕН 15316-3-3 [kWh/god.]

Топлотни губици спреманика потрошне топле воде

Топлотни губитак индиректно гријаног спремника потрошне топле воде се одређује путем израза:

$$Q_{M,Et,IE} = \frac{(\theta_{W,s} - \theta_{amb})}{\theta_{q,s-b}} \cdot Q_{s-b} , \quad [kWh/dan]$$

гдје су:

$\theta_{W,s}$ – просјечна температура воде у спремнику (°C)

θ_{amb} – просјечна температура околине (°C)

$\theta_{q,s-b}$ – просјечна температурна разлика кориштена при станд-бу тесту (°C)

Q_{s-b} – топлотни губитак у станд бу моду

а) Топлотни губици код прозводње или припреме потрошне топле воде

Укупни топлотни губици котла се рачунају из топлотних губитака у току рада котла и топлотних губитака када је котлао у режиму станд-бу на слиједећи начин:

$$Q_{H,gen,Is} = Q_{H,gt,100\%} + Q_{H,g,sb} , \quad (kWh/dan)$$

гдје су :

$Q_{H,gt,100\%}$ - топлотни губици котла у току рада у периоду од 24 сата (kWh/dan)

$Q_{H,g,sb}$ – топлотни губици котла у станд-бу режиму (kWh/dan)

Топлотни губици у току рада котла се рачунају према изразу :

$$Q_{H,gt,100\%} = \left(\frac{H_g}{H_t} - \eta_{100\%} \right) \cdot \frac{Q}{\eta_{100\%}} (kWh/dan)$$

гдје су:

Q – номинални топлотни учин котла

$\eta_{100\%}$ - степен ефикасности котла при номиналном учину котла

H_g – горња топлотна моћ горива (kWh/kg ili kWh/m³)

H_d – доња топлотна моћ горива (kWh/kg ili kWh/m³)

Топлотни губици у станд-бу режиму се рачунају на слиједећи начин :

$$Q_{sb} = q_{B/70} \cdot \frac{(\theta_{g,m} - \theta_{u,m})}{70 - 20} \cdot (Q_n / \eta_{100\%}) \cdot (24 - t_{tw,100\%}) \cdot \frac{H_g}{H_t}$$

гдје су:

Q_n – номинални топлотни учин котла

$q_{B/70}$ – топлотни губици котла на станд-бу режиму при температури воде у котлу од 70°C и температури околине од 20°C

$\theta_{g,m}$ – просјечна температура у бојлеру при станд-бу режиму (°C)

$\theta_{u,m}$ – просјечна температура околине (°C)

$t_{tw,100\%}$ – период у којем се врши испорука топлоте, (h)

11.1.4. Годишње испоручена енергија за загријавање потрошне топле воде

Годишња топлотна енергија система за припрему потрошне топле воде се рачуна као:

$$Q_{W,del} = Q_w + Q_{W,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

Уколико су познате средњи годишњи степен искориштења система или појединих компоненти система, годишња топлотна енергија за припрему потрошне топле воде се може прорачунати као:

$$Q_{W,del} = Q_{W,nd} \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- | | | |
|--------------|--|-----|
| η_{dis} | - Ефикасност система за дистрибуцију топлоте | (-) |
| η_{ac} | - Ефикасност система аутоматске контроле гријања (овај фактор узима у обзир то што систем за регулацију није у могућности да слиједи подешене унутрашње температуре) | (-) |
| η_{gen} | - Ефикасност система за генерацију топлоте (котао, топлотна пумпа и тако даље) | (-) |

11.1.5. Годишња испоручена енергија за стамбене зграде

Годишња испоручена енергија зграда E_{del} се рачуна као:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{aux} + E_{ohnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- | | | |
|-------------|--|------------|
| $Q_{H,del}$ | - годишња испоручена топлотна енергија | (kWh/god.) |
|-------------|--|------------|

$Q_{w,del}$	- годишња isporučena energija za pripremu potrošne tople vode	(kWh/god.)
Q_{aux}	- годишња potrebna energija za pogon pomoћnih sistema (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAC EN 15241:2008, BAC EN 15243:2008	(kWh/god.)
E_{obnov}	- toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajuћим sistemom (npr. suncanim kolektorima)	(kWh/god.)
E_{pov}	- toplotna energija vraћena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	(kWh/god.)

11.2. Нестамбене зграде

Код прорачуна енергије испоручене нестамбеној згради узимају се у обзир енергија за систем гријања, хлађења, енергија за припрему потрошне топле воде и расвјету, губици свих система и потребна енергија за погон помоћне опреме у свим термотехничким системима.

11.2.1. Испоручена енергија за гријање зграде

Испоручена енергија се рачуна као у 12.1.2.

11.2.2. Испоручена енергија за загријавање потрошне топле воде

Испоручена енергија се рачуна као у 12.1.4.

11.2.3. Годишњи топлотни губици система за хлађење зграде

Годишњи губици система хлађења $Q_{C,ls}$ (kWh/god.) су енергијски губици система хлађења током једне године који се не могу искористити за одржавање унутрашње температуре у згради, а одређују се према стандарду BAC EN 15243.

11.2.4. Испоручена енергија за хлађење зграда

Годишња потребна енергија за хлађење рачуна се као збир годишње енергије за хлађење и годишњих губитака система хлађења у згради:

$$Q_{C,del} = Q_{C,nd} + Q_{C,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

$Q_{C,nd}$	- тоplotна енергија потребна за хлађење зграде	(kWh/god.)
$Q_{C,ls}$	- укупни топлотни губици система хлађења према стандарду BAC EN 15243	(kWh/god.)

Уколико су познате средњи годишњи степен искориштења система или појединих компоненти система, годишња тоplotна енергија за хлађење зграда се може прорачунати као:

$$Q_{C,del} = Q_{C,nd} \frac{1}{\eta_{em}} \cdot \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- η_{em} - Ефикасност система вентилацијских јединица у просторијама зграда (-)
- η_{dis} - Ефикасност система за дистрибуцију ваздуха (-)
- η_{ac} - Ефикасност система за аутоматску контролу-регулацију вентилације (-)
- η_{gen} - Ефикасност система за генерацију расхладне енергије (расхладна машина, топлотна пумпа и тако даље) (-)

11.2.5. Годишња испоручена енергија за нестамбене зграде

Годишња испоручена енергија зграда E_{del} се рачуна као:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + \frac{Q_{C,del}}{COP} + Q_{Ve} + E_L + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

- $Q_{H,del}$ - годишња испоручена топлотна енергија (kWh/god.)
- $Q_{W,del}$ - годишња испоручена енергија за припрему потрошне топле воде (kWh/god.)
- $Q_{C,del}$ - годишња испоручена енергија за хлађење (kWh/god.)
- Q_{Ve} - годишња потребна енергија за вентилацију према БАС ЕН ИСО 13790:2005, БАС ЕН 15241:2008 и БАС ЕН 15243:2008 (kWh/god.)
- Q_{aux} - годишња потребна енергија за погон помоћних система (пумпе, вентилатори, компресори, регулација и сл.) према БАС ЕН 15241:2008, БАС ЕН 15243:2008 (kWh/god.)
- E_L - годишња испоручена енергија за расвјету према БАС ЕН 15193 (kWh/god.)
- E_{obnov} - топлотна енергија из обновљивих извора доведена одговарајућим системом (нпр. сунчаним колекторима) (kWh/god.)
- E_{pov} - топлотна енергија враћена системом за регенерацију/рекуперацију (kWh/god.)

12. Годишња примарна енергија

Годишња примарна енергија се рачуна помоћу фактора примарне енергије у зависности од извора енергије једнако за стамбене и нестамбене зграде а водећи рачуна о испорученој енергији за зграду:

$$E_{\text{prim}} = \sum_i E_{\text{del},i} \cdot f_{\text{prim,del},i} - \sum_i E_{\text{ex},i} \cdot f_{\text{prim,ex},i} \quad (\text{kWh/god.})$$

гдје су:

$E_{\text{del},i}$	-	годишња испоручена енергија и-тог извора енергије	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,del},i}$	-	фактор испоручене примарне енергије и -тог извора енергије	(-)
$E_{\text{ex},i}$	-	годишња извезена енергија и -тог извора енергије	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,ex},i}$	-	фактор извезене примарне енергије и -тог извора енергије	(-)

Табела 12.1. Фактор примарне енергије

Извор енергије	Енергент	Фактор примарне енергије f_p
Гориво	Лако ложиво уље	1,1
	Земни гас	1,1
	Укапљени гас	1,1
	Камени угаљ	1,1
	Мрки угаљ	1,2
	Дрво	0,2
	Обновљива горива	0
	Фосилно гориво	0,7
	Обновљива горива	0,1
	Фосилно гориво	1,3
Локална/ даљинска топлота из когенерације		3,0
Локална/ даљинска топлота из котловнице/топлане електричне енергије		(2,0 при кориштењу акумулацијских система гријања)

13. Годишња емисија CO₂

Емисија CO₂ може бити директна и индиректна.

Директне емисије настају на локацији непосредног кориштења енергије (нпр. стамбене зграде и нестамбене зграде), као последица сагореивања фосилних горива у стационарним енергијским постројењима (нпр. котлови).

У случају кориштења електричне енергије или топлоте из јавних топлана или котловница до емисије не долази на локацији непосредног кориштења енергије, па је потребно прорачунати индиректну емисију која настаје при производњи електричне или топлотне енергије.

13.1. Директне емисије CO₂

Током сагореивања већина угљика оксидира и емитира се у атмосферу у облику CO₂.

Дио угљика који се ослобађа као CO, CH₄ или NMVOC, такођер оксидира у CO₂, у атмосфери у раздобљу од неколико дана до око 12 година, дио угљика из горива који не оксидира, већ се везује у честицама, шљаци или пепелу се искључује из прорачуна.

Удио оксидирајућег угљика за текућа фосилна горива износи 99 % , а 99,5 % за природни плин.

Оксидацијски фактор за угљак овиси о условима сагореивања и може варирати неколико постотака. Уколико оксидацијски фактор за угљак није могуће одредити и елаборирати, користи се предложени фактор 98 %.

За прорачун емисије CO₂ примјењује се сљедећи израз:

$$EM = EF_c \cdot H_d \cdot O_c \cdot \frac{44}{12} \cdot B \quad (\text{kg/god.})$$

гдје су:

EM	-	емисија CO ₂	(kg/god.)
EF_c	-	фактор емисије угљика, Табела 13.1.	(kgC/GJ)
H_d	-	доња топлотна моћ горива, Табела 13.1.	(MJ/kg, MJ/m ³)
O_c	-	удио оксидирајућег угљика, Табела 13.1.	(-)
44/12	-	стехиометријски омјер CO ₂ и Ц	(-)
B	-	количина сагорјелог горива	(kg, m ³)

за кориштење формуле потребно је знати фактор емисије угљика, огријевну вриједност, удио оксидирајућег угљика и количину потрошеног горива.

Уколико нису познати фактори емисије угљика препоручује се кориштење фактора наведених у Табели 13.1. у којој су наведене доње огријевне вриједности просјечне вриједности за ФБиХ.

У конкретном случају прорачуна емисије CO₂ препоручује се користити властите доње огрјевне вриједности, а уколико су непознате могуће је користити просјечне националне вриједности.

Табела 13.1. Фактори емисије CO₂ за различита фосилна горива

Извор енергије	EFC (kgC/GJ)	H _d (MJ /kg(m ³))	O _c (-)	EFC - H _D - O _C - 44/12 (kgCO ₂ /kg (m ³))
Екстра лако поживо уље*	20,2	43	0,99	3,153018
Лож уље*	21,1	40	0,99	3,063372
Укапљени плин	17,2	41	0,99	2,559876
Камени угаљ	25,8	27,5	0,98	2,54947
Мрки угаљ	26,2	19	0,98	1,788761
Лигнит	27,6	11,3	0,98	1,120689
Природни гас	15,3	33,3	0,995	2,065322

*- екстра лако и лако лож уље су груписани и приказани као екстра лако лож уље, а средње и тешко лож уље као лож уље.

Емисија CO₂ овиси о количини и врсти сагорјелог горива.

Специфична емисија по енергији горива је највећа услјед сагоријевања угља, затим текућих горива и природног гаса, Табела 13.2.

Груби омјер специфичних емисија при сагорјевању фосилних горива је 1:0.75:0,55 (угаљ :текућа горива: природни гас).

До емисије CO₂ долази и сагорјевањем биомасе али та емисија не улази у укупни биланс емисија гасова стаклене баште на државном нивоу јер је емитовани CO₂ претходно апсорбиран за раст и развој биомасе.

За лакши прорачун емисије CO₂ приказани су и фактори емисије по природној и енергијској јединици горива и по јединици произведене корисне топлоте.

При прорачуну фактора емисије по јединици корисне топлоте примјењене су просјечне вриједности степена дјеловања стационарних енергијских постројења/уређаја у којима поједина горива сагоријевају.

На тај начин се повећава несигурност прорачуна, па је препорука да се користи фактор емисије по енергијској јединици горива.

Табела 13.2. Специфични фактор емисије CO₂ по јединици горива и јединици корисне топлоте

Извор енергије	Фактор емисије CO ₂		
	По природној јединици горива (kgCO ₂ /kg (m ³))	По енергијској јединици горива (kgCO ₂ /kWh)	По јединици корисне топлоте (kgCO ₂ /kWh)
Екстра лако ложиво уље*	3,153018	0,263974	0,318
Лож уље*	3,063372	0,275735	0,332/0,340413
Укапљени плин	2,559876	0,202095	0,264
Камени угаљ	2,54947	0,333749	0,439
Мрки угаљ	1,788761	0,338923	0,446/0,484176
Лигнит	1,120689	0,357034	0,470/0,525055
Природни гас	2,065322	0,20095	0,236/0,236412

*- екстра лако и лако ложиво уље су груписани и приказани као екстра лако ложиво, а средње и тешко ложиво као ложиво

Смањење емисије CO₂ се рачуна као разлика емисије прије и након примјене мјера за смањење емисије (нпр. мјере повећања енергијске ефикасности), а према изразу:

$$EM_S = EM_P - EM_N \quad (\text{kg/god.})$$

гдје су:

EM_S	-	смањење емисије CO ₂	(kg/god.)
EM_P	-	емисија CO ₂ прије примјене мјера	(kg/god.)
EM_N	-	емисија CO ₂ након примјене мјера	(kg/god.)

Уобичајено је рачунати смањење емисије CO₂ на годишњем нивоу, а као посљедица примјене мјера за смањење емисије.

13.2. Индиректне емисије CO₂

За потребе прорачуна емисије CO₂ услед потрошње електричне и/или топлотне енергије сагледава се индиректна емисија која настаје на локацији производње енергије.

При прорачуну индиректних емисија CO₂ користи се следећа формула:

$$EM = AD \cdot EF \quad (\text{kg/god.})$$

гдје су:

EM	·	емисија CO ₂	(kg/god.)
AD	·	кориштена електрична/топлотна енергија	(kWh/god.)
EF	·	специфични фактор емисије CO ₂ за електричну или топлотну енергију	(kg CO ₂ / kWh)

Препорука је користити измјерене вриједности кориштене електричне/топлотне енергије или користити вриједности исказане у рачунима за електричну и топлотну енергију.

За потребе одређивања емисија CO₂ на годишњем нивоу уз податак о кориштеној енергији, потребно је познавати и специфичну емисију CO₂ по јединици кориштене електричне/топлотне енергије, Табела 13.3.

Специфични фактор емисије CO₂ варира од године до године и овиси о хидрометеоролошкој ситуацији, односно о произведеној електричној енергији из хидроелектрана, као и о структури фосилних горива користених у термоелектранама и јавним топланама.

За прорачунавање специфичне емисије CO₂ по јединици корисне топлоте, при користењу електричних уређаја за гријање, претпостављена је просјечна Ефикасност уређаја од 98 %.

Табела 13.3. Специфични фактори емисије CO₂ за електричну енергију

Извор енергије	По јединици електричне енергије (kgCO ₂ /kWh)	По јединици корисне топлоте (kgCO ₂ /kWh)
Електрична енергија	0,7446	0,7597

Специфични фактори емисије CO₂ за топлоте је прорачунат на основу просјечног степена корисног дејства система производње и дистрибуције топлоте.

14. Исказивање енергијских карактеристика зграда

Основни параметар којим се исказује испуњавање или неиспуњавање услова прописаних Правилником о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда је релативна вриједност потребне годишње топлотне енергије за гријање за референтне климатске податке $Q''_{H,nd,rel}$, исказана као однос прорачунате референтне топлотне енергије и дозвољене вриједности референтне топлотне енергије. Према овом параметру се одређује и енергијски разред зграда.

$$Q''_{H,nd,rel} = \frac{Q''_{H,nd}}{Q''_{H,nd,dop}}, (\%)$$

гдје су:

- | | | | |
|------------------|---|--|----------------------------|
| $Q''_{H,nd}$ | - | специфична годишња потребна енергија за гријање | (kWh/m ² god.) |
| $Q''_{H,nd,dop}$ | - | допуштена вриједност годишње потребне енергије за гријање према Правилнику о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда | (kWh/ m ² god.) |

Остали параметри према којим се вреднују енергијске карактеристике зграда су:

- специфична годишња потребна енергија за гријање $Q''_{H,nd}$ (kWh/m²god),
- коефицијент трансмисијског топлотног губитка по јединици површине омотача, гријаног дијела зграда, $H''_{tr,dj}$ (W/m²K)
- коефицијент пролаза топлоте елемената овојнице зграда, U_e (W/m²K).

ПРИЛОГ "Г"

ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГИЈСКИХ ЗНАЧАЈКИ ЗГРАДА

ОБРАЗАЦ ЕЛАБОРАТА

ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДЕ

ПОДАЦИ О ОБЈЕКТУ

Назив зграде:	
Врста зграде:	<input type="checkbox"/> нова <input type="checkbox"/> значајна обнова постојеће Odaberite slučaj značajne obnove postojeće zgrade
Подтип зграде:	<input type="checkbox"/> стамбена <input type="checkbox"/> нестамбена <input type="checkbox"/> остале Odaberite podtip zgrade
Спратност:	
Адреса:	
Мјесто:	
Поштански број:	
Катастарска опћина:	
Катастарска честица:	
Власник/Инвеститор:	
Ознака/број пројекта:	
Датум израде пројекта:	

Лица која су учествовала у изради главног пројекта енергијских карактеристика зграде

Архитектонски/грађевински дио зграде:	
Потпис:	
Машински дио зграде:	
Потпис:	
Електротехнички дио зграде:	
Потпис:	

Носилац израде главног пројекта енергијских карактеристика зграде (правно лице):	
Регистарски број носиоца израде:	
Потпис и печат:	

Овлаштени пројектант (назив и адреса):	
Главни пројектант зграде:	
Потпис и печат:	

Образац 1, лист 1/2

ИСКАЗНИЦА ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДЕ

према поглављу VII. Правилника о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда, за зграду гријану на температуру 18 °C или вишу

Назив зграде:		
Назив зоне зграде:		
Врста зграде или зоне зграде:	<input type="checkbox"/> нова <input type="checkbox"/> значајна обнова постојеће <input type="checkbox"/> стамбена <input type="checkbox"/> нестамбена <input type="checkbox"/> остале	
Подтип зграде или зоне зграде:	Odaberite podtip zgrade	
Адреса:		
Мјесто:		
Поштански број:		
Катастарска општина:		
Катастарска честица:		
Ознака/број пројекта:		
Датум израде пројекта:		
Мјеродавна метеоролошка станица:		
Климатска зона:	<input type="checkbox"/> Зона Сјевер <input type="checkbox"/> Зона Југ	
Површина овојнице гријаног дијела зоне, A [m ²]:		
Корисна гријана површина зоне, A_k [m ²]:		
Бруто запремина гријаног дијела зграде, V_e [m ³]:		
Фактор облика зграде, f_o [m ⁻¹]:		
Сложеност техничког система зграде:	Odaberite složenost tehničkog sistema.	
Начин гријања:	Odaberite način grijanja.	
Унутрашња пројектна температура у сезони гријања, $\theta_{int, set, H}$ [°C]:		
Начин хлађења:	Odaberite način hlađenja.	
Унутрашња пројектна температура у сезони хлађења, $\theta_{int, set, C}$ [°C]:		
Годишња потребна топлотна енергија за гријање за стварне климатске податке, $Q_{H, nd}$ [kWh/god]:		
Специфична годишња потребна топлотна енергија за референтне климатске податке $Q''_{H, nd}$ [kWh/m ² god]:	Највећа допуштена	Израчуната
Релеативна специфична годишња потребна топлотна енергија за гријање, $Q''_{H, nd, rel}$ [%]:		
Годишња потребна топлотна енергија за хлађење за стварне климатске податке, $Q_{C, nd}$ [kWh/god]:		
Годишња испоручена енергија за стварне климатске податке, E_{del} [kWh/god]: (за нестамбене зграде)		
Годишња примарна енергија за стварне климатске податке, E_{prim} [kWh/god]: (за нестамбене зграде)		

Годишња емисија угљендиоксида CO ₂ [t/god]: (за нестамбене зграде)		
Образац 1, лист 2/2		
Коефицијент трансмисијске размијене топлоте по јединици површине омотача гријаног дијела зоне, $H'_{tr,odj}$ [W/m ² K]:	Највећа допуштени	Израчунати
Коефицијент трансмисијске размијене топлоте, H_T [W/K]:		
Коефицијент вентилационе размијене топлоте, H_V [W/K]:		
Укупни годишњи губици топлоте, Q_d [J]:		
Годишњи искористиви унутрашњи добици топлоте, Q_i [J]:		
Годишњи искористиви соларни добици топлоте, Q_s [J]:		
Укупни годишњи искористиви добици топлоте, Q_g [J]:		
Врста и начин кориштења обновљивих извора енергије		
Удио обновљивих извора енергије у потребној топлотној енергији за гријање [%]:		
Удио топлотних губитака надокнађен унутрашњим изворима топлоте из технолошког процеса [%]:		
ОДГОВОРНОСТ ЗА ПОДАТКЕ		
Лица која су учествовала у изради главног пројекта енергијских карактеристика зграде		
Архитектонски/грађевински дио зграде:		
Потпис:		
Машински дио зграде:		
Потпис:		
Електротехнички дио зграде:		
Потпис:		
Носилац израде главног пројекта енергијских карактеристика зграде (правно лице):		
Регистарски број носиоца израде:		
Потпис и печат:		
Овлаштени пројектант (назив и адреса):		
Главни пројектант зграде:		
Потпис и печат:		

Образац 2, лист 1/1

ИСКАЗНИЦА ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ЗГРАДЕ

према поглављу VIII. Правилника о минималним захтјевима за енергијске карактеристике зграда, за зграду гријану на температуру вишу од 12°C а мању од 18°C

Назив зграде:		
Назив зоне зграде:		
	<input type="checkbox"/> нова <input type="checkbox"/> значајна обнова постојеће	
Адреса:		
Мјесто:		
Поштански број:		
Катастарска опћина:		
Катастарска честица:		
Ознака/број пројекта:		
Датум израде пројекта:		
Мјеродавна метеоролошка станица:		
Климатска зона:	<input type="checkbox"/> Зона Сјевер <input type="checkbox"/> Зона Југ	
Површина овојнице гријаног дијела зоне, A [m ²]:		
Корисна гријана површина зоне, A_k [m ²]:		
Бруто запремина гријаног дијела зоне, V_e [m ³]:		
Фактор облика зграде, f_o [m ⁻¹]:		
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте по јединици површине омотача гријаног дијела зоне, $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]:	Највећа допуштени	Израчунати
Коефицијент трансмисијске размјене топлоте, H_T [W/K]:		

ОДГОВОРНОСТ ЗА ПОДАТКЕ

Носилац израде главног пројекта енергијских карактеристика зграде:	
Потпис и печат:	
Овлаштени пројектант (назив и адреса):	
Главни пројектант зграде:	
Потпис и печат:	

A. ТЕХНИЧКИ ОПИС ЗГРАДЕ**A.1 ТЕХНИЧКИ ОПИС ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА АРХИТЕКТОНСКО-ГРАЂЕВИНСКИХ ДИЈЕЛОВА ЗГРАДЕ****A.1.1 општи подаци о згради и подаци о утицају околине на зграду**

(положај, оријентација, надморска висина, намјена, изложености фасада ка изграђеној и неизграђеној околини, број фасада изложених вјетру, изложеност зграде сунчевом зрачењу итд.)

A.1.2 детаљан опис и техничке карактеристике постојећег стања зграде односно постојећег грађевинског дијела зграде обухваћеног значајном обновом

**(ПРИЛАЖЕ СЕ САМО ЗА СЛУЧАЈ ПОСТОЈЕЋЕ ЗГРАДЕ КОЈА СЕ ЗНАЧАЈНО ОБНОВЉА)*

(детаљан опис и техничке карактеристике постојећег стања зграде односно постојећег грађевинског дијела зграде обухваћеног значајном обновом)

A.1.3 подаци о подјели зграде у топлотне зоне

(број зона, намјена зона, положај зона унутар зграде, међусобни однос између зона, пројектне температуре гријања и хлађења зона)

A.1.4 геометријске карактеристике зграде

(површина гријаног дијела, запремина гријаног дијела, корисна површина, фактор облика, површина омотача, површина, фасаде, површина транспарентних дијелова, удио површине прозора у укупној површини фасаде итд.)

A.1.5 структуралне карактеристике зграде

(конструкцијски тип зграде, масени капацитет конструкције, топлотни капацитет овојнице, заптивеност спољашњег омотача, хомогеност/нехомогеност овојнице, начини умањења директног контакта овојнице са водом, положај смјештања транспарентних дијелова овојнице у односу на изолацијске материјале унутар овојнице, интеграција елемента за заштиту од сунца, интеграција система који користе обновљиве изворе енергије у овојницу, положај техничких система у односу на гријане дијелове зграде, итд.)

A.1.6 састав грађевинских дијелова зграде

(техничке карактеристике грађевинских дијелова и производа који се уграђују у зграду, техничке и енергијске карактеристике материјала и склопове материјала који се уграђују у овојницу, спојеви између различитих грађевинских дијелова, предвиђена рјешења за спрјечавање или умањење конструктивних и геометријских топлотних мостова итд.)

A.1.7 предвиђена техничка рјешења за спрјечавање кондензације

(опис техничких рјешења за спрјечавање површинске кондензације, опис техничких рјешења за спрјечавање кондензације унутар грађевинских дијелова, опис техничких рјешења за спрјечавање кондензације на позицијама конструктивних и геометријских топлотних мостова на омотачу зграде итд.)

A.1.8 предвиђена техничка рјешења за исправно осигурање минималне зракопропусности спојница пуних грађевинских дијелова и отвора

(опис техничких рјешења за осигурање минималне зракопропусности на спојевима пуних и транспарентних грађевинских дијелова, опис осталих техничких рјешења за осигурање минималне зракопропусности овојнице итд.)

A.1.9 предвиђена техничка рјешења за спрјечавање прегријавања простора зграде током љета

(опис техничких рјешења за осигурање топлотне угодности при високим вањским температурама зрака, врсте, начин функционисања и ефекти елемената за заштиту од сунчевог зрачења, употреба боја итд.)

A.2 ТЕХНИЧКИ ОПИС СИСТЕМА ЗА ГРИЈАЊЕ, ХЛАЂЕЊЕ, ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ ЗГРАДЕ

A.2.1 режими рада система за гријање, хлађење, вентилацију/ климатизацију

(почетак и крај сезоне гријања/ хлађења, број сати рада система гријања/ хлађења, број дана рада система гријања/ хлађења, број сати рада система вентилације)

A.2.2 сложеност техничких система за гријање, хлађење, вентилацију/климатизацију

(једноставан технички систем/сложен технички систем)

A.2.3 опис техничких карактеристика, процеса управљања и рада система за гријања зграде

(начин гријања, постројење за производњу топлотне енергије, извори енергије, регулација система за гријање, систем дистрибуције, гријна тијела, остали уређаји/опрема, припадајући елементи и инсталације)

A.2.4 опис техничких карактеристика, процеса управљања и рада система за припрему потрошне топле воде за зграду

(начин припреме потрошне топле воде, spremnik топле воде или проточни систем и припадајући елементи, извори енергије, регулација система за припрему ПТВ, систем дистрибуције, остали уређаји/опрема, припадајући елементи и инсталације)

A.2.5 опис техничких карактеристика, процеса управљања и рада система за хлађење простора зграде

(начин хлађења, врста уређаја за хлађење, извори енергије, складиштење расхладне енергије, регулација система за хлађење, систем дистрибуције, расхладна тијела, остали уређаји/опрема, припадајући елементи и инсталације)

A.2.6 опис техничких карактеристика, процеса управљања и рада система за присилну вентилацију у згради

(врста система присилне вентилације, процеси припреме зрака, систем поврата топлоте (рекуперација), регулација система присилне вентилације, систем дистрибуције, остали уређаји/опрема, припадајући елементи и инсталације)

A.2.7 опис врсте, употребе, начина и удјела обновљивих извора енергије

(опис врсте, употребе, начина и удјела обновљивих извора енергије у подмирењу потребне енергије, техничко рјешење употребе индивидуалних обновљивих извора енергије, услове извођења система за опскрбу обновљивим изворима енергије, ако је предвиђена употреба обновљиве енергије за гријање)

A.2.8 опис употребе унутрашњих извора топлоте из технолошког процеса

(опис начина и употребе система код којих се топлотни губици у згради надокнађују унутрашњим изворима топлоте из технолошког процеса, ако је предвиђена употреба унутрашњих извора топлоте из технолошког процеса за потребе гријања)

A.2.9 утицај система за гријање, вентилацију, климатизацију, хлађење на околиш

(загађеност, поврат топлоте)

A.3 ТЕХНИЧКИ ОПИС СИСТЕМА УНУТРАШЊЕ И ПРИПАДАЈУЋЕ ВАЊСКЕ РАСВЈЕТЕ ЗГРАДЕ, АУТОМАТИЗАЦИЈЕ И РЕГУЛАЦИЈЕ ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА ЗГРАДЕ

A.3.1 опис техничких карактеристика, процеса управљања и рада система расвјете у згради

(опис техничких карактеристика, процеса управљања и рада система расвјете у згради/ зонама укључујући све уређаје/ опрему, припадајуће елементе и инсталације)

A.3.2 опис рационалности употребе енергије за расвјету

(опис рационалности употребе енергије за расвјету)

A.3.3 опис и услове извођења опреме за систем аутоматизације и управљања

(опис и услове извођења опреме за систем аутоматизације и управљања, те приказ организације и функција система ако је предвиђена уградња система аутоматизације и управљања)

A.3.4 услови за одржавање опреме

(услови за одржавање опреме, у односу на рационалност употребе енергије)

В.1.2 ЗГРАДА И ПОДЈЕЛА НА ТОПЛОТНЕ ЗОНЕ

Подјела зграде у топлотне зоне	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			
Фактор облика зграде:				
Назив зоне:	Зона 1	Зона 2	Зона н	Зграда (укупно)
Намјена зоне:	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.
Укупна површина пода - A_{up} [m ²]: (сума бруто површина пода за све нивое)				
Корисна површина - A_k [m ²]:				
Корисна гријана-површина - $A_{кн}$ [m ²]:				
Корисна хлађена-површина - $A_{кх}$ [m ²]:				
Површина овојнице - A [m ²]:				
Бруто запремина гријаног дијела - V_g [m ³]:				
Нето запремина гријаног дијела - V [m ³]:				
Висина етажe - h [m]: (конструктивна - од пода до пода)				
Број етажа:				
Врста конструкције:	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.
Режим рада система за гријање:	<input type="checkbox"/> с прекидом рада <input type="checkbox"/> без прекида	<input type="checkbox"/> с прекидом рада <input type="checkbox"/> без прекида	<input type="checkbox"/> с прекидом рада <input type="checkbox"/> без прекида	<input type="checkbox"/> с прекидом рада <input type="checkbox"/> без прекида
Унутрашња пројектна температура у сезони гријања, $\theta_{int,sezon}$ [°C]:				
Унутрашња пројектна температура у сезони хлађења, $\theta_{int,sezon}$ [°C]:				

V.2 ПРОРАЧУНИ ФИЗИКАЛНИХ КАРАКТЕРИСТИКА ГРАЂЕВИНСКИХ ДИЈЕЛОВА ЗГРАДЕ/ ЗОНА

V.2.1 НЕТРАНСПАРЕНТНИ ГРАЂЕВИНСКИ ДИЈЕЛОВИ

V.2.1.1 МИНИМАЛНА ТОПЛОТНА ЗАШТИТА – КОЕФИЦИЈЕНТ ПРОЛАЗА ТОПЛОТЕ

Зона објекта:
(назив зоне објекта у којој се налази грађевински дио)

Назив/ознака грађевинског дијела: **ГД1**

Граница коју дефинише грађевински дио: Odaberite granicu koju definiše građevinski dio.

Класификација грађевинског дијела према Правилнику: Odaberite klasifikaciju građevinskog dijela.

Грађевински дио: Odaberite građevinski dio.
 вентилисани невентилисани

Слојеви грађевинског дијела:	Бр.	Грађевински слој:	d [cm]	ρ [kg/m³]	λ [W/m·K]	c _p [J/kg·K]	μ	R [m²·K/W]	s _d [m]
<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">вани</div> <div style="margin: 0 10px;">↑ ↓</div> <div style="writing-mode: vertical-rl;">унутра</div> </div>	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								

Детаљ слојева грађевинског дијела: (скица)

R_{si} R_{se} ΣR

U [W/m²K] U_{max} [W/m²K]

ИСПУЊЕНО ДА НЕ

Топлотни мостови

ΔU_{TM}
(стварни или поједностављени одабиром додатка за топлотне мостове)
Odaberite dodatak za toplotne mostove.

или

$\Sigma \Psi_1$ (коэффициент проласка топлоте по дужном метру везе)		Σl_A (дужина везе између елемената конструкције)		$\Sigma \chi_i$ (коэффициент проласка топлоте тачкастог топлотног моста)	
--	--	---	--	---	--

Назив/ознака топлотног моста:	TM1
Ознака положаја топлотног моста:	
Детаљ рјешења топлотног моста: (скица)	
Ψ_e	Ψ_{oi}
Ψ_1	χ_i

(Поновити прорачун за сваки топлотни мост)

В.2.1.2 КОНДЕНЗАЦИЈА ВОДЕНЕ ПАРЕ**Кондензација водене паре на површини грађевинског дијела зграде**

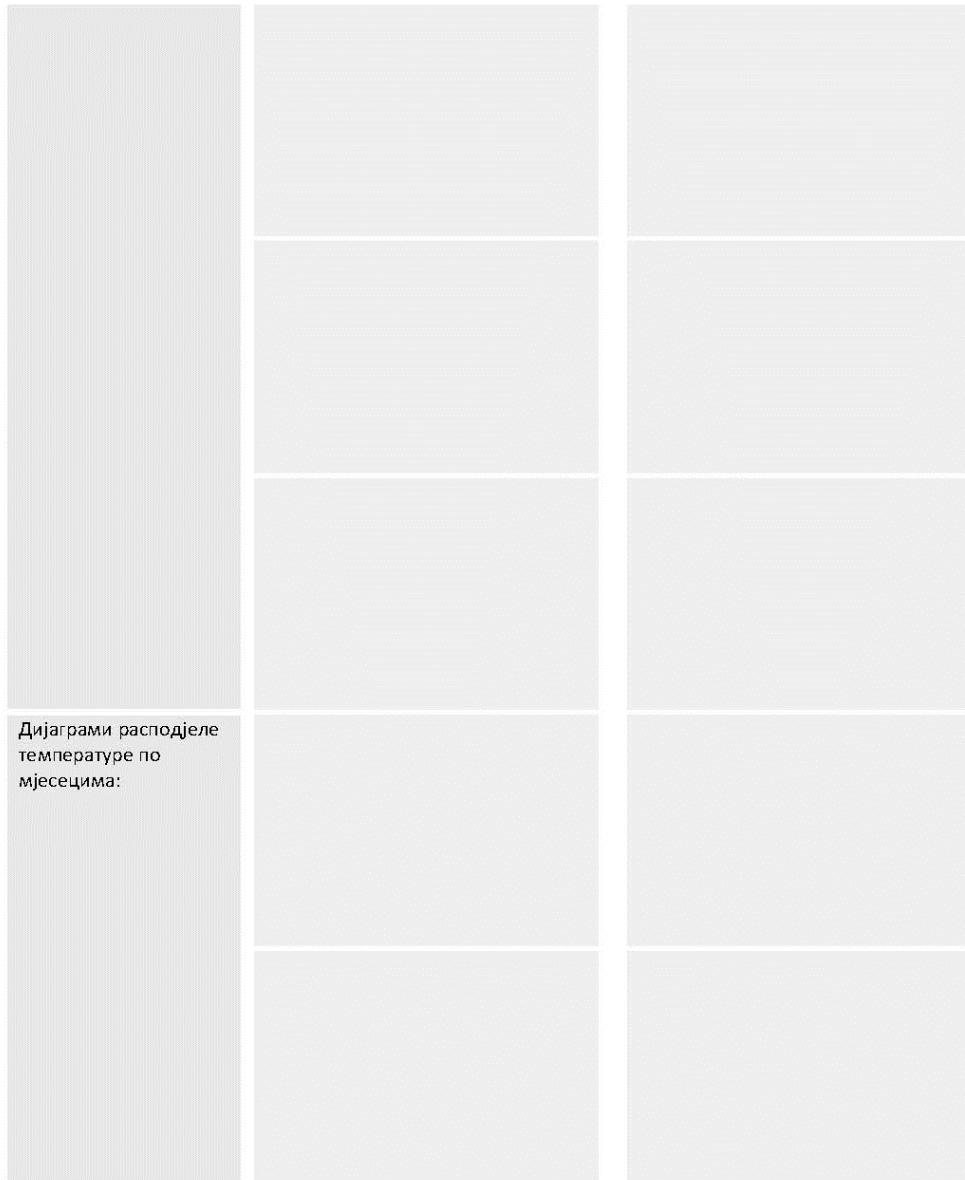
Прорачун за:	Унутрашња пројектна температура, θ_i [°C]:							
	Зоне објекта: (називи зона објекта у којима се налази грађевински дио са наведеном пројектном температуром)							
Начин прорачуна унутрашње влаге:	Наћин прораћуна unutraшње vlage.							
Спрјечавање:	<input type="checkbox"/> кондензације <1.0 <input type="checkbox"/> плијесни <0.8 <input type="checkbox"/> корозије <0.6							
	(Израћун $f_{Rsi,max}$ за начин прораћуна са непознатим унутрашњим условима)							
Мјесец	θ_e [°C]	Ψ_e	θ_i [°C]	Ψ_1	p_i [Pa]	$p_{sat}(\theta_{si})$ [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	f_{Rsi}
Јануар								

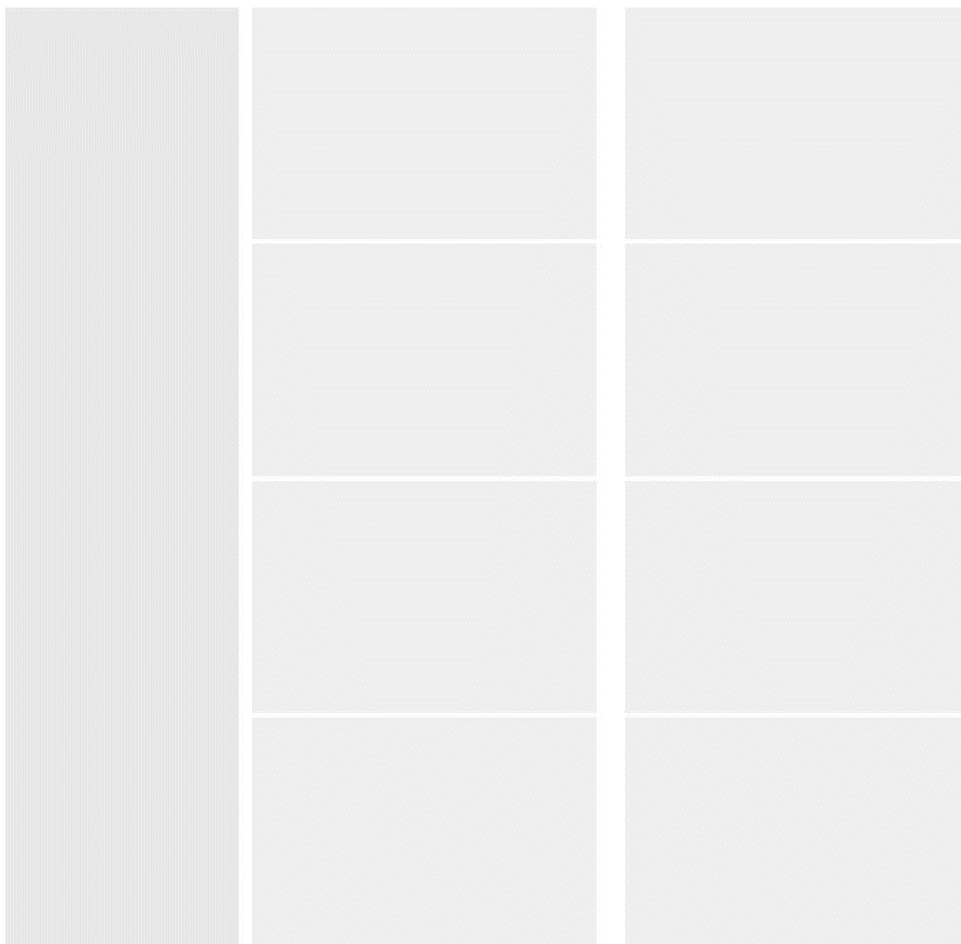
Фебруар										
Март										
Април										
Мај										
Јуни										
Јули										
Аугуст										
Септембар										
Октобар										
Новембар										
Децембар										
$f_{Rsi,max}$										
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ									

(Израчун $f_{Rsi,max}$ за начин прорачуна са познатим унутрашњим условима)										
Мјесец	θ_e [°C]	φ_e	P_e [Pa]	n [h ⁻¹]	Δp [Pa]	p_i [Pa]	p_{sat} (θ_{si}) [Pa]	$\theta_{si,min}$ [°C]	θ_i [°C]	f_{Rsi}
Јануар										
Фебруар										
Март										
Април										
Мај										
Јуни										
Јули										
Аугуст										
Септембар										
Октобар										
Новембар										
Децембар										
$\phi_{Rsi,max}$										
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ									

Кондензација водене паре унутар грађевинских дијелова зграде		
Мјесец	кондензација - g_c [kg/m ²]	акумулирана влага - M_a [kg/m ²]

ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	
Дијаграми дифузије водене паре по мјесецима: (укључујући парцијални притисак и притисак засићења водене паре)		





{Уколико се грађевински дио налази у више зона са различитим унутрашњим пројектним температурама, потребно је поновити прорачуне из поглавља "Кондензација водене паре на површини грађевинског дијела зграде" и "Кондензација водене паре унутар грађевинских дијелова зграде" за сваку од предвиђених унутрашњих пројектних температура}

{Прорачун поновити за сваки нетранспарентни грађевински дио, од почетка подглавља Б.2.1. "Нетранспарентни грађевински дијелови".}

V.2.1.3 ПРЕГЛЕД НЕТРАНСПАРЕНТНИХ ГРАЂЕВИНСКИХ ДИЈЕЛОВА НА ОБЈЕКТУ														
Назив/ ознака грађевинског дијела	Зона	Грађевински дијелови изнад тла										Укупна површина [m ²]		
		Нагиб [°] и површине грађевинског дијела [m ²]												
		С	СИ	И	ЈИ	Ј	ЈЗ	З	СЗ	С	СИ			
	Зона 1													
	Зона 2													
	Зона 3													
	Укупна површина													
	Зона 1													
	Зона 2													
	Зона 3													
	Укупна површина													
	Зона 1													
	Зона 2													
	Зона 3													
	Укупна површина													
Грађевински дијелови у тлу														
		Изложени обим пода, P [m]		Дебљина вањског зида, w [m]		Висина зида у тлу, h [m]								
	Зона 1													
	Зона 2													
	Зона 3													
	Укупна површина													
Укупна површина вањских нетранспарентних грађевинских дијелова по зонама [m ²):				Зона 1:		Зона 2:		Зона 3:		Укупна површина - A _{вн} [m ²):				

B.2.2. ТРАНСПАРЕНТНИ ГРАЂЕВИНСКИ ДИЈЕЛОВИ													
Назив/ ознака грађ. дијела	Грађевински дио	Грађ. димензије отвора [cm]		Тип остакљења	Материјал оквира	Тип оквира	Разред зрако- пропусности	A _w [m ²]	A _{g,30} [m ²]	A _v [m ²]	U _b [W/m ² K]	U _t [W/m ² K]	
		a	b										
	Odaberite građevinski dio.			Odaberite tip ostakljenja. <i>drugo</i>	Odaberite materijal okvira. <i>drugo</i>	Odaberite tip okvira. <i>drugo</i>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ						
	Odaberite građevinski dio.			Odaberite tip ostakljenja. <i>drugo</i>	Odaberite materijal okvira. <i>drugo</i>	Odaberite tip okvira. <i>drugo</i>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ						
Назив/ ознака грађ. дијела	A _w [m ²]	A _{g,30} [m ²]	A _v [m ²]	U _b [W/m ² K]	U _t [W/m ² K]	F _F	Ψ _g	L _g	g _L	F _c	g _{sh,d}	U _w [W/m ² K]	ИСПУЊЕНО
													<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
													<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
													<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив просторије	A _{w,0} по просторији [m ²]	g _{tot}	ИСПУЊЕНО A _{w,0} по просторији >2m ² g _{tot} < 0,40	f удио површине транспарентних плоха у површини фасаде, односно кровна посматраног просторије	g _{tot,f}	ИСПУЊЕНО g _{tot,f} < 0,20* g _{tot,f} < 0,25**							
			<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ							

* (средња мјесечна температура вањског зрака најтоплијег мјесеца ≥ 19,5 °C); ** (средња мјесечна температура вањског зрака најтоплијег мјесеца < 19,5 °C)

В.3 ПРОРАЧУН КОЕФИЦИЈЕНТА ТРАНСМИСИЈСКЕ РАЗМЈЕНЕ ТОПЛОТЕ ЗА ЗГРАДУ

Назив зоне:

В.3.1 ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ КРОЗ ВАЊСКИ ОМОТАЧ ЗГРАДЕ (H_D)

Бр	Грађевински дио: (нетранспарентни* и транспарентни# грађевински дијелови)	* A_k # A_w [m ²]	ΔU_{TM} ком.	U_k U_w [W/m ² K]	$H_{D,k}$ $H_{D,w}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

УКУПНО H_D [W/K] ЗА ЗОНУ:

В.3.2 ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ КРОЗ ГРАЂЕВИНСКЕ ДИЈЕЛОВЕ КОЈИ ГРАНИЧЕ СА СУСЈЕДНИМ ЗГРАДАМА (H_A)

Бр	Грађевински дио:	A_k [m ²]	ΔU_{TM}	θ_e [°C]	$\theta_{int, set}$ [°C]	θ_{adj} [°C]	U_k [W/m ² K]	b_A	$H_{A,k}$ [W/K]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									

УКУПНО H_A [W/K] ЗА ЗОНУ:

В.3.3 ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ КРОЗ НЕГРИЈАНЕ ПРОСТОРИЈЕ (H_U)

Бр.	Грађевински дио: (између гријаног и негријаног простора)	$A_{k,ju}$ [m ²]	ΔU_{TM}	$U_{k,ju}$ [W/m ² K]	$H_{T,ju}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

УКУПНО $H_{T,ju}$ ЗА ЗОНУ:

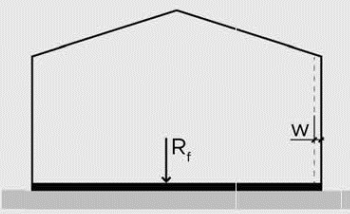
V_{ju} [m³/h]: 0,0 n_{ju} [h⁻¹]: 0,0 $H_{ve,ju}$ [W/K]: 0,0

УКУПНО H_U [W/K] ЗА ЗОНУ:

Бр.	Грађевински дио: {између негријаног простора и околине}	$A_{k,ue}$ [m ²]	ΔU_{TM}	$U_{k,ue}$ [W/m ² K]	$H_{T,ue}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
УКУПНО $H_{T,ue}$ ЗА ЗОНУ:					
V_{ue} [m ³ /h]:					
n_{ue} [h ⁻¹]:		Odaberite broj izmjena zraka u zavisnosti od tipa zrakopropusnosti.		V'_{ue} [m ³ /h]:	
ρ_a [kg/m ³]:		1,295	$c_{p,a}$ [J/kgK]:	1005	$H_{ve,ue}$ [W/K]:
H_{ue} [W/K]:			b_U :		$H_{U,k}$ [W/K]:
УКУПНО H_U [W/K] ЗА ЗОНУ:					

В.3.4 ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ ПРЕМА ТЛУ (H_a)

Врста тла:	Odaberite vrstu tla.
Врста пода:	Odaberite vrstu poda.

Под на тлу	Грађевински дио: ГД
	Површина пода (унутрашње димензије), A [m ²]:
	Изложени обим пода (унутрашње димензије), P [m]:
Карактеристична димензија пода, V'	
Дебљина зида испод нивоа тла, w [m]:	
Еквивалентна дебљина пода, d_e [m]:	
<input type="checkbox"/> $dt < V'$ <input type="checkbox"/> $dt > V'$	
Коефицијент проласка топлоте, U_o [W/m ² K]:	
Под на тлу има ивичну изолацију:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Врста ивичне изолације:	<input type="checkbox"/> хоризонтална <input type="checkbox"/> вертикална

$\theta_{e,m}$									
Φ_m									
$H_{g,m}$									
Издигнути под	Грађевински дио издигнутог пода:	ГД							
	Површина пода (унутр. дим.), $A [m^2]$:								
	Изложени обим пода (унутр. дим.), $P [m]$:								
	Карактеристична димензија пода, V'								
	Дебљина зида испод нивоа тла, $w [m]$:								
	Коефицијент проласка топлоте издигнутог пода, $U_f [W/m^2K]$: (између унутрашњости и простора испод пода)								
	Еквивалентна дебљина пода на тлу, $d_g [m]$:								
Грађевински дио пода у тлу:	ГД								
Коефицијент проласка топлоте пода у тлу, $U_g [W/m^2K]$:									
Висина горње облоге издигнутог пода од нивоа тла, $h [m]$: (уколико се x мијења по обиму пода, уписује се његова средња вриједност)									
Грађевински дио зида испод издигнутог пода:	ГД								
Коефицијент проласка топлоте кроз зидове простора испод издигнутог пода изнад нивоа тла, $U_w [W/m^2K]$:									
Вентилација простора испод издигнутог пода:	<input type="checkbox"/> природна <input type="checkbox"/> механичка из унутрашњег простора <input type="checkbox"/> механичка из спољашњег простора <input type="checkbox"/> невентилисани простор испод пода								
Однос површине вентилационог отвора према обиму простора испод пода, $\varepsilon [m^2/m]$:									
Средња брзина вјетра на висини од 10 m, $v [m/s]$:									
Фактор заштите од вјетра, f_w :	Odaberite faktor zaštite od vjetra.								
Еквивалентни коефицијент проласка топлоте издигнутог пода, $U_x [W/m^2K]$: (између простора испод пода и спољашњости, урачунавајући топлотни флуks кроз зидове простора и вентилацију испод пода)									
Укупни коефицијент пролаза топлоте издигнутог пода $U [W/m^2K]$:									
Линијски коефицијент проласка топлоте за спој зида и издигнутог пода, $\Psi_g [W/m \cdot K]$:									

Детаљ споја зид/издигнути под:

Коефицијент унутрашње периодичне трансмиционе измјене топлоте, H_{pi} [W/K]:												
Коефицијент спољашње периодичне трансмиционе измјене топлоте, H_{pe} [W/K]:												
Коефицијент трансмиционе измјене топлоте према тлу за прорачунски мјесец, $H_{g,m}$ (W)												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												

Гријани подрум	Грађевински дио пода у подруму:	ГД
	Површина пода (унутр. дим.), A [m ²):	
	Изложени обим пода (унутр. дим.), P [m]:	
	Карактеристична димензија пода, B'	
	Дебљина зида испод нивоа тла, w [m]:	
	Грађевински дио зида у подруму:	ГД
	Дубина пода подрума испод нивоа тла, z [m]: (уколико се з мијења по обиму зграде, уписује се његова средња вриједност)	
Еквивалентна дебљина пода – d_i [m]:	<input type="checkbox"/> $(dt+1/2z)<B'$ <input type="checkbox"/> $(dt+1/2z)>B'$	
Коефицијент проласка топлоте подрумског пода, U_{if} [W/m ² K]:		
Еквивалентна дебљина подрумског зида – d_w [m]:	<input type="checkbox"/> $dw>dt$ <input type="checkbox"/> $dw<dt$	
Коефицијент проласка топлоте подрумских зидова, U_{bw} [W/m ² K]:		
Ефективни коефицијент проласка топлоте који карактерише цјелокупан подрум у контакту са тлом, U' [W/m ² K]:		

Линијски коефицијент проласка топлоте за спој зида и пода, ψ_g [W/ m·K]:												
Детаљ споја зид/ под:												
Стационарни коефицијент трансмисијског топлотног губитка према тлу, H_g [W/K]:												
Коефицијент унутрашње периодичне трансмисионе измјене топлоте, H_{pi} [W/K]:												
Коефицијент спољашње периодичне трансмисионе измјене топлоте, H_{pe} [W/K]:												
Коефицијент трансмисионе измјене топлоте према тлу за прорачунски мјесец, $H_{g,m}$ (W)												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												
Негријани подрум						Грађевински дио пода у подруму:			ГД			
						Површина пода (унутр. дим.), A [m ²]:						
						Изложени обим пода (унутр. дим.), P [m]:						
						Карактеристична димензија пода, B'						
						Дебљина зида испод нивоа тла, w [m]:						
						Грађевински дио зида у подруму:			ГД			
						Дубина пода подрума испод нивоа тла, z [m]: (уколико се z мијења по обиму зграде, уписује се његова средња вриједност)						
Еквивалентна дебљина пода – d_i [m]:									<input type="checkbox"/> $\{dt+1/2z\}<B'$ <input type="checkbox"/> $\{dt+1/2z\}>B'$			
Коефицијент проласка топлоте подрумског пода, U_{br} [W/m ² K]:												
Еквивалентна дебљина подрумског зида – d_w [m]:									<input type="checkbox"/> $dw>dt$ <input type="checkbox"/> $dw<dt$			

Коефицијент проласка топлоте подрумских зидова, U_{bw} [W/m^2K]:												
Коефицијент проласка топлоте пода (између гријаног простора и негријаног подрума), U_i [W/m^2K]:												
Коефицијент проласка топлоте подрумских зидова изнад нивоа тла, U_w [W/m^2K]:												
Број измјена зрака у подруму, n [h^{-1}]: (у недостатку података користи се вриједност $n=0,3 h^{-1}$)												
Запремина зрака у подруму, V [m^3]:												
Коефицијент проласка топлоте који карактерише цјелокупан подрум у контакту са тлом, U [W/m^2K]:												
Линијски коефицијент проласка топлоте за спој зида и пода, ψ_g [$W/m\cdot K$]:												
Детаљ споја зид/ под:												
Стационарни коефицијент трансмисијског топлотног губитка према тлу, H_g [W/K]:												
Коефицијент унутрашње периодичне трансмисионе измјене топлоте, H_{pi} [W/K]:												
Коефицијент спољашње периодичне трансмисионе измјене топлоте, H_{pe} [W/K]:												
Коефицијенти трансмисионе измјене топлоте према тлу за прорачунски мјесец, $H_{g,m}$ [W]												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												
Просјечни коефицијент трансмисионе измјене топлоте према тлу, $H_{g,avg}$ [W]:												

В.3.5 ТРАНСМИСИОНИ ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗОНУ**Трансмисиони губици прорачунске зоне, Q_{tr} [kWh]**

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
H_{tr}												
t												
θ_{int}												
θ_e												
Q_{tr}												

Просјечни коефицијент трансмисионе измјене топлоте према тлу, $H_{g,avg}$ [W]:

Коефицијент трансмисијског топлотног губитка прорачунске зоне, $H'_{tr,adj,k}$ [W/m²K]:

Укупна размјењена топлотна енергија трансмисијом за прорачунску зону, Q_{tr} [kWh]:

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону, од почетка подглава Б.3 "Прорачун коефицијента трансмисијске размјене топлоте за зграду")

В.3.6 УКУПНИ ТРАНСМИСИОНИ ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗГРАДУ

Коефицијент трансмисијског топлотног губитка по јединици површине омотача гријаног дијела зграде	$H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]	$H'_{tr,adj,dop}$ [W/m ² K]	ИСПУЊЕНО <input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Укупна размјењена топлотна енергија трансмисијом за зграду, Q_{tr} [kWh]:			

В.4 ПРОРАЧУН КОЕФИЦИЈЕНТА ВЕНТИЛАЦИОНЕ РАЗМЈЕНЕ ТОПЛОТЕ ЗА ЗГРАДУ

Назив зоне:	
Запремина зрака у зони, V [m ³):	

В.4.1 ИНФИЛТРАЦИОНИ ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ ($Q_{ve,inf}$)

Број измјена зрака услед инфилтрације e_{wind} [h ⁻¹):	Одaberite klasu zaklonjenosti zgrade i izloženost fasade vjetru.											
Зракопропусност, n_{50} : (пројектована вриједност или одабир према категорији зракопропусности за нетестиране зграде)	Упишите вриједност n_{50} . Одaberite kategoriju zrakopropusnosti zgrade.											
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ											
Број измјена зрака услед инфилтрације, n_{inf} [h ⁻¹):												
или												
Број измјена зрака услед инфилтрације, n_{inf} [h ⁻¹): (у функцији класе заклоњености зграде и заптивености, користи се за постојеће стамбене објекте)	Одaberite vrstu stambene zgrade, klasu zaklonjenosti zgrade, izloženost fasade vjetru i zaptivenost fasade.											
Коефицијент топлотног губитка провјетравањем услед инфилтрације вањског зрака, $H_{ve,inf}$ [W/K]:												
Вентилациони губици топлоте услед инфилтрације прорачунске зоне по мјесецима, $Q_{ve,inf}$ [kWh]												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$Q_{ve,inf}$												
Укупна размјењена топлотна енергија инфилтрацијом за прорачунску зону, $Q_{ve,inf}$ [kWh]:												

В.4.2 ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ УСЉЕД ПРОЗРАЧИВАЊА ЗБОГ ОТВАРАЊА ПРОЗОРА ($Q_{ve,win}$)

Број измјена зрака усљед отварања прозора, n_{win} [h^{-1}]:	Упишите вриједност n_{win} . Одaberите положај крила, прозора и врата.											
Коефицијент вентилационе размјене топлоте усљед намјерног прозрачивања, $H_{ve,v,win}$ [W/K]:												
Вентилациони губици топлоте усљед прозрачивања прорачунске зоне по мјесецима, $Q_{ve,win}$ [kWh]												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$Q_{ve,win}$												
Укупна размјењена топлотна енергија прозрачивањем за прорачунску зону, $Q_{ve,win}$ [kWh]:												

В.4.3 ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ УСЉЕД МЕХАНИЧКЕ ВЕНТИЛАЦИЈЕ ($Q_{ve,meh}$)

Зона има механичку вентилацију:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ » $n_{,inf} = \max \{n_{,inf} + n_{win}; 0,5\}$											
Коефицијент топлотног губитка провјетравањем механичке вентилације, $H_{ve,v,meh}$ [W/K]:												
Вентилациони губици топлоте усљед механичке вентилације прорачунске зоне по мјесецима, $Q_{ve,meh}$ [kWh]												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$Q_{ve,meh}$												
Укупна размјењена топлотна енергија механичком вентилацијом за прорачунску зону, $Q_{ve,meh}$ [kWh]:												

В.4.4 ВЕНТИЛАЦИОНИ ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗОНУ

Коефицијенти топлотног губитка провјетравањем прорачунске зоне по мјесецима, H_{ve} [W/K]												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
H_{ve}												
Укупни коефицијент топлотног губитка провјетравањем прорачунске зоне, H_{ve} [W/K]:												
Размјењена топлотна енергија провјетравањем прорачунске зоне по мјесецима, Q_{ve} [kWh]												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
Q_{ve}												
Укупна размјењена топлотна енергија провјетравањем за прорачунску зону, Q_{ve} [kWh]:												
<small>(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону, од почетка подглавља В.4 "Прорачун коефицијента вентилационе размјене топлоте за зграду".)</small>												

В.4.5 УКУПНИ ВЕНТИЛАЦИОНИ ГУБИЦИ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗГРАДУ

Коефицијент топлотног губитка зграде провјетравањем зграде, H_{ve} [W/K]:												
Укупна размјењена топлотна енергија провјетравањем за зграду, Q_{ve} [kWh]:												
Укупни губици топлотне енергије за мјесеце у периоду гријања (трансмисиони, вентилациони и инфилтрациони) $Q_{h,ht}$												
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$Q_{h,ht}$												
Укупни губици топлотне енергије за мјесеце у периоду гријања (трансмисиони, вентилациони и инфилтрациони), $Q_{h,ht}$ [kWh]:												

B.5 ПРОРАЧУН ДОБИТАКА ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗГРАДУ

Назив зоне:

B.5.1 УНУТРАШЊИ ДОБИЦИ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕСпецифични унутрашњи добитак по m^2 корисне површине, $q_{\text{спес}}$ [W/m^2]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
Q_{int}												

Укупни унутрашњи добитци топлоте услед метаболизма људи који бораве у згради, уређаја и расвјете за прорачунску зону, Q_{int} [kWh]:**B.5.2 СОЛАРНИ ДОБИЦИ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

Укупни топлотни ток од соларног зрачења за нетранспарентне грађевинске дијелове прорачунске зоне, Q_{sol} [W]

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
УКУПНО (нетран.)												
Q_{sol} [W]												

Укупни топлотни ток од соларног зрачења за све грађевинске дијелове прорачунске зоне, Q_{sol} [W]

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
УКУПНО												
Q_{sol} [W]												

Укупни топлотни ток од соларног зрачења за све грађевинске дијелове прорачунске зоне за сезону гријања, Q_{sol} [MWh/сезона гријања]:

B.5.3 ДОБИЦИ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗОНУ

Добици топлотне енергије за зону за мјесеце у периоду гријања $Q_{h,gn}$

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$Q_{h,gn}$												

Добици топлотне енергије за зону за мјесеце у периоду гријања, $Q_{h,gn}$ [kWh]:

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону, од почетка подглавља Б.5 "Прорачун добитак енергије за зграду".)

B.5.4 УКУПНИ ДОБИЦИ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ЗГРАДУ

Укупни добитци топлотне енергије за зграду за мјесеце у периоду гријања $Q_{h,gn}$

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$Q_{h,gn}$												

Укупни добитци топлотне енергије за зграду за мјесеце у периоду гријања, $Q_{h,gn}$ [kWh]:

B.6 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ПОТРЕБНЕ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ГРИЈАЊЕ ЗГРАДЕ

B.6.1 ГОДИШЊА ПОТРЕБНА ТОПЛОТНА ЕНЕРГИЈА ЗА ГРИЈАЊЕ ЗОНЕ (за стварне климатске податке)

Назив зоне:

Систем за гријање с прекидом рада Систем за гријање ради без прекида

Бездимензионални однос топлотне биланце, γ_n :

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
γ_n												

Површина кондициониране зоне зграде с вањским димензијама, A_f [m²):

Ефективни топлотни капацитет гријаног дијела прорачунске зоне, C_m [J/K]:

Временска константа (садржи податке о топлотном капацитету омотача), τ [h]

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
τ												

Референтна временска константа зависна од методе прорачуна, $\tau_{n,0}$ [h]:

Бездимензионални нумерички параметар, $a_{n,0}$:

Бездимензионални нумерички параметар који зависи од вриједности временске константе, a_n [-]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
a_n												

Фактор искориштења добитак топлоте за период гријања, $\eta_{h,gn}$:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.
$\eta_{h,gn}$												

Годишња потребна топлотна енергија за гријање зоне при континуираном гријању, $Q_{h,nd,cont}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{h,nd,cont}$													

Годишња потребна топлотна енергија за гријање зоне са прекидом у гријању, $Q_{h,nd,interm}$ [kWh]:

$d_{use,d}$ - седмични број дана кориштења система, {1-7 дана)

t_d - вријеме рада система гријања са нормалном поставном вриједношћу [h]:

$f_{h,he}$ - однос броја сати рада система за гријање током седмице према укупном броју сати у седмици

$\eta_{c,gn}$														
$\alpha_{red,C}$														
$L_{c,m}$														
$Q_{c,nd}$ [kWh]														

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону, од почетка подглавља Б.7.1 "Годишња потребна топлотна енергија за хлађење зоне".)

В.7.2 УКУПНА ГОДИШЊА ПОТРЕБНА ТОПЛОТНА ЕНЕРГИЈА ЗА ХЛАЂЕЊЕ ЗГРАДЕ ЗА СТВАРНЕ КЛИМАТСКЕ ПОДАТКЕ

Годишња потребна топлотна енергија за хлађење зграде за стварне климатске податке (сатни прорачун),

$Q_{c,nd}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{c,tr}$ [kWh]													
$Q_{c,ve}$ [kWh]													
$Q_{c,ht}$ [kWh]													
$Q_{c,sol}$ [kWh]													
$Q_{c,int}$ [kWh]													
$Q_{c,gn}$ [kWh]													
$Q_{c,nd}$ [kWh]													

В.8 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ПОТРЕБНЕ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПРИПРЕМУ ПОТРОШНЕ ТОПЛЕ ВОДЕ ЗА ЗГРАДУ

В.8.1 ГОДИШЊА ПОТРЕБНА ТОПЛОТНА ЕНЕРГИЈА ЗА ПРИПРЕМУ ПОТРОШНЕ ТОПЛЕ ВОДЕ ЗА ЗГРАДУ

	ЗОНА 1	ЗОНА 2	ЗОНА n	ЗГРАДА
Број дана сезоне гријања, d_g				
Број дана изван сезоне гријања, d_{ng}				
Специфична топлотна енергија потребна за припрему ПТВ - $q_{w,a,a}$ [kWh/m ²]:*				
Дневна потрошња потрошне топле воде по јединици при температури $\Theta_{w,del} - V_{w,dan}$ [l/јединици/d]:**				
f - број јединица:**				
Температура потрошне топле воде, $\Theta_{w,del}$ [°C]:**				

Температура воде у цјевоводу, $\Theta_{w,0}$ [°C]:**				
Поједностављена вриједност, $q'_{w,nd}$ (kWh/m ²)***				
Потребна топлотна енергија за припрему ПТВ (у сезони гријања) - $Q_{w,g}$ [kWh]				
Потребна топлотна енергија за припрему ПТВ (изван сезоне гријања) - $Q_{w,ng}$ [kWh]				
Потребна годишња топлотна енергија за припрему ПТВ - Q_w [kWh]				

(стамбене зграде); ** (нестамбене зграде); * (Потребна енергија за припрему потрошне топле воде изражена преко укупне корисне површине простора – за стамбене и нестамбене зграде)*

ПРОРАЧУНИ ЗА ОЦЈЕНУ ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА ЗГРАДЕ

В.9 УЛАЗНИ ПОДАЦИ КОЈИ СУ ПОСЛУЖИЛИ КАО ПОДЛОГА КОД ПРОРАЧУНА ЕНЕРГИЈСКИХ КАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА ЗГРАДЕ

В.9.1 ПРОЈЕКТНЕ ТЕМПЕРАТУРЕ И РЕЖИМ РАДА СИСТЕМА ЗА ГРИЈАЊЕ, ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ И ХЛАЂЕЊЕ

Сложеност техничког система зграде: Odaberite složenost tehničkog sistema.

Зона/ Зграда	Систем	Унутрашња пројектна температура [°C]:	Почетак сезоне [D.M.):	Крај сезоне [D.M.):	Број сати рада t_d [h/dan]:	Број дана рада d_{use} [dan/edm.):
Зона 1	Гријање					
	Хлађење					
	Вентилација/ климатизација					
Зона 2	Гријање					
	Хлађење					
	Вентилација/ климатизација					
Зона 3	Гријање					
	Хлађење					
	Вентилација/ климатизација					
...	Гријање					
	Хлађење					
	Вентилација/ климатизација					

B.9.2 ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, ПРОЦЕСИ УПРАВЉАЊА И РАДА СИСТЕМА ЗА ГРИЈАЊА ЗГРАДЕ

B.9.2.1 ПРЕГЛЕД СИСТЕМА ГРИЈАЊА

ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ГРИЈАЊА

Начин гријања:	Назив/ ознака система гријања:	Покривеност по зонама/ згради:
Odaberite način grijanja		
Odaberite način grijanja		
Odaberite način grijanja		

B.9.2.1.1 ДАЉИНСКИ СИСТЕМ ГРИЈАЊА

(попуњава се само у случају даљинског система гријања)

B.9.2.1.1.1 ИЗВОРИ ТОПЛОТЕ

Подаци о топлани *(није обавезно)*

Назив топлане:	
Кратак опис:	
Тип корисника топлане:	
Начин обрачуна топлотне енергије:	Odaberite jedinicu <i>drugo</i>

Генератор/котао топлоте

Назив генератора топлоте:	
Називна снага генератора топлоте [kW]:	
Број генератора топлоте:	
Укупна називна снага генератора топлоте [kW]:	
Година производње генератора топлоте [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове генератора топлоте [год]:	
Примарни енергент за производњу топлотне енергије:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Доња топлотна моћ примарног енергента [kJ/kg]	
Емисија CO ₂ по енергетској јединици за примарни енергент [kgCO ₂ /kWh]	
Секундарни енергенти за производњу топлотне енергије (ако постоји):	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Учешће секундарног енергента у производњи топлотне енергије (на годишњем нивоу) [%]	
Доња топлотна моћ секундарног енергента [kJ/kg]	
Емисија CO ₂ по енергетској јединици за секундарни енергент [kgCO ₂ /kWh]	
Врста регулације генератора топлоте:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Опште стање генератора топлоте:	Odaberite opšte stanje
Степен корисности генератора топлоте η_g [%]:	

(Копирати табелу у колико је више генератора топлоте инсталирано)

Дистрибуција топлотне енергије

Назив/ ознака дистрибутивне мреже:	
Кратак опис:	
Огријевни медиј:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Пројектна температура огријевног медија:	полазна [°C] повратна [°C]
Материјал дистрибутивне мреже:	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Изолација дистрибутивне мреже:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Дебљина изолације [mm]*:	
Изолациони материјал:	
Топлотна проводљивост изолационог материјала [W/mK]*:	
Опште стање изолације:	Odaberite opšte stanje
Година уградње/ задње значајније обнове дистрибутивне мреже [год]:	
Хидрауличко уравнотежење:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Цурење: (У случају постојећег система)	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање дистрибутивне мреже:	Odaberite opšte stanje
Степен корисности дистрибутивне мреже η_{dis} [%]:	
Укупан степен искориштења производње и дистрибуције топлотне енергије до топлотне подстанице:	

Назив/ознака система гријања:		
Топлотна подстанца		
Назив подстанции:		
Кратак опис:		
Тип подстанции:		Odaberite tip podstanice
Тип измјенивача топлоте (за индиректну подстанцу):		Odaberite tip izmjenjivača toplote <i>drugo</i>
Врста регулације топлотне подстанции:		Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Тип и начин регулације:		
	Примарна мрежа	Секундарна мрежа
Огријевни медиј:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Пројектна температура огријевог медија:	полазна [°C]	полазна [°C]
	повратна [°C]	повратна [°C]
Година производне измјенивача топлоте [год]:		
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:		
Опште стање:		Odaberite opšte stanje
Степен корисности η_{hs} [%]:		

V.9.2.1.2 ЦЕНТРАЛНИ/ ЕТАЖНИ СИСТЕМ ГРИЈАЊА*(попуњава се само у случају централног и/или етажних система гријања – копирати табелу према броју наведених система)*

Назив/ознака система гријања:		
V.9.2.1.2.1 ИЗВОР ТОПЛОТЕ		
Извор топлоте:		Odaberite izvor toplote
Котлови		
Назив/ ознака/ модел котла:		
Кратак опис:		
Тип котла:		Odaberite tip izvora toplote <i>drugo</i>
Намјена: <i>(Уколико је намјена "гријање простора и ПТВ", кога се додаје систему припреме ПТВ у дијелу "Припрема ПТВ")</i>		Odaberite namjenu izvora toplote <i>drugo</i>
Називни топлотни капацитет [kW]:		
Врста регулације:		Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Огријевни медиј:		Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Пројектна температура	полаз [°C]:	
	поврат [°C]:	
Примарни енергент за производњу топлотне енергије:		Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Доња топлотна моћ [kJ/kg]:		

Емисија CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:	
Секундарни енергент за производњу топлотне енергије:	Odaberite извор енергије за гријање друго
Доња топлотна моћ [kJ/kg]:	
Емисија CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:	
Учешће у укупној производњи енергије [%]	
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Смјештај:	Odaberite смјештај извора топлоте друго
Опште стање извора:	Odaberite опште стање
Степен корисности котла η_{gen} [%]:	
Класа производа:	
Подаци о горионику (за случај котлова са гориоником)	
Назив/ ознака горионика:	
Кратак опис:	
Називна снага горионика (опсер) [kW]:	
Врста горионика:	Odaberite врсту горионика друго
Регулација рада горионика:	Odaberite регулацију рада горионика друго
Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор топлоте: <i>(Ако је одговор "да" копирајте дио табеле који се односи на изабрани додатни извор топлоте)</i>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте:	
Режим рада са додатним извором топлоте: <i>(Ако је одговор „да“)</i>	Odaberite режим рада друго
Врста додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор „да“)</i>	Odaberite додатни извор топлоте друго
Топлотне пумпе	
Назив/ ознака/ модел топлотне пумпе:	
Кратак опис:	
Тип топлотне пумпе:	Odaberite тип извора топлоте
Намјена: <i>(Уколико је намјена "гријање простора и ПТВ", топлотна пумпа се додаје систему припреме ПТВ у дијелу "Припрема ПТВ")</i>	Odaberite намјену извора топлоте друго
Називни топлотни капацитет [kW]:	
COP/SCOP:	
Класа производа:	
Електрична снага компресора [kW]:	
Тип компресора:	Odaberite тип компресора
Број компресора:	
Регулација:	Odaberite регулацију рада топлотне пумпе друго
Улазна температура извора топлоте [°C]:	
Проток воде [m ³ /h]:	
Пројектна температура полаз [°C]:	

	поврат [°C]:	
Радни медиј:		
Капацитет интегрисаног електричног гријача [kW]: <i>(ако постоји)</i>		
Капацитет интегрисаног акумулатора [l]: <i>(ако постоји)</i>		
Година производње [год]:		
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:		
Смјештај:		Odaberite smještaj izvora toplote друго
Опште стање:		Odaberite opšte stanje
Топлотна пумпа се користи за хлађење: <i>(Уколико је одговор "да", топлотна пумпа се придодaje одговарајућем систему за хлађење у дијелу "хлађење")</i>		<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Подаци о додатним изворима топлоте		
Додатни извор топлоте:		<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте:		
Режим рада са додатним извором топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>		Odaberite režim rada друго
Врста додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>		Odaberite dodatni izvor toplote друго
Соларни системи		
Назив/ ознака/ модел соларног колектора:		
Кратак опис:		
Тип соларног колектора:		Odaberite tip izvora toplote
Намјена:		Odaberite namjenu izvora toplote друго
Бруто површина [m ²]:		
Површина апсорбера [m ²]:		
Запремина апсорбера [m ³]:		
Број цијеви по колектору: <i>(само за цијевне колекторе)</i>		
Број колектора:		
Укупна бруто површина [m ²]:		
Апсорциони коефицијент [%]:		
Емисиони коефицијент [%]:		
Проток воде [m ³ /h]		
Температура воде	улаз [°C]:	
	излаз [°C]:	
Радни медиј:		
Средња температура колектора [°C]:		
Година производње [год]:		
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:		
Нагиб соларног колектора (мин 15° - мах 75°):		<i>Мјењање нагиба једном мјесечно на оптимални нагиб (од 30° до 45°) повећава се искориштење за 6%</i>
Азимут β (оптимално 0°):		<i>Закрет од југа за 10° смањује искориштење за 1%, а за 20° за 4%</i>
Опште стање:		Odaberite opšte stanje
Степен корисности соларног колектора η _{ген} [%]:		

Класа производа:	
Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор топлоте:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте:	
Режим рада са додатним извором топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite režim rada друго
Врста додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	kotao друго

Сплит системи (мулти сплит)	
Назив/ ознака/ модел мулти сплит вањске јединице:	
Кратак опис:	
Капацитет гријања [kW]:	
Електрична снага гријања [kW]:	
Температурни опсег рада гријања [°C]:	
Радни медиј:	
Проток ваздуха [m ³ /h]:	
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Опште стање:	Odaberite opšte stanje
COP/SCOP:	
Класа производа:	
Сплит систем се користи за хлађење: <i>(Уколико је одговор "да", сплит систем се додаје одговарајућем систему за хлађење у дијелу "хлађење")</i>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор топлоте:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте:	
Режим рада са додатним извором топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite režim rada друго
Врста додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	kotao друго

За све додатне изворе топлоте потребно је копирати одговарајућу табелу и попунити техничке карактеристике.

Додатни извори топлоте:

Назив/ознака/ модел додатног извора топлоте:	
--	--

Део одговарајуће табеле зависи од врсте додатног извора топлоте.

В.9.2.1.2.2 РАЗВОД ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Цијевна мрежа	Главни вод	Полазни кругови
Назив/ ознака цијевовода:		
Кратак опис:		
Топлотни проток [kW]:		

Дужина цјевовода [m]:			
Називни пречник цјевовода [ND/ DN/ φ]:			
Тип развода цјевовода:	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda
Положај цјевовода:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Хидраулично уравнотежење:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Материјал цјевовода:	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Изолација цјевовода:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Дебљина изоације [mm]*:			
Изолациони материјал:			
Топлотна проводљивост изолационог материјала [W/mK]*:			
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање изоације:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Година уградње/ задње значајније обнове цјевовода[год]:			
Цурење: (У случају постојећег система)	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање цјевовода:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Степен корисности цјевовода η_{dis} [%]:			

* Топлотна проводљивост изоације мора бити $\geq 0,035$ W/(mK). Најмања дебљина топлотне изоације цјевовода износи:

- 2/3 пречника цијеви, а највише до 100 mm за водове односно арматуру у простору зграде у којем се не одржава контролирана температура;
- 1/3 пречника цијеви, а највише до 50 mm за водове и арматуру у прадорима зидова и међуспратних конструкција, на мјесту пресека водава, над средишњих раздјелача радног медија;
- 1/3 пречника цијеви, а највише до 50 mm за водове и арматуру у простору зграде у којем се одржава контролирана температура;
- 5 mm за цијеви положене на горњој површини међуспратне конструкције (може се изоставити код постављена звучне изоације на међуспратној конструкцији према простору зграде у којем се одржава контролисана температура за водове и арматуре у површинском слоју пода).

Циркулационе пумпе	Примарни цјевовод	Секундарни цјевоводи (полазни кругови)	
Назив /ознака:			
Кратак опис - циркулација цјевовода:			
Инсталисана називна ел.снага [kW]:			
Број инсталисаних циркулационих пумпи:			
Регулација:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Опште стање:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Класа производа:			

В.9.2.1.2.3 РЕГУЛАЦИЈА СИСТЕМА ГРИЈАЊА

Начин регулације система:	Odaberite način regulacije
Назив система регулације:	
Кратак опис:	
Врста регулације:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Година уградње/ задње значајније обнове система регулације [год]:	
Опште стање система регулације:	Odaberite opšte stanje
Степен корисности система регулације η_{ac} [%]:	

В.9.2.1.2.4 ГРИЈНА ТИЈЕЛА

В.9.2.1.2.4.1 КАТАЛОГ ГРИЈНИХ ТИЈЕЛА У ЗГРАДИ:

Назив/ ознака гријног тијела:	Врста гријних тијела:	Називна снага [kW]:	Електрична снага вентилатора [kW]: (само за вентилоконвенторе)	Кратак опис:
	radijatori - člankasti <i>drugo</i> топловодни гријач ваздуха – назив*			
	Odaberite vrstu grejnog tijela <i>drugo</i> топловодни гријач ваздуха – назив*			
	Odaberite vrstu grejnog tijela <i>drugo</i> топловодни гријач ваздуха – назив*			
	Odaberite vrstu grejnog tijela <i>drugo</i> топловодни гријач ваздуха – назив*			

*топловодни гријачи ваздуха се односе на системе вентилације/ климатизације који су обрађени у дијелу "технички системи присилне вентилације/ климатизације"

B.9.2.1.2.4.2 РАСПОДЈЕЛА ГРИЈНИХ ТИЈЕЛА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Назив зоне/ зграда:									
Ознака гријног тијела:	Називна снага [kW]:	Број:	Укупна инсталисана снага [kW]:	Регулација:**	Смјештај уз транспарентну површину:***	Назив грађевинског дијела и U [W/m ² K]: (ако је одговор "да")	Година уградње (год):	Опште стање:	Степен корисности η_{em} [%]:
				Radijatori: termostatski set	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ			Odaberite opšte stanje	
Укупно									

(копирати табелу по броју зона)

Гријно тијело, којим се грије простор, мора имати уграђен елемент за регулисање када је нето корисна површина просторије већа од 6 m².*Гријно тијело допуштено је поставити испред транспарентних вањских површина само ако је оно са стражње стране заштићено облогом и ако коефицијент пролаза топлоте, U [W/(m²·K)], те облоге није већи од 0,75 W/(m²·K).

B.9.2.1.2.4.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ ГРИЈНИХ ТИЈЕЛА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Гријна тијела (укупно)	Инсталисана снага [kW]	Степен корисности η_{em} [%]
Назив зоне		
Назив зоне		
Укупно		

B.9.2.1.3 ЛОКАЛНИ СИСТЕМ ГРИЈАЊА

(попуњава се само у случају локалног система гријања)

B.9.2.1.3.1.1 КАТАЛОГ ЛОКАЛНИХ СИСТЕМА ГРИЈАЊА У ЗГРАДИ:

Камини и пећи							
Назив/ ознака	Тип	Енергент	Доња топл. моћ [kJ/kg]	Емисија CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]	Називна снага [kW]	Класа производа	Кратак опис
ЛИТ1	Odaberite vrstu izvora toplote drugo	Odaberite izvor energije za grijanje drugo					

ЛИТ2	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>						
ЛИТ3	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>						
ЛИТ4	Odaberite vrstu izvora toplote <i>drugo</i>	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>						
Електричне гријалице								
Назив/ ознака:	Тип	Називна снага [kW]	Регулација	Класа производа	Кратак опис			
ЛИТ5			Odaberite vrstu regulacije					
ЛИТ6			Odaberite vrstu regulacije					
ЛИТ7			Odaberite vrstu regulacije					
ЛИТ8			Odaberite vrstu regulacije					
Сплит системи (моно сплит)								
Назив/ ознака:	Капацитет гријања [kW]	Ел.снага гријања [kW]	СОР	Класа производа	Температурни опсег рада гријања [°C]	Радни медиј	Проток ваздуха [m ³ /h]	Кратак опис
ЛИТ9								
ЛИТ10								
ЛИТ11								
ЛИТn								

В.9.2.1.3.1.2 РАСПОДЈЕЛА ЛОКАЛНИХ ИЗВОРА ТОПЛОТЕ ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Назив зоне/ зграда:							
Ознака извора топлоте:	Номинална снага [kW]:	Број	Укупна снага [kW]:	Год. производње [год]:	Година уградње [год]:	Опште стање:	Степен корисности η_{em} [%]:
ЛИТ..						Odaberite опште stanje	
ЛИТ..						Odaberite опште stanje	
ЛИТ..						Odaberite опште stanje	
ЛИТ..						Odaberite опште stanje	

ЛИТ..						Odaberite opšte stanje	
Укупно							

(копирати табелу по броју зона)

В.9.2.1.3.1.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ ЛОКАЛНИХ ИЗВОРА ТОПЛОТЕ ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Локални извори топлоте (укупно)	Инсталисана снага [kW]	Степен корисности η_{em} [%]
Назив зоне		
Назив зоне		
Укупно		

В.9.3 ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, ПРОЦЕСИ УПРАВЉАЊА И РАДА СИСТЕМА ЗА ПРИПРЕМУ ПТВ ЗА ЗГРАДУ

В.9.3.1 ПРЕГЛЕД СИСТЕМА ЗА ПРИПРЕМУ ПТВ

ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ПРИПРЕМЕ ПТВ

Систем за припрему ПТВ	Назив/ ознака система за припрему ПТВ:	Покривеност по зонама/ згради
Odaberite sistem za pripremu PTV	Ств 1	
Odaberite sistem za pripremu PTV		
Odaberite sistem za pripremu PTV		

В.9.3.1.1 ЦЕНТРАЛНИ/ ЕТАЖНИ СИСТЕМ ПРИПРЕМЕ ПТВ

(попуњава се само у случају централног и/или етажних система припреме ПТВ)

Назив/ознака система ПТВ:	
Начин припреме ПТВ:	Odaberite način pripreme PTV

В.9.3.1.1.1 ИЗВОР ТОПЛОТЕ

Извор топлоте је постојећи извор за гријање простора:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Постојећи извор топлоте за гријање простора: (Ако је одговор „да“)	упишите...

(Ако је одговор „не“)

Извор топлоте:	Odaberite izvor toplote
----------------	-------------------------

Котлови

Назив/ ознака/ модел котла:	
Кратак опис:	
Тип котла:	Odaberite tip izvora toplote drugo

Називни топлотни капацитет [kW]:		
Врста регулације:		Одaberите врсту регулације <i>друго</i>
Огријевни медиј:		Одaberите огријевни медиј <i>друго</i>
Пројектна температура	полаз [°C]:	
	поврат [°C]:	
Примарни енергент за производњу топлотне енергије:		Одaberите извор енергије за гријање <i>друго</i>
Доња топлотна моћ [kJ/kg]:		
Емисија CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:		
Секундарни енергент за производњу топлотне енергије:		Одaberите извор енергије за гријање <i>друго</i>
Доња топлотна моћ [kJ/kg]:		
Емисија CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:		
Учешће у укупној производњи енергије [%]		
Година производње [год]:		
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:		
Смјештај:		Одaberите смјештај извора топлоте <i>друго</i>
Опште стање извора:		Одaberите опште стање
Степен корисности котла $\eta_{ген}$ [%]:		
Класа производа:		
Подаци о горионику (за случај котлова са гориоником)		
Назив/ ознака горионика:		
Кратак опис:		
Називна снага горионика (опсег) [kW]:		
Врста горионика:		Одaberите врсту горионика <i>друго</i>
Регулација рада горионика:		Одaberите регулацију рада горионика <i>друго</i>
Подаци о додатним изворима топлоте		
Додатни извор топлоте:		<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>		
Режим рада са додатним извором топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>		Одaberите режим рада <i>друго</i>
Врста додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>		Одaberите додатни извор топлоте <i>друго</i>
Соларни системи		
Назив/ ознака/ модел соларног колектора:		
Кратак опис:		
Тип соларног колектора:		Одaberите тип извора топлоте
Бруто површина [m ²]:		
Површина апсорбера [m ²]:		
Запремина апсорбера [m ³]:		
Број цијеви по колектору: <i>(само за цијевне колекторе)</i>		

Број колектора:	
Укупна бруто површина [m ²]:	
Апсорпциони коефицијент [%]:	
Емисиони коефицијент [%]:	
Проток воде [m ³ /h]	
Температура воде	улаз [°C]:
	излаз [°C]:
Радни медиј:	
Средња температура колектора [°C]:	
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Нагиб соларног колектора (мин 15° - мах75°):	Мјењање нагиба једномјесечно на оптимални нагиб (од 30° до 45°) повећава се искориштење за 6%
Азимут β (оптимално 0°):	Заокрет од југа за 10° смањује искориштење за 1%, а за 20° за 4%
Опште стање:	Odaberite opšte stanje
Степен корисности соларног колектора η _{gen} [%]:	
Класа производа:	

Подаци о додатним изворима топлоте

Додатни извор топлоте:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	
Режим рада са додатним извором топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	alternativni režim rada друго
Врста додатног извора топлоте: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote друго

За све додатне изворе топлоте потребно је копирати одговарајућу табелу и попунити техничке карактеристике.

Додатни извори топлоте:

Назив/ ознака/ модел додатног извора топлоте:	
---	--

Два одговарајуће табеле зависно од врсте додатног звора топлоте.

В.9.3.1.1.2 РЕГУЛАЦИЈА СИСТЕМА ПРИПРЕМЕ ПТВ

Назив система регулације:	
Начин регулације температуре потрошне топле воде:	<input type="checkbox"/> регулација круга/ова извора топлоте <input type="checkbox"/> регулација акумулатора топлоте <input type="checkbox"/> регулација електричног гријача
Кратак опис:	
Година уградње/ задње значајније обнове система регулације [год]:	
Опште стање система регулације:	Odaberite opšte stanje
Степен корисности система регулације η _{ac} [%]:	

В.9.3.1.1.3 РАЗВОД ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Цјевни развод	Главни вод <i>Од извора топлоте до акумулатора топлоте</i>	Полазни водови <i>Од акумулатора топлоте до крајњих потрошача</i>
Назив/ ознака цјевовода:		
Кратак опис:		

Номинална количина топлоте [kW]:			
Дужина цјевовода [m]:			
Пречник цјевовода [DN]:			
Положај цјевовода:	Odaberite положај	Odaberite положај	Odaberite положај
Материјал цјевовода:	Odaberite материјал <i>drugo</i>	Odaberite материјал <i>drugo</i>	Odaberite материјал <i>drugo</i>
Изолација цјевовода:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Дебљина изолације [mm]*:			
Изолациони материјал:			
Топлотна проводљивост изолационог материјала [W/mK]*:			
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање изолације:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Година уградње/ задње значајније обнове цјевовода[год]:			
Цурење: <i>(У случају постојећег система)</i>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање цјевовода:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Степен корисности цјевовода η_{dis} [%]:			

* Топлотна проводљивост изолације мора бити $\geq 0,035$ W/(mK). Најмања дебљина топлотне изолације цјевовода износи:

- 2/3 пречника цијеви, а највише до 100 mm за водове односно арматуру у простору зграде у којем се не одржава контролирана температура;
- 1/3 пречника цијеви, а највише до 50 mm за водове и арматуру у продорима зидова и међуспратних конструкција, на мјесту пресека водова, код средишњих раздјеливача радног медија;
- 1/3 пречника цијеви, а највише до 50 mm за водове и арматуру у простору зграде у којем се одржава контролирана температура;
- 5 mm за цијеви положене на горњој површини међуспратне конструкције (може се изоставити код постављања звучне изолације на површинском слоју пода).

За прикључни аранжман непосредно на грејна тијела нема захтјева за примјену топлотне изолације. Топлотна проводљивост изолације мора бити $\geq 0,035$ W/(mK).

(Ре)циркулационе пумпе	Циркулациона пумпа (примарни вод)	Рециркулациона пумпа (полазни вод)	
Назив /ознака / модел:			
Кратак опис – (ре)циркулација цјевовода:			
Инсталисана називна ел.снага [kW]:			
Број инсталисаних (ре)циркулационих пумпи:			
Регулација:	Odaberite врсту регулације <i>drugo</i>	Odaberite врсту регулације <i>drugo</i>	Odaberite врсту регулације <i>drugo</i>
Опште стање:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Класа производа:			

B.9.3.1.1.4 АКУМУЛАТОР ТОПЛОТЕ

Назив/ ознака/ модел:		
Кратак опис:		
Запремина [l]:		
Температуре:	Воде у резервоару [°C]:	
	Хладне воде [°C]:	
	Топле воде [°C]:	
Капацитет гријача воде [kW]:	Топловодни/ парни:	
	Електрични гријач:	
Дебљина изолације акумулатора топлоте [mm]:*		
Изолациони материјал:		
Топлотна проводљивост изолационог материјала [W/mK]:*		
ИСПУЊЕНО		<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање изолације:		Odaberite опште стање
Година производње акумулатора топлоте [год]:		
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:		
Опште стање акумулатора топлоте:		Odaberite опште стање
Степен корисности η_{st} [%]:		
Класа производа:		

* извести систем с постављеном изолацијом спремника дебљине најмање 50 мм и топлотне проводљивости $\lambda=0,035$ W/(mK)

B.9.3.1.2 ЛОКАЛНИ (ПОЈЕДИНАЧНИ) СИСТЕМИ ПРИПРЕМЕ ПТВ

B.9.3.1.2.1.1 КАТАЛОГ СИСТЕМА ЛОКАЛНИХ (ПОЈЕДИНАЧНИХ) СИСТЕМА ПРИПРЕМЕ ПТВ:

Назив/ ознака	Врста	Модел/тип	Ел. / називна снага [kW]	Запремина [l] код проточних система се не уноси	Врста уређаја Само за систем са плинским гориоником	Класа производа	Кратак опис
ЛППТВ1	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV drugo				Odaberite vrstu uredaja		
ЛППТВ2	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV drugo						
ЛППТВ3	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV drugo						

ЛППТВ4	Odaberite vrstu sistema za pripremu РТВ <i>drugo</i>							
--------	--	--	--	--	--	--	--	--

В.9.3.1.2.1.2 РАСПОДЈЕЛА ЛОКАЛНИХ (ПОЈЕДИНАЧНИХ) СИСТЕМА ПРИПРЕМЕ ПТВ ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Назив зоне/ зграда:								
Означа:	Ел./ називна снага [kW]:	Број:	Укупна снага [kW]:	Просј. темп. ПТВ [°C]:	Год. Произв. [год]:	Год. уградње [год]:	Опште стање:	Степен корисности [%]:
ЛППТВ1							Odaberite opšte stanje	
ЛППТВ2							Odaberite opšte stanje	
ЛППТВ3							Odaberite opšte stanje	
ЛППТВ4							Odaberite opšte stanje	
ЛППТВн							Odaberite opšte stanje	
Укупно								

{копирати табелу по броју зона}

В.9.3.1.2.1.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ ЛОКАЛНИХ СИСТЕМА ПРИПРЕМЕ ПТВ ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зоне:	Инсталисана снага [kW]:
Назив зоне	
Назив зоне	
Укупно	

В.9.4 ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, ПРОЦЕС УПРАВЉАЊА И РАДА СИСТЕМА ЗА ХЛАЂЕЊЕ ЗГРАДЕ

В.9.4.1 ПРЕГЛЕД СИСТЕМА ХЛАЂЕЊА

ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ХЛАЂЕЊА		
Начин хлађења:	Назив/ ознака система хлађења:	Покривеност по зонама/ згради:
Odaberite način hlađenja		
Odaberite način hlađenja		
Odaberite način hlađenja		

V.9.4.1.1 ЦЕНТРАЛНИ/ ЕТАЖНИ СИСТЕМ ХЛАЂЕЊА

Назив/ознака система хлађења:

V.9.4.1.1.1 ИЗВОР РАСХЛАДНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Извор расхладне енергије је постојећи извор за гријање:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Извор расхладне енергије:	Odaberite izvor rashladne energije
Топлотне пумпе	
Назив/ ознака/ модел топлотне пумпе: <i>(Ако је одговор "да" уписати назив постојећег система, ако је одговор "не" креирајте нови систем)</i>	
Кратак опис:	
Тип топлотне пумпе:	Odaberite tip izvora toplote
Називни расхладни капацитет [kW]:	
EER/SEER:	
Класа производа:	
Електрична снага [kW]:	
Тип компресора	Odaberite tip kompresora
Број компресора	
Регулација:	Odaberite regulaciju rada toplotne pumpe друго
Улазна температура извора топлоте [°C]:	
Проток воде [m ³ /h]:	
Пројектна температура	полаз [°C]:
	поврат [°C]:
Радни медиј:	
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Смјештај:	Odaberite smještaj izvora toplote друго
Опште стање:	Odaberite opšte stanje
Класа производа:	
Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор расхладне енергије:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	
Врста додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije друго
Режим рада са додатним извором расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite režim rada друго
Сплит системи (мулти сплит)	
Назив/ ознака/ модел мулти сплит вањске јединице: <i>(Ако је одговор "да" уписати назив постојећег система, ако је</i>	

<i>одговор "не" креирајте нови систем</i>	
Кратак опис:	
Капацитет хлађења [kW]:	
Електрична снага [kW]:	
Температурни опсег рада [°C]:	
Радни медиј:	
Проток ваздуха [m ³ /h]:	
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Опште стање:	Odaberite opšte stanje
EER/SEER:	
Класа производа:	
Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор расхладне енергије:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	
Врста додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije друго
Режим рада са додатним извором расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	alternativni režim rada друго
Расхладни уређаји	
Назив/ ознака/ модел расхладног уређаја:	
Кратак опис:	
Тип расхладног уређаја:	kompresorski
За компресорске расхладне уређаје	
Називни расхладни капацитет [kW]:	
EER / SEER:	
Класа производа:	
Електрична снага компресора [kW]:	
Тип компресора:	Odaberite tip kompresora
Број компресора:	
Регулација:	Odaberite regulaciju rada друго
Радни медиј:	
Расхладни медиј:	Odaberite rashladni medij друго
Пројектна температура	полас [°C]:
	поврат [°C]:
Хлађење кондензатора:	Odaberite način hlađenja kondenzatora друго
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Смјештај:	Odaberite smještaj rashladnog uređaja друго
Опште стање:	Odaberite opšte stanje

Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор расхладне енергије:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	
Режим рада са додатним извором расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite režim rada друго
Врста додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije друго

За апсорпционе расхладне уређаје	
Називни расхладни капацитет [kW]:	
Топлотна снага за погон [kW]:	
Топлотни фактор хлађења:	
Погонска енергија:	<i>Постојећи извор топлоте</i> <i>Властити извор топлоте</i>
Класа производа:	
Двојна смјеса:	Odaberite dvojnu smjesu друго
Расхладни медиј:	Odaberite rashladni medij друго
Пројектна температура	полаз [°C]:
	поврат [°C]:
Хлађење кондензатора:	Odaberite način hlađenja kondenzatora друго
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Смјештај:	Odaberite smještaj rashladnog uređaja друго
Опште стање:	Odaberite opšte stanje

Подаци о додатним изворима топлоте	
Додатни извор расхладне енергије:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Назив/ ознака/ модел додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	
Режим рада са додатним извором расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite režim rada друго
Врста додатног извора расхладне енергије: <i>(Ако је одговор "да")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije друго

За све додатне изворе расхладне енергије потребно је копирати одговарајућу табелу и попунити техничке карактеристике.

Додатни извори расхладне енергије:

Назив/ ознака/ модел додатног извора расхладне енергије:	
--	--

Дво одговарајуће табеле.

B.9.4.1.1.2 РАЗВОД РАСХЛАДНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Цјевна мрежа	Примарни цјевовод	Секундарни цјевоводи (полазни кругови)	
Назив/ ознаска цјевовода:			
Кратак опис:			
Расхладни проток [kW]:			
Дужина цјевовода [m]:			
Називни пречник цјевовода [ND/ DN/ ф]:			
Тип развода цјевовода:	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda
Положај цјевовода:	Odaberite положај	Odaberite положај	Odaberite положај
Хидраулично уравнотежење:	Odaberite hidraулично uravnoteжење	Odaberite hidraулично uravnoteжење	Odaberite hidraулично uravnoteжење
Материјал цјевовода:	Odaberite материјал <i>drugo</i>	Odaberite материјал <i>drugo</i>	Odaberite материјал <i>drugo</i>
Изолација цјевовода:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Дебљина изоације [mm]*:			
Изоляциони материјал:			
Топлотна проводљивост изоляционог материјала [W/mK]*:			
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање изоације:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Година уградње/ задње значајније обнове цјевовода [год]:			
Цурење: <i>(у случају постојећег система)</i>	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање цјевовода:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Степен корисности цјевовода η_{dis} [%]:			

* Топлотна проводљивост изоације мора бити $\geq 0,035 \text{ W/(mK)}$. Најмања дебљина топлотне изоације цјевовода износи:

- 2/3 пречника цијеви, а највише до 100 мм за водове односно арматуру у простору зграде у којем се не одржава контролирана температура;
- 1/3 пречника цијеви, а највише до 50 мм за водове и арматуру у продорима зидова и међуспратних конструкција, на мјесту пресјена водова, код средишњих раздјеливача радног медија;
- 1/3 пречника цијеви, а највише до 50 мм за водове и арматуру у простору зграде у којем се одржава контролирана температура;
- 6 мм за цијеви положене на горњој површини међуспратне конструкције (може се изоставити код постављања звучне изоације на међуспратној конструкцији према простору зграде у којем се одржава контролисана температура за водове и арматуре у површинском слоју пада).

Циркулационе пумпе	Примарни цијевовод	Секундарни цјевоводи (полазни кругови)	
Назив /ознака:			
Кратак опис - циркулација цјевовода:			
Инсталисана називна ел.снага [kW]:			
Број инсталисаних циркулационих пумпи:			
Регулација:	Odaberite врсту регулације <i>drugo</i>	Odaberite врсту регулације <i>drugo</i>	Odaberite врсту регулације <i>drugo</i>
Опште стање:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Класа производа:			

B.9.4.1.1.3 РЕГУЛАЦИЈА СИСТЕМА ХЛАЂЕЊА

Начин регулације система:	Odaberite начин regulacije
Назив система регулације:	
Кратак опис:	
Врста регулације:	Odaberite врсту regulacije <i>drugo</i>
Година уградње/ задње значајније обнове система регулације [год]:	
Опште стање система регулације:	Odaberite опште stanje
Степен корисности система регулације η_{ac} [%]:	

B.9.4.1.1.4 АКУМУЛАТОР РАСХЛАДНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Назив/ ознака/ модел:	
Кратак опис:	
Запремина [l]:	
Температура у акумулатору [°C]:	
Дебљина изолације акумулатора расхладне ен. [мм]:	
Изолациони материјал:	
Топлотна проводљивост изолационог материјала [W/mK]:	
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Опште стање изолације:	Odaberite опште stanje
Година производње [год]:	
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:	
Опште стање:	Odaberite опште stanje
Степен корисности η_{ex} [%]:	
Класа производа:	

* извести систем с постављеном изолацијом спремника дебљине најмање 50 мм и топлотне проводљивости $\lambda=0,035$ W/(mK)

B.9.4.1.1.5 РАСХЛАДНА ТИЈЕЛА

B.9.4.1.1.5.1 КАТАЛОГ РАСХЛАДНИХ ТИЈЕЛА У ЗГРАДИ:

Назив/ ознака расхладног тијела	Врста расхладног тијела	Називна снага [kW]	Електрична снага вентилатора [kW] <i>(само за вентилаторе)</i>	Кратак опис
PT1	Odaberite врсту rashladnog tijela <i>drugo</i> хладњак ваздуха – назив*			
PT2	Odaberite врсту rashladnog tijela <i>drugo</i> хладњак ваздуха – назив*			

PT3	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo хладњак ваздуха – назив*			
PT4	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo хладњак ваздуха – назив*			

*хладњак ваздуха се односи на системе вентилације/ климатизације који су обрађени у дијелу "технички системи присилне вентилације/ климатизације"

В.9.4.1.1.5.2 РАСПОДЈЕЛА РАСХЛАДНИХ ТИЈЕЛА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Назив зоне/ зграде:							
Означавање расхладног тијела:	Називна снага [kW]:	Број:	Укупна инсталисана снага [kW]:	Регулација:	Година уградње [год]:	Опште стање:	Степен корисности η_{em} [%]:
ГТ1				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
ГТ2				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
ГТ3				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
ГТ4				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
ГТn				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
Укупно							

(копирати табелу по броју зона)

В.9.4.1.1.5.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ РАСХЛАДНИХ ТИЈЕЛА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зоне:	Инсталисана снага [kW]:	Степен корисности η_{em} [%]:
Назив зоне		
Назив зоне		
Укупно		

В.9.4.1.2 ЛОКАЛНИ СИСТЕМ ХЛАЂЕЊА**В.9.4.1.2.1.1 КАТАЛОГ ЛОКАЛНИХ СИСТЕМА ХЛАЂЕЊА У ЗГРАДИ:**

Сплит системи (моно сплит)								
Назив/ ознака	Расхладни капацитет [kW]	Ел.снага хлађења [kW]	EER/ SEER	Класа производа	Темп. опсег рада [°C]:	Радни медиј	Проток ваздуха [m ³ /h]	Кратак опис
ЛИТ9								
ЛИТ10								
ЛИТ11								
ЛИТ _n								

В.9.4.1.2.1.2 РАСПОДЈЕЛА ЛОКАЛНИХ СИСТЕМА ХЛАЂЕЊА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зона/ зграда:							
Ознака извора топлоте	Називна снага [kW]	Број	Укупна снага [kW]	Год. производње [год]	Година уградње [год]	Опште стање	EER
ЛИТ..						Odaberite opšte stanje	
ЛИТ..						Odaberite opšte stanje	
ЛИТ..						Odaberite opšte stanje	
ЛИТ..						Odaberite opšte stanje	
ЛИТ..						Odaberite opšte stanje	
Укупно							

(копирати табелу по броју зона)

В.9.4.1.2.1.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ ЛОКАЛНИХ СИСТЕМА ХЛАЂЕЊА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зоне:	Инсталисана снага [kW]	EER
Зона 1		
Зона 2		
Укупно		

B.9.5 ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, ПРОЦЕС УПРАВЉАЊА И РАД СИСТЕМА ЗА ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ У ЗГРАДИ

B.9.5.1 ПРЕГЛЕД СИСТЕМА ЗА ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ

ПОДАЦИ О СИСТЕМУ ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ

Начин вентилисања/ климатизације:	Назив/ ознака система:	Покривеност по зонама/ згради:
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		

B.9.5.1.1 ЦЕНТРАЛНИ/ ЕТАЖНИ СИСТЕМ ПРИСИЛНЕ ВЕНТИЛАЦИЈЕ/ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

B.9.5.1.1.1 ВЕНТИЛАЦИОНА/ КЛИМА ЈЕДИНИЦА

Назив/ознака система вентилисања/ климатизације:			
Назив/ознака вентилационе/ клима јединице:			
Кратак опис:			
Врста система присилне вентилације/ климатизације*: <i>(У табели испод унесе се подаци за елементе у складу са одабраним системом)</i>		Odaberite sistem	Odaberite sistem
Процес припреме ваздуха:		<input type="checkbox"/> гријање <input type="checkbox"/> хлађење <input type="checkbox"/> овлаживање <input type="checkbox"/> одвлаживање	
Параметри ваздуха:		Проток [m ³ /h]:	Сезона гријања [°C] Сезона хлађења [°C]
Вањски- свјежи ваздух:			
Доведени ваздух у простор:			
Одведени ваздух из простора:			
Рекуператор топлоте:			
Назив/ ознака/ модел рекуператора топлоте:			
Врста рекуператора топлоте:		Odaberite vrstu rekuperatora toplote	
Тип рекуператора топлоте:		akumulacione ploše друго	
Степен поврата топлоте (степен искориштења) [%]:			
ИСПУЊЕНО		<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	
Степен поврата влаге [%]:			
Гријач ваздуха:			
Назив/ ознака/ модел гријача ваздуха:		<i>Ако је гријач топловодни већ је креиран у каталогу грејних тијела – повезати!</i>	
Извор топлоте гријача ваздуха:		Odaberite izvor toplote grijača vazduha <i>Ако је топловодни гријач, навести ознаку и назив извора топлоте на који је гријач ваздуха повезан</i>	
Топлотни капацитет гријача ваздуха [kW]:			
Степен корисности гријача ваздуха:			

Хладњак ваздуха:		
Назив/ ознака/ модел хладњака ваздуха:		
Извор расхладне енергије хладњака ваздуха:		
Расхладни капацитет [kW]:		
Степен корисности хладњака ваздуха:		
Овлаживач ваздуха:		
Назив/ ознака/ модел овлаживача ваздуха:		
Одвлаживач ваздуха:		
Назив/ ознака/ модел одвлаживача ваздуха:		
Филтери ваздуха:		
Довод – назив/ ознака/ модел филтера ваздуха:	Odaberite tip filtera друго	
Одсис – назив/ ознака/ модел филтера ваздуха:	Odaberite tip filtera друго	
Вентилатори:	Довод ваздуха	Одсис ваздуха
Назив/ ознака/ модел вентилатора:		
Тип вентилатора:	Odaberite tip ventilatora друго	Odaberite tip ventilatora друго
Проток ваздуха [m ³ /h]:		
Снага вентилатора [kW]:		
Класа производа:		
Година производње [год]:		
Година уградње/ задње значајније обнове [год]:		
Смјештај:	Odaberite smještaj sistema друго	
Опште стање:	Odaberite opšte stanje	

*Четири основна термодинамичка процеса припреме влажног зрака су: (1) зријање; (2) хлађење; (3) овлаживање; (4) одвлаживање. Подјела система климатизације: 1. Систем вентилације (врши један од горе наведених процеса); 2. Систем дјеломичне климатизације (врши два или три од наведених процеса); 3. Систем климатизације (врши сва четири процеса цијелогодишње).

В.9.5.1.1.2 РАЗВОД ВАЗДУХА

Каналска мрежа	Доводни канал*	Повратни канал*	Усисни канал*	Испушни канал*
Назив/ ознака цјевовода:				
Кратак опис:				
Облик канала:	Odaberite oblik kanala друго	Odaberite oblik kanala друго	Odaberite oblik kanala друго	Odaberite oblik kanala друго
Материјал канала:	Odaberite materijal друго	Odaberite materijal друго	Odaberite materijal друго	Odaberite materijal друго
Проток ваздуха [m ³ /h]:				
Изолација канала:	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ
Дебљина изолације [mm]**:				
Изолациони материјал:				
Топлотна проводљивост изолационог материјала [W/mK]**:				
ИСПУЊЕНО	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ	<input type="checkbox"/> ДА <input type="checkbox"/> НЕ

Опште стање изолације:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Хидраулично уравнотежење:	Odaberite хидраулично уравнотежење	Odaberite хидраулично уравнотежење	Odaberite хидраулично уравнотежење	Odaberite хидраулично уравнотежење
Година уградње/ задње значајније обнове каналске мреже[год]:				
Опште стање каналске мреже:	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање	Odaberite опште стање
Степен корисности η_{dis} [%]:				

** Доводни канал: за дојаву кондиционог ваздуха у простор; Повратни канал: за поврат ваздуха из простора до клима комаре; Усисни канал: за довођење свјежег ваздуха до клима комаре или директно у простор; испушни канал: за одвајање ваздуха из простора или од клима комаре у вански простор.*

V.9.5.1.1.3 РЕГУЛАЦИЈА СИСТЕМА ПРИСИЛНЕ ВЕНТИЛАЦИЈЕ/ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

Начин регулације система:	Odaberite начин regulacije
Назив система регулације:	
Кратак опис:	
Врста регулације:	Odaberite врсту regulacije drugo
Година уградње/ задње значајније обнове система регулације [год]:	
Опште стање система регулације:	Odaberite опште стање
Степен корисности система регулације η_{ac} [%]:	

V.9.5.1.1.4 ДИСТРИБУТИВНИ ЕЛЕМЕНТИ

V.9.5.1.1.4.1 КАТАЛОГ ДИСТРИБУТИВНИХ ЕЛЕМЕНАТА У ЗГРАДИ:

Назив/ ознака дистрибутивног елемента:	Врста дистрибутивног елемента	Проток ваздуха [m^3/h]	Кратак опис
ДЕ1	anemostati drugo		
ДЕ2	Odaberite врсту distributivnog elementa		
ДЕ3	drugo		
ДЕ4	Odaberite врсту distributivnog elementa		

B.9.5.1.1.4.2 РАСПОДЈЕЛА ДИСТРИБУТИВНИХ ЕЛЕМЕНАТА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зона/ зграда:						
Ознака дистрибутивног елемента:	Проток ваздуха [m ³ /h]	Број	Укупна проток ваздуха [m ³ /h]	Регулација	Година уградње [год]:	Опште стање
ДЕ1						Odaberite opšte stanje
ДЕ2						Odaberite opšte stanje
ДЕ3						Odaberite opšte stanje
ДЕ4						Odaberite opšte stanje
ДЕn						Odaberite opšte stanje
Укупно						

(копирати табелу по броју зона)

B.9.5.1.2 ЛОКАЛНИ СИСТЕМ ПРИСИЛНЕ ВЕНТИЛАЦИЈЕ/ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

B.9.5.1.2.1.1 КАТАЛОГ ВЕНТИЛАТОРА ЗА ЛОКАЛНУ ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ У ЗГРАДИ:

Назив/ ознака вентилатора	Тип	Проток ваздуха [m ³ /h]	Снага [kW]	Регулација	Класа производа	Кратак опис
B1	Odaberite tip ventilatora друго			Odaberite vrstu regulacije		
B2						
B3						
B4						

B.9.5.1.2.1.2 РАСПОДЈЕЛА ВЕНТИЛАТОРА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зона/ зграда:								
Ознака вентилатора	Намјена	Проток ваздуха [m ³ /h]:	Снага [kW]	Број	Укупна проток ваздуха [m ³ /h]	Укупна снага [kW]	Година уградње [год]	Опште стање
B1	Odaberite namjenu ventilatora друго							Odaberite opšte stanje
B2	Odaberite namjenu							Odaberite opšte stanje

	ventilatora друго							
B3	Odaberite namjenu ventilatora друго							Odaberite opšte stanje
B4	Odaberite namjenu ventilatora друго							Odaberite opšte stanje
Bn	Odaberite namjenu ventilatora друго							Odaberite opšte stanje
Укупно								

(копирати табелу по броју зона)

В.9.5.1.2.1.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ И ПРОТОКА ВАЗДУХА ВЕНТИЛАТОРА ЗА ЛОКАЛНУ ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зоне	Инсталисана снага [kW]	Проток ваздуха [m ³ /h]
Назив зоне		
Назив зоне		
Укупно		

В.9.6 ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ, ПРОЦЕС УПРАВЉАЊА И РАД СИСТЕМА РАСВЈЕТЕ У ЗГРАДИ

В.9.6.1 ПРЕГЛЕД СИСТЕМА РАСВЈЕТЕ

В.9.6.1.1.1.1 КАТАЛОГ РАСВЈЕТНИХ ТИЈЕЛА У ЗГРАДИ:

Назив/ ознака расвјетних тијела:	Тип	Снага [W]	Ефикасност [lm/W]	Класа производа	Кратак опис
PT1	Odaberite tip rasvjetnog tijela друго				
PT2	Odaberite tip rasvjetnog tijela друго				
PT3	Odaberite tip rasvjetnog tijela друго				
PT4	Odaberite tip rasvjetnog tijela друго				

B.9.6.1.1.1.2 РАСПОДЈЕЛА РАСВЈЕТНИХ ТИЈЕЛА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зона/ зграда:						
Ознака расвјетног тијела	Снага [W]	Број	Укупна снага [W]	Регулација	Година уградње [год]	Опште стање
PT1				Odaberite vrstu regulacije		Odaberite opšte stanje
PT2						Odaberite opšte stanje
PT3						Odaberite opšte stanje
PT4						Odaberite opšte stanje
PTn						Odaberite opšte stanje
Укупно						

(копирати табелу по броју зона)

B.9.6.1.1.1.3 ПРЕГЛЕД ИНСТАЛИСАНЕ СНАГЕ РАСВЈЕТНИХ ТИЈЕЛА ПО ЗОНАМА/ ЗГРАДИ:

Зоне:	Инсталисана снага [kW]:
Назив зоне	
Назив зоне	
Укупно	

B.10 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ИСПОРУЧЕНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА СИСТЕМ ГРИЈАЊА

B.10.1 ГУБИЦИ СИСТЕМА ЗА ГРИЈАЊЕ

Технички систем гријања:	Зона/ зграда:	Ефикасност система за генерацију топлоте η_{gen}	Ефикасност система аутоматске контроле гријања η_{ac}	Ефикасност система за дистрибуцију топлоте η_{dis}	Ефикасност система за емисију топлоте η_{em}

B.10.2 ГОДИШЊА ИСПОРУЧЕНА ЕНЕРГИЈА ЗА ГРИЈАЊЕ

Назив зоне:

Годишња испоручена топлотна енергија за гријање зоне за стварне климатске податке, $Q_{n,del}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{n,del}$ [kWh]													

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону)

Годишња испоручена топлотна енергија за гријање зграде за стварне климатске податке, $Q_{H,del}$ [kWh]:													
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{H,del}$ [kWh]													

V.11 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ИСПОРУЧЕНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА СИСТЕМ ЗА ПРИПРЕМУ ПОТРОШНЕ ТОПЛЕ ВОДЕ

V.11.1 ГУБИЦИ СИСТЕМА ЗА ПРИПРЕМУ ПТВ

Технички систем за припрему ПТВ:	Зона/ зграда:	Ефикасност система за генерацију топлоте η_{gen}	Ефикасност система аутоматске контроле гријања η_{ac}	Ефикасност система за дистрибуцију топлоте η_{dis}

V.11.2 ГОДИШЊА ИСПОРУЧЕНА ЕНЕРГИЈА ЗА ПРИПРЕМУ ПТВ

Назив зоне:

Годишња испоручена топлотна енергија за припрему ПТВ зоне, $Q_{W,del}$ [kWh]:													
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{W,del}$ [kWh]													

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону)

Годишња испоручена топлотна енергија за припрему ПТВ зграде, $Q_{W,del}$ [kWh]:													
Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{W,del}$ [kWh]													

V.12 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ИСПОРУЧЕНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА СИСТЕМ ХЛАЂЕЊА

V.12.1 ГУБИЦИ СИСТЕМА ЗА ХЛАЂЕЊЕ

Технички систем за хлађење:	Зона/ зграда:	Ефикасност система за генерацију раскладне енергије η_{gen}	Ефикасност система за аутоматску контролу-регулацију η_{ac}	Ефикасност система за дистрибуцију раскладне енергије η_{dis}	Ефикасност система за емисију раскладне енергије у просторијама зграда η_{em}

V.12.2 ГОДИШЊА ИСПОРУЧЕНА ЕНЕРГИЈА ЗА ХЛАЂЕЊЕ

Назив зоне: _____

Годишња испоручена енергија за хлађење зоне за стварне климатске податке, $Q_{c,del}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{c,del}$													

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону)

Годишња испоручена енергија за хлађење зграде за стварне климатске податке, $Q_{c,del}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
$Q_{c,del}$													

V.13 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ИСПОРУЧЕНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА СИСТЕМ ПРИСИЛНЕ ВЕНТИЛАЦИЈЕ/ КЛИМАТИЗАЦИЈЕ

V.13.1 ГУБИЦИ СИСТЕМА ЗА ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ

Технички систем за присилну вентилацију/ климатизацију:	Зона/ зграда:	Ефикасност система за генерацију топлоте η_{gen}	Ефикасност система за дистрибуцију топлоте (огријевни/ расхладни медиј) η_{dis}	Ефикасност топлотног гријача/ хладњака η_{tg}	Ефикасност система за аутоматску контролу-регулацију η_{ac}	Ефикасност система за дистрибуцију ваздуха η_{dis}

V.13.1 ГОДИШЊА ИСПОРУЧЕНА ЕНЕРГИЈА ЗА ПРИСИЛНУ ВЕНТИЛАЦИЈУ/ КЛИМАТИЗАЦИЈУ

Назив зоне: _____

Годишња испоручена енергија за присилну вентилацију/ климатизацију зоне за стварне климатске податке, $Q_{c,del}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
Q_{we}													

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону)

Годишња испоручена за присилну вентилацију/ климатизацију зграде за стварне климатске податке, $Q_{c,del}$ [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
Q_{we} [kWh]													

Не узима се у обзир енергија враћена рекуперацијом (у случају да постоји систем рекуперације топлоте)

V.14 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈА ЗА ПОГОН ПОМОЋНИХ СИСТЕМА (ПУМПЕ, ВЕНТИЛАТОРИ, КОМПРЕСОРИ, РЕГУЛАЦИЈА И СЛ.) НА ОСНОВУ ПРОЈЕКТОВАНЕ УКУПНЕ ИНСТАЛИРАНЕ СНАГЕ ПОМОЧНИХ СИСТЕМА

V.14.1 ГОДИШЊА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЈА ЗА ПОГОН ПОМОЋНИХ СИСТЕМА ЗОНЕ

Назив зоне: _____

Годишња потребна енергија за погон помоћних система зоне, Q_{зих} [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
Пумпе [kWh]													
Вентилатори													
Компресори													
Остали потрошачи													
УКУПНО													

(Прорачун поновити за сваку прорачунску зону)

V.14.2 УКУПНА ГОДИШЊА ПОТРЕБНА ЕНЕРГИЈА ЗА ПОГОН ПОМОЋНИХ СИСТЕМА ЗГРАДЕ

Годишња потребна топлотна енергија за погон помоћних система зграде, Q_{зид} [kWh]:

Ознака	Јан.	Феб.	Март	Април	Мај	Јуни	Јули	Ауг.	Септ.	Окт.	Нов.	Дец.	Укупно
Q_{зих} [kWh]													

V.15 ПРОРАЧУН ГОДИШЊЕ ПОТРЕБНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА РАСВЈЕТУ НА ОСНОВУ ПРОЈЕКТОВАНЕ УКУПНЕ ИНСТАЛИРАНЕ СНАГЕ СИСТЕМА РАСВЈЕТЕ

Зона/ зграда	Површина зоне/ зграде [m ²]	P _n [W]	F _c	t _D [h]	F _D	F _D	t _N [h]	W _{lt} [kWh]	P _{PC} [W]	P _{em} [W]	t _y [h]	t _e [h]	W _{at} [kWh]	E _L [kWh]	LENI [kWh/m ²]	
Укупно																

LENI [kWh/m²] Lighting Energy Numeric Indicator
 E_L [kWh] укупна потребна енергија за расвјету
 W_{lt} [kWh] енергија потребна за расвјету у одређеном периоду
 W_{pc} [kWh] енергија потребна за потрошњу паразитних оптерећења у одређеном периоду

$P_n [W]$	Називна снага расвјетног тијела
F_o	Фактор заузетости простора
F_D	Фактор зависности вјештачке расвјете о дневном освјетљењу
F_c	Фактор константности освјетљења
t_D	Радно вријеме расвјете за вријеме дана
t_N	Радно вријеме расвјете за вријеме ноћи
t_y	Број сати у години (8760 h)
t	Радно вријеме
T_e	Вријеме потребно за пуњење сигурносне расвјете
$P_{pc} [W]$	Укупно инсталирано паразитно оптерећење (снага) елемената контроле и управљања расвјетом за зону/ зграду
$P_{em} [W]$	Укупно инсталирано оптерећење (снага) сигурносне расвјете у зони/ згради

V.16 ПРОРАЧУН ИСПОРУЧЕНЕ ТОПЛОТНЕ ЕНЕРГИЈЕ ИЗ ОБНОВЉИВИХ ИЗВОРА ДОВЕДЕНЕ ОДГОВАРАЈУЋИМ СИСТЕМОМ

	Назив техничког система:	Зона/ зграда:	Обновљиви извор енергије:	Испоручена енергија из обновљивог извора енергије $E_{\text{онов}}$ [kWh]:	Укупна испоручена енергија [kWh]:	Учешће испоручене енергије из обновљивог извора енергије [%]:
Гријање простора						
Припрема ПТВ						
Хлађење						
друго						
УКУПНО:						

B.17 ПРОРАЧУН ЕНЕРГИЈЕ ВРАЋЕНЕ СИСТЕМОМ ЗА РЕГЕНЕРАЦИЈУ/РЕКУПЕРАЦИЈУ

Назив техничког система:	Зона/ зграда:	Потребна енергија [kWh]:	Степен поврата топлоте системом за рекуперацију (степен искориштења) [%]:	Енергија враћена системом за рекуперацију [kWh]:
УКУПНО:				

B.18 ПРОРАЧУН УКУПНЕ ГОДИШЊЕ ИСПОРУЧЕНЕ ЕНЕРГИЈЕ

Зона/ зграда	$Q_{H,del}$ [kWh]	$Q_{W,del}$ [kWh]	$Q_{C,del}$ [kWh]	Q_{Ve} [kWh]	E_L [kWh]	Q_{aux} [kWh]	E_{obnov} [kWh]	E_{pov} [kWh]	E_{del} [kWh]
УКУПНО:									

*За стамбене зграде: $E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov}$ [kWh/god.]

За нестамбене зграде: $E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + \frac{Q_{C,del}}{COP} + Q_{Ve} + E_L + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov}$ [kWh/god.]

B.19 ПРОРАЧУН ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ И ГОДИШЊИХ ЕМИСИЈА (ДИРЕКТНЕ ЕМИСИЈЕ CO₂ И ИНДИРЕКТНЕ ЕМИСИЈЕ CO₂)

B.19.1 ПРОРАЧУН ПРИМАРНЕ ЕНЕРГИЈЕ

	Систем/ извор енергије:	Зона/ зграда:	Годишња испоручена енергија E_{del} [kWh/god.]	Фактор испоручене примарне енергије $f_{prim,del}$	Годишња извезена енергија E_{ex} [kWh/god.]	фактор извезене примарне енергије $f_{ex,del}$	Примарна енергија E_{prim} [kWh/god.]
Гријање простора							
Припрема ПТВ							
Хлађење							
друго							
УКУПНО:							

В.19.2 ПРОРАЧУН ГОДИШЊИХ ЕМИСИЈА УГЉЕНДИОКСИДА (ДИРЕКТНЕ И ИНДИРЕКТНЕ ЕМИСИЈЕ CO₂)

	Систем/ извор енергије:	Зона/ зграда:	Енергент:	Фактор емисије угљика EF _c [kgC/GJ]	Доња топлотна моћ H _c [MJ/kg(m ³)]	Удио оксидирајућег угљика O _c	Количина сагорјелог горива В [kg]	Директна емисија CO ₂ EM _d [kg/god.]
Гријање простора								
Припрема ПТВ								
Хлађење								
друго								
Укупно директна емисија CO ₂ [kg/god]:								
Кориштена електрична /топлотна енергија AD [kWh/god]:								
Специфични фактор емисије CO ₂ за електричну или топлотну енергију, EF [kg CO ₂ / kWh]:								
Индијектна емисија CO ₂ EM _i [kg/god]:								
Укупна емисија CO ₂ EM [kg/god]:								

C. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА ЗГРАДЕ**C.1 ТЛОЦРТИ И ПРЕСЈЕЦИ ЗГРАДЕ СА ОЗНАЧЕНИМ ЗОНАМА****C.1.1 ОСНОВЕ ПОДРУМА/ПРИЗЕМЉА/СПРАТА/КАРАКТЕРИСТИЧНЕ ЕТАЖЕ (ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ)**

**(ПРИЛАЖЕ СЕ САМО ЗА ОБЈЕКТЕ НА КОЈИМА СЕ ОБНАВЉАЈУ, ДЕЛИМИЧНО ИЛИ ПОТПУНО ЗАМЈЕЊУЈУ ГРАЂЕВИНСКИ ДИЈЕЛОВИ ЗГРАДЕ ИЗ ОМОТАЧА ГРИЈАНОГ ДИЈЕЛА ЗГРАДЕ НА ПОВРШИНИ ЈЕДНАКОЈ ИЛИ ВЕЋОЈ ОД 75% ОМОТАЧА ГРИЈАНОГ ДИЈЕЛА ЗГРАДЕ) Искотирана основа са учртаним границама зона и означеним зонама, са уписаним пројектним унутрашњим температурама за грјање и хлађење, намјеном простора, ознакама коришћених техничких система, те ознакама географске оријентације.*

C.1.2 ПРЕСЈЕЦИ (ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ)

**(ПРИЛАЖЕ СЕ САМО ЗА ОБЈЕКТЕ НА КОЈИМА СЕ ОБНАВЉАЈУ, ДЕЛИМИЧНО ИЛИ ПОТПУНО ЗАМЈЕЊУЈУ ГРАЂЕВИНСКИ ДИЈЕЛОВИ ЗГРАДЕ ИЗ ОМОТАЧА ГРИЈАНОГ ДИЈЕЛА ЗГРАДЕ НА ПОВРШИНИ ЈЕДНАКОЈ ИЛИ ВЕЋОЈ ОД 75% ОМОТАЧА ГРИЈАНОГ ДИЈЕЛА ЗГРАДЕ) Искотирани пресјек са учртаним границама зона и означеним зонама, са уписаним пројектним унутрашњим температурама за грјање и хлађење, намјеном простора, ознакама коришћених техничких система, те ознакама географске оријентације.*

C.1.3 ОСНОВЕ ПОДРУМА/ПРИЗЕМЉА/СПРАТА/КАРАКТЕРИСТИЧНЕ ЕТАЖЕ

Искотирана основа са учртаним границама зона и означеним зонама, са уписаним пројектним унутрашњим температурама за грјање и хлађење, намјеном простора, ознакама коришћених техничких система, те ознакама географске оријентације.

C.1.4 ПРЕСЈЕЦИ

Искотирани пресјек са учртаним границама зона и означеним зонама, са уписаним пројектним унутрашњим температурама за грјање и хлађење, намјеном простора, ознакама коришћених техничких система, те ознакама географске оријентације.

C.2 ФАСАДЕ ЗГРАДЕ СА ОЗНАЧЕНИМ ПОЗИЦИЈАМА ОТВОРА И ЕЛЕМЕНАТА ЗА ЗАШТИТУ ОД СУНЧЕВОГ ЗРАЧЕЊА**C.2.1 ФАСАДЕ (ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ)**

**(ПРИЛАЖЕ СЕ САМО ЗА ОБЈЕКТЕ НА КОЈИМА СЕ ОБНАВЉАЈУ, ДЕЛИМИЧНО ИЛИ ПОТПУНО ЗАМЈЕЊУЈУ ГРАЂЕВИНСКИ ДИЈЕЛОВИ ЗГРАДЕ ИЗ ОМОТАЧА ГРИЈАНОГ ДИЈЕЛА ЗГРАДЕ НА ПОВРШИНИ ЈЕДНАКОЈ ИЛИ ВЕЋОЈ ОД 75% ОМОТАЧА ГРИЈАНОГ ДИЈЕЛА ЗГРАДЕ) Искотирана фасада са учртаним и означеним позицијама отвора (транспарентних грађевинских дијелова) и позицијама и положајем елемената заштите од сунчевог зрачења.*

C.2.2 ЈУЖНА ФАСАДА

Искотирана фасада са учртаним и означеним позицијама отвора (транспарентних грађевинских дијелова) и позицијама и положајем елемената заштите од сунчевог зрачења.

C.2.3 СЈЕВЕРНА ФАСАДА

Искотирана фасада са учртаним и означеним позицијама отвора (транспарентних грађевинских дијелова) и позицијама и положајем елемената заштите од сунчевог зрачења.

C.2.4 ИСТОЧНА ФАСАДА

Искотирана фасада са учртаним и означеним позицијама отвора (транспарентних грађевинских дијелова) и позицијама и положајем елемената заштите од сунчевог зрачења.

C.2.5 ЗАПАДНА ФАСАДА

Искотирана фасада са учртаним и означеним позицијама отвора (транспарентних грађевинских дијелова) и позицијама и положајем елемената заштите од сунчевог зрачења.

C.3 ДЕТАЉИ РЈЕШЕЊА ПОТЕНЦИЈАЛНИХ ТОПЛОТНИХ МОСТОВА**C.3.1 ДЕТАЉИ**

Детаљ који приказује рјешење потенцијалног топлотног моста, са наведеним слојевима (материјалима), дебелинама материјала, пројектованим вриједностима топлотне проводљивости λ [W/(m·K)] и површинским температурама на границама овојнице (уколико су познате).

D. ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ И ОСИГУРАЊА КВАЛИТЕТА ТОКОМ ГРАЂЕЊА**D.1 ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ И ОСИГУРАЊА КВАЛИТЕТА ТОКОМ ГРАЂЕЊА АРХИТЕКТОНСКО-ГРАЂЕВИНСКИХ ДИЈЕЛОВА ЗГРАДЕ**

D.1.1 попис грађевинских и других производа који се уграђују у зграду, а који се односе на испуњавање захтјева из техничког рјешења зграде у односу на захтијеване енергијске карактеристике

ОПИС

D.1.2 преглед и опис потребних контролних поступака испитивања и захтијеваних резултата којима ће се доказати усклађеност зграде енергијским захтјевима

ОПИС

D.1.3 услови грађења и друге захтјеви који морају бити испуњени током грађења зграде, а који имају утицај на постизање односно задржавање пројектованих односно прописаних техничких карактеристика зграде и испуњавање енергијских захтјева зграде

ОПИС

D.1.4 услови и начин складиштења грађевинских производа који су од утицаја на топлотне карактеристике

ОПИС

D.1.5 начин уградње грађевинских производа који су од утицаја на топлотне карактеристике

ОПИС

D.1.6 поступак техничког прегледа зграде са знаком начина контроле испуњавања енергијских захтјева зграде

ОПИС

D.1.7 услове одржавања зграде у односу на предвиђене енергијске карактеристике за пројектовани вијек употребе зграде

ОПИС

D.1.8 препоруке корисницима зграде о могућностима (или начину) кориштења зграде којима се осигурава уштеда енергије, хигијена и здравље те избјегавају грађевинске штете

ОПИС

D.1.9 друге услове значајне за испуњавање захтјева прописаних Правилником и посебним прописима

ОПИС

D.1.10 попис техничких спецификација

ОПИС

D.2 ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ И ОСИГУРАЊА КВАЛИТЕТА ТОКОМ ИЗВОЂЕЊА ТЕРМОТЕХНИЧКИХ СИСТЕМА ИЗ ЧЛАНА 58. СТАВА (9), ТАЧКЕ 2):

D.2.1 услови, поступак извођења и уградње и други захтјеви који морају бити испуњени у току извођења система за гријање, вентилацију, климатизацију, хлађење укључујући сву опрему/ уређаје, припадајуће елементе и инсталације, а који имају утицај на постизање ефикасности пројектованих односно прописаних техничких карактеристика

ОПИС

D.2.2 испитивања и поступци доказивања ефикасности пројектованих елемената система за гријање, вентилацију, климатизацију, хлађење

ОПИС

D.2.3 технолошки поступак извођења и уградње компоненти и елемената система, који имају утицај на постизање ефикасности пројектованих односно прописаних техничких карактеристика система

ОПИС

D.2.4 услови извођења система за опскрбу обновљивим изворима енергије

ОПИС

D.2.5 услови за одржавање система, укључујући услове за збрињавање дијелова система након замјене или дјеломичног уклањања који морају бити укључени у изјаву о изведеним радовима и о условима одржавања зграде

ОПИС

D.3 ПРОГРАМ КОНТРОЛЕ И ОСИГУРАЊА КВАЛИТЕТА ТОКОМ ИЗВОЂЕЊА СИСТЕМА РАСВЈЕТЕ, АУТОМАТИЗАЦИЈЕ И УПРАВЉАЊА

D.3.1 услови извођења и опреме за систем аутоматизације и управљања

ОПИС

D.3.2 услови извођења и други захтјеви који морају бити испуњени у току извођења система расвјете, а који имају утицај на постизање ефикасности пројектованих односно прописаних техничких карактеристика

ОПИС

D.3.3 испитивања и поступци доказивања ефикасности пројектованих елемената система расвјете

ОПИС

D.3.4 процедуре и поступке контроле, квалитета изведбе и функције система расвјете и/или аутоматизације и управљања, сертификарања и извјештаја о испитивањима у односу на рационалну употребу енергије

ОПИС

Е. ПРИМИЈЕЊЕНИ ПРОПИСИ И НОРМЕ

Е.1 ПОПИС БОСАНСКО-ХЕРЦЕГОВАЧКИХ НОРМИ И ДРУГИХ ТЕХНИЧКИХ СПЕЦИФИКАЦИЈА ЗА ПРОРАЧУН И ИСПИТИВАЊА ГРАЂЕВИНСКИХ ДИЈЕЛОВА ЗГРАДЕ И ЗГРАДЕ КАО ЦЕЛИНЕ У ПОГЛЕДУ ИСПУЊЕЊА МИНИМАЛНИХ ЗАХТЈЕВА ЗА ЕНЕРГИЈСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ЗГРАДА

Е.1.1 НОРМЕ ЗА ПРОРАЧУН

БАС ЕН 673:2012 Стакло у зградарству -- Одређивање коефицијента пролаза (У вриједност) –Метода прорачуна.

БАС ЕН ИСО 6946:2008 Грађевински дијелови и грађевински елементи – Топлинска изолација и проводљивост -- Метода прорачуна.

Е.1.1.1.1.1.1 БАС ЕН ИСО 10077-2:2013 И БАС ЕН ИСО 10077-2/ЦОР1:2013

Топлотне карактеристике прозора, врата и припадајућих елемената - Прорачун коефицијента пролаза топлоте - Дио 2: Нумеричка метода за рамове

(еквивалент: ИСО 10077-2:2012; ЕН ИСО 10077-2:2012)

(еквивалент: ИСО 10077-2:2012/Цор 1:2012; ЕН ИСО 10077-2:2012/АЦ:2012)

БАС ЕН ИСО 10211:2008 Топлотни мостови у грађевинским конструкцијама (високоградњи) – Топлотни токови и површинске температуре

БАС ЕН ИСО 10456:2008 Грађевински материјали и производи – Процедуре за одређивање минималних и прорачунских топлотних вриједности

БАС ЕН ИСО 10456:2008 Грађевински материјали и производи – Хигротермалне карактеристике – Таблични приказ рачунских вриједности

БАС ЕН ИСО 13788:2013 Хигротермалне карактеристике грађевинских дијелова и елемената зграде- Температура унутарње површине којом се избегава критична влажности површине и унутарња кондензација – Метода прорачуна

БАС ЕН ИСО 13789:2009 Топлотне карактеристике зграде -- Коефицијент трансмисијске размјене топлоте -- Метода прорачуна

БАС ЕН ИСО 13790:2008 Енергетске карактеристике зграда – Прорачун енергије потребне за гријање и

хлађење простора

БАС ЕН ИСО 14683: 2010 Топлотни мостови у грађевинским конструкцијама (високоградњи) -- коефицијент топлотне проводљивости -- Поједностављене методе испитивања и оријентационе вриједности

Е.1.2 НОРМЕ ЗА ИСПИТИВАЊЕ

БАС ЕН 1026:2017 Прозори и врата – Испитивање на пропусност зрака – Метода за испитивање (ЕН 1026:2000 ИДТ)

БАС ЕН 12207:2001 Прозори и врата -- Пропусност зрака -- Класификација (ЕН 12207:1999 ИДТ)

БАС ЕН ИСО 12567-2:2010 Топлотне карактеристике прозора и врата – Одређивање коефицијента проласка топлоте, методом вруће коморе – Дио 2: Кровни прозори и други пројектовани прозори

Е.1.3 НОРМЕ КОЈЕ НАКОН УСВАЈАЊА ПРАВИЛНИКА О МИНИМАЛНИМ ЗАХТЈЕВИМА ЗА ЕНЕРГИЈСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ЗГРАДА ЗАМЈЕЊУЈУ ПРИЗНАТА ТЕХНИЧКА ПРАВИЛА

БАС ЕН 9972:2016 Топлотне карактеристике зграда - Одређивање пропусности зрака код зграда – Метода диференцијалног притиска (разлике притисака)

БАС ЕН 410:2012 Стакло у зградарству - Одређивање свјетлосних и сунчаних карактеристика остакљења (ЕН 410:1998)

БАС ЕН ИСО 13370:2010 Топлотне карактеристике зграда - Пријенос топлоте преко тла – Методе прорачуна

БАС ЕН 12412-2:2007 Топлотне карактеристике прозора, врата и заслона - Одређивање коефицијента пролаза топлоте методом вруће коморе - 2. дио:

БАС ЕН 674:2012 Стакло у зградарству – Одређивање коефицијента пролаза топлоте (У-вриједност) -- Метода са заштићеном врућом плочом.

Е.1.4 НОРМЕ НА КОЈЕ УПУЂУЈЕ ПРАВИЛНИК О МИНИМАЛНИМ ЗАХТЈЕВИМА ЗА ЕНЕРГИЈСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ЗГРАДА

БАС ЕН 13162 + А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од минералне вуне (MW) -- Спецификација .

БАС ЕН 13163 + А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од експандираног полистирена (EPS) -- Спецификација

БАС ЕН 13164+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од екструдираних полистиренских пјене (XPS) -- Спецификација

БАС ЕН 13164+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од екструдираних полистиренских пјене (XPS) – Спецификација– Амандман

БАС ЕН 13165+А2:2017 Производи за топлотну изолацију зграде -- Фабрички израђени производи од тврде полиуретанске пјене (PU) – Спецификација

БАС ЕН 13165+А2:2017 Производи за топлотну изолацију зграде -- Фабрички израђени производи од тврде полиуретанске пјене (PU) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13166+А2:2017 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од фенолне пјене (PF) -- Спецификација

БАС ЕН 13167+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од целуларног (хелијастог) стакла (CG) -- Спецификација

БАС ЕН 13167+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од целуларног (хелијастог) стакла (CG) -- Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13168+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од дрвене вуне (WW) -- Спецификација

БАС ЕН 13168+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од дрвене вуне (WW) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13169+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од експандираног перлита (EPB) -- Спецификација

БАС ЕН 13169+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од експандираног перлита (EPB) – Спецификација – Амандман

БАС ЕН 13170+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од експандираног плута (ICB) -- Спецификација

БАС ЕН 13171+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од експандираних дрвених влакана (WF) -- Спецификација

БАС ЕН 13171+А1:2016 Производи за топлотну изолацију зграда -- Фабрички израђени производи од експандираних дрвених влакана (WF) -- Спецификација – Амандман

Е.1.5 НОРМЕ КОЈЕ НАКОН УСВАЈАЊА ПРАВИЛНИКА О МИНИМАЛНИМ ЗАХТЈЕВИМА ЗА ЕНЕРГИЈСКИМ КАРАКТЕРИСТИКАМА ЗГРАДА ЗАМЈЕЊУЈУ ПРИЗНАТА ТЕХНИЧКА ПРАВИЛА

БАС ЕН 13172:2013 Производи за топлотну изолацију зграда - Вредновање усклађености

БАС ЕН 13499:2007 Производи за топлотну изолацију зграда - Повезани системи за вањску топлотну изолацију (ETICS) на основи експандираног полистирена -- Спецификација

БАС ЕН 13500:2007 Производи за топлотну изолацију зграда - Повезани системи за вањску топлотну изолацију (ETICS) на основи минералне вуне -- Спецификација

БАС ЕН 1745:2013 Зидови и производи за зидање -- Методе одређивања рачунских Топлотних вриједности

Е.2 ЗАКОНИ, ПРАВИЛНИЦИ И ПРОПИСИ

Закон о енергијској ефикасности ФБиХ «Службене новине Федерације БиХ», број 22/17

PRAVILNIK¹
O MINIMALNIM ZAHTEJVIMA ZA ENERGIJSKIM
KARAKTERISTIKAMA ZGRADA

PRILOZI

PRILOG "A"

POPIS BOSANSKO-HERCEGOVAČKIH NORMI I
DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA
PRORAČUN I ISPITIVANJA GRAĐEVINSKIH
DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE, TE
ONIH KOJE SADRŽE ZAHTEJEVE KOJE TREBAJU
ISPUNITI TOPLOTNO – IZOLACIONI GRAĐEVINSKI
PROIZVODI ZA ZGRADU

A.1 NORME ZA PRORAČUN NA KOJE UPUĆUJE
OVAJ PRAVILNIK

BAS EN 673:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza (U vrijednost) – Metoda proračuna.

BAS EN ISO 6946:2008 Građevinski dijelovi i građevinski elementi – Toplinska izolacija i provodljivost – Metoda proračuna.

BAS EN ISO 10077-2:2013 i **BAS EN ISO 10077-2/Cor1:2013**

Toplotne karakteristike prozora, vrata i pripadajućih elemenata - Proračun koeficijenta prolaza toplote - Dio 2: Numerička metoda za ramove

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012; EN ISO 10077-2:2012)

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012/Cor 1:2012; EN ISO

10077-2:2012/AC:2012)

BAS EN ISO 10211:2008 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) – Toplotni tokovi i površinske temperature

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Procedure za određivanje minimalnih i proračunskih toplotnih vrijednosti

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Higrotermalne karakteristike – Tablični prikaz računskih vrijednosti

BAS EN ISO 13788:2013 Higrotermalne karakteristike građevinskih dijelova i elemenata zgrade – Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnosti površine i unutarnja kondenzacija – Metoda proračuna

BAS EN ISO 13789:2009 Toplotne karakteristike zgrade – Koeficijent transmisijske razmjene toplote – Metoda proračuna

BAS EN ISO 13790:2008 Energetske karakteristike zgrada – Proračun energije potrebne za grijanje i hlađenje prostora

BAS EN ISO 14683:2010 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) – koeficijent toplotne provodljivosti – Pojednostavljene metode ispitivanja i orijentacione vrijednosti

A.2 NORME ZA ISPITIVANJE NA KOJE UPUĆUJE
OVAJ PRAVILNIK

BAS EN 1026:2017 Prozori i vrata – Ispitivanje na propusnost zraka – Metoda za ispitivanje (EN 1026:2000 IDT)

BAS EN 12207:2001 Prozori i vrata – Propusnost zraka – Klasifikacija (EN 12207:1999 IDT)

BAS EN ISO 12567-2:2010 Toplotne karakteristike prozora i vrata – Određivanje koeficijenta prolaska toplote, metodom vruće komore – Dio 2: Krovni prozori i drugi projektovani prozori

A.3 NORME KOJE NAKON USVAJANJA ZAMJENJUJU
PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 9972:2016 Toplotne karakteristike zgrada - Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda diferencijalnog pritiska (razlike pritisaka)

BAS EN 410:2012 Staklo u zgradarstvu - Određivanje svjetlosnih i sunčanih karakteristika ostakljenja (EN 410:1998)

BAS EN ISO 13370:2010 Toplotne karakteristike zgrada - Prijenos toplote preko tla – Metode proračuna

BAS EN 12412-2:2007 Toplotne karakteristike prozora, vrata i zaslona - Određivanje koeficijenta prolaza toplote metodom vruće komore - 2. dio:

BAS EN 674:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza toplote (U-vrijednost) – Metoda sa zaštićenom vrućom pločom.

A.4. NORME NA KOJE UPUĆUJE OVAJ PRAVILNIK

BAS EN 13162 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) – Specifikacija.

BAS EN 13163 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) – Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade – Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade – Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13166+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) – Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (čelijastog) stakla (CG) – Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (čelijastog) stakla (CG) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) – Specifikacija

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) – Specifikacija

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13170+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) – Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) – Specifikacija

¹ Pravilnik o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada Federalnog ministarstva prostornog uređenja objavljen je u "Službenim novinama Federacije BiH", broj 81/19, a Prilozi su sastavni dio Pravilnika.

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada – Fabrički izrađeni proizvodi od ekspanziranih drvenih vlakana (WF) – Specifikacija – Amandman

A.5. NORME KOJE NAKON USVAJANJA ZAMJENJUJU PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 13172:2013 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Vrednovanje usklađenosti

BAS EN 13499:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena – Specifikacija

BAS EN 13500:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune – Specifikacija

BAS EN 1745:2013 Zidovi i proizvodi za zidanje – Metode određivanja računskih Toplotnih vrijednosti

PRILOG "B"

POPIS NAJVEĆIH DOPUŠTENIH VRIJEDNOSTI KOEFICIJENATA PROLAZA TOPLOTE, GRAĐEVNISKIH DIJELOVA ZGRADE KOJE TREBA ISPUNITI PRI PROJEKTOVANJU NOVIH I OPSEŽNOJ REKONSTRUKCIJI POSTOJEĆIH ZGRADA I UTVRĐENE VRIJEDNOSTI TEHNIČKIH KARAKTERISTIKA GRAĐEVNISKIH PROIZVODA S KOJIMA SE MOGU PROVODITI DOKAZNI PRORAČUNI PROPISANI OVIM PRAVILNIKOM

Tabela 1. Najveće dopuštene vrijednosti koeficijenta prolaza toplote, U [$W/(m^2 \cdot K)$], građevniskih dijelova novih zgrada, malih zgrada ($AK < 50 m^2$) i nakon zahvata na postojećim zgradama.

Redni broj	Građevniski dio	U [$W/(m^2 \cdot K)$]			
		$\theta_i \geq 18^\circ C$		$12^\circ C < \theta_i < 18^\circ C$	
		$\theta_{e,mj}, \min > 3^\circ C$	$\theta_{e,mj}, \min \leq 3^\circ C$	$\theta_{e,mj}, \min > 3^\circ C$	$\theta_{e,mj}, \min \leq 3^\circ C$
1.	Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, provjetravanom tavanu	0,45	0,35	0,60	0,50
2.	Prozori, balkonska vrata, krovni prozori, transparentni elementi omotača zgrade (U_w)	1,60	1,40	2,80	2,50
3.	Ostakljeni dio prozora, balkonskih vrata, krovni prozori, transparentnih elemenata omotača zgrade (U_g)	1,10	1,10	1,40	1,40
4.	Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora, plafoni prema tavanu	0,30	0,25	0,50	0,40
5.	Plafoni iznad vanjskog zraka, plafoni iznad garaže	0,30	0,25	0,50	0,40
6.	Zidovi i plafoni prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od $0^\circ C$	0,60	0,40	1,20	0,90
7.	Zidovi prema tlu, podovi na tlu	0,50 ¹⁾	0,40 ¹⁾	0,80 ¹⁾	0,65 ¹⁾
8.	Vanjska vrata, vrata prema negrijanom stubištu, s netransparentnim vratnim krilom i ostakljene pregrade prema negrijanom prostoru	2,40	2,00	2,90	2,90
9.	Stijenke kutija za rolete	0,80	0,60	0,80	0,80
10.	Plafoni i zidovi između stanova, plafoni između grijanih radnih prostorija različitih korisnika	0,80	0,60	1,20	1,20
11.	Kupole i svjetlosne trake	2,5	2,5	2,5	2,5
12.	Vrata vjetrobrana	3,0	3,0	3,0	3,0

Napomena: $\theta_{e,mj,min}$ je srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade.

¹⁾ Kod podova na tlu zahtjev vrijedi do dubine poda prostorije 5 m od vanjskog zida, zida prema tlu ili negrijanog prostora.

Tabela 2. Računske vrijednosti stepena propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje, g_L (-), za slučaj okomitog upada sunčevog zračenja

Redni broj	Tip ostakljenja	g_L (-)
1.	Jednostruko staklo (bezbojno, ravno float staklo)	0,87
2.	Dvostruko izolirajuće staklo (s jednim međuslojem zraka)	0,80
3.	Trostruko izolirajuće staklo (s dva međusloja zraka)	0,70
4.	Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga)	0,60
5.	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge)	0,50
6.	Dvostruko izolirajuće staklo sa staklom za zaštitu od sunčevog zračenja	0,50 – 0,25
7.	Staklena cigla	0,60
8.	Dvostruke staklene talpe	0,60

Napomena: za ostakljenja navedena u tačkama 6., 7. i 8. te ostale transparentne plohe koristiti podatke iz karakteristika proizvođača.

Tabela 3. Faktor umanjenja uređaja za zaštitu od sunčevog zračenja, F_C (-)

Redni broj	Uređaj za zaštitu od sunčevog zračenja	F_C (-)
1.	Bez uređaja za zaštitu od sunčevog zračenja	1
2.	Uređaj s unutrašnje strane ili između stakala	
2.1	– bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti ^{a)}	0,75
2.2	– svijetle boje ili malene transparentnosti	0,80
2.3	– tamne boje ili povišene transparentnosti	0,90
3.	Uređaj s vanjske strane	
3.1	– žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano	0,25
3.2	– žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje)	0,30
4.	Strehe, lođe ^{b)}	0,50
5.	Markize, gore i bočno provjetravane ^{b)}	0,40

^{a)} Transparentnost naprava za zaštitu od sunčevog zračenja manja od 15% smatra se malenom, a transparentnost u iznosu 15% ili većem smatra se povišenom.

^{b)} Navedena vrijednost primjenjuje se za slučaj kad je spriječeno direktno osunčanje prozora.

Tabela 4. Razredi zrakopropusnosti prozora, balkonska vrata i krovnih prozora

Redni broj	Broj spratova zgrade	Razred zrakopropusnosti
1.	Zgrada do 2 sprata	2
2.	Zgrada s više od 2 sprata	3

Tabela 5. Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ (W/(m·K)), i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare, μ (-)

Redni broj	Građevinski materijal	Gustoća ρ kg/m ³	Toplotna provodljivost λ W/(m·K)	Specifični toplinski kapacitet c_p J/(kg·K)	Faktor otpora difuziji vodene pare μ
1.	ZIDOVI, uključujući mort u reškama				
1.01	puna cigla od gline	1800	0,81	900	5/10
1.02	puna cigla od gline	1600	0,68	900	5/10
1.03	klinker cigla	1900	0,85	800	50/100
1.04	klinker cigla	1700	0,80	800	50/100
1.05	puna fasadna cigla od gline	1800	0,83	900	5/10
1.06	puna fasadna cigla od gline	1600	0,70	900	5/10
1.07	šuplja fasadna cigla od gline	1200	0,55	900	5/10
1.08	šuplji blokovi od gline	1100	0,48	900	5/10
1.09	šuplji blokovi od gline	1000	0,45	900	5/10
1.10	šuplji blokovi od gline	900	0,42	900	5/10
1.11	šuplji blokovi od gline	800	0,39	900	5/10
1.12	puna silikatna cigla	1800	0,99	900	15/25
1.13	puna silikatna cigla	1600	0,79	900	15/25
1.14	silikatni šuplji blokovi	1200	0,56	900	15/25
1.15	prirodni kamen	2000	1,40	1000	50
1.16	šuplji blokovi od betona	1000	0,70	1000	5/15
1.17	šuplji blokovi od betona	1200	0,80	1000	5/15
1.18	šuplji blokovi od betona	1400	0,90	1000	20/30
1.19	šuplji blokovi od betona	1600	1,10	1000	20/30
1.20	šuplji blokovi od betona	1800	1,20	1000	20/30
1.21	šuplji blokovi od betona	2000	1,40	1000	20/30
1.22	šuplji blokovi od laganog betona	500	0,30	1000	5/10
1.23	šuplji blokovi od laganog betona	700	0,37	1000	5/10
1.24	šuplji blokovi od laganog betona	900	0,46	1000	5/10
1.25	šuplji blokovi od laganog betona	1000	0,52	1000	5/10
1.26	šuplji blokovi od laganog betona	1200	0,60	1000	5/10
1.27	šuplji blokovi od laganog betona	1400	0,72	1000	5/10
2.	BETON I ARMIRANI BETON				
2.01	armirani beton	2500	2,60	1000	80/130
2.02	teški beton	3200	2,60	1000	80/130
2.03	beton	2400	2,00	1000	80/130
2.04	beton	2200	1,65	1000	70/120
2.05	beton	2000	1,35	1000	60/100
2.06	beton s laganim agregatom	2000	1,35	1000	60/100

2.07	beton s laganim agregatom	1800	1,30	1000	60/100
2.08	beton s laganim agregatom	1600	1,00	1000	60/100
2.09	beton s laganim agregatom	1500	0,89	1000	60/100
2.10	beton s laganim agregatom	1400	0,79	1000	60/100
2.11	beton s laganim agregatom	1300	0,70	1000	60/100
2.12	beton s laganim agregatom	1200	0,62	1000	60/100
2.13	beton s laganim agregatom	1100	0,55	1000	60/100
2.14	beton s laganim agregatom	1000	0,49	1000	60/100
2.15	beton s laganim agregatom	900	0,44	1000	60/100
2.16	beton s laganim agregatom	800	0,39	1000	60/100
2.17	porobeton	1000	0,31	1000	6/10
2.18	porobeton	900	0,29	1000	6/10
2.19	porobeton	800	0,25	1000	6/10
2.20	porobeton	750	0,24	1000	6/10
2.21	porobeton	700	0,22	1000	6/10
2.22	porobeton	650	0,21	1000	6/10
2.23	porobeton	600	0,19	1000	6/10
2.24	porobeton	550	0,18	1000	6/10
2.25	porobeton	500	0,16	1000	6/10
2.26	porobeton	450	0,15	1000	6/10
2.27	porobeton	400	0,13	1000	6/10
2.28	porobeton	350	0,11	1000	6/10
2.29	porobeton	300	0,10	1000	6/10
2.30	beton s jednozrnastim šljunkom	2000	1,40	1000	60/100
2.31	beton s jednozrnastim šljunkom	1800	1,10	1000	60/100
2.32	beton s jednozrnastim šljunkom	1600	0,81	1000	60/100
3.	MALTERI, MORTOVI, ESTRISI				
3.01	cementni malter	2000	1,60	1000	15/35
3.02	krečni malter	1600	0,80	1000	6/10
3.03	krečno-cementni malter	1800	1,00	1000	15/35
3.04	krečno-gipsani malter	1400	0,70	1000	6/10
3.05	gipsani malter	1500	0,54	1000	6/10
3.06	gipsani malter	1400	0,51	1000	6/10
3.07	gipsani malter	1300	0,47	1000	6/10
3.08	gipsani malter	1200	0,43	1000	6/10
3.09	lagani malter	1300	0,56	1000	15/20
3.10	lagani malter	1000	0,38	1000	15/20
3.11	lagani malter	700	0,25	1000	15/20
3.12	toplotno-izolacijski malter	400	0,11	1000	5/20

3.13	toplotno-izolacijski malter	250	0,08	1000	5/20
3.14	sanacijski malter	1400	0,65	1000	6/15
3.15	polimerni malter	1100	0,70	1000	50/200
3.16	silikatni malter	1800	0,90	1000	50/70
3.17	malter na bazi akrilata	1700	0,90	1000	100/150
3.18	cementni mort	2000	1,60	1000	15/35
3.19	cementni estrih	2000	1,60	1100	50
3.20	anhidrit estrih	2100	1,20	1000	15/35
3.22	magnezitni estrih	2300	0,70	1000	15/35
4.	PODNE, ZIDNE I STROPNE OBLOGE				
4.01	gipskartonske ploče	900	0,25	900	8
4.02	gipsane ploče s dodatkom celuloznih vlakana	1300	0,38	1000	10/15
4.03	keramičke i gres pločice	2300	1,30	840	200
4.04	kamene ploče	2500	2,80	1000	40/200
4.05	drvo – mehko – crnogorica	500	0,13	1600	50/70
4.06	drvo – tvrdo – bjelogorica	700	0,18	1600	200
4.07	vlaknocementne ploče (obložne i fasadne)	1500	1,20	1200	15/35
4.08	ploče od ukočenog drveta	300 – 1000	0,09 – 0,24	1600	150/250
4.09	drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	650	0,13	1700	50
4.10	drvene ploče od iverja (iverica)	300 - 900	0,10 – 0,18	1700	50
5.	HIDROIZOLACIJSKI MATERIJALI, PARNE BRANE (KOČNICE)				
5.01	bitumenska traka s uloškom staklenog voala	1100	0,23	1000	50000
5.02	bitumenska traka s uloškom staklene tkanine	1100	0,23	1000	50000
5.03	bitumenska traka s uloškom poliesterskog filca	1100	0,23	1000	50000
5.04	bitumenska traka s uloškom krovnog kartona	1100	0,23	1000	50000
5.05	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PVC-P	1200	0,14	1000	100000
5.06	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PIB	1600	0,26	960	300000
5.07	polimerna hidroizolacijska traka na bazi CR	1300	0,23	1000	100000
5.08	polimerna hidroizolacijska traka na bazi VAE	1300	0,14	1000	20000
5.09	polimerna hidroizolacijska	1600	0,26	960	90000

	traka na bazi ECB				
5.10	polimerna hidroizolacijska traka na bazi FPO/TPO	1600	0,26	960	90000
5.11	polimerna hidroizolacijska traka na bazi PEHD	1600	0,50	960	50000
5.12	PE folija, preklopljena	1000	0,19	1250	50000
5.13	Al folija, prelijepljena	2800	160	880	∞
6.	RASTRESITI MATERIJALI ZA NASIPANJE				
6.01	ekspandirani perlit	≤ 100	0,060	1000	3
6.02	lomljivina ekspandiranog pluta	≤ 200	0,055	1300	3
6.03	lomljivina cigle od gline	≤ 800	0,41	900	3
6.04	pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	≤ 1700	0,81	1000	3
7.	TOPLOTNO- IZOLACIONI MATERIJALI				
7.01	mineralna vuna (MW)	10 do 200	0,035 do 0,050	1030	1 – 1,2
7.02	ekspandirani polistiren (EPS)	12 do 30	0,032 do 0,042	1260	20/40 – 40/100
7.03	ekstrudirana polistirenska pjena (XPS)	$\geq 25 - 50$	0,033 do 0,040	1450	80 - 200
7.04	kruta poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	≥ 25	0,023 do 0,040	1400	60
7.05	fenolna pjena (PF)	≥ 25	0,020 do 0,045	1400	50
7.06	čelijasto (pjenasto) staklo (CG)	100 do 150	0,045 do 0,060	1000	∞
7.07	drvena vuna (WW)	360 do 460	0,065 do 0,09	1470	3/5
7.08	drvena vuna (WW), debljina ploča 15 mm $\leq d \leq 25$ mm	550	0,150	1470	4/8
7.09	ekspandirani perlit (EPB)	140 do 240	0,040 do 0,065	900	5
7.10	ekspandirano pluto (ICB)	80 do 500	0,045 do 0,055	1560	5/10
7.11	drvena vlakanca (WF)	50 do 450	0,035 do 0,070	1400	5/10
7.12	porobeton ploče	115	0,045	850	3/3

Napomena: za materijale navedene u tabeli 5. i sve ostale materijale moguće je koristiti i podatke iz odgovarajućih dokaza o specifikacijama građevinskih proizvoda.

Tabela 6. Ravnotežni sadržaj vlage u građevinskom materijalu kod temperature zraka 23°C i relativne vlažnosti zraka 80 %

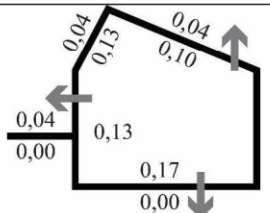
Redni broj	Građevinski materijal	Sadržaj vlage u kg/kg
1.	beton guste strukture sa šupljikavim agregatom	0,130
2.	beton šupljikave strukture s gustim agregatom	0,030

3.	beton šupljikave strukture sa šupljikavim agregatom	0,045
4.	gips, anhidrit	0,020
5.	drvo, proizvodi na bazi drva, proizvodi na bazi biljnih vlaknaca	0,150

Tabela 7. Faktori proračuna za ravnotežni sadržaj vlage (23 °C/80 %) u odnosu na vrijednost toplotne provodljivosti suhog materijala

Redni broj	Građevinski materijal ili zid	Faktor izračuna F_m
1.	cigla od gline	1,13
2.	krečno silikatna cigla	1,27
3.	porobeton	1,20
4.	beton s granulama polistirena	1,13
5.	beton s laganim agregatom	1,22
6.	mort i malter	1,27
7.	beton s teškim agregatom	1,17
8.	beton guste strukture sa šupljikavim agregatom	1,45
9.	gips, anhidrit	1,25
10.	blokovi na bazi drva	1,60
11.	asfalt, bitumen	1,00

Tabela 8. Površinski otpori prelazu toplote za određene građevinske dijelove

Otpori prelazu toplote za određene građevinske dijelove [m^2K/W] prema BAS EN ISO 6946			
	Smjer toplotnog toka		
	prema gore $\leq 30^\circ$	vodoravan*	prema dole
R_{si}	0,10	0,13	0,17
R_{se}	0,04	0,04	0,04
građevinski dijelovi u kontaktu sa tlom			$R_{se} = 0$
građevinski dijelovi sa dobro provjeranim slojem zraka			$R_{se} = R_{si}$

Vrijednosti u koloni „vodoravan“ primjenjuju se za smjerove toplotnog toka nagiba do $\pm 30^\circ$ u odnosu na vodoravnu površinu

Smjer toplotnog toka	Toplotni protok ka spoljašnjoj sredini, preko građevinskog elementa određenog tipa	Otpor prelazu toplote [m^2K/W]		
		R_{si}	R_{se}	$R_{si} + R_{se}$
Građevinski elementi koji se graniče sa spoljašnjim vazduhom				
vodoravan	Vanjski zidovi, zidovi prema garaži, tavanu	0,13	0,04	
	dobro provjetravani ($R_{se} = R_{si}$)	0,13	0,13	
prema gore	Ravni i kosi krovovi iznad grijanog prostora	0,10	0,04	
	dobro provjetravani ($R_{se} = R_{si}$)	0,10	0,10	
prema dole	Plafoni iznad vanjskog zraka, plafoni iznad garaže	0,17	0,04	

	<i>dobro provjetravani ($R_{se} = R_{st}$)</i>	0,17	0,17	
<i>Gradevinski elementi koji se graniče sa negrijanim prostorijama</i>				
<i>vodoravan</i>	Zidovi prema negrijanim prostorijama i negrijanom stubištu temperature više od 0°C	0,13	0,13	
<i>prema dole</i>	Plafoni iznad negrijanih prostorija i negrijanog stubišta temperature više od 0°C	0,17	0,17	
<i>prema gore</i>	Plafoni prema negrijanom tavanu	0,10	0,10	
<i>Gradevinski elementi u kontaktu sa tlom</i>				
<i>vodoravan</i>	Zidovi prema tlu	0,13	0,00	
<i>prema dole</i>	Podovi na tlu	0,17	0,00	
<i>Gradevinski elementi između grijanih prostora različite temperature</i>				
<i>vodoravan</i>	Zidovi između stanova, zidovi između grijanih prostorija različitih korisnika	0,13	0,08	
<i>prema dole</i>	Plafoni između stanova, plafoni između grijanih prostorija različitih korisnika (<i>prostor ispod je prostor niže temperature</i>)	0,17	0,08	
<i>prema gore</i>	Plafoni između stanova, plafoni između grijanih prostorija različitih korisnika (<i>prostor iznad je prostor niže temperature</i>)	0,10	0,08	

PRILOG "C"

Obrazac 1, list 1/2

ISKAZNICA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

Naziv zgrade:		
Naziv zone zgrade:		
Vrsta zgrade ili zone zgrade:	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće	
Podtip zgrade ili zone zgrade:	<input type="checkbox"/> stambena <input type="checkbox"/> nestambena <input type="checkbox"/> ostale	
Adresa:	Odaberite podtip zgrade	
Mjesto:		
Poštanski broj:		
Katastarska općina:		
Katastarska čestica:		
Oznaka/broj projekta:		
Datum izrade projekta:		
Mjerodavna meteorološka stanica:		
Klimatska zona:	<input type="checkbox"/> Zona Sjever <input type="checkbox"/> Zona Jug	
Površina ovojnice grijanog dijela zone, A [m ²]:		
Korisna grijana površina zone, A_k [m ²]:		
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade, V_e [m ³]:		
Faktor oblika zgrade, f_o [m ⁻¹]:		
Složenost tehničkog sistema zgrade:	Odaberite složenost tehničkog sistema.	
Način grijanja:	Odaberite način grijanja.	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja, $\Theta_{int,set,H}$ [°C]:		
Način hlađenja:	Odaberite način hlađenja.	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja, $\Theta_{int,set,C}$ [°C]:		
Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh/god]:		
Specifična godišnja potrebna toplotna energija za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/m ² god]:	Najveća dopuštena	Izračunata
Relativna specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje, $Q''_{H,nd,rel}$ [%]:		

Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,nd}$ [kWh/god]:	
Godišnja isporučena energija za stvarne klimatske podatke, E_{del} [kWh/god]: (za nestambene zgrade)	
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, E_{prim} [kWh/god]: (za nestambene zgrade)	
Godišnja emisija ugljendioksida CO_2 [t/god]: (za nestambene zgrade)	

Obrazac 1, list 2/2

	Najveća dopušteni	Izračunati
Koeficijent transmisivne razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zone, $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]:		
Koeficijent transmisivne razmjene toplote, H_t [W/K]:		
Koeficijent ventilacione razmjene toplote, H_v [W/K]:		
Ukupni godišnji gubici toplote, Q_l [J]:		
Godišnji iskoristivi unutrašnji dobici toplote, Q_i [J]:		
Godišnji iskoristivi solarni dobici toplote, Q_s [J]:		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici toplote, Q_g [J]:		
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje [%]:		
Udio toplotnih gubitaka nadoknađen unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa [%]:		

ODGOVORNOST ZA PODATKE

Lica koja su učestvovala u izradi glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade

Arhitektonski/građevinski dio zgrade:	
Potpis:	
Mašinski dio zgrade:	
Potpis:	
Elektrotehnički dio zgrade:	
Potpis:	
Nosilac izrade glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade (pravno lice):	
Registarski broj nosioca izrade:	
Potpis i pečat:	

Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

Obrazac 2, list 1/1

ISKAZNICA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu višu od 12°C a manju od 18°C

Naziv zgrade:		
Naziv zone zgrade:		
	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće	
Adresa:		
Mjesto:		
Poštanski broj:		
Katastarska općina:		
Katastarska čestica:		
Oznaka/broj projekta:		
Datum izrade projekta:		
Mjerodavna meteorološka stanica:		
Klimatska zona:	<input type="checkbox"/> Zona Sjever <input type="checkbox"/> Zona Jug	
Površina ovojnice grijanog dijela zone, A [m ²]:		
Korisna grijana površina zone, A_K [m ²]:		
Bruto zapremina grijanog dijela zone, V_e [m ³]:		
Faktor oblika zgrade, f_o [m ⁻¹]:		
Koeficijent transmisivne razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zone, $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]:	Najveća dopušteni	Izračunati
Koeficijent transmisivne razmjene toplote, H_T [W/K]:		

ODGOVORNOST ZA PODATKE

Nosilac izrade glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade:	
Potpis i pečat:	
Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

PRILOG „D“

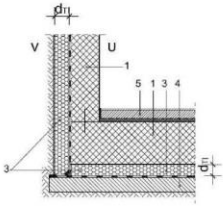
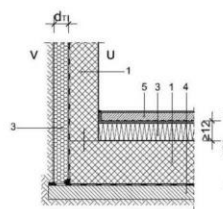
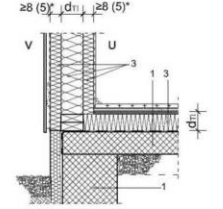
KATALOG DOBRO RIJEŠENIH TOPLOTNIH MOSTOVA NA ZGRADAMA
u skladu sa zahtjevima iz člana 31. stava (3) Pravilnika o minimalnim zahtjevima za
energijskim karakteristikama zgrada

Tablica 1. Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D.

Redni broj	Materijal	Grafički prikaz materijala na prikazima detalja u Tablici 2. PRILOGA D	Projektne vrijednosti toplotne provodljivosti, λ (W/(m·K)), iz Tablice 5. PRILOG B ovoga Pravilnika
1	Armirani beton		1,35 – 2,60
2	Puna i šuplja opeka i bokovi od opeke / termoblokovi od laganog betona ili opeke		puna i šuplja opeka i blokovi 1,35 – 2,60 termoblokovi 0,16 – 0,22
3	Toplotna izolacija		0,023 – 0,070
4	Nearmirani ili minimalno armirani beton		1,35 – 2,60
5	Cementni estrih		1,60 – 2,60
-	Hidroizolacija		-
-	PE folija / parna brana		-
6	Drvo		0,13 – 0,18
7	Ploče od prerađenog drveta ili daske		0,09 – 0,24
-	Zemlja		-
-	Šljunak		-

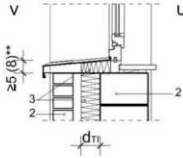
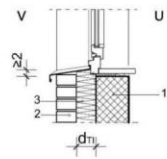
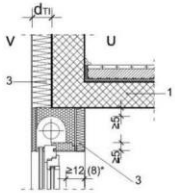
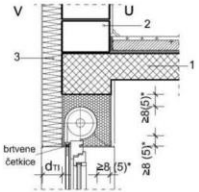
Tablica 2. Grafički prikazi detalja

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja s dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
1.	<p>Spoj temeljne trake i masivnog zida</p> <p>- toplotna izolacija poda sa unutrašnje (gornje) strane</p>		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>d_1 – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
2.	<p>Spoj temeljne trake i masivnog zida</p> <p>- toplotna izolacija poda sa vanjske (donje) strane</p>		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
3.	<p>Spoj temeljne trake i masivnog zida od termoblokova</p> <p>- toplotna izolacija poda sa unutrašnje (gornje) strane</p>		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

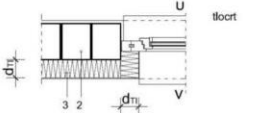
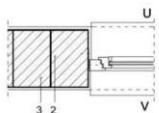
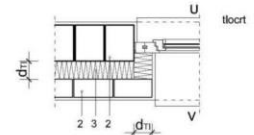
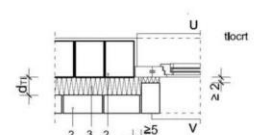
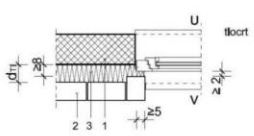
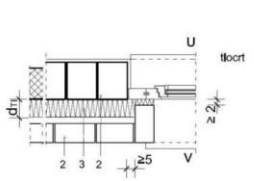
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
4.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplotno izoliran sa vanjske (donje) strane		<p>d_{n1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
5.	Spoj temeljne ploče i masivnog zida - pod toplotno izoliran sa unutrašnje (gornje) strane		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
6.	Spoj temeljne trake i zida lagane nosive konstrukcije sa ventiliranom fasadom - pod izoliran s gornje (unutrašnje) strane		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

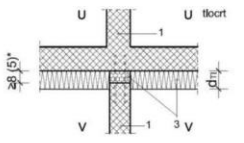
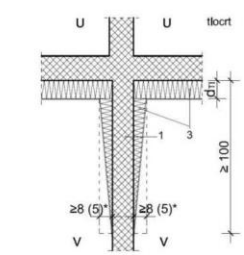
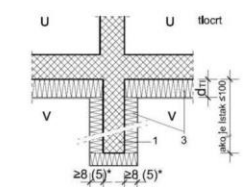
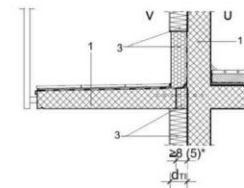
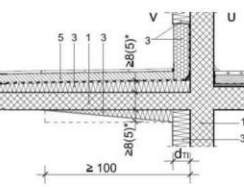
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
7.	<p>Vanjski zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa vanjske strane (donje) negrijane strane</p>		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
8.	<p>Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa vanjske – negrijane (donje) strane</p>		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
9.	<p>Unutrašnji zid i stropna ploča između grijanog i negrijanog prostora</p> <p>- toplotno izolirano sa unutrašnje (gornje) grijane strane</p>		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
10.	Prozorska klupica, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
11.	Prozorska klupica, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
12.	Prozorska klupica prozora u zidu od termobloкова		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
13.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>** - 8 cm je minimalna debljina toplotne izolacije kada je nosivi dio zida od armiranog betona</p> <p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

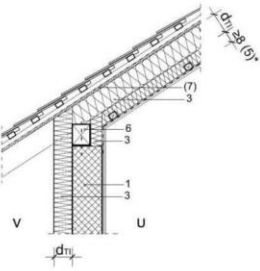
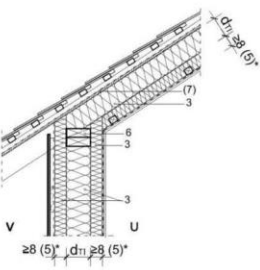
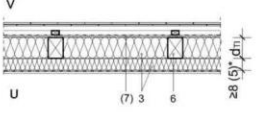
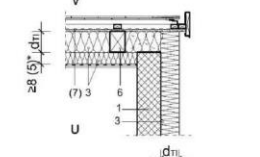
Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
14.	Prozorska klupica u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnim vanjskim obzidom, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
15.	Prozorska klupica u višeslojnom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
16.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
17.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne, pozicija prozora iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafčki prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
18.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u zidu od termo blokova		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
19.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa:</p>
20.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletnu u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
21.	Prozor sa toplotno izoliranom kutijom za roletne u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
22.	Prozor na poziciji djelomično ispred vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>
23.	Prozor na poziciji vanjske ravnine masivnog dijela zida		

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
24.	Prozor na poziciji iza vanjske ravnine masivnog dijela zida		<p>d_{t1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
25.	Prozor u zidu od termoblokova		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
26.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora iza vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
27.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
28.	Prozor u višeslojnom neventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, pozicija prozora djelomično ispred vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
29.	Prozor u višeslojnom ventilisanom zidu sa masivnom vanjskom oblogom, na poziciji vanjske ravnine nosivog dijela zida		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
30.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa umetkom za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		<p>d_{t1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
31.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom obostrano (u slučaju zida istaknutog ≥ 100 cm)		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa:</p>
32.	Vanjski zid između dvije lode – rješenje vanjskog istaka zida od betona sa oblaganjem zida toplotnom izolacijom sa svih strana (u slučaju zida istaknutog ≤ 100 cm)		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18$ °C i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3$ °C</p>
33.	Balkon ili loda – rješenje sa izvedbom umetka za konstrukcijski prekid toplotnog mosta		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04$ W/(m·K) ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
34.	Balkon ili loda – rješenje sa oblaganjem armiranobetonske ploče balona/lode toplotnom izolacijom sa gornje i donje strane		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
35.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine < 100 cm – rješenje sa oblaganjem cijelog nadzida toplotnom izolacijom		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Table 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p>
36.	Rubni završetak ravnog krova – nadzid visine ≥ 100 cm – rješenje sa obostranim oblaganjem nadzida toplotnom izolacijom		<p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p> <p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Table 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p>
37.	Rubni završetak ravnog krova – bez nadzida		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zgradama odnose se na zahtjeve iz <i>Table 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,nj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
38.	Kosi krov – ventilisano negrijano krovnište		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m} \cdot \text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
39.	Kosi krov – neventilisano negrijano krovnište		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

Redni broj	Naziv detalja	Grafički prikaz detalja sa dobro riješenim toplotnim mostovima	Napomene
40.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora		<p>d_{T1} – debljina toplotne izolacije u skladu sa zadovoljenjem zahtjeva iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> iz ovoga Pravilnika</p> <p>V – vani ili negrijano U – unutra (zimi grijano)</p>
41.	Vijenac kosog krova iznad grijanog prostora – lagana nosiva konstrukcija sa ventilisanom fasadom		<p>* - dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene bez zagrada odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa: $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} \leq 3 \text{ }^\circ\text{C}$,</p> <p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije navedene u zagradama odnose se na zahtjeve iz <i>Tablice 1. PRILOG B</i> ovoga Pravilnika za odgovarajuću vrstu građevinskog dijela zgrade, za zgrade sa $\Theta_i \geq 18 \text{ }^\circ\text{C}$ i $\Theta_{e,mj,min} > 3 \text{ }^\circ\text{C}$</p>
42.	Kosi krov iznad grijanog prostora poprečni presjek		<p>- dimenzije debljina slojeva toplotne izolacije odnose se na minimalne debljine materijala za toplotne izolacije toplotne provodljivosti: $\lambda \leq 0,04 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ ili ekvivalentne manje debljine materijala za toplotnu izolaciju sa povoljnijim (nižim) λ vrijednostima</p>
43.	Kosi krov iznad grijanog prostora presjek kroz zabat		<p>- sve označene dimenzije izražene su u centimetrima (cm)</p>

ALGORITAM ZA PRORAČUN I UTVRĐIVANJE ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADA

1. Uvod

U Metodologiji je predstavljena procedura za utvrđivanje energijskih karakteristika stambenih i nestambenih zgrada zasnovanim na standardnim uslovima korištenja prostora.

Kod proračuna energijskih potreba *stambenih zgrada*, uzimaju se u obzir godišnje vrijednosti potrebne energije za grijanje i energije za pripremu potrošne tople vode.

Prema kategorizaciji stambene zgrade mogu biti:

- individualne stambene zgrade (porodične kuće) i
- višestambene zgrade za kolektivno stanovanje.

Kod proračuna energijskih potreba *nestambenih zgrada*, uzimaju se u obzir godišnje vrijednosti potrebne energije za grijanje, energije za hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.

Prema kategorizaciji nestambene zgrade mogu biti:

- upravno-poslovne ili administrativne zgrade,
- zgrade namjenjene obrazovanju,
- zgrade namjenjene zdravstvu i socijalnoj zaštiti,
- zgrade namjenjene turizmu i ugostiteljstvu,
- zgrade namjenjene za sport i rekreaciju,
- zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti i
- ostale nestambene zgrade mješovite namjene i zgrade druge namjene koje koriste energiju.

Predstavljena je procedura za računanje korisne energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode, rasvjete i pomoćne energije električnih potrošača instaliranih u termotehničkim sistemima koji su u funkciji ostvarivanja potreba za grijanjem i hlađenjem. Predstavljen je način proračuna isporučene energije zgradi, primarne energije i emisije CO₂ na godišnjem nivou.

2. Bilans energije i indikatori energijske efikasnosti

Potrebna energija za grijanje i hlađenje je toplota koju treba dovesti, odnosno odvesti kondicioniranom prostoru da bi se održala željena temperatura u zadanom vremenskom periodu (korisna energija).

Potrebna energija za potrošnu toplu vodu; toplota koju treba dovesti potrebnoj količini potrošne tople vode, da bi se zagrijala od temperature koju ima voda iz vodovodne mreže do temperature koju treba imati na mjestu isporuke.

Potrebna energija se računa na osnovu kvazistacionarnog energijskog bilansa, uzimajući u obzir unutrašnje i spoljne varijacije temperature i uticaj solarnog zračenja kroz transparentne otvore. Dinamički uticaj toplotnih dobitaka je uključen kroz faktor iskorištenja toplotnih dobitaka.

Isporučena energija je energija izražena po nosiocu energije, koja se dovodi u tehnički sistem u zgradu kroz granicu sistema, kako bi se zadovoljile potrebe zgrade za energijom. Ona se može proračunati uzimajući u obzir iskoristive i neiskoristive gubitke termotehničkih sistema ili pojednostavljeno uzimajući u obzir toplotne gubitke sistema kroz stepene efikasnosti.

Primarna energija je energija koja nije podvrgnuta ni jednom postupku pretvaranja.

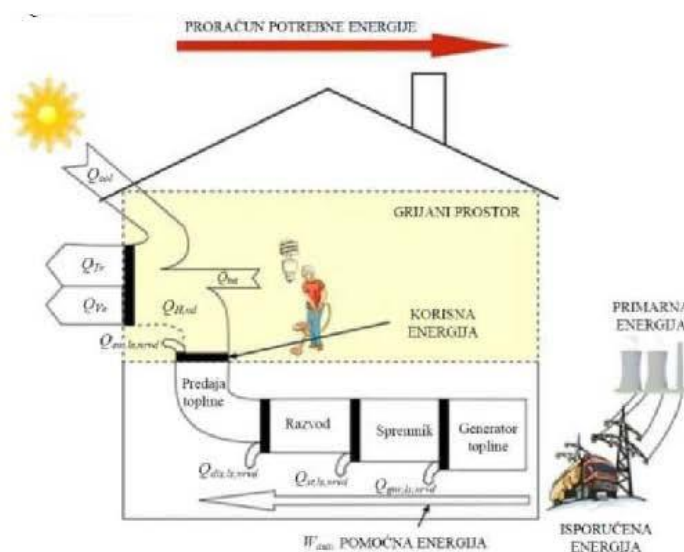
Proračunom energijskih karakteristika zgrada računaju se:

- godišnja potrebna energija za grijanje,
- godišnja potrebna energija za hlađenje,
- godišnja potrebna energija za ventilaciju,
- godišnja potrebna energija za pripremu potrošne tople vode,
- godišnja potrebna energija za osvjetljenje,
- godišnji gubici tehničkih sistema (iskoristivi i neiskoristivi gubici),
- potrebna energija za pogon pomoćne opreme u termotehničkom sistemu,
- godišnja isporučena energija,
- primarna energija,
- godišnja emisija CO₂.

Isporučena energija stambenoj zgradi je energija koja služi za zadovoljavanje godišnjih potreba energije za grijanje i pripremu potrošne tople vode. Kod novih zgrada se potrebe za energijom računaju prema standardiziranim uslovima kojim se osiguravaju; unutrašnja temperatura u sezoni grijanja i energija za pripremu potrošne tople vode na nivou godine. Kod postojećih zgrada se prema namjeni zgrade usvajaju standardne vrijednosti unutrašnje projektne temperature za period grijanja, broj sati rada sistema grijanja i godišnja potrebna količina potrošne tople vode.

Isporučena energija nestambenoj zgradi je energija koja služi za zadovoljavanje godišnjih potreba energije za grijanje, hlađenje, ventilaciju, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu. Kod novih zgrada se potrebe za energijom računaju prema standardiziranim uslovima kojim se

osiguravaju, unutrašnja temperatura grijanjem u sezoni grijanja i hlađenja, energija za pripremu potrošne tople vode i standardizirane karakteristike sistema rasvjete na nivou godine. Kod postojećih zgrada se prema namjeni zgrade usvajaju standardne vrijednosti unutrašnje projektne temperature za period grijanja i hlađenja, broj sati rada sistema grijanja, hlađenja i sistema rasvjete i godišnja potrebna količina potrošne tople vode. Isporučena energija zgradi uključuje i pomoćnu energiju potrebnu za pogon uređaja instalisanih u termotehničkom sistemu, slika 2.1.



Slika 2.1. Prikaz proračuna potrebne energije zgrade

3. Fizičke veličine, oznake i jedinice

Fizička veličina	Oznaka	Jedinica
Bezdimenzioni apsorpcijski koeficijent zida/krova	$\alpha_{s,c}$	-
Bezdimenzionalni faktor koji uzima u obzir prekide u grijanju	$\alpha_{H,red}$	-
Bezdimenzionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante	a_H	-
Bezdimenzionalni odnos toplotnog bilansa	y_H	-
Broj dana rada sistema grijanja u i-tom mjesecu	$L_{H,mj}$	d/mj
Broj izmjena zraka	n	1/h
Broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka pri nametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa	e_{wind}	1/h
Broj jedinica (kreveti, radna mjesta i tako dalje)	f	-
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade, površine ovojnice A	V_e	m ³
Dodatak na koeficijent prolaza toplote zbog toplotnih mostova	ΔU_{TM}	W/m ² K
Donja toplotna moć goriva	H_d	MJ/kg, MJ/m ³
Dužina veze između elemenata konstrukcije	l_A	m
Efektivna površina otvora k na koju upada solarno zračenje	$A_{sol,k}$	m ²
Efikasnost sistema za automatsku kontrolu-regulaciju	η_{ac}	-
Efikasnost sistema za distribuciju	η_{dis}	-
Efikasnost sistema za generaciju	η_{gen}	-
Efikasnost sistema za predaju toplotne energije/hlađenja prostoru	η_{em}	-
Faktor eksportovane primarne energije i -tog izvora energije	$f_{prim,ex,i}$	-
Faktor emisije ugljika	EF_c	kgC/GJ
Faktor iskorištenja toplotnih dobitaka kod grijanja	$\eta_{H,gn}$	-
Faktor iskorištenja toplotnih gubitaka kod hlađenja	$\eta_{C,gn}$	-
Faktor isporučene primarne energije i -tog izvora energije	$f_{prim,det,i}$	-
Faktor korekcije temperature	F_x	-
Faktor oblika između otvora k i neba	$F_{r,k}$	-
Faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutrašnjim izvorom toplotne energije	$b_{tr,l}$	-

Faktor smanjenja temperaturne razlike	b_u	-
Faktor smanjenja zbog neokomitog upada Sunčeva zračenja	F_W	-
Faktor umanjenja uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja	F_C	-
Faktor umanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja	$F_{sh,gl}$	-
Faktor zasjenjena uslijed vanjskih prepreka direktnom upadu Sunčeva zračenja	$F_{sh,ob,k}$	-
Faktori zaštićenosti zgrade od vjetra	n_{50}	-
Godišnja eksportovana energija i - tog izvora energije	$E_{ex,i}$	kWh/god.
Godišnja emisija CO ₂	EM	kg/god.
Godišnja količina potrošene električne/ toplotne energije	AD	kWh/god.
Godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema	Q_{aux}	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija	Q_H	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje	$Q_{H,nd}$	kWh/god.
Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode	$Q_{W,nd}$	kWh/god.
Gornja toplotna moć goriva	H_g	MJ/kg, MJ/m ³
Gustoca	ρ	kg/m ³
Isporučena energija	E_{del}	kWh/god.
Koeficijent emisivnosti zida	ε	-
Koeficijent prijenosa a toplote kontrolnim elementom zraka k putem ventilacije	$H_{ve,k}$	W/K
Koeficijent prolaza toplote elementa ovojnice	U	W/m ² K
Koeficijent toplotnih gubitaka prema tlu	H_G	W/K
Koeficijent toplotnih gubitaka zgrade ($H=H_{tr}+H_{ve}$)	H	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka proračunske zone prema okolini, susjednim prostorijama ili drugoj zoni	$H_{tr,adj,k}$	W/K
Koeficijent transmisijskog gubitaka kroz ovojnicu prema okolini	H_D	W/K
Koeficijent transmisijskog gubitaka prema susjednim zgradima	H_A	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka	$H_{tr,adj}$	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka elementa k prema susjednoj prostoriji, okolini ili zoni temperature $\theta_{e,k}$	$H_{Tr,k}$	W/K
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka kroz negrijane prostorije prema okolini	H_U	W/K
Koeficijent ventilacijske izmjene toplote	H_{ve}	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije	$H_{ve,v,meh}$	W/K

Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka u grijani prostor	$H_{ve,inf}$	W/K
Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja	$H_{ve,v,win}$	W/K
Količina sagorjelog goriva	B	kg, m ³
Korisna grijana površina zgrade	A_k	m ²
Neto zapremina, zapremina grijanog dijela zgrade	V	m ³
Odnos broja sati rada sistema za grijanje u toku sedmice prema ukupnom broju sati u sedmici	$f_{H,hr}$	-
Osrednjeni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka zgrade	$H'_{tr,adj}$	W/m ² K
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, uglu bočnog prozorskog zasjenjenja, geografskoj širini	F_{fin}	-
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, uglu gornjeg zasjenjenja, geografskoj širini	F_{ov}	-
Parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, ugla horizonta i geografskoj širini	F_{hor}	-
Potrebna toplotna energija za hlađenje	$Q_{c,nd}$	kWh
Površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline	A_e	m ²
Površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama	A_r	m ²
Površina ovojnice koja razdvaja grijani prostor od okoline	A	m ²
Procijenjena parazitska energija	W_p	kWh
Procijenjena količina energije koju je potrebno dovesti kako bi rasvjeta ispunjavala svoju funkciju	$W_{L,t}$	kWh
Projecirana površina zida	A_c	m ²
Prosječna temperaturna razlika vanjske temperature zraka i temperature neba	$\Delta\theta_{er}$	°C
Prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja k toplotne energije	$\Phi_{sol,mn,k}$	W
Prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$\Phi_{sol,mn,u,l}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjeg izvora i u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$F_{int,mn,u,l}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjeg izvora u u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji	$\Phi_{int,mn,u,l}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjih izvora k toplotne energije	$F_{int,mn,k}$	W
Prosječni toplotni fluks od unutrašnjih izvora k toplotne energije	$\Phi_{int,mn,k}$	W

Razmjenjena toplotna energija u periodu hlađenja (transmisijska , ventilacijska i infiltracijska)	$Q_{C,ht}$	kWh
Relativna vrijednost potrebne godišnje toplotne energije za grijanje	$Q''_{H,nd,rel}$	kWh/m ² god.
Specifična toplotna energija potrebna za pripremu potrošne tople vode	$q_{W,A,a}$	kWh/m ² god.
Specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplotnu energiju	EF	-
Specifični toplotni kapacitet	c_p	J/m ³ K ili J/kgK
Specifični unutrašnji dobitak toplote	q_{spec}	W/m ²
Srednja dozračen Sunčeva energija za proračunski period (za lokaciju i referentnu zonu)	S_s	MJ/m ²
Srednja vanjska temperatura za proračunski period (za lokaciju i referentnu zonu)	θ_ϵ	°C
Srednji toplotni tok od solarnog zračenja na površinu građevinskog dijela	$I_{sol,k}$	W/m ²
Stepen propuštanja ukupnog zračenja okomito na ostakljenje kada pomično zasjenjenje nije uključeno	g_\perp	-
Suma solarnih toplotnih dobitaka za posmatrani period	Q_{sol}	kWh
Tačkasti toplotni most	χ_j	W/K
Temperatura potrošne tople vode	$\theta_{W,del}$	°C
Temperatura vode iz vodovoda	$\theta_{W,0}$	°C
Temperatura vode u spremniku	θ_0	°C
Toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sistemom	E_{obnov}	kWh/god.
Toplotna energija vraćena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	E_{pov}	kWh/god.
Toplotni gubici sistema grijanja	$Q_{H,ls}$	kWh/god.
Toplotni gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature	$Q_{em,str}$	kWh/god.
Toplotni gubici zbog kontrole unutrašnje temperature	$Q_{em,c}$	kWh/god.
Toplotni gubici zbog položaja emitera toplote	$Q_{em,emb}$	kWh/god.
Toplotni gubitak po dužnom metru veze	ψ_l	W/mK
Toplotni otpor	R	m ² K/W
Toplotni tok negrijanog prostora od unutrašnjih toplotnih izvora ili solarnih dobitaka	Φ_U	W
Toplotni tok zračenja od površine otvora k prema nebu	$\Phi_{r,k}$	W
Udio broja dana u mjesecu koji pripada sezoni grijanja	$f_{H,m}$	-

Udio oksidirajućeg ugljika	O_c	-
Udio površine prozorskog okvira u ukupnoj površini prozora	F_F	-
Udio vremena s uključenom pomičnom zaštitom	f_{with}	-
Ukupan broj dana u i -tom mjesecu	d_{mj}	d/mj
Ukupna potrebna energija za rasvjetu	E_L	kWh
Ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente kada pomično zasjenjenje nije uključeno	g_{gl}	-
Ukupni dobici (priliv) toplote	$Q_{H,gn}$	kWh
Ukupni gubici toplotne energije za mjesec u periodu grijanja (transmisijski, ventilacijski i infiltracijski)	$Q_{H,lt}$	kWh
Ukupni toplotni dobici u zgradu za mjesec u periodu grijanja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	$Q_{H,gn}$	kWh
Ukupni toplotni dobici u zgradu za mjesec u periodu hlađenja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	$Q_{C,gn}$	kWh
Ukupni transmisijski gubici	Q_{Tr}	kWh
Ukupni ventilacijski gubici	Q_{ve}	kWh
Unutrašnja projektna temperatura temperaturnih zona	$\theta_{int,set,H}$	°C
Unutrašnji dobici toplote od ljudi i uređaja	Q_{int}	kWh
Unutrašnji toplotni kapacitet	C_m	J/K
Vanjski koeficijent prolaza toplote zračenjem	h_r	W/m ² K
Vremenske konstante	τ i $\tau_{H,0}$	h
Vrijeme trajanja operacije od ukupnog računskog perioda (ukupno vrijeme $f_t = 1$)	f_t	-
Vrijeme trajanja računskog perioda	t	h
Zapremina	V	m ³
Zapreminski protok	\dot{V}	m ³ /h
Subscripts		
Emiter		emb
Generator		gen
Godišnji		god.
Grijani prostor – negrijani prostor		iu
Grijani prostor – okolina		ue
Grijanje		H
Hlađenje		C
Infiltracija		inf
Kontinuirani rad		cont

Mehanička ventilacija	meh
Mjesečni	mj ili bez oznake
Negrijani	u
Negrijani prostor – okolina	ue
Okolina	e
Ostakljenje	gl
Pomična zaštita od Sunčeva zračenja	sh
Prozor	pr
Prozori, prozračivanje zbog otvaranja prozora	win
Satni	sa
Sistem za automatsku kontrolu i regulaciju	ac
Sistem za distribuciju	dis
Skladištenje	s
Specifični, izraženi po korisnoj grijanoj površini	"
Unutrašnji	int
Zrak	a
Zona	yz, mn

ALGORITAM ZA PRORAČUN POTREBNE ENERGIJE ZA GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJU PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE I RASVJETU

4. Struktura proračuna

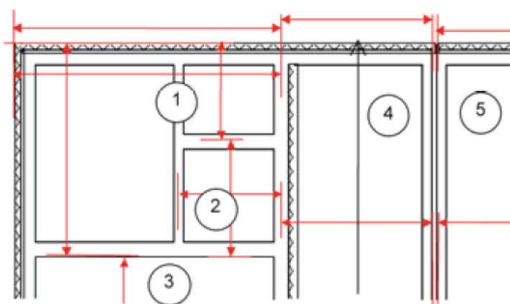
1. Izabrati metodu proračuna (kvazistacionarni mjesečni proračun), za računanje potrebne energije za grijanje i dinamički satni proračun za računanje potrebne energije za hlađenje; za računanje isporučene i primarne energije zgradi koriste se godišnje vrijednosti.
2. Podijeliti objekat u zone.
3. Definisati dijelove ovojnice koji razdvajaju grijani i hlađeni prostor od okoline (negrijanog/nehlađenog prostora, susjednih zgrada, tla i tako dalje).
4. Definisati osnovnu namjenu prostora i parametre za grijani i hlađeni prostor, vanjske klimatske uslove (prema lokalnim klimatskim podacima i podacima datim za referentnu klimatsku zonu).
5. Za svaku zonu i odabrani vremenski korak (mjesečni ili satni proračun) proračunati potrebnu energiju za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.
6. Proračunati godišnju potrebnu energiju za pojedine zone.
7. Unijeti elemente termotehničkih sistema pojedinih zona radi proračuna gubitaka sistema (iskoristivih i neiskoristivih).
8. Kombinovati rezultate pojedinih zona i proračunati godišnje vrijednosti isporučene energije za grijanje, hlađenje, pripremu potrošne tople vode i rasvjetu.
9. Proračunati godišnje vrijednosti primarne energije
10. Proračunati godišnje vrijednosti emisije CO₂.

5. Podjela na zone

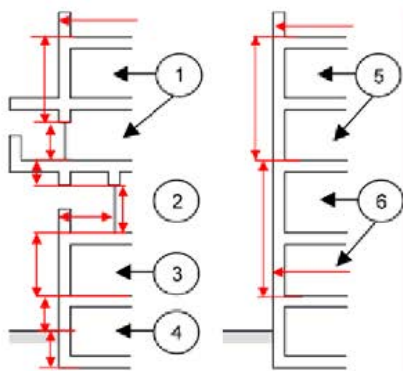
Podjela na proračunske zone za koje se odvojeno računa potrebna energija za grijanje i hlađenje, pripremu tople vode i rasvjetu, te se za svaku zonu zasebno izdaje energijski certifikat, provodi se za dijelove zgrada ako se razlikuju

- dijelovi koji čine zaokružene funkcionalne cjeline koje imaju različitu namjenu te imaju mogućnost odvojenih sistema grijanja i hlađenja (stambeni dio u nestambenoj zgradi), ili se razlikuju po unutrašnjoj projektnoj temperaturi za više od $4\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - namjena drugačija od osnovne i to u iznosu od 10 % i više neto podne površine prostora veće od 50 m^2 ,
 - u pogledu ugrađenog termotehničkog sistema i njegovog režima upotrebe.
- Proračun potrebne energije prema normi BAS EN ISO 13790 moguć je na tri načina:
- cijela zgrada tretirana kao jedna zona,
 - zgrada podijeljena u nekoliko zona, među kojima je razlika unutrašnjih temperatura $<5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pa se izmjena toplote između samih zona ne uzima u obzir,
 - zgrada podijeljena u nekoliko zona, među kojima je razlika unutrašnjih temperatura $\geq 5\text{ }^{\circ}\text{C}$, pa se izmjena toplote između zona uzima u obzir.
- Radi usklađivanja važećih propisa i standardom propisanog načina proračuna, bira se proračun potrebne energije prema BAS EN ISO 13790 sa podjelom na zone sa podjelom na slučajeve kada se razmjena toplote između zona uzima ili ne uzima u obzir, prema razlici temperatura između zona.

Granice proračunskih zona se određuju prema Slici 5.1. (a i b.)



Slika 5.1.a. Horizontalni presjek (zone sa sistemom za kontrolu unutrašnje temperature su 1,2, 4 i 5)



Slika 5.1.b. Vertikalni presjek (sve zone sa sistemom za kontrolu unutrašnje temperature) ...

6. Ulazni podaci za proračun

Za proračun godišnje potrebne energije za grijanje neophodno je imati podatke navedene u Tabeli 6.1.

Tabela 6.1. Ulazni podaci za proračun godišnje potrebne energije zgrada

Klimatski podaci		Dimenzija
θ_e	srednja vanjska temperatura za proračunski period (za lokaciju i referentnu klimatsku zonu)	(°C)
S_s	srednja dozračena Sunčeva energija za proračunski period (za lokaciju i referentnu klimatsku zonu)	(MJ/m ²)
Proračunski parametri		
$\theta_{int,set,H}$	unutrašnja projektna temperatura temperaturnih zona (Tabela 7.1.)	(°C)
n	broj izmjena zraka proračunske zone u jednom satu (u Tabelama 7.4. – 7.7. su navedene projektne vrijednosti broja izmjena zraka, za postojeći objekat korisnik unosi stvarni broj izmjena zraka koji je funkcija od stanja prozora i vrata)	(1/h)
Podaci o zgradi		
	namjena zgrade (kategorizacija po Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada)	
A_e	površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline (zidovi, prozori, vrata, stropovi, krovovi, podovi), ukupna i podijeljena prema stranama svijeta	(m ²)
A	površina ovojnice koja razdvaja grijani prostor od okoline	(m ²)
V_e	bruto zapremina grijanog dijela zgrada, površine ovojnice A	(m ³)
A_k	korisna grijana površina zgrada (za stambene zgrade je $A_k=0,32 V_e$)	(m ²)
V	neto zapremina, zapremina grijanog dijela zgrada (za zgrade do tri etaže $V=0,76 V_e$. Za ostale slučajeve $V=0,8 V_e$)	(m ³)
U	koeficijent prolaza toplote elementa ovojnice (prozori, vrata, staklene površine ili čvrste konstrukcije ovojnice)	(W/m ² K)
δ_e	debljina elemenata konstrukcije ovojnice	(m)
λ_e	koeficijent provođenja toplote elemenata konstrukcije ovojnice, Tabela 5, Prilog B, Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energijskim karakteristikama zgrada	(W/mK)
Podaci o termotehničkom sistemu		
	broj sati grijanja u toku jednog dana u sezoni grijanja (Tabela 7.8.)	(h)
	broj dana u sedmici u kojim sistem grijanja radi (Tabela 7.8.)	(-)
	način grijanja zgrade	
	način pripreme potrošne tople vode	

	izvori energije za pojedine termotehničke sisteme (grijanje i PTV)	
	vrsta ventilacije (prirodna, prisilna)	
	broj sati hlađenja u toku jednog dana u sezoni hlađenja (Tabela 7.8.)	(h)
	broj dana u sedmici u kojim sistem hlađenja radi (Tabela 7.8.)	(-)
	način hlađenja zgrade (dati nekoliko opcija)	
	izvori energije za sistem hlađenja	
	vrsta ventilacije (prirodna, prisilna)	

Upute za određivanje karakteristika zgrade

Površina elemenata ovojnice koji razdvajaju grijani prostor od okoline određuje se kao spoljna bruto površina elementa, A_e (m^2) prikazana prema orijentaciji odnosno stranama svijeta tih elemenata. Pri određivanju površine poda, uzima se u obzir i debljina vanjskog zida.

Za određivanje bruto zapremina zgrade, za visinu prostorije uzima se spratna visina (svijetla visina sa međuspratnom konstrukcijom).

Korisna površina predstavlja neto grijanu površinu zgrade i može se razlikovati od ukupne korisne površine zgrada u slučaju kada neki dijelovi korisne površine nisu predviđeni za grijanje.

Ovojnica zgrada čine transparentni i netransparentni dijelovi. Za svaki element ovojnice je potrebno odrediti bruto površinu i elemente koji čine određenu konstrukciju radi određivanja koeficijenta prolaza toplote. Za konstrukcije koje su u kontaktu sa tlom, uzimaju se u obzir slojevi do hidroizolacije. Isto vrijedi i za ravni krov, osim u slučaju obrnutog ravnog krova i slučaju kada je toplotna izolacija zgrada u kontaktu sa tlom izvedena od vodonepropusnog materijala, kao što je na primjer ekstrudirani polistiren.

Koeficijent prolaza toplote U (W/m^2K) određuje se prema BAS EN ISO 13789:

- za netransparentne dijelove ovojnice, osim podova i zidova prema tlu BAS EN ISO 6946,
- za podove i zidove prema tlu BAS EN ISO 13370,
- za prozore, balkonska vrata i rolete u skladu sa BAS EN ISO 10077-2 s tim da se mogu koristiti izmjerene U vrijednosti okvira prema BAS EN ISO 12412-2 i zastakljenja prema BAS EN 674 i BAS EN 410,
- za proizvode za zidne konstrukcije prema BAS EN 1745.

7. Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje računa se prema normi BAS EN ISO 13790.

7.1. Proračun potrebne energije za grijanje

Postupak proračuna potrebne energije za grijanje zgrada ili zone sadrži:

- Proračun transmisijskih gubitaka energije
- Proračun ventilacijskih i infiltracijskih gubitaka energije
- Proračun solarnih i unutrašnjih priliva toplote
- Proračun faktora iskorištenja toplotnih dobitaka.

Za svaku zonu zgrada, godišnja potrebna toplotna energija za grijanje računa se prema normi BAS EN ISO 13790, tako što se proračuna potrebna energija za grijanje za svaki mjesec u sezoni grijanja:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{H,nd}$	-	potrebna toplotna energija za grijanje za pojedini mjesec	(kWh)
$Q_{H,ht}$	-	ukupni gubici toplotne energije za mjesec u periodu grijanja (transmisijski, ventilacijski i infiltracijski)	(kWh)
$\eta_{H,gn}$	-	faktor iskorištenja toplotnih dobitaka	(-)
$Q_{H,gn}$	-	ukupni toplotni dobitci u zgradi za mjesec u periodu grijanja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	(kWh)

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrada računa se kao suma pozitivnih vrijednosti potrebne toplotne energije za grijanje za pojedini mjesec:

$$Q_{H,nd} = \sum_t Q_{H,n,t} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

t	-	mjeseci u kojim je potrebna energija za grijanje pozitivna	(-)
-----	---	--	-----

Faktor iskorištenja toplotnih dobitaka je bezdimenzionalna funkcija omjera toplotnih dobitaka i gubitaka te termalne inercije zgrade. Ono predstavlja korisnu komponentu toplotnih dobitaka u prostoru.

Proračun grijanja uzima u obzir gubitke toplotne energije u periodu kada se u zgradi održava unutrašnja projektna temperatura i to vrijeme je vrijeme rada sistema grijanja (Tabela 7.1.). Tokom ostalog perioda se pretpostavlja temperatura prostora jednaka minimalnoj temperaturi (set-back temperatura), koja je za 4 °C niža od unutrašnje projektne temperature.

Ukoliko zgrada ili zona zgrade sadrži više od jednog termotehničkog sistema, potrebna energija za grijanje se dijeli između tih sistema. Suma energija koja se zahtijeva od pojedinih sistema treba da bude jednaka ukupno potrebnoj energiji za grijanje. Ovo se može odnositi na nekoliko ventilacijskih, klimatizacijskih sistema ili sistema grijanja ili kombinacije bilo kojih drugih sistema.

Tabela 7.1. Ulazni podaci/unutrašnja projektna temperatura

Ulazni podaci	Unutrašnja temperatura u sezoni grijanja °C	Unutrašnja temperatura u sezoni hlađenja/zona Sjever °C	Unutrašnja temperatura u sezoni hlađenja/zona Jug °C
Vrsta zgrada	°C	°C	°C
Individualne stambene zgrade (porodične kuće)	20	26	26
Individualne stambene zgrade u nizu	20	26	26
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/slobodnostojeća zgrada	20	26	26
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/zgrade u nizu	20	26	26
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/soliter	20	26	26
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	20	26	26
Zgrade namjenjene za obrazovanje	20	26	26

Zgrade namjenjene za ugostiteljstvo i turizam	20	26	26
Zgrade namjenjene za zdravstvo i socijalnu zaštitu	22	26	26
Zgrade namjenjene za sport i rekreaciju	18	26	26
Zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	20	26	26
Zgrade za proizvodne djelatnosti	18	26	26
Ostale zgrade koje troše energiju	20	26	26

Ukupni toplotni gubici se određuju kao:

$$Q_{H,ht} = Q_{tr} + Q_{ve} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

Q_{tr} - ukupni transmisijski gubici toplotne energije (kWh)

Q_{ve} - ukupni ventilacijski gubici toplotne energije (infiltracijski i ventilacijski) (kWh)

7.1.1. Transmisijski gubici toplote

Za proračun transmisijskih gubitaka toplote potrebno je proračunati koeficijent transmisije kroz ovojnicu zgrade koji uzima u obzir i uticaj toplotnih mostova H_{tr} (W/K).

Ukupni transmisijski gubici proračunske zone i za posmatrani period računaju se prema BAS EN ISO 13790:

$$Q_{tr} = \frac{1}{1000} \sum_k (H_{tr,adj,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k})) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$H_{tr,adj,k}$	- koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka proračunske zone prema okolini, susjednim prostorijama ili drugoj zoni	(W/K)
$\theta_{int,set,H}$	- projektna temperatura zone (Tabela 7.1. za period grijanja i u periodima prekida grijanja – set back temperatura)	(°C)
$\theta_{e,k}$	- srednja vanjska temperatura za proračunski period (mjesec za grijanje a satna za hlađenje), temperatura okolnih prostorija ili druge zone	(°C)
t	- trajanje proračunskog perioda (broj sati u mjesecu za grijanje za period grijanja; preostalo vrijeme je proračun za prekid grijanja)	(h)

Sumiranje se vrši nad svim građevnim dijelovima koji odvajaju unutrašnjost zgrade kontrolisane temperature od okoline.

Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka $H_{tr,adj}$ računa se prema standardu BAS EN ISO 13789, prema formuli:

$$H_{tr,adj} = H_D + H_A + H_U + H_G \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

H_D	- koeficijent transmisijskih gubitaka kroz ovojnicu prema okolini	(W/K)
H_A	- koeficijent transmisijskih gubitaka prema susjednim zgradama	(W/K)
H_U	- koeficijent transmisijskih gubitaka kroz negrijane prostorije prema okolini	(W/K)
H_G	- koeficijent transmisijskih gubitaka prema tlu	(W/K)

Metode proračuna toplotnog otpora i koeficijenata prolaza toplote za građevinske dijelove data je u BAS EN ISO 6946.

Kao jedan od parametara kod utvrđivanja energijskih karakteristika zgrade, koristi se osrednjeni koeficijent transmisijske izmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrada $H'_{tr,adj}$ koji se računa kao:

$$H'_{tr,adj} = \frac{H_{tr,adj}}{A} \quad (\text{W/m}^2\text{K})$$

gdje su:

$H'_{r,adj}$	- osrednjeni koeficijent transmisivskog toplotnog gubitka zgrada	(W/m ² K)
A	- površina omotača grijanog dijela zgrada	(m ²)

Koeficijent transmisivske izmjene toplote od grijanog prostora prema okolini H_D , računa se pomoću površine građevinskih elemenata A_k , koeficijenta prolaza toplote pojedinih građevinskih elemenata U_k (W/m²K), uzimajući u račun i dodatak za toplotne mostove:

$$H_D = \sum_k A_k U_k + \sum_l \psi_l l_l + \sum_j \chi_j \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

A_k	- Površina elementa ovojnice zgrada (zidovi, prozori, vrata i tako dalje),	(m ²)
U_k	- koeficijent prolaza toplote elementa ovojnice	(W/m ² K)
ψ_l	- toplotni gubitak po dužnom metru veze	(W/mK)
l_A	- dužina veze između elemenata konstrukcije	(m)
χ_j	- tačkasti toplotni most	(W/K)

Dodatak za toplotne mostove ΔU_{TM} određuje se iz dužine l (m) i toplotnog gubitka u odnosu na dužni metar ψ_l te koeficijenta prolaska toplote tačkastog toplotnog mosta χ_j .

Pojednostavljenim postupkom proračuna uzima se dodatak na koeficijent prolaza toplote ΔU_{TM} (W/m²K) kao:

$$H_D = \sum_k A_k (U_k + \Delta U_{TM}) \quad (\text{W/K})$$

gdje ΔU_{TM} može imati vrijednosti:

$\Delta U_{TM} = 0,05$ (W/m²K) – za slučaj kada je toplotni most projektovan u skladu sa katalogom dobrih rješenja i

$\Delta U_{TM} = 0,10$ (W/m²K) - za slučaj kada toplotni most nije projektovan a u skladu sa katalogom dobrih rješenja.

Koeficijent transmisivske izmjene toplote kroz negrijani prostor prema okolini H_U , računa se;

$$H_U = b_u H_{iu} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- b_u - faktor smanjenja temperaturne razlike (-)
- H_{iu} - koeficijent transmisivske i ventilacijske izmjene toplote između grijanog i negrijanog prostora (W/K)

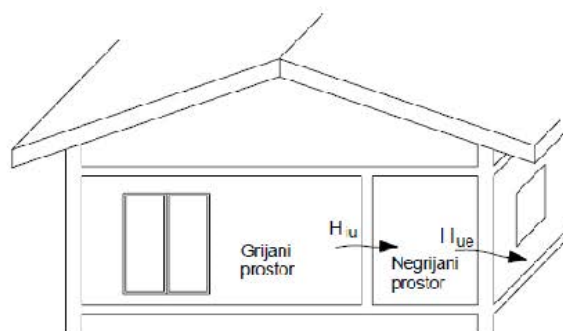
Faktor smanjenja temperaturne razlike računa se prema (Slika 7.1):

$$b_u = \frac{H_{ue}}{H_{iu} + H_{ue}} = \frac{H_{Tr,je} + H_{Ve,je}}{H_{Tr,ju} + H_{Ve,ju} + H_{Tr,je} + H_{Ve,je}} \quad (-)$$

gdje su:

- H_{ue} - koeficijent transmisivske i ventilacijske izmjene toplote između negrijanog prostora i okoline (W/K)
- $H_{Tr,ju}$, $H_{Tr,je}$ - koeficijent transmisivske izmjene toplote između grijanog i negrijanog prostora i negrijanog prostora i okoline (W/K)
- $H_{Ve,ju}$, $H_{Ve,je}$ - koeficijent ventilacijske izmjene toplote između grijanog i negrijanog prostora i negrijanog prostora i okoline (W/K)

Koeficijenti transmisivske izmjene toplote sadrže sve komponente gubitaka prema BAS EN ISO 13789 (gubici kroz ovojnicu, tlo i susjedne zgrade).



Slika 7.1. Gubici toplote preko negrijanih prostora u okolinu

Koeficijent ventilacijske izmjene toplote $H_{V,ue}$ računa se koristeći sljedeći izraz:

$$H_{V,ue} = \frac{\dot{V}_{ue} \rho_a c_a}{3600} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

- \dot{V}_{ue} - zapreminski protok zraka između negrijanog prostora i okoline (m³/h)
- ρ_a - gustina zraka (kg/m³)
- c_a - specifični toplotni kapacitet zraka (J/kgK)

Zapreminski protok zraka između negrijanog prostora i okoline računa se iz sljedećeg izraza:

$$\dot{V}_{ue} = V_{ue} n_{ue} \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

gdje su:

- V_{ue} - zapremina zraka negrijanog prostora (m³)
- n_{ue} - broj izmjena zraka između negrijanog prostora i okoline (Tabela 7.2.) (h⁻¹)

Temperatura negrijanog prostora se može proračunati kao:

$$\theta_u = \frac{\Phi_u + \theta_i (H_{Tr,iu} + H_{Ve,iu}) + \theta_e (H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue})}{H_{Tr,iu} + H_{Ve,iu} + H_{Tr,ue} + H_{Ve,ue}} \quad (^\circ\text{C})$$

gdje je:

- Φ_u - toplotni tok negrijanog prostora od unutrašnjih toplotnih izvora ili solarnih dobitaka (W)

Tabela 7.2. Broj izmjena zraka u ovisnosti o zrakopropusnosti prostora

Br.	Tip zrakopropusnosti	n_{ue}
1.	Bez prozora i vrata prema vanjskom okolišu, svi spojevi dobro zaptiveni, bez ventilacijskih otvora prema vanjskom okolišu	0,1

2.	Svi spojevi dobro zaptiveni, bez ventilacijskih otvora prema vanjskom okolišu	0,5
3.	Svi spojevi dobro zaptiveni, mali ventilacijski otvori	1
4.	Postoji zrakopropusnost zbog pojedinih otvorenih spojeva ili stalnootvorenih ventilacijskih otvora	3
5.	Postoji zrakopropusnost zbog brojnih otvorenih spojeva ili velikih ili brojnih stalno otvorenih ventilacijskih otvora	10

Prema DIN 18599 pojednostavljeni proračun za računanje srednje temperature negrijanih prostora je:

$$\theta_u = \theta_i - F_x (\theta_i - \theta_e) \quad (^\circ\text{C})$$

gdje je:

F_x - faktor korekcije temperature (Tabela 7.3.) (-)

Tabela 7.3. Faktor korekcije temperature

Br.	Dio zgrada za koji se računaju gubici toplote	F_x					
1.	Vanjski zid, prozor, strop prema okolini	1,0					
2.	Krov (granica sistema)	1,0					
3.	Strop prema negrijanom tavanu	0,8					
4.	Zidovi i strop prema dovratku	0,8					
5.	Zidovi, podovi i stropovi prema negrijanim dijelovima (osim podruma)	0,5					
	Zidovi i prozori prema negrijanim osunčanim dijelovima sa:						
6.	jednostrukim ostakljenjem;	0,8					
7.	dvostrukim ostakljenjem;	0,7					
8.	- toplotnom izolacijom.	0,5					
	Elementi koji formiraju osnovu zgrada	$B' = A_G / (0,5 \cdot P)$					
		<5 m		5 do 10 m		>10 m	
		≤1	>1	≤1	>1	≤1	>1
	Površine grijanog podruma						
9. *	Pod grijanog podruma	0,30	0,45	0,25	0,40	0,20	0,35
10. *	Zidovi grijanog podruma	0,40	0,60	0,40	0,60	0,40	0,60
	Objekat ili zona bez podruma						
11. *	Pod na tlu bez rubne izolacije. Izolacija između poda i zemlje	0,45	0,6	0,4	0,5	0,25	0,35
	Pod na tlu sa rubnom izolacijom						

Br.	Dio zgrada za koji se računaju gubici toplote	F_x					
12. *	5 m široka, horizontalna	0,3		0,25		0,2	
13. *	2 m u dubinu, vertikalna	0,25		0,2		0,15	
	Strop podruma i unutrašnji zid negrijanog podruma						
14. *	Sa izolacijom po obimu	0,55		0,5		0,45	
15. *	Bez izolacije po obimu	0,7		0,65		0,55	
16. *	Dijelovi zgrada grijani od 12 do 18 °C	0,2	0,55	0,15	0,5	0,1	0,35
17.	Izdignuti pod	0,9					
	*Za sve dijelove na tlu može se usvojiti (9-16)	0,7					

Toplota razmjenjena između grijanih dijelova i okoline se računa prema BAS EN ISO 13370.

7.1.2. Ventilacijski gubici toplote

Ventilacijski gubici se računaju kao suma infiltracijskih gubitaka, gubitaka usljed prozračivanja zbog otvaranja prozora i mehaničke ventilacije:

$$Q_{Ve} = Q_{Ve,inf} + Q_{Ve,win} + Q_{Ve,v,mef} \quad (\text{kWh})$$

Takođe, ventilacijski gubici se mogu proračunati koristeći koeficijent ventilacijskih gubitaka H_{Ve} , kao:

$$Q_{Ve} = \frac{1}{1000} \sum_k (f_i \cdot H_{Ve,k} \cdot (\theta_{int,set,H} - \theta_{e,k})) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- f_i - vrijeme trajanja operacije od ukupnog računskog perioda (ukupno vrijeme $f_i = 1$) (-)
- H_{Ve} - koeficijent ventilacijskih gubitaka (W/K)

Koeficijent ventilacijskih gubitaka se može odrediti kao:

$$H_{Ve} = H_{Ve,inf} + H_{Ve,win} + H_{Ve,v,meh} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $H_{Ve,inf}$ - koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog (W/K)

	zraka u grijani prostor	
$H_{Ve,v,win}$	- koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed namjernog prozračivanja	(W/K)
$H_{Ve,v,meh}$	- koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije	(W/K)

Koeficijent ventilacijskih gubitaka usljed infiltracije vanjskog zraka se računa kao:

$$H_{Ve,inf} = n_{inf} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

gdje su:

n_{inf}	- broj izmjena zraka usljed infiltracije	(h ⁻¹)
V	- zapremina zraka u zoni	(m ³)
ρ_a	- gustoća zraka	(kg/m ³)
$c_{p,a}$	- specifični toplotni kapacitet zraka	(J/kgK)

Broj izmjena zraka usljed infiltracije ako nema mehaničke ventilacije ili je mehanička ventilacija balansirana se računa kao:

$$n_{inf} = e_{wind} n_{50} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

e_{wind}	- broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka prinametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa, mjerena vrijednost ili Tabela 7.4.	(1/h)
n_{50}	- faktori zaštićenosti zgrade od vjetra Tabela 7.5.	(-)

Tabela 7.4. Broj izmjena zraka usljed infiltracije broj izmjena zraka e_{wind} pri nametnutoj razlici pritisaka od 50 Pa

Klasa zaklonjenosti	Izloženo više od jedne fasade	Izložena jedna fasada
Nezaklonjene: zgrade na otvorenom, visoke zgrade u gradskim centrima	0,1	0,03
Srednje zaklonjene: zgrade okružene drvećem ili drugim zgradama, predgrađa	0,07	0,02
Jako zaklonjene: zgrade prosječnih visina u gradskim centrima, zgrade u šumama	0,04	0,01

Tabela 7.5. Proračunske vrijednosti n_{50} za netestirane zgrade

Kategorije za određivanje zrakopropusnosti zgrade	n_{50} (1/h)
I	a) 2; b) 1
II	4

III	6
IV	10

Kategorija I: Zgrade kod kojih se testiranje zrakopropusnosti izvodi nakon završetka zgrade

- zgradi bez mehaničkog uređaja za provjetravanje zahtjev zrakopropusnosti: $n_{50} \leq 3$ (1/h)
- zgradi sa mehaničkim uređajem za provjetravanje zahtjev zrakopropusnosti: $n_{50} \leq 1,5$ (1/h)

Kategorija II: Zgrade ili dijelovi zgrada koje će tek biti završene, za koje se ne planiraju raditi testiranja zrakopropusnosti

Kategorija III: Zgrade koje ne spadaju u kategorije I, II ni IV

Kategorija IV: Zgrade s očitim otvorima kroz koje slobodno ulazi zrak, kao što su pukotine u ovojnici zgrade.

Ukoliko se vrši procjena broja izmjena zraka uslijed infiltracije za postojeće stambene zgrade u funkciji od zaptivenosti i položaja zgrada, može se koristiti Tabela 7.6.

Koeficijent ventilacijskih gubitaka uslijed namjernog prozračivanja računa se kao:

$$H_{ve,win} = n_{win} V \rho_a c_{p,a} \quad (\text{W/K})$$

gdje je:

n_{win} - broj izmjena zraka uslijed otvaranja prozora, Tabela 7.7. (h-1)

Tabela 7.6. Broj izmjena zraka uslijed infiltracije n_{inf}

Višestambene zgrade						
Izloženost fasade vjetru	Više od jedne fasade			Samo jedna fasada		
	Zaptivenost	Loša	Srednja	Dobra	Loša	Srednja
Otvoren položaj zgrade	1,2	0,7	0,5	1,0	0,6	0,5
Umjereno zaklonjen	0,9	0,6	0,5	0,7	0,5	0,5
Veoma zaklonjen	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Stambene zgrade/porodične kuće						
Zaptivenost	Loša		Srednja		Dobra	
Otvoren položaj zgrade	1,5		0,8		0,5	
Umjereno zaklonjen	1,1		0,6		0,5	
Veoma zaklonjen	0,76		0,5		0,5	

Tabela 7.7. Orijentacijske vrijednosti za broj izmjena zraka

Položaj krila, prozora i vrata	Broj izmjena zraka n_{win} (1/h)
Prozor otklopljen, vrata zatvorena	0-0,5
Prozor otklopljen, rolete spuštene	3 - 1,5
Prozor otklopljen bez rolet	0,8 - 4

Prozor poluotvoren	5 - 10
Prozor potpuno otvoren	9-15
Prozor i vrata potpuno otvoreni (poprečno provjetranje)	približno 40

U slučaju kad nema mehaničke ventilacije, za stambene i nestambene zgrade mora vrijediti:

$$n_{\text{inf}} + n_{\text{wind}} = \max\{n_{\text{inf}} + n_{\text{wind}}; 0,5\} \quad (1/h)$$

Koeficijent ventilacijskih gubitaka mehaničke ventilacije se računa prema DIN V 18599-2.

7.1.3. Razmjena toplote između zona

Ukoliko se razmatra razmjena toplote između zona (Slika 7.2.), razmjenjena toplotna energija transmisijom se računa kao:

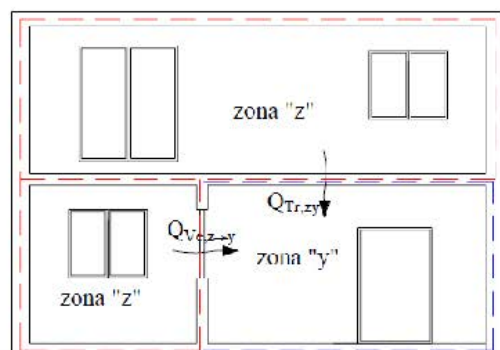
$$Q_{\text{Tr},zy} = \frac{H_{\text{Tr},zy}}{1000} (\theta_{\text{t,H}} - \theta_{\text{y,mn}}) t \quad (\text{kWh})$$

Razmjenjena toplotna energija ventilacijom se računa kao:

$$Q_{\text{Ve},z \rightarrow y} = \frac{H_{\text{Ve},z \rightarrow y}}{1000} (\theta_{\text{t,H}} - \theta_{\text{y,mn}}) t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$H_{\text{Tr},zy}$	-	koeficijent transmisijske razmjene toplote između zona z i y	(W/K)
$H_{\text{Ve},z \rightarrow y}$	-	koeficijent transmisijske razmjene toplote između zona z i y	(W/K)
$\theta_{\text{t,H}}$	-	unutrašnja projektana temperatura grijane zone	(°C)
$\theta_{\text{y,mn}}$	-	srednja temperatura u susjednoj zoni	(°C)



Slika 7.2. Podjela zgrade na dvije proračunske zone

7.1.4. Dobici toplotne energije

Ukupni dobiti (priliv) toplote ($Q_{H,gn}$) određuju se kao zbir ukupnih unutrašnjih i solarnih dobitaka prema standardu BAS EN ISO 13790:

$$Q_{H,gn} = Q_{int} + Q_{sol} \quad (\text{kWh})$$

Unutrašnji dobiti toplote usljed metabolizma ljudi koji borave u zgradi, uređaja i rasvjete računaju se kao:

$$Q_{int} = \frac{q_{spec} A_k t}{1000} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- q_{spec} - specifični unutrašnji dobitak po m^2 korisne površine (W/ m^2)
- A_k - korisna grijana površina (m^2)
- t - proračunsko vrijeme - Tabela 7.8. (h)

Tabela 7.8. Ulazni podaci/broj sati rada i metabolički dobiti toplote

Ulazni podaci (DIN 18599) Vrsta zgrada	Prosječna površina	Prilivi toplote po osobi	Metabolički dobiti toplote	Broj sati rada	Broj dana rada u sedmici
Vrsta zgrada	$m^2/os.$	W/os.	W/ m^2	h	
Individualne stambene zgrade (porodične kuće)	20	70	3,5	12	7
Individualne	20	70	3,5	12	7

stambene zgrade u nizu					
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/slobodnostojeća zgrada	18	70	3,9	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/zgrade u niz	18	70	3,9	12	7
Višestambene zgrade za kolektivno stanovanje/soliter	18	70	3,9	12	7
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	20	80	4,0	6	5
Zgrade namjenjene za obrazovanje	10	70	7,0	4	5
Zgrade namjenjene za zdravstvo i socijalnu zaštitu	30	80	2,7	16	7
Zgrade namjenjene za ugostiteljstvo i turizam	5	100	20,0	3	7
Zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	10	90	9,0	4	7
Zgrade namjenjene za sport i rekreacija	20	100	5,0	6	6
Zgrade namjenjene za proizvodne djelatnosti	20	100	5,0	6	5
Ostale zgrade koje koriste energiju				14	5

Specifični unutrašnji dobitak od ljudi koji borave u zgradi i proračunsko vrijeme su dati u Tabeli 7.8. Specifični unutrašnji dobitak od uređaja se procjenjuje prema instaliranoj snazi, broju uređaja instaliranim u zgradi i broju sati rada. Unutrašnji dobitak toplote od rasvjete se računa prema BAS EN 15193.

Unutrašnji dobitci toplote Q_{int} od ljudi i uređaja mogu se pojednostavljeno računati koristeći specifični unutrašnji dobitak energije koji ima vrijednost 5 W/m^2 korisne površine za stambene prostore, a 6 W/m^2 za nestambene prostore, ukoliko nemaju instalisane neke izrazito snažne uradnjaje.

Ukupni unutrašnji dobitci mogu se odrediti i koristeći izraz:

$$Q_{\text{int}} = \left(\sum \Phi_{\text{int,mn,k}} \right) \cdot t + \left(\sum_l (1 - b_{\text{tr,l}}) \cdot \Phi_{\text{int,mn,u,l}} \right) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- | | | |
|----------------------------|---|-----|
| $b_{\text{tr,l}}$ | - faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutrašnjim izvorom toplotne energije | (-) |
| $\Phi_{\text{int,mn,k}}$ | - prosječni toplotni fluks od unutrašnjih izvora k toplotne energije | (W) |
| $\Phi_{\text{int,mn,u,l}}$ | - prosječni toplotni fluks od unutrašnjeg izvora u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji | (W) |
| t | - dužina sezone grijanja | (h) |

Ukupni solarni dobitci određuju se prema izrazu:

$$Q_{\text{sol}} = \left\{ \sum_k \Phi_{\text{sol,mn,k}} \right\} \cdot t + \left\{ \sum_l (1 - b_{\text{tr,l}}) \cdot \Phi_{\text{sol,mn,u,l}} \right\} \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- | | | |
|----------------------------|--|-----|
| $b_{\text{tr,l}}$ | - faktor redukcije za susjedne nekondicionirane prostorije sa unutrašnjim izvorom toplotne energije BAS EN ISO 13789 | (-) |
| $\Phi_{\text{sol,mn,k}}$ | - prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja k toplotne energije | (W) |
| $\Phi_{\text{sol,mn,u,l}}$ | - prosječni toplotni fluks od solarnog zračenja u susjednoj nekondicioniranoj prostoriji | (W) |
| t | - dužina sezone grijanja | (h) |

Srednji toplotni tok od solarnog zračenja kroz građevni dio zgrade dat je sa:

$$\Phi_{\text{sol,k}} = F_{\text{sh,ob,k}} \cdot A_{\text{sol,k}} \cdot I_{\text{sol,k}} - F_{\text{r,k}} \cdot \Phi_{\text{r,k}} \quad (\text{W})$$

gdje su:

- | | | |
|----------------------|---|-----|
| $F_{\text{sh,ob,k}}$ | - faktor zasjenjena uslijed vanjskih prepreka direktnom upadu | (-) |
|----------------------|---|-----|

	Sunčeva zračenja	
$I_{sol,k}$	- srednji toplotni tok od solarnog zračenja na površinu građevinskog dijela k	(W/m ²)
$A_{sol,k}$	- efektivna površina otvora k na koju upada solarno zračenje	(m ²)
$\Phi_{r,k}$	- toplotni tok zračenja od površine otvora k prema nebu	(W)
$F_{r,k}$	- faktor oblika između otvora k i neba	(-)

Tabela 7.9. Proračunate vrijednosti stepena propuštanja ukupne energije kroz ostakljenje u slučaju okomitog upada Sunčevog zračenja

R.br.	Uređaj za zaštitu od Sunčeva zračenja	g_{\perp} (-)
1.	Jednostruko staklo (bezbojno, ravno float staklo)	0,87
2.	Dvostruko izolirajuće staklo (s jednim međuslojem stakla)	0,80
3.	Trostruko izolirajuće staklo (s dva međusloja stakla)	0,70
4.	Dvostruko izolirajuće staklo s jednim staklom niske emisije (Low E obloga)	0,60
5.	Trostruko izolirajuće staklo s dva stakla niske emisije (dvije Low-E obloge)	0,50
6.	Dvostruko izolirajuće staklo sa staklom za zaštitu od Sunčeva zračenja	0,50
7.	Staklena opeka	0,60

Efektivna površina otvora k (prozirnog elementa) na koju upada Sunčevo zračenje računa se kao:

$$A_{sol,k} = F_{sh,gl} g_{gl} (1 - F_F) A_{pr} \quad (m^2)$$

$$g_{gl} = F_W g_{\perp} \quad (-)$$

gdje su:

$F_{sh,gl}$	- faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja	(-)
g_{gl}	- ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente kada pomično zasjenjenje nije uključeno	(-)
g_{\perp}	- stepen propuštanja ukupnog zračenja okomito na ostakljenje kada pomično zasjenjenje nije uključeno, Tabela 7.9.	(-)
F_W	- faktor smanjenja zbog neokomitog upada Sunčeva zračenja, 0,9	(-)
F_F	- udio površine prozorskog okvira u ukupnoj površini prozora, 0,2 – 0,3	(-)
A_{pr}	- ukupna površina prozora	(m ²)

Faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja računa se prema sljedećem izrazu:

$$F_{sh,gl} = \frac{(1 - f_{with})g_{gl} + f_{with}g_{gl+sh}}{g_{gl}} \quad (-)$$

gdje je:

$$g_{gl+sh} \quad - \quad \text{ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente s uključenom pomičnom zaštitom} \quad (-)$$

Tabela 7.10. Faktor umanjenja uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja

R. br.	Uređaj za zaštitu od Sunčeva zračenja	F_C (-)
1.	Bez uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja	1
2.	Uređaj s unutrašnje strane ili između stakala	
2.1.	- bijele ili reflektirajuće površine i malene transparentnosti	0,75
2.2.	- svjetle boje ili malene transparentnosti	0,80
2.3.	- tamne boje ili povišene transparentnosti	0,90
3.	Uređaj s vanjske strane	
3.1.	- žaluzine, lamele koje se mogu okretati, otraga provjetravano	0,25
3.2.	- žaluzine, rolete, kapci (škure, grilje)	0,30
4.	Strehe, lođe	0,50
5.	Markize, gore i bočno provjetranje	0,40

Ukupna propusnost Sunčeva zračenja kroz prozirne elemente s uključenom pomičnom zaštitom računa se kao:

$$g_{gl+sh} = F_w g_{\perp} F_C \quad (-)$$

gdje su:

$$F_C \quad - \quad \text{faktor umanjenja uređaja za zaštitu od Sunčeva zračenja, Tabela 7.10.} \quad (-)$$

$$f_{with} \quad - \quad \text{udio vremena s uključenom pomičnom zaštitom (kod proračuna } Q_{H,nd} \text{ uzima se da je zaštita uključena ako je intezitet Sunčeva zračenja veći od } 300 \text{ W/m}^2\text{), Tabela 7.11.} \quad (-)$$

Tabela 7.1.1 Koefficient udjela vremena sa uključenom pomičnom zaštitom f_{with} za zonu jug proračun napravljen prema podacima za sunčevo zračenje iz Meteororma

JUG

Mjesec	Strana svijeta							
	S	I	J	Z	SI	SZ	JI	JZ
jan	0,00	0,39	0,79	0,41	0,00	0,00	0,72	0,77
feb	0,00	0,53	0,79	0,44	0,00	0,00	0,76	0,75
mar	0,00	0,55	0,74	0,56	0,04	0,10	0,71	0,79
apr	0,00	0,56	0,67	0,57	0,28	0,20	0,64	0,60
may	0,00	0,67	0,57	0,61	0,45	0,30	0,65	0,61
jun	0,00	0,64	0,54	0,63	0,49	0,36	0,60	0,63
jul	0,00	0,69	0,62	0,64	0,59	0,32	0,66	0,64
aug	0,00	0,68	0,70	0,64	0,40	0,25	0,68	0,67
sep	0,00	0,65	0,79	0,67	0,19	0,12	0,77	0,71
oct	0,00	0,55	0,79	0,63	0,00	0,00	0,74	0,77
nov	0,00	0,46	0,86	0,54	0,00	0,00	0,80	0,83
dec	0,00	0,30	0,78	0,39	0,00	0,00	0,73	0,74

Tabela 7.1.1 Koefficient udjela vremena sa uključenom pomičnom zaštitom f_{vith} za zonu sjever proračun napravljen prema podacima za sunčevo zračenje iz Meteonorma

SJEVER

Mjesec	Strana svijeta							
	S	I	J	Z	SI	SZ	JI	JZ
jan	0,00	0,25	0,67	0,34	0,00	0,00	0,65	0,71
feb	0,00	0,29	0,67	0,37	0,00	0,00	0,66	0,69
mar	0,00	0,44	0,66	0,48	0,07	0,07	0,65	0,62
apr	0,00	0,52	0,62	0,52	0,18	0,20	0,61	0,65
may	0,00	0,62	0,49	0,54	0,29	0,30	0,55	0,60
jun	0,00	0,63	0,46	0,54	0,33	0,36	0,53	0,55
jul	0,00	0,65	0,56	0,61	0,30	0,32	0,61	0,67
aug	0,00	0,63	0,66	0,54	0,29	0,25	0,63	0,74

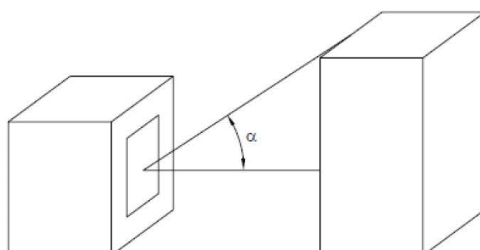
sep	0,00	0,50	0,68	0,53	0,11	0,12	0,68	0,75
oct	0,00	0,44	0,70	0,48	0,00	0,00	0,69	0,68
nov	0,00	0,35	0,75	0,54	0,00	0,00	0,72	0,69
dec	0,00	0,26	0,75	0,47	0,00	0,00	0,73	0,57

Faktor zasjenjena $F_{sh,ob}$ je u funkciji od vanjskih prepreka direktnom upadu Sunčeva zračenja (susjedne zgrade, konfiguracija terena, vanjski dijelovi otvora prozora):

$$F_{sh,ob} = F_{hor} F_{ov} F_{fin} \quad (-)$$

gdje su:

- F_{hor} - parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, ugla horizonta i geografskoj širini (Tabela 7.12. i Slika 7.3.) (-)
- F_{ov} - parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, ugla gornjeg zasjenjenja, zemljopisne širine (Tabela 7.13. i Slika 7.4.) (-)
- F_{fin} - parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, ugla bočnog prozorskog zasjenjenja, zemljopisne širine (Tabela 7.14. i Slika 7.4.) (-)



Slika 7.3. Ugao zaklonjenosti zgrade

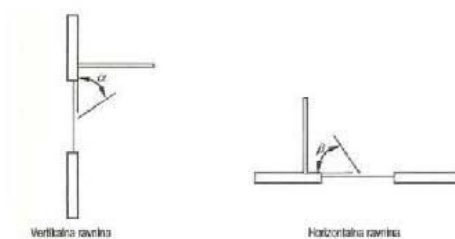
Tabela 7.12. Parcijalni faktor zasjenjenja zbog konfiguracije terena u zavisnosti od orijentacije površine, ugla horizonta i geografskoj širini

Ugao horizonta	45°S zemljine širine		
	J	I/Z	J
0°	1,00	1,00	1,00
10°	0,97	0,95	1,00

20°	0,85	0,82	0,98
30°	0,62	0,70	0,94
40°	0,46	0,61	0,90

Tabela 7.13. Parcijalni faktor zasjenjenja zbog gornjih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, gornjeg zasjenjenja, geografskoj širini

uglu	Ugao gornjeg prozorskog sjenila	45°S zemljine širine		
		J	I/Z	J
	0°	1,00	1,00	1,00
	30°	0,90	0,89	0,91
	45°	0,74	0,76	0,80
	60°	0,50	0,58	0,66



Slika 7.4. Prozorsko zasjenjenje; a) horizontalna ravan i b) vertikalna ravan

Tabela 7.14. Parcijalni faktor zasjenjenja zbog bočnih elemenata prozorskog otvora u zavisnosti od orijentacije površine, uglu bočnog prozorskog zasjenjenja, geografskoj širini

Ugao bočnog prozorskog sjenila	45°S zemljine širine		
	J	I/Z	J
0°	1,00	1,00	1,00
30°	0,94	0,92	1,00
45°	0,84	0,84	1,00
60°	0,72	0,75	1,00

Efektivna površina neprozirnog građevinskog elementa na koji upada Sunčevo zračenje računa se kao:

$$A_{sol,c} = \alpha_{s,c} R_{se} U_c A_c \quad (m^2)$$

gdje su:

- $\alpha_{s,c}$ - bezdimenzionalni apsorpcijski koeficijent zida/krova, Tabela 7.15. (-)
- R_{se} - toplotni otpor vanjske površine zida/krova, $R_{se}=0,04$ (m^2K/W)
- U_c - koeficijent prolaza toplote zida/krova (W/m^2K)
- A_c - projicirana površina zida (m^2)

Tabela 7.15. Bezdimenzioni apsorpcijski koeficijent

Površina	$\alpha_{s,c}$
Zidovi	
Svijetle boje	0,4
Mat	0,6
Tamne boje	0,8
Krovovi	
Crijep	0,6
Tamne površine	0,8
Metal visokog sjaja	0,2
Šindra	0,6

Toplotni tok k -tog građevnog elementa prema nebu računa se kao:

$$\Phi_{rk} = R_{s,e} \cdot U_c \cdot h_t \cdot \Delta\theta_{er} \quad (\text{W})$$

gdje su:

h_t	- vanjski koeficijent prelaza toplote zračenjem; $h_t \approx 5\varepsilon$	(W/m ² K)
ε	- koeficijent emisivnosti zida, BAS EN ISO 13790	(-)
$\Delta\theta_{er}$	- prosječna temperaturna razlika vanjske temperature zraka i temperature neba, $\Delta\theta_{er} = 10$	(°C)

7.2. Mjesečne vrijednosti potrebne energije za grijanje

Ukoliko je predviđeno grijanje bez prekida, za svaku zonu i vremenski korak (mjesec), potrebna energija za grijanje je data kao:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,cont} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$Q_{H,nd,cont}$	- potrebna toplotna energija za grijanje pri kontinuiranom radu	(kWh)
-----------------	---	-------

Toplotna energija za grijanje zgrada pri kontinuiranom radu u određenom mjesecu se računa kao:

$$Q_{H,nd,cont} = \sum_i Q_{H,nd,cont,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{H,nd,interm,i}$	- potrebna toplotna energija za grijanje pri kontinuiranom radu u periodu grijanja (bez prekida u noći i/ili vikendima)	(kWh)
d_{mj}	- ukupan broj dana u i -tom mjesecu	(d/mj)
$L_{H,mj}$	- broj dana rada sistema grijanja u i -tom mjesecu	(d/mj)

Ukoliko je predviđeno grijanje sa prekidima tokom noći i/ili vikenda, za svaku zonu i vremenski korak (mjesec), potrebna energija za grijanje je data kao:

$$Q_{H,nd} = Q_{H,nd,a} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

$Q_{H,nd,a}$	- potrebna toplotna energija za grijanje sa prekidima u radu	(kWh)
--------------	--	-------

Toplotna energija za grijanje zgrada pri radu sa prekidima u određenom mjesecu se računa kao:

$$Q_{H,nd,a} = \sum_i \alpha_{H,red,i} \cdot Q_{H,nd,a,i} \cdot L_{H,mj} / d_{mj} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

- $Q_{H,nd,intern,i}$ - potrebna toplotna energija za grijanje pri radu sa prekidima u periodu grijanja (sa prekidima u noći i/ili vikendima) (kWh)
- $\alpha_{H,red}$ - bezdimenzionalni faktor koji uzima u obzir prekide u grijanju (-)

Vremenska konstanta $\alpha_{H,red}$, koja karakteriše unutrašnju toplotnu inerciju grijanog prostora računa se prema izrazu:

$$\alpha_{H,red} = 1 - 3 \left(\frac{\tau_{H,0}}{\tau} \right) \cdot y_H \cdot (1 - f_{H,br}) \quad (-)$$

gdje su:

- τ i $\tau_{H,0}$ - vremenske konstante; za režim grijanja je $\tau_{H,0} = 15$ (h)
- y_H - bezdimenzionalni odnos toplotne bilance (-)
- $f_{H,br}$ - odnos broja sati rada sistema za grijanje tokom sedmice prema ukupnom broju sati u sedmici (-)

Vremenska konstanta sadrži podatke o toplotnom kapacitetu ovojnice i računa se kao:

$$\tau = \frac{C_m / 3600}{H} \quad (\text{h})$$

gdje su:

- C_m - unutrašnji toplotni kapacitet, koji predstavlja količinu toplote akumuliranu u strukturi zgrade ako unutrašnja temperatura varira sinusoidalno u period od 24 h i sa amplitudom od 1K (J/K)
- H - koeficijent toplotnih gubitaka zgrade ($H=H_{tr}+H_{ve}$) (W/K)

C_m se može odrediti na sljedeći način:

$$C_m = 370 A_t \quad (\text{J/K})$$

za zgrade s masivnim unutrašnjim i vanjskim zidovima (masa konstrukcije veća od 550 kg/m²), gdje je:

A_f - površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama (m²)

Za ostale zgrade se unutrašnji toplotni kapacitet računa prema Tabeli 7.16.

Tabela 7.16. Efektivni toplotni kapacitet grijanog dijela zgrada

Klasa zgrada	$C_m \cdot 10^{-3}$, (J/K)	Masa konstrukcije m ³ (kg/m ³)
Vrlo lagana	$80 \cdot A_f$	$m^3 \leq 100$
Lagana	$110 \cdot A_f$	$100 < m^3 \leq 250$
Srednje teška	$165 \cdot A_f$	$250 < m^3 \leq 400$
Teška	$260 \cdot A_f$	$400 < m^3 \leq 550$
Masivna gradnja	$370 \cdot A_f$	$m^3 > 550$

Parametar potreban za proračun faktora iskorištenja dobitaka toplote $\eta_{H,gn}$, je granična vrijednost omjera toplotnih dobitaka i gubitaka, $y_{H,lm}$.

Faktor iskorištenja dobitaka toplote za period grijanja i vrijednost odnosa toplotnih dobitaka i gubitaka računaju se kao (BAS EN ISO 13790):

$$\eta_{H,gn} = \frac{1 - y_H^{a_H}}{1 - y_H^{a_H+1}} \text{ za } y_H > 0 \text{ i } y_H \neq 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{a_H}{a_H + 1} \text{ za } y_H = 1 \quad (-)$$

$$\eta_{H,gn} = \frac{1}{y_H} \text{ za } y_H < 0$$

gdje su:

a_H - bezdimenzionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante (-)

y_H - bezdimenzionalni odnos toplotnog bilansa (-)

Bezdimenzionalni numerički parametar se računa kao:

$$a_H = a_{H,0} + \frac{\tau}{\tau_{H,0}} \quad (-)$$

Bezdimenzionalni odnos toplotnog bilansa se računa kao odnos toplotnih dobitaka i ukupne razmjenjene toplote transmisijom i ventilacijom:

$$\gamma_H = \frac{Q_{H,gn}}{Q_{H,ht}} \quad (-)$$

Granična vrijednost odnosa toplotnih dobitaka i gubitaka se računa kao:

$$y_{H,lim} = \frac{a_H + 1}{a_H} \quad (-)$$

Ako je $\gamma_{H,2} < \gamma_{H,lim} \Rightarrow f_{H,m} = 1$ (grijanje je cijeli mjesec u radu)

Ako je $\gamma_{H,1} > \gamma_{H,lim} \Rightarrow f_{H,m} = 0$ (nema potrebe za grijanjem)

Dužina sezone grijanja računa se kao:

$$L_H = \sum_{m=1}^{m=12} f_{H,m} \quad (-)$$

gdje je:

$f_{H,m}$ - udio broja dana u mjesecu koji pripada sezoni grijanja, a određuje se prema standardu BAS EN ISO 13790 (-)

8. Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje

Potrebna energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ je računski određena količina toplote koju koju sistemom hlađenja treba odvesti iz zgrade za održavanje unutrašnje projektne temperature u zgradi tokom razdoblja hlađenja zgrade za posmatrani period.

Godišnja potrebna energija za hlađenje proračunava se prema normi BAS EN ISO 13790.

8.1. Proračun potrebne energije za hlađenje

Postupak proračuna potrebne energije za hlađenje zgrada ili građevinske zone sadrži:

- Proračun transmisijskih dobitaka energije
- Proračun ventilacijskih i infiltracijskih dobitaka energije
- Proračun solarnih i unutrašnjih priliva toplote
- Proračun faktora iskorištenja toplotnih dobitaka.

Za svaku zonu zgrade, godišnja potrebna energija za hlađenje proračunava se prema normi BAS EN ISO 13790, tako što se proračuna potrebna energija za hlađenje svaki sat u periodu hlađenja:

$$Q_{C,nd} = Q_{C,gn} - \eta_{C,gn} \cdot Q_{C,tr} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$Q_{C,nd}$	- potrebna toplotna energija za hlađenje	(kWh)
$Q_{C,gn}$	- ukupni toplotni dobitci u zgradi za mjesec u periodu hlađenja (ljudi, rasvjeta i ostali aparati)	(kWh)
$Q_{C,tr}$	- razmjenjena toplotna energija u periodu hlađenja (transmisijska, ventilacijska i infiltracijska)	(kWh)
$\eta_{C,gn}$	- faktor iskorištenja toplotnih gubitaka kod hlađenja	(-)

Unutrašnji toplotni dobitci i toplotni dobitci od Sunčeva zračenja proračunavaju se na isti način kao kod proračuna godišnje potrebne toplotne energije za grijanje vodeći računa o vrijednosti unutrašnje temperature koja se u ovom slučaju uzima za period hlađenja. Izuzetak je proračun efektivne površine prozirnog elementa. Iz izraza za izmjenjenu toplote transmisijskom izdvojiti proračun gubitaka prema podu.

U odnosu na proračun $Q_{H,nd}$ faktor smanjenja zbog sjene od pomičnog zasjenjenja $F_{sh,gl}$ je stalno uključen te se efektivna površina otvora k (prozirnog elementa) na koju upada Sunčevo zračenje $A_{sol,k}$ računa iz sljedećeg izraza:

$$A_{sol,k} = g_{gl+sh} (1 - F_F) A_{pr} \quad (\text{m}^2)$$

Ostale jednačine vrijede kao i za proračun $Q_{H,nd}$.

Trajanje proračunskog perioda za sve veličine je $t = 1$ h unutar perioda rada sistema hlađenja.

9. Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode za stambene zgrade se računa kao:

$$Q_{w,nd} = \frac{q_{w,A,a}}{365} A_k \cdot d \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

$q_{w,A,a}$	-	specifična toplotna energija potrebna za pripremu potrošne tople vode	(kWh/m ² god.)
A_k	-	korisna površina zgrada	(m ²)
d	-	broj dana u posmatranom periodu	(d)

Za nestambene zgrade se godišnja potrebna toplotna energija za zagrijavanje potrošne tople vode računa kao:

$$Q_{w,nd} = 4,182 \cdot V_{w,dan} \cdot f \cdot (\theta_{w,del} - \theta_{w,0}) \frac{d}{3600} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

4,182	-	Poizvod specifične toplote i gustine vode	kJ/ (1 K)
$V_{w,dan}$	-	dnevna potrošnja potrošne tople vode po jedinici pri temperaturi $\theta_{w,del}$ (litara/jedinici/dan), dnevna potrošnja za urede može se odrediti prema broju radnih mjesta i iznosi $V_{w,dan} = 16$ l/radnom mjestu	(l/jedinici/d)
f	-	broj jedinica (kreveti, radna mjesta i tako dalje)	(-)
$\theta_{w,del}$	-	temperatura potrošne tople vode, $\theta_{w,del} = 60$ °C	(°C)
$\theta_{w,0}$	-	temperatura vode u cjevovodu, $\theta_{w,0} = 13,5$ °C	(°C)

Pojednostavljene vrijednosti iz DIN 18599, izražene preko ukupne korisne površine prostora (bruto vrijednosti određene do sloja toplotne izolacije) date su u Tabeli 9.1.

Pojednostavljeno za stambene zgrade sa maksimalno tri stambene jedinice specifična vrijednost iznosi 12,5 (kWh/(m²a)), a za stambene zgrade s više od tri stambene jedinice specifična vrijednost iznosi 16 (kWh/(m²a)), izraženo preko korisne površine zgrade.

Tabela 9.1. Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode

Vrsta zgrada	$q'_{w,nd}$ (kWh/m ²)*
Individualna/slobodnostojeća stambena zgrada (porodična kuća)	10
Kolektivno stanovanje/ slobodnostojeća zgrada	20
Upravno-poslovne ili administrativne zgrade	10
Zgrade namjenjene za obrazovanje	10
Zgrade namjenjene za zdravstvo i socijalnu zaštitu	30
Zgrade namjenjene za ugostiteljstvo i turizam	60
Zgrade namjenjene za trgovinu i uslužne djelatnosti	10
Zgrade namjenjene za sport i rekreaciju	80
Zgrade namjenjene za proizvodne djelatnosti	10
Skladišta	1,4
Bazeni	80

*izraženo prema ukupnoj korisnoj površini

10. Godišnja potrebna energija za rasvjetu

Osvjetljavanje prostora projektovati u skladu s normom BAS EN 12464-2, prema zahtijevanim vrijednostima iz Tabela i tekstualno opisanim zahtjevima za pojedine svjetlotehničke veličine.

Racionalna upotreba energije za rasvjetu se prvenstveno ostvaruje korištenjem dnevnog svjetla, a ako to nije moguće, treba koristiti energijski efikasne sijalice sa efikasnim i okolinski prihvatljivim izvorima svjetlosti i pripadajuće uređaje, kao i odgovarajuću regulaciju. Prilikom projektovanja treba voditi računa o veličini i namjeni prostora kao i o broju osoba koje ga koriste, te o posebnim zahtjevima prema vrstama zadatka i aktivnosti.

Energijske zahtjeve za rasvjetu određuje norma BAS EN 15193, na temelju instalisane snage rasvjete i korištenja na godišnjem nivou, a prema vrsti zgrada, prisutnosti i načinu upravljanja rasvjetom.

Ukupna potrebna energija za rasvjetu određuje se prema BAS EN 15193 na slijedeći način:

$$E_L = W_{L,t} + W_{P,t} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$W_{L,t}$ - procijenjena energija koju je potrebno dovesti kako bi rasvjeta ispunjavala svoju funkciju i određuje se putem izraza: (kWh)

$$W_{L,t} = \sum \frac{\{(P_n \cdot F_c) \cdot [t_D \cdot F_o \cdot F_D + t_N \cdot F_o]\}}{1000} \quad (\text{kWh})$$

gdje je:

$W_{P,t}$ - procijenjena parazitska energija (kWh)

11. Proračun isporučene energije sistema (Godišnji gubici sistema)

Vrijednost isporučene energije zavisi od potrebne energije za odvijanje određene aktivnosti i gubitaka termotehničkih sistema. Takođe, vrijednosti energije potrebne za rad pomoćnih uređaja u termotehničkim sistemima se računa i uzima u obzir. Godišnji gubici sistema sastoje se od gubitaka regulacije, distribucije, skladištenja i proizvodnje za sve razmatrane sisteme (grijanje, hlađenje i priprema potrošne tople vode). U proračun se unose komponente sistema i proračunaju gubici sistema. Dio gubitaka je iskoristiv (Slika 11.1.) (kao na primjer dio iskoristivih toplotnih gubitaka sistema grijanja koji, kroz član unutrašnjih priliva toplote, smanjuju potrebnu energiju za grijanje, dakle djeluju kao dobitak toplote kod proračuna korisne energije za grijanje) a dio neiskoristiv te je jasno da je čitav proces iterativan.

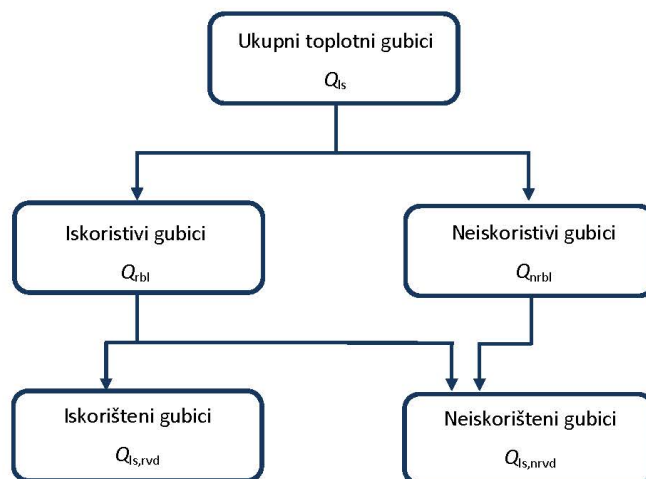
Iskoristivi gubici su gubici dijela sistema (kotlova, spremnika, cjevovoda, regulacije i tako dalje) koji se mogu vratiti u grijani prostor u toku sezone grijanja i smanjiti toplotnu energiju $Q_{em,out}$ koju je ogrijevnim tijelima potrebno predati u grijani prostor, Slika 1.1.

Neiskoristivi gubici su toplotni gubici koji se ne mogu koristiti za grijanje prostora, a predstavljaju razliku ukupnih i iskoristivih toplotnih gubitaka.

Iskorišteni toplotni gubici predstavljaju stvarno iskorišteni dio iskoristivih gubitaka za smanjenje $Q_{em,out}$.

Neiskorišteni gubici predstavljaju neiskorišteni dio ukupnih gubitaka koji se nije iskoristio za smanjenje $Q_{em,out}$, i računaju se kao razlika ukupnih i iskorištenih gubitaka.

Vraćena pomoćna energija je dio energije potrebne za pogon pojedinačnog pomoćnog uređaja (pumpe, ventilatora, plamenika i tako dalje) koja se direktno vraća radnom mediju i zraku za izgaranje. Preostali dio pomoćne energije se predaje u okolinu kao iskoristivi/neiskoristivi toplotni gubitak.



Slika 11.1. Podjela toplotnih gubitaka

Tabela 11.1. Opis i oznaka nekih veličina

	Korisna energija	Regulac. i emisija	Distribuc.	Skladišt.	Toplota/hlad iz generatora	Generator	Isporuč. energija
Grijanje	Energija za grijanje	Gubici na regulaciji	Gubici u sistemu distribucije	Gubici skladišenja	Toplota predata sistemu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sistemu grijanja
	$Q_{H,nd}$	$Q_{H,ac}$	$Q_{H,dis}$	$Q_{H,s}$	$Q_{H,outg}$	$Q_{H,gen}$	$Q_{H,del}$
Hlađenje	Energija za hlađenje	Gubici na regulaciji	Gubici u sistemu distribucije	Gubici skladišenja	Toplota predata sistemu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sistemu hlađenja
	$Q_{C,nd}$	$Q_{C,ac}$	$Q_{C,dis}$	$Q_{C,s}$	$Q_{C,outg}$	$Q_{C,gen}$	$Q_{C,del}$
Ventilacijski sistem (grijanje)	Energija za kondicioniranje zraka	Gubici na regulaciji	Gubici u sistemu distribucije	Gubici skladišenja	Toplota predata sistemu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sistemu ventilacije
	$Q_{Vh,nd}$	$Q_{Vh,ac}$	$Q_{Vh,dis}$	$Q_{Vh,s}$	$Q_{Vh,outg}$	$Q_{Vh,gen}$	
Ventilacijski sistem	Energija za kondicioniranje	Gubici na regulaciji	Gubici u sistemu	Gubici skladišenja	Toplota predata sistemu iz	Gubici u generatoru	

(hlađenje)	zraka		distribucije		generatora		
	$Q_{Vc,nd}$	$Q_{Vc,ac}$	$Q_{Vc,dis}$	$Q_{Vh,s}$	$Q_{Vh,outg}$	$Q_{Vh,gen}$	$Q_{Vh,del}$
Potrošna topla voda	Energija za potrošnu toplu vodu	Gubici na regulaciji	Gubici u sistemu distribucije	Gubici skladištenja	Toplota predata sistemu iz generatora	Gubici u generatoru	Isporučena energija sistemu potrošne tople vode
	$Q_{W,nd}$	$Q_{W,ac}$	$Q_{W,dis}$	$Q_{W,s}$	$Q_{W,outg}$	$Q_{W,gen}$	$Q_{W,del}$
Rasvjeta	Potrebna energija za rasvjetu	-	-	-	-	-	Isporučena energija za rasvjetu
	$E_{L,b}$						$E_{L,del}$

11.1. Stambene zgrade

Kod proračuna energije isporučene stambenoj zgradi uzimaju se u obzir energija za sistem grijanja i energija za pripremu potrošne tople vode, gubici svih sistema i potrebna energija za pogon pomoćne opreme u svim termotehničkim sistemima.

11.1.1. Godišnji toplotni gubici sistema grijanja

Godišnji toplotni gubici sistema grijanja su energijski gubici sistema grijanja u toku jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi. Proračun se započinje sa godišnjom potrebnom toplotnom energijom za grijanje.

Za svaki podsistem se proračunavaju toplotni gubici koji se sabiraju sa toplotom koju podsistem mora isporučiti (toplotni izlaz), kako bi se odredila energija koju je sistemu potrebno dovesti (toplotni ulaz).

Toplotni gubici emisijom, prema normi BAS EN ISO 13790, koji povećavaju gubitke ovojnice zgrade se određuju direktno tj. zajedno sa toplotnim potrebama zgrade, bez razdvajanja, pri čemu se razlikuju toplotni gubici sistema koji su povrativi za potrebe grijanja i toplotni gubici sistema grijanja koji se mogu povratiti direktno u podsistem i mogu se oduzeti od gubitaka podsistema.

Toplotni gubici se proračunavaju prema:

$$Q_{H,ls} = Q_{H,em,ls} + Q_{H,dis,ls} + Q_{H,st,ls} + Q_{H,gen,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$$Q_{H,em,ls} \quad - \quad \text{toplotni gubici kod izmjene toplote u prostoru, uključujući regulaciju prema BAS EN 15316-2-1} \quad (\text{kWh/god.})$$

$Q_{H,dis,ls}$	- toplotni gubici kod razvoda toplote, uključujući regulaciju prema BAS EN 15316-2-3	(kWh/god.)
$Q_{H,st,ls}$	- toplotni gubici kod spremnika toplote, uključujući regulaciju prema BAS EN 15316-3-3	(kWh/god.)
$Q_{H,gen,ls}$	- toplotni gubici kod proizvodnje ili prijema toplote, uključujući regulaciju BAS EN 15316-4-1	(kWh/god.)

Toplotni gubici pri predavanju toplote

Toplotni gubici pri predavanju toplote se računaju prema izrazu:

$$Q_{H,em,ls} = Q_{em,str} + Q_{em,emb} + Q_{em,c} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{em,str}$	- toplotni gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature	(kWh/god.)
$Q_{em,emb}$	- toplotni gubici zbog položaja emitera toplote (tj. ugrađeni)	(kWh/god.)
$Q_{em,c}$	- toplotni gubici zbog kontrole unutrašnje temperature	(kWh/god.)

Toplotni gubici zbog položaja emitera toplote

Pojavljuje se kod podnog grijanja, stropnog grijanja kao i zidnog grijanja i sličnih sistema. Ovaj se gubitak razmatra samo kada je dio zgrade koji sadrži ugrađeni emiter orijentisan prema vani, tlu ili negrijanom prostoru iste ili susjedne zgrade. Toplotni gubici se računaju na slijedeći način:

$$Q_{em,emb} = Q_h \cdot \sum_{emb} \frac{A_{emb}}{A_{zone}} \cdot \frac{x_i}{100} \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

A_{emb}	- površina koja se grije putem ugrađenog emitera	(m ²)
A_{zone}	- toplotni gubici zbog položaja emitera toplote (tj. ugrađeni)	(m ²)
x_i	- procenat toplotnog gubitka (između 0 i 100)	(%)

Toplotni gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature

Toplotni gubici uslijed neuniformne raspodjele temperature se računaju koristeći izraz za generalno određivanje toplotnih gubitaka, koji uzima u obzir povećanje unutrašnje temperature i povećanje koeficijenta prijenosa toplote, koji je uključen u U-faktor izložene površine.

$$Q_{c,inc} = \sum A \cdot U_{inc} \cdot (\theta_{i,inc} - \theta_e) \cdot t \quad (\text{kWh})$$

gdje su:

A	- površina stropa, vanjskog zida iza emitera ili prozora	(m ²)
U_{inc}	- U od izolacije površine i same površine toplotni gubici zbog položaja emitera toplote (tj. ugrađeni)	(W/m ² K)
$\theta_{i,inc}$	- lokalno povećanje unutrašnje temperature	(°C)
θ_e	- vanjska temperatura	(°C)
t	- vrijeme	(h)

Toplotni gubici zbog kontrole unutrašnje temperature

Ako je poznata efikasnost sistema, toplotni gubici zbog kontrole sistema se računaju kao:

$$Q_{c,em} = \frac{1-\eta_{ac}}{\eta_{ac}} \cdot Q_{c'} \text{ (kWh)}$$

gdje je:

- η_{ac} – efikasnost kontrole

Uticaj kontrole je dat i kao ekvivalentno povećanje unutrašnje temperature. Stoga, toplotni gubitak zbog kontrole sistema se može proračunati na dva različita načina:

- množeći godišnju potrebnu toplotnu energiju sa faktorom koji zavisi od odnosa ekvivalentnog povećanja unutrašnje temperature ($\Delta\theta_i$) i prosječne temperaturne razlike za grijnu sezonu između unutrašnje i vanjske temperature

$$Q_{c,em} = Q_h \cdot \left(1 + \Delta\theta_i / (\theta_i - \theta_{e,avg})\right)$$

- preračunavanjem toplotnih potreba zgrade, prema BAS EN ISO 13790:2005, koristeći ekvivalentno povećanje unutrašnje temperature.

11.1.2. Isporučena energija za grijanje zgrade

Godišnja potrebna energija za grijanje uključujući gubitke se određuje prema BAS EN ISO 13790, BAS EN 15241 i BAS EN 15243, pri tome se mogu koristiti tri metode:

- direktno, kao ukupna potrebna energija sistema $Q_{H,sys,i}$ po energentima, uključujući proizvodnju, elektroniku, transport, spremanje, distribuciju osim ukoliko je naznačeno ili bez godišnje potrebne energije za pogon pomoćnih sistema u (kWh/god.),
- kao zbir toplotnih potreba sistema za grijanje $Q_{H,nd,i}$, toplotnih gubitaka sistema $Q_{H,sys,ls,i}$ i godišnje potrebne energije za pogon pomoćnih sistema $Q_{H,sys,aux,t}$.

$$Q_{H,del} = Q_{H,nd} + Q_{H,sys,ls} + Q_{H,sys,aux,t} \quad \text{(kWh/god.)}$$

- toplotni gubici sistema se indiciraju kroz ukupnu efikasnost sistema u kom slučaju je moguće izvesti slijedeće pretvorbe:

$$Q_{H,del} = \frac{Q_{H,nd}}{\eta_{H,sys}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje je:

- η_{sys} - ukupni koeficijent efikasnosti sistema uključujući proizvodnju, elektroniku, transport, spremanje, distribuciju osim ukoliko je naznačeno bez godišnje potrebne energije za pogon pomoćnih sistema. (-)

Prethodni izraz se može napisati i kao:

$$Q_{H,del} = Q_{H,nd} \frac{1}{\eta_{en}} \cdot \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

- η_{en} - Efikasnost sistema za emisiju toplote (-)
- η_{dis} - Efikasnost sistema za distribuciju toplote (-)
- η_{ac} - Efikasnost sistema automatske kontrole grijanja (ovaj faktor uzima u obzir to što sistem za regulaciju nije u mogućnosti da slijedi podešene unutrašnje temperature) (-)
- η_{gen} - Efikasnost sistema za generaciju toplote (kotao, toplotna pumpa i tako dalje) (-)

11.1.3. Godišnji toplotni gubici sistema za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnji toplotni gubici sistema za zagrijavanje potrošne tople vode se određuje na slijedeći način:

$$Q_{W,ls} = Q_{W,dis,ls} + Q_{W,st,ls} + Q_{W,gen,ls} \quad [\text{kWh/god.}],$$

gdje su:

- $Q_{W,dis,ls}$ - toplotni gubici kod razvoda potrošne tople vode uključujući regulaciju, prema BAS EN 15316-3-2 [kWh/god.]
- $Q_{W,st,ls}$ - toplotni gubici spremnika potrošne tople vode uključujući i regulaciju, prema BAS EN15316-3-3 [kWh/god.]
- $Q_{W,gen,ls}$ - toplotni gubici kod proizvodnje potrošne tople vode uključujući i regulaciju, prema BAS EN15316-3-3 [kWh/god.]

Toplotni gubici spremanika potrošne tople vode

Toplotni gubitak indirektno grijanog spremnika potrošne tople vode se određuje putem izraza:

$$Q_{M,ET,IE} = \frac{(\theta_{W,s} - \theta_{amb})}{\theta_{q,s-b}} \cdot Q_{s-b} , \quad [kWh/dan]$$

gdje su:

$\theta_{W,s}$ – prosječna temperatura vode u spremniku (°C)

θ_{amb} – prosječna temperatura okoline (°C)

$\theta_{q,s-b}$ – prosječna temperaturna razlika korištena pri stand-by testu (°C)

Q_{s-b} – toplotni gubitak u stand by modu

a) Toplotni gubici kod proizvodnje ili pripreme potrošne tople vode

Ukupni toplotni gubici kotla se računaju iz toplotnih gubitaka u toku rada kotla i toplotnih gubitaka kada je kotao u režimu stand-by na slijedeći način:

$$Q_{H,gen,Is} = Q_{H,gl,100\%} + Q_{H,g,sb} , \quad (kWh/dan)$$

gdje su :

$Q_{H,gl,100\%}$ - toplotni gubici kotla u toku rada u periodu od 24 sata (kWh/dan)

$Q_{H,g,sb}$ – toplotni gubici kotla u stand-by režimu (kWh/dan)

Toplotni gubici u toku rada kotla se računaju prema izrazu :

$$Q_{H,gl,100\%} = \left(\frac{H_g}{H_t} - \eta_{100\%} \right) \cdot \frac{Q}{\eta_{100\%}} (kWh/dan)$$

gdje su:

Q – nominalni toplotni učin kotla

$\eta_{100\%}$ - stepen efikasnosti kotla pri nominalnom učinku kotla

H_g – gornja toplotna moć goriva (kWh/kg ili kWh/m³)

H_d – donja toplotna moć goriva (kWh/kg ili kWh/m³)

Toplotni gubici u stand-by režimu se računaju na slijedeći način :

$$Q_{sb} = q_{B/70} \cdot \frac{(\theta_{g,m} - \theta_{u,m})}{70 - 20} \cdot (Q_n / \eta_{100\%}) \cdot (24 - t_{tw,100\%}) \cdot \frac{H_g}{H_t}$$

gdje su:

Q_n – nominalni toplotni učin kotla

$q_{B/70}$ – toplotni gubici kotla na stand-by režimu pri temperaturi vode u kotlu od 70°C i temperaturi okoline od 20°C

$\theta_{g,m}$ – prosječna temperatura u bojleru pri stand-by režimu (°C)

$\theta_{u,m}$ – prosječna temperatura okoline (°C)

$t_{tw,100\%}$ - period u kojem se vrši isporuka toplote, (h)

11.1.4. Godišnje isporučena energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Godišnja toplotna energija sistema za pripremu potrošne tople vode se računa kao:

$$Q_{w,del} = Q_w + Q_{w,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

Ukoliko su poznate srednji godišnji stepen iskorištenja sistema ili pojedinih komponenti sistema, godišnja toplotna energija za pripremu potrošne tople vode se može proračunati kao:

$$Q_{w,del} = Q_{w,ind} \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

- | | | |
|--------------|--|-----|
| η_{dis} | - Efikasnost sistema za distribuciju toplote | (-) |
| η_{ac} | - Efikasnost sistema automatske kontrole grijanja (ovaj faktor uzima u obzir to što sistem za regulaciju nije u mogućnosti da slijedi podešene unutrašnje temperature) | (-) |
| η_{gen} | - Efikasnost sistema za generaciju toplote (kotao, toplotna pumpa i tako dalje) | (-) |

11.1.5. Godišnja isporučena energija za stambene zgrade

Godišnja isporučena energija zgrada E_{del} se računa kao:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{w,del} + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

- | | | |
|-------------|--|------------|
| $Q_{H,del}$ | - godišnja isporučena toplotna energija | (kWh/god.) |
| $Q_{w,del}$ | - godišnja isporučena energija za pripremu potrošne tople vode | (kWh/god.) |
| Q_{aux} | - godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008 | (kWh/god.) |
| E_{obnov} | - toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim | (kWh/god.) |

E_{pov} - sistemom (npr. sunčanim kolektorima)
- toplotna energija vraćena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju (kWh/god.)

11.2. Nestambene zgrade

Kod proračuna energije isporučene nestambenoj zgradi uzimaju se u obzir energija za sistem grijanja, hlađenja, energija za pripremu potrošne tople vode i rasvjetu, gubici svih sistema i potrebna energija za pogon pomoćne opreme u svim termotehničkim sistemima.

11.2.1. Isporučena energija za grijanje zgrade

Isporučena energija se računa kao u 12.1.2.

11.2.2. Isporučena energija za zagrijavanje potrošne tople vode

Isporučena energija se računa kao u 12.1.4.

11.2.3. Godišnji toplotni gubici sistema za hlađenje zgrade

Godišnji gubici sistema hlađenja $Q_{C,ls}$ (kWh/god.) su energijski gubici sistema hlađenja tokom jedne godine koji se ne mogu iskoristiti za održavanje unutrašnje temperature u zgradi, a određuju se prema standardu BAS EN 15243.

11.2.4. Isporučena energija za hlađenje zgrada

Godišnja potrebna energija za hlađenje računa se kao zbir godišnje energije za hlađenje i godišnjih gubitaka sistema hlađenja u zgradi:

$$Q_{C,del} = Q_{C,nd} + Q_{C,ls} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{C,nd}$ - toplotna energija potrebna za hlađenje zgrade (kWh/god.)
 $Q_{C,ls}$ - ukupni toplotni gubici sistema hlađenja prema standardu BAS EN 15243 (kWh/god.)

Ukoliko su poznate srednji godišnji stepen iskorištenja sistema ili pojedinih komponenti sistema, godišnja toplotna energija za hlađenje zgrada se može proračunati kao:

$$Q_{C,del} = Q_{C,nd} \frac{1}{\eta_{em}} \cdot \frac{1}{\eta_{dis}} \cdot \frac{1}{\eta_{ac}} \cdot \frac{1}{\eta_{gen}} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

η_{em} - Efikasnost sistema ventilacijskih jedinica u prostorijama zgrada (-)

η_{dis}	- Efikasnost sistema za distribuciju vazduha	(-)
η_{ac}	- Efikasnost sistema za automatsku kontrolu-regulaciju ventilacije	(-)
η_{gen}	- Efikasnost sistema za generaciju rashladne energije (rashlana mašina, toplotna pumpa i tako dalje)	(-)

11.2.5. Godišnja isporučena energija za nestambene zgrade

Godišnja isporučena energija zgrada E_{del} se računa kao:

$$E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + \frac{Q_{C,del}}{COP} + Q_{Ve} + E_L + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$Q_{H,del}$	- godišnja isporučena toplotna energija	(kWh/god.)
$Q_{W,del}$	- godišnja isporučena energija za pripremu potrošne tople vode	(kWh/god.)
$Q_{C,del}$	- godišnja isporučena energija za hlađenje	(kWh/god.)
Q_{Ve}	- godišnja potrebna energija za ventilaciju prema BAS EN ISO 13790:2005, BAS EN 15241:2008 i BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
Q_{aux}	- godišnja potrebna energija za pogon pomoćnih sistema (pumpe, ventilatori, kompresori, regulacija i sl.) prema BAS EN 15241:2008, BAS EN 15243:2008	(kWh/god.)
E_L	- godišnja isporučena energija za rasvjetu prema BAS EN 15193	(kWh/god.)
E_{obnov}	- toplotna energija iz obnovljivih izvora dovedena odgovarajućim sistemom (npr. sunčanim kolektorima)	(kWh/god.)
E_{pov}	- toplotna energija vraćena sistemom za regeneraciju/rekuperaciju	(kWh/god.)

12. Godišnja primarna energija

Godišnja primarna energija se računa pomoću faktora primarne energije u zavisnosti od izvora energije jednako za stambene i nestambene zgrade a vodeći računa o isporučenoj energiji za zgradu:

$$E_{\text{prim}} = \sum_i E_{\text{del},i} \cdot f_{\text{prim,del},i} - \sum_i E_{\text{ex},i} \cdot f_{\text{prim,ex},i} \quad (\text{kWh/god.})$$

gdje su:

$E_{\text{del},i}$	-	godišnja isporučena energija i-tog izvora energije	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,del},i}$	-	faktor isporučene primarne energije i -tog izvora energije	(-)
$E_{\text{ex},i}$	-	godišnja izvezena energija i - tog izvora energije	(kWh/god.)
$f_{\text{prim,ex},i}$	-	faktor izvezene primarne energije i -tog izvora energije	(-)

Tabela 12.1. Faktor primarne energije

Izvor energije	Energent	Faktor primarne energije f_p
Gorivo	Lako loživo ulje	1,1
	Zemni gas	1,1
	Ukapljeni gas	1,1
	Kameni ugalj	1,1
	Mrki ugalj	1,2
	Drvo	0,2
	Obnovljiva goriva	0
	Fosilno gorivo	0,7
	Obnovljiva goriva	0,1
	Fosilno gorivo	1,3
Lokalna/ daljinska toplota iz kogeneracije		3,0
Lokalna/ daljinska toplota iz kotlovnice/toplane električne energije		(2,0 pri korištenju akumulacijskih sistema grijanja)

13. Godišnja emisija CO₂

Emisija CO₂ može biti direktna i indirektna.

Direktne emisije nastaju na lokaciji neposrednog korištenja energije (npr. stambene zgrade i nestambene zgrade), kao posljedica sagorijevanja fosilnih goriva u stacionarnim energijskim postrojenjima (npr. kotlovi).

U slučaju korištenja električne energije ili toplote iz javnih toplana ili kotlovnica do emisije ne dolazi na lokaciji neposrednog korištenja energije, pa je potrebno proračunati indirektnu emisiju koja nastaje pri proizvodnji električne ili toplotne energije.

13.1. Direktne emisije CO₂

Tokom sagorjevanja većina ugljika oksidira i emitira se u atmosferu u obliku CO₂.

Dio ugljika koji se oslobađa kao CO, CH₄ ili NMVOC, također oksidira u CO₂, u atmosferi u razdoblju od nekoliko dana do oko 12 godina, dio ugljika iz goriva koji ne oksidira, već se vezuje u česticama, šljaci ili pepelu se isključuje iz proračuna.

Udio oksidirajućeg ugljika za tekuća fosilna goriva iznosi 99 %, a 99,5 % za prirodni plin.

Oksidacijski faktor za ugalj ovisi o uslovima sagorijevanja i može varirati nekoliko postotaka. Ukoliko oksidacijski faktor za ugljik nije moguće odrediti i elaborirati, koristi se predloženi faktor 98 %.

Za proračun emisije CO₂ primjenjuje se sljedeći izraz:

$$EM = EF_c \cdot H_d \cdot O_c \cdot \frac{44}{12} \cdot B \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

<i>EM</i>	-	emisija CO ₂	(kg/god.)
<i>EF_c</i>	-	faktor emisije ugljika, Tabela 13.1.	(kgC/GJ)
<i>H_d</i>	-	donja toplotna moć goriva, Tabela 13.1.	(MJ/kg, MJ/m ³)
<i>O_c</i>	-	udio oksidirajućeg ugljika, Tabela 13.1.	(-)
44/12	-	stehiometrijski omjer CO ₂ i C	(-)
<i>B</i>	-	količina sagorjelog goriva	(kg, m ³)

za korištenje formule potrebno je znati faktor emisije ugljika, ogrjevnu vrijednost, udio oksidirajućeg ugljika i količinu potrošenog goriva.

Ukoliko nisu poznati faktori emisije ugljika preporučuje se korištenje faktora navedenih u Tabeli 13.1. u kojoj su navedene donje ogrjevne vrijednosti prosječne vrijednosti za FBiH.

U konkretnom slučaju proračuna emisije CO₂ preporučuje se koristiti vlastite donje ogrjevne vrijednosti, a ukoliko su nepoznate moguće je koristiti prosječne nacionalne vrijednosti.

Tabela 13.1. Faktori emisije CO₂ za različita fosilna goriva

Izvor energije	EFC (kgC/GJ)	H_d (MJ/kg(m ³))	O_c (-)	EFC - H_d - O_c - 44/12 (kgCO ₂ /kg (m ³))
Ekstra lako loživo ulje*	20,2	43	0,99	3,153018
Lož ulje*	21,1	40	0,99	3,063372
Ukapljeni plin	17,2	41	0,99	2,559876
Kameni ugalj	25,8	27,5	0,98	2,54947
Mrki ugalj	26,2	19	0,98	1,788761
Lignit	27,6	11,3	0,98	1,120689
Prirodni gas	15,3	33,3	0,995	2,065322

*- ekstra lako i lako lož ulje su grupisani i prikazani kao ekstra lako lož ulje, a srednje i teško lož ulje kao lož ulje.

Emisija CO₂ ovisi o količini i vrsti sagorjelog goriva.

Specifična emisija po energiji goriva je najveća uslijed sagorijevanja uglja, zatim tekucih goriva i prirodnog gasa, Tabela 13.2.

Grubi omjer specifičnih emisija pri sagorjevanju fosilnih goriva je 1:0.75:0,55 (ugalj :tekuća goriva: prirodni gas).

Do emisije CO₂ dolazi i sagorjevanjem biomase ali ta emisija ne ulazi u ukupni bilans emisija gasova staklene bašte na državnom nivou jer je emitovani CO₂ prethodno apsorbiran za rast i razvoj biomase.

Za lakši proračun emisije CO₂ prikazani su i faktori emisije po naturalnoj i energijskoj jedinici goriva i po jedinici proizvedene korisne toplote.

Pri proračunu faktora emisije po jedinici korisne toplote primjenjene su prosječne vrijednosti stepena djelovanja stacionarnih energijskih postrojenja/uređaja u kojima pojedina goriva sagorijevaju.

Na taj način se povećava nesigurnost proračuna, pa je preporuka da se koristi faktor emisije po energijskoj jedinici goriva.

Tabela 13.2. Specifični faktor emisije CO₂ po jedinici goriva i jedinici korisne toplote

Izvor energije	Faktor emisije CO ₂		
	Po naturalnoj jedinici goriva (kgCO ₂ /kg (m ³))	Po energijskoj jedinici goriva (kgCO ₂ /kWh)	Po jedinici korisne toplote (kgCO ₂ /kWh)
Eksta lako loživo ulje*	3,153018	0,263974	0,318
Lož ulje*	3,063372	0,275735	0,332/0,340413
Ukapljeni plin	2,559876	0,202095	0,264

Kameni ugalj	2,54947	0,333749	0,439
Mrki ugalj	1,788761	0,338923	0,446/0,484176
Lignit	1,120689	0,357034	0,470/0,525055
Prirodni gas	2,065322	0,20095	0,236/0,236412

*- ekstra lako i lako lož ulje su grupisani i prikazani kao ekstra lako lož ulje, a srednje i teško lož ulje kao lož ulje

Smanjenje emisije CO₂ se računa kao razlika emisije prije i nakon primjene mjera za smanjenje emisije (npr. mjere povećanja energijske efikasnosti), a prema izrazu:

$$EM_s = EM_p - EM_N \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

EM_s	-	smanjenje emisije CO ₂	(kg/god.)
EM_p	-	emisija CO ₂ prije primjene mjera	(kg/god.)
EM_N	-	emisija CO ₂ nakon primjene mjera	(kg/god.)

Uobičajeno je računati smanjenje emisije CO₂ na godišnjem nivou, a kao posljedica primjene mjera za smanjenje emisije.

13.2. Indirektne emisije CO₂

Za potrebe proračuna emisije CO₂ uslijed potrošnje električne i/ili toplotne energije sagledava se indirektna emisija koja nastaje na lokaciji proizvodnje energije.

Pri proračunu indirektnih emisija CO₂ koristi se sljedeća formula:

$$EM = AD \cdot EF \quad (\text{kg/god.})$$

gdje su:

EM	-	emisija CO ₂	(kg/god.)
AD	-	korištena električna/toplotna energije	(kWh/god.)
EF	-	specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplotnu energiju	(kg CO ₂ /kWh)

Preporuka je koristiti izmjerene vrijednosti korištene električne/toplotne energije ili koristiti vrijednosti iskazane u računima za električnu i toplotnu energiju.

Za potrebe određivanja emisija CO₂ na godišnjem nivou uz podatak o korištenoj energiji, potrebno je poznavati i specifičnu emisiju CO₂ po jedinici korištene električne/ toplotne energije, Tabela 13.3.

Specifični faktor emisije CO₂ varira od godine do godine i ovisi o hidrometeorološkoj situaciji, odnosno o proizvedenoj električnoj energiji iz hidroelektrana, kao i o strukturi fosilnih goriva korištenih u termoelektranama i javnim toplanama.

Za proračunavanje specifične emisije CO₂ po jedinici korisne toplote, pri korištenju električnih uređaja za grijanje, pretpostavljena je prosječna Efikasnost uređaja od 98 %.

Tabela 13.3. Specifični faktori emisije CO₂ za električnu energiju

Izvor energije	Po jedinici električne energije (kgCO ₂ /kWh)	Po jedinici korisne toplote (kgCO ₂ /kWh)
Električna energija	0,7446	0,7597

Specifični faktori emisije CO₂ za toplote je proračunat na osnovu prosječnog stepena korisnog dejstva sistema proizvodnje i distribucije toplote.

14. Iskazivanje energijskih karakteristika zgrada

Osnovni parametar kojim se iskazuje ispunjavanje ili neispunjavanje uslova propisanih Pravilnikom o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada je relativna vrijednost potrebne godišnje toplotne energije za grijanje za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd,rel}$, iskazana kao odnos proračunate referentne toplotne energije i dozvoljene vrijednosti referentne toplotne energije. Prema ovom parametru se određuje i energetska razred zgrada.

$$Q''_{H,nd,rel} = \frac{Q''_{H,nd}}{Q''_{H,nd,dop}}, (\%)$$

gdje su:

$Q''_{H,nd}$	- specifična godišnja potrebna energija za grijanje	(kWh/m ² god.)
$Q''_{H,nd,dop}$	- dopuštena vrijednost godišnje potrebne energije za grijanje prema Pravilniku o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada	(kWh/ m ² god.)

Ostali parametri prema kojim se vrednuju energetske karakteristike zgrada su:

- specifična godišnja potrebna energija za grijanje $Q''_{H,nd}$ (kWh/m²god),
- koeficijent transmisivnog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača, grijanog dijela zgrada, $H'_{tr,adj}$ (W/m²K)
- koeficijent prolaza toplote elemenata ovojnice zgrada, U_e (W/m²K).

PRIOLOG "G"
ELEBORAT ENERGIJSKIH ZNAČAJKI ZGRADA

OBRAZAC ELABORATA
ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

PODACI O OBJEKTU

Naziv zgrade:	
	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće Odaberite slučaj značajne obnove postojeće zgrade
Vrsta zgrade:	<input type="checkbox"/> stambena <input type="checkbox"/> nestambena <input type="checkbox"/> ostale
Podtip zgrade:	Odaberite podtip zgrade
Spratnost:	
Adresa:	
Mjesto:	
Poštanski broj:	
Katastarska općina:	
Katastarska čestica:	
Vlasnik/Investitor:	
Oznaka/broj projekta:	
Datum izrade projekta:	

Lica koja su učestvovala u izradi glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade

Arhitektonski/građevinski dio zgrade:	
Potpis:	
Mašinski dio zgrade:	
Potpis:	
Elektrotehnički dio zgrade:	
Potpis:	
Nosilac izrade glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade (<i>pravno lice</i>):	
Registarski broj nosioca izrade:	
Potpis i pečat:	
Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

Obrazac 1, list 1/2

ISKAZNICA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

Naziv zgrade:		
Naziv zone zgrade:		
Vrsta zgrade ili zone zgrade:	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće <input type="checkbox"/> stambena <input type="checkbox"/> nestambena <input type="checkbox"/> ostale	
Podtip zgrade ili zone zgrade:	Odaberite podtip zgrade	
Adresa:		
Mjesto:		
Poštanski broj:		
Katastarska općina:		
Katastarska čestica:		
Oznaka/broj projekta:		
Datum izrade projekta:		
Mjerodavna meteorološka stanica:		
Klimatska zona:	<input type="checkbox"/> Zona Sjever <input type="checkbox"/> Zona Jug	
Površina ovojnice grijanog dijela zone, A [m ²]:		
Korisna grijana površina zone, A_k [m ²]:		
Bruto zapremina grijanog dijela zgrade, V_e [m ³]:		
Faktor oblika zgrade, f_o [m ⁻¹]:		
Složenost tehničkog sistema zgrade:	Odaberite složenost tehničkog sistema.	
Način grijanja:	Odaberite način grijanja.	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja, $\Theta_{int, set, H}$ [°C]:		
Način hlađenja:	Odaberite način hlađenja.	
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja, $\Theta_{int, set, c}$ [°C]:		
Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, $Q_{H, nd}$ [kWh/god]:		
Specifična godišnja potrebna toplotna energija za referentne klimatske podatke $Q''_{H, nd}$ [kWh/m ² god]:	Najveća dopuštena	Izračunata
Relativna specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje, $Q''_{H, nd, rel}$ [%]:		
Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, $Q_{C, nd}$ [kWh/god]:		

Godišnja isporučena energija za stvarne klimatske podatke, E_{del} [kWh/god]: (za nestambene zgrade)		
Godišnja primarna energija za stvarne klimatske podatke, E_{prim} [kWh/god]: (za nestambene zgrade)		
Godišnja emisija ugljendioksida CO_2 [t/god]: (za nestambene zgrade)		
<i>Obrazac 1, list 2/2</i>		
Koeficijent transmisijske razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zone, $H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]:	Najveća dopušteni	Izračunati
Koeficijent transmisijske razmjene toplote, H_T [W/K]:		
Koeficijent ventilacione razmjene toplote, H_V [W/K]:		
Ukupni godišnji gubici toplote, Q_i [J]:		
Godišnji iskoristivi unutrašnji dobici toplote, Q_i [J]:		
Godišnji iskoristivi solarni dobici toplote, Q_s [J]:		
Ukupni godišnji iskoristivi dobici toplote, Q_g [J]:		
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije		
Udio obnovljivih izvora energije u potrebnoj toplotnoj energiji za grijanje [%]:		
Udio toplotnih gubitaka nadoknađen unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa [%]:		

ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Lica koja su učestvovala u izradi glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade	
Arhitektonski/građevinski dio zgrade:	
Potpis:	
Mašinski dio zgrade:	
Potpis:	
Elektrotehnički dio zgrade:	
Potpis:	
Nosilac izrade glavnog projekta energijskih karakteristika zgrade (<i>pravno lice</i>):	
Registarski broj nosioca izrade:	
Potpis i pečat:	
Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

Obrazac 2, list 1/1

ISKAZNICA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ZGRADE

prema poglavlju VII. Pravilnika o minimalnim zahtjevima za energetske karakteristike zgrada, za zgradu grijanu na temperaturu višu od 12°C a manju od 18°C

Naziv zgrade:		
Naziv zone zgrade:		
	<input type="checkbox"/> nova <input type="checkbox"/> značajna obnova postojeće	
Adresa:		
Mjesto:		
Poštanski broj:		
Katastarska općina:		
Katastarska čestica:		
Oznaka/broj projekta:		
Datum izrade projekta:		
Mjerodavna meteorološka stanica:		
Klimatska zona:	<input type="checkbox"/> Zona Sjever <input type="checkbox"/> Zona Jug	
Površina ovojnice grijanog dijela zone, A [m ²]:		
Korisna grijana površina zone, A_K [m ²]:		
Bruto zapremina grijanog dijela zone, V_e [m ³]:		
Faktor oblika zgrade, f_o [m ⁻¹]:		
Koeficijent transmisivne razmjene toplote po jedinici površine omotača grijanog dijela zone, $H'_{tr,odj}$ [W/m ² K]:	Najveća dopušteni	Izračunati
Koeficijent transmisivne razmjene toplote, H_T [W/K]:		

ODGOVORNOST ZA PODATKE

Nosilac izrade glavnog projekta energetske karakteristike zgrade:	
Potpis i pečat:	
Ovlašteni projektant (<i>naziv i adresa</i>):	
Glavni projektant zgrade:	
Potpis i pečat:	

A. TEHNIČKI OPIS ZGRADE**A.1 TEHNIČKI OPIS ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE****A.1.1 opšti podaci o zgradi i podaci o uticaju okoline na zgradu**

(položaj, orijentacija, nadmorska visina, namjena, izloženosti fasada ka izgrađenoj i neizgrađenoj okolini, broj fasada izloženih vjetru, izloženost zgrade sunčevom zračenju itd.)

A.1.2 detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog značajnom obnovom

**(PRILAŽE SE SAMO ZA SLUČAJ POSTOJEĆE ZGRADE KOJA SE ZNAČAJNO OBNAVLJA)*

(detaljan opis i tehničke karakteristike postojećeg stanja zgrade odnosno postojećeg građevinskog dijela zgrade obuhvaćenog značajnom obnovom)

A.1.3 podaci o podjeli zgrade u toplotne zone

(broj zona, namjena zona, položaj zona unutar zgrade, međusobni odnos između zona, projektne temperature grijanja i hlađenja zona)

A.1.4 geometrijske karakteristike zgrade

(površina grijanog dijela, zapremina grijanog dijela, korisna površina, faktor oblika, površina omotača, površina fasade, površina transparentnih dijelova, udio površine prozora u ukupnoj površini fasade itd.)

A.1.5 strukturalne karakteristike zgrade

(konstrukcijski tip zgrade, maseni kapacitet konstrukcije, toplotni kapacitet ovojnice, zaptivenost spoljašnjeg omotača, homogenost/nehomogenost ovojnice, načini umanjavanja direktnog kontakta ovojnice sa vodom, položaj smještanja transparentnih dijelova ovojnice u odnosu na izolacijske materijale unutar ovojnice, integracija elementa za zaštitu od sunca, integracija sistema koji koriste obnovljive izvore energije u ovojnicu, položaj tehničkih sistema u odnosu na grijane dijelove zgrade, itd.)

A.1.6 sastav građevinskih dijelova zgrade

(tehničke karakteristike građevinskih dijelova i proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, tehničke i energijske karakteristike materijala i sklopove materijala koji se ugrađuju u ovojnicu, spojevi između različitih građevinskih dijelova, predviđena rješenja za sprječavanje ili umanjavanje konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova itd.)

A.1.7 predviđena tehnička rješenja za sprječavanje kondenzacije

(opis tehničkih rješenja za sprječavanje površinske kondenzacije, opis tehničkih rješenja za sprječavanje kondenzacije unutar građevinskih dijelova, opis tehničkih rješenja za sprječavanje kondenzacije na pozicijama konstruktivnih i geometrijskih toplotnih mostova na omotaču zgrade itd.)

A.1.8 predviđena tehnička rješenja za ispravno osiguranje minimalne zrakopropusnosti spojnica punih građevinskih dijelova i otvora

(opis tehničkih rješenja za osiguranje minimalne zrakopropusnosti na spojevima punih i transparentnih građevinskih dijelova, opis ostalih tehničkih rješenja za osiguranje minimalne zrakopropusnosti ovojnice itd.)

A.1.9 predviđena tehnička rješenja za sprječavanje pregrijavanja prostora zgrade tokom ljeta

(opis tehničkih rješenja za osiguranje toplotne ugodnosti pri visokim vanjskim temperaturama zraka, vrste, način funkcionisanja i efekti elemenata za zaštitu od sunčevog zračenja, upotreba boja itd.)

A.2 TEHNIČKI OPIS SISTEMA ZA GRIJANJE, HLAĐENJE, VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU ZGRADE

A.2.1 režimi rada sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/ klimatizaciju

(početak i kraj sezone grijanja/ hlađenja, broj sati rada sistema grijanja/ hlađenja, broj dana rada sistema grijanja/ hlađenja, broj sati rada sistema ventilacije)

A.2.2 složenost tehničkih sistema za grijanje, hlađenje, ventilaciju/klimatizaciju

(jednostavan tehnički sistem/složen tehnički sistem)

A.2.3 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za grijanja zgrade

(način grijanja, postrojenje za proizvodnju toplotne energije, izvori energije, regulacija sistema za grijanje, sistem distribucije, grijna tijela, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.4 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za pripremu potrošne tople vode za zgradu

(način pripreme potrošnje tople vode, spremnik tople vode ili protočni sistem i pripadajući elementi, izvori energije, regulacija sistema za pripremu PTV, sistem distribucije, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.5 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za hlađenje prostora zgrade

(način hlađenja, vrsta uređaja za hlađenje, izvori energije, skladištenje rashladne energije, regulacija sistema za hlađenje, sistem distribucije, rashladna tijela, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.6 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema za prisilnu ventilaciju u zgradi

(vrsta sistema prisilne ventilacije, procesi pripreme zraka, sistem povrata toplote (rekuperacija), regulacija sistema prisilne ventilacije, sistem distribucije, ostali uređaji/oprema, pripadajući elementi i instalacije)

A.2.7 opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije

(opis vrste, upotrebe, načina i udjela obnovljivih izvora energije u podmirenju potrebne energije, tehničko rješenje upotrebe individualnih obnovljivih izvora energije, uslove izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije, ako je predviđena upotreba obnovljive energije za grijanje)

A.2.8 opis upotrebe unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa

(opis načina i upotrebe sistema kod kojih se toplotni gubici u zgradi nadoknađuju unutrašnjim izvorima toplote iz tehnološkog procesa, ako je predviđena upotreba unutrašnjih izvora toplote iz tehnološkog procesa za potrebe grijanja)

A.2.9 uticaj sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje na okoliš

(zagađenost, povrat toplote)

A.3 TEHNIČKI OPIS SISTEMA UNUTRAŠNJE I PRIPADAJUĆE VANJSKE RASVJETE ZGRADE, AUTOMATIZACIJE I REGULACIJE TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE

A.3.1 opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjete u zgradi

(opis tehničkih karakteristika, procesa upravljanja i rada sistema rasvjete u zgradi/ zonama uključujući sve uređaje/ opremu, pripadajuće elemente i instalacije)

A.3.2 opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu

(opis racionalnosti upotrebe energije za rasvjetu)

A.3.3 opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja

(opis i uslove izvođenja opreme za sistem automatizacije i upravljanja, te prikaz organizacije i funkcija sistema ako je predviđena ugradnja sistema automatizacije i upravljanja)


A.3.4 uslovi za održavanje opreme

(uslovi za održavanje opreme, u odnosu na racionalnost upotrebe energije)

B.1.2 ZGRADA I PODJELA NA TROPLOTNE ZONE

Podjela zgrade u toplotne zone	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			
Faktor oblika zgrade:				
Naziv zone:	Zona 1	Zona 2	Zona n	Zgrada (ukupno)
Namjena zone:	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.	Odaberite namjenu zone.
Ukupna površina poda - A_{pr} [m ²]: (<i>suma bruto površina poda za sve nivoe</i>)				
Korisna površina - A_k [m ²]:				
Korisna grijana-površina - A_{KH} [m ²]:				
Korisna hlađena-površina - A_{KC} [m ²]:				
Površina ovojnice - A [m ²]:				
Bruto zapremina grijanog dijela - V_e [m ³]:				
Neto zapremina grijanog dijela - V [m ³]:				
Visina etaže - h [m]: (<i>konstruktivna - od poda do poda</i>)				
Broj etaža:				
Vrsta konstrukcije:	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.	Odaberite vrstu konstrukcije.
Režim rada sistema za grijanje:	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida	<input type="checkbox"/> s prekidom rada <input type="checkbox"/> bez prekida
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni grijanja, $\theta_{int,sej,H}$ [°C]:				
Unutrašnja projektna temperatura u sezoni hlađenja, $\theta_{int,sej,C}$ [°C]:				

B.2 PRORAČUNI FIZIKALNIH KARAKTERISTIKA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE/ ZONA**B.2.1 NETRANSARENTNI GRAĐEVINSKI DIJELOVI****B.2.1.1 MINIMALNA TOPLOTNA ZAŠTITA – KOEFICIJENT PROLAZA TOPLOTE**

Zona objekta: (naziv zone objekta u kojoj se nalazi građevinski dio)									
Naziv/oznaka građevinskog dijela:	GD1								
Granica koju definiše građevinski dio:	Odaberite granicu koju definiše građevinski dio.								
Klasifikacija građevinskog dijela prema Pravilniku:	Odaberite klasifikaciju građevinskog dijela.								
Grādevinski dio:	Odaberite građevinski dio. <input type="checkbox"/> ventilisani <input type="checkbox"/> neventilisani								
Slojevi građevinskog dijela: <i>vani</i>  <i>unutra</i>	Br.	Grādevinski sloj:	d [cm]	ρ [kg/m ³]	λ [W/m·K]	c_p [J/kg·K]	μ	R [m ² ·K/W]	S_d [m]
	1								
	2								
	3								
	4								
	5								
	6								
	7								
Detalj slojeva građevinskog dijela: (skica)									
R_{si}		R_{se}		ΣR					
U [W/m ² K]				U_{max} [W/m ² K]					
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE								
Toplotni mostovi									
ΔU_{TM} (stvarni ili pojednostavljeni odabirom dodatka za toplotne mostove)	Odaberite dodatak za toplotne mostove.								

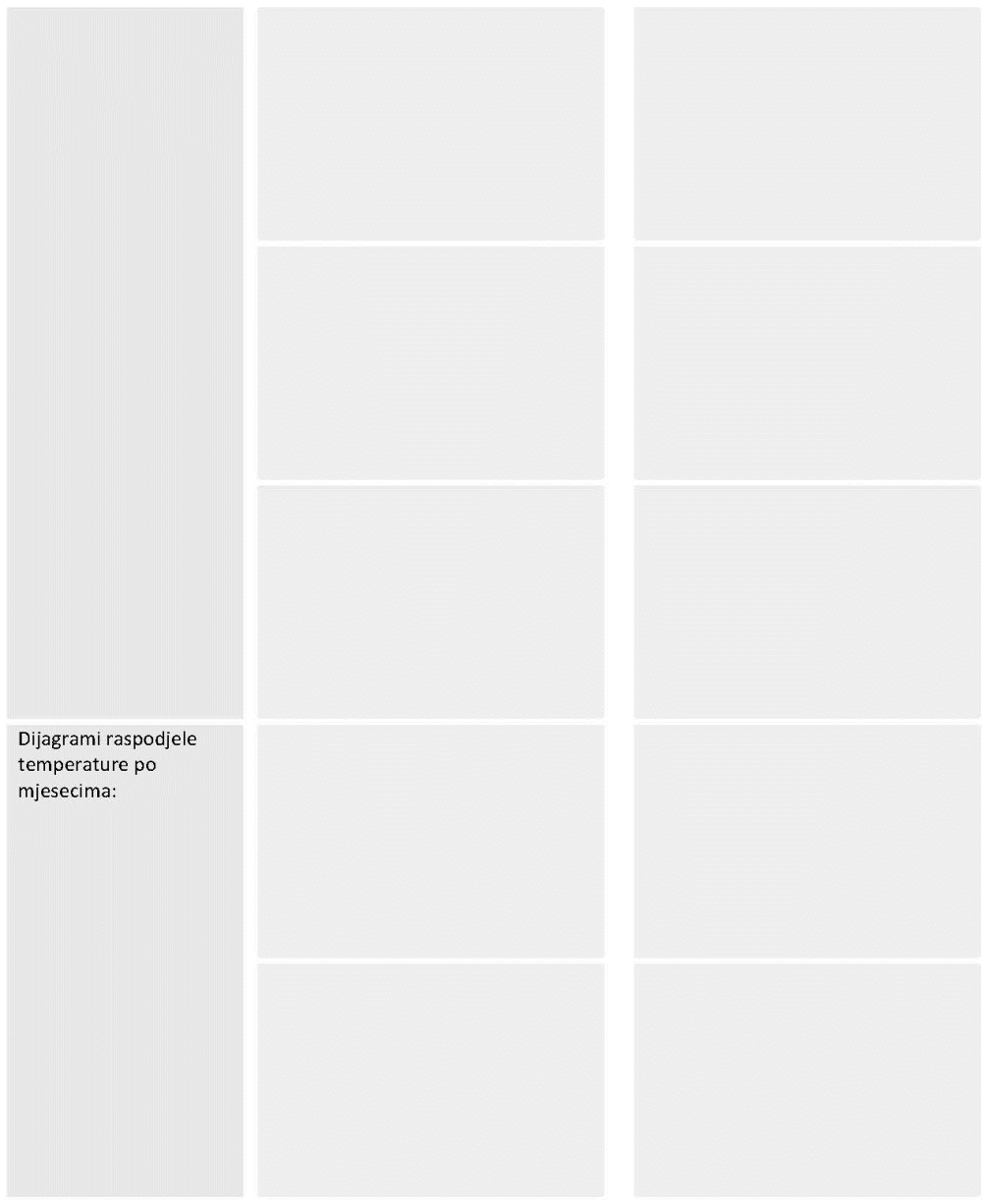
Februar									
Mart									
April									
Maj									
Juni									
Juli									
August									
Septembar									
Oktoobar									
Novembar									
Decembar									
$f_{Rsi,max}$									
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE								

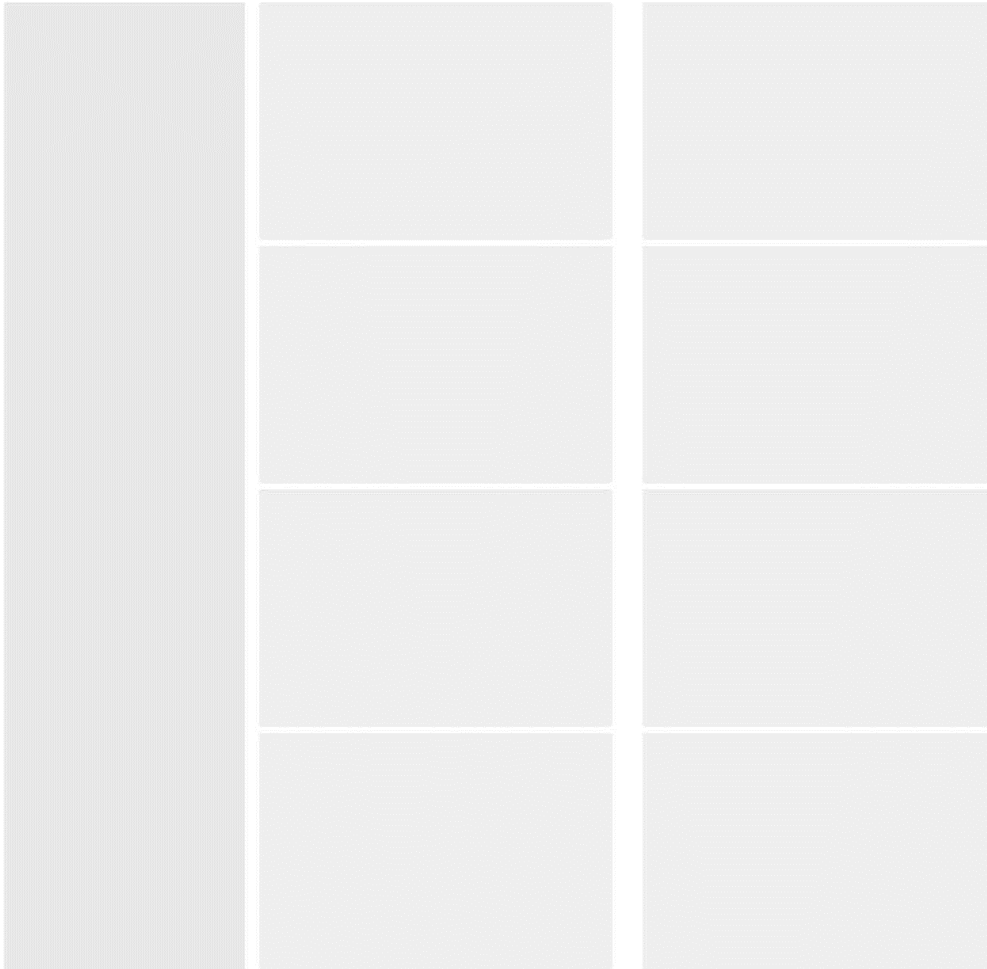
(Izračun $f_{Rsi,max}$ za način proračuna sa poznatim unutrašnjim uslovima)

Mjesec	Θ_e [°C]	φ_e	P_e [Pa]	n [h ⁻¹]	Δp [Pa]	p_i [Pa]	p_{sat} (Θ_{si}) [Pa]	$\Theta_{si,min}$ [°C]	Θ_i [°C]	f_{Rsi}
Januar										
Februar										
Mart										
April										
Maj										
Juni										
Juli										
August										
Septembar										
Oktoobar										
Novembar										
Decembar										
$f_{Rsi,max}$										
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE									

Kondenzacija vodene pare unutar građevinskih dijelova zgrade

Mjesec	kondenzacija - g_c [kg/m ²]	akumulirana vlaga - M_3 [kg/m ²]





(Ukoliko se građevinski dio nalazi u više zona sa različitim unutrašnjim projektnim temperaturama, potrebno je ponoviti proračune iz poglavlja "Kondenzacija vodene pare na površini građevinskog dijela zgrade" i "Kondenzacija vodene pare unutar građevinskih dijelova zgrade" za svaku od predviđenih unutrašnjih projektnih temperatura)

(Proračun ponoviti za svaki netransparentni građevinski dio, od početka podglavlja B.2.1. "Netransparentni građevinski dijelovi".)

B.2.1.3 PREGLED NETRANSARENTNIH GRAĐEVINSKIH DIJELOVA NA OBJEKTU

Naziv/ oznaka građevinskog dijela	Zona	Građevinski dijelovi iznad tla											Ukupna površina [m ²]					
		Nagib [°] i površine građevinskog dijela [m ²]																
		S	S	SI	I	JI	J	JZ	Z	SZ								
	Zona 1	°	m ²	°	m ²	°	m ²	°	m ²	°	m ²	°	m ²	°	m ²	°	m ²	
	Zona 2																	
	Zona 3																	
	Ukupna površina																	
	Zona 1																	
	Zona 2																	
	Zona 3																	
	Ukupna površina																	
	Zona 1																	
	Zona 2																	
	Zona 3																	
	Ukupna površina																	
Građevinski dijelovi u tlu																		
		Izloženi obim poda, P [m]					Debljina vanjskog zida, w [m]					Visina zida u tlu, h [m]						
	Zona 1																	
	Zona 2																	
	Zona 3																	
	Ukupna površina																	
Ukupna površina vanjskih netransparentnih građevinskih dijelova po zonama [m ²):							Zona 1:											
							Zona 2:											
							Zona 3:											
							Ukupna površina - A _{uk} [m ²):											

B.2.2 TRANSPARENTNI GRAĐEVINSKI DIJELOVI

Naziv/ oznaka građ. dijela	Građevinski dio	Građ. dimenzije otvora [cm]		Tip ostakljenja	Materijal okvira	Tip okvira	Razred zrako- propusnosti
		a	b				
	Odaberite građevinski dio.			Odaberite tip ostakljenja. <i>drugo</i>	Odaberite materijal okvira. <i>drugo</i>	Odaberite tip okvira. <i>drugo</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
	Odaberite građevinski dio.			Odaberite tip ostakljenja. <i>drugo</i>	Odaberite materijal okvira. <i>drugo</i>	Odaberite tip okvira. <i>drugo</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE

Naziv/ oznaka građ. dijela	A_w [m ²]	A_g [m ²]	A_f [m ²]	U_g [W/m ² K]	U_f [W/m ² K]	F_f	Ψ_g	L_g	g_L	F_c	g_{gl}	$g_{sh,gl}$	U_w [W/m ² K]	ISPUNJENO
														<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
														<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
														<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE

Naziv prostorije	$A_{w,u}$ po prostoriji [m ²]	g_{tot}	$A_{w,u}$ po prostoriji >2m ² $g_{tot} < 0,40$	f udio površine transparentnih ploha u površini fasade, odnosno krova posmatrane prostorije	$g_{tot,f}$	ISPUNJENO $g_{tot,f} < 0,20^*$ $g_{tot,f} < 0,25^{**}$
			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE

* (srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca $\geq 19,5$ °C), ** (srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca < 19,5 °C)

B.3 PRORAČUN KOEFICIJENTA TRANSMISIJSKE RAZMJENE TOPLOTE ZA ZGRADU

Naziv zone:

B.3.1 GUBICI ENERGIJE KROZ VANJSKI OMOTAČ ZGRADE (H_D)

Br	Građevinski dio: (netransparentni* i transparentni# građevinski dijelovi)	* A_k	ΔU_{TM}	U_k	$H_{D,k}$
		# A_w [m ²]	kom.	U_w [W/m ² K]	$H_{D,w}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
UKUPNO H_D [W/K] ZA ZONU:					

B.3.2 GUBICI ENERGIJE KROZ GRAĐEVINSKE DIJELOVE KOJI GRANIČE SA SUSJEDNIM ZGRADAMA (H_A)

Br	Građevinski dio:	A_k [m ²]	ΔU_{TM}	θ_e [°C]	$\theta_{int, set}$ [°C]	θ_{adj} [°C]	U_k [W/m ² K]	b_A	$H_{A,k}$ [W/K]
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
UKUPNO H_A [W/K] ZA ZONU:									

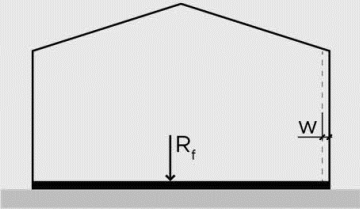
B.3.3 GUBICI ENERGIJE KROZ NEGRIJANE PROSTORIJE (H_U)

Br.	Građevinski dio: (između grijanog i negrijanog prostora)	$A_{k,iu}$ [m ²]	ΔU_{TM}	$U_{k,iu}$ [W/m ² K]	$H_{Tr,iu}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
UKUPNO $H_{Tr,iu}$ ZA ZONU:					
$V_{i,i}$ [m ³ /h]:	0,0		n_{iu} [h ⁻¹]:	0,0	$H_{ve,iu}$ [W/K]: 0,0
UKUPNO H_{iu} [W/K] ZA ZONU:					

Br.	Građevinski dio: (između negrijanog prostora i okoline)	$A_{k,ue}$ [m ²]	ΔU_{TM}	$U_{k,ue}$ [W/m ² K]	$H_{Tr,ue}$ [W/K]
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
UKUPNO $H_{Tr,ue}$ ZA ZONU:					
V_{ue} [m ³ /h]:					
n_{ue} [h ⁻¹]:		Odaberite broj izmjena zraka u zavisnosti od tipa zrakopropusnosti.		V_{ue} [m ³ /h]:	
ρ_a [kg/m ³]:		1,295	$c_{p,a}$ [J/kgK]:	1005	$H_{ve,ue}$ [W/K]:
H_{ue} [W/K]:			$b_{u:}$		$H_{u,k}$ [W/K]:
UKUPNO H_{U} [W/K] ZA ZONU:					

B.3.4 GUBICI ENERGIJE PREMA TLU (H_G)

Vrsta tla:	Odaberite vrstu tla.
Vrsta poda:	Odaberite vrstu poda.

Pod na tlu		Građevinski dio: GD Površina poda (unutrašnje dimenzije), A [m ²]: Izloženi obim poda (unutrašnje dimenzije), P [m]: Karakteristična dimenzija poda, B' Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]: Ekvivalentna debljina poda, d_t [m]: <input type="checkbox"/> $dt < B'$ <input type="checkbox"/> $dt > B'$ Koeficijent prolaska toplote, U_o [W/m ² K]:
Pod na tlu ima ivičnu izolaciju:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Vrsta ivične izolacije:	<input type="checkbox"/> horizontalna <input type="checkbox"/> vertikalna	

Izdignuti pod	Građevinski dio izdignutog poda:	GD
	Površina poda (unutr. dim.), A [m^2]:	
	Izloženi obim poda (unutr. dim.), P [m]:	
	Karakteristična dimenzija poda, B'	
	Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]:	
	Koeficijent prolaska toplote izdignutog poda, U_f [W/m^2K]: (između unutrašnjosti i prostora ispod poda)	
	Ekvivalentna debljina poda na tlu, d_g [m]:	
Građevinski dio poda u tlu:		GD
Koeficijent prolaska toplote poda u tlu, U_g [W/m^2K]:		
Visina gornje obloge izdignutog poda od nivoa tla, h [m]: (ukoliko se h mijenja po obimu poda, upisuje se njegova srednja vrijednost)		
Građevinski dio zida ispod izdignutog poda:		GD
Koeficijent prolaska toplote kroz zidove prostora ispod izdignutog poda iznad nivoa tla, U_w [W/m^2K]:		
Ventilacija prostora ispod izdignutog poda:	<input type="checkbox"/> prirodna <input type="checkbox"/> mehanička iz unutrašnjeg prostora <input type="checkbox"/> mehanička iz spoljašnjeg prostora <input type="checkbox"/> neventilisani prostor ispod poda	
Odnos površine ventilacionog otvora prema obimu prostora ispod poda, ε [m^2/m]:		
Srednja brzina vjetra na visini od 10 m, v [m/s]:		
Faktor zaštite od vjetra, f_w :	Odaberite faktor zaštite od vjetra.	
Ekvivalentni koeficijent prolaska toplote izdignutog poda, U_x [W/m^2K]: (između prostora ispod poda i spoljašnjosti, uračunavajući toplotni fluks kroz zidove prostora i ventilaciju ispod poda)		
Ukupni koeficijent prolaza toplote izdignutog poda U [W/m^2K]:		
Linijski koeficijent prolaska toplote za spoj zida i izdignutog poda, ψ_g [$W/m \cdot K$]:		

Detalj spoja zid/izdignuti pod:

Koeffizient unutrašnje periodične transmissione izmjene toplote, H_{pi} [W/K]:												
Koeffizient spoljašnje periodične transmissione izmjene toplote, H_{pe} [W/K]:												
Koeffizient transmissione izmjene toplote prema tlu za proračunski mjesec, $H_{g,m}$ (W)												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												

Grijani podrum	Građevinski dio poda u podrumu:	GD
	Površina poda (unutr. dim.), A [m ²]:	
	Izloženi obim poda (unutr. dim.), P [m]:	
	Karakteristična dimenzija poda, B'	
	Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]:	
	Građevinski dio zida u podrumu:	GD
	Dubina poda podruma ispod nivoa tla, z [m]: (ukoliko se z mijenja po obimu zgrade, upisuje se njegova srednja vrijednost)	
	Ekvivalentna debljina poda – d_t [m]:	<input type="checkbox"/> $(dt+1/2z)<B'$ <input type="checkbox"/> $(dt+1/2z)>B'$
	Koeffizient prolaska toplote podrumskog poda, U_{bf} [W/m ² K]:	
	Ekvivalentna debljina podrumskog zida – d_w [m]:	<input type="checkbox"/> $dw>dt$ <input type="checkbox"/> $dw<dt$
Koeffizient prolaska toplote podrumskih zidova, U_{bw} [W/m ² K]:		
Efektivni koeffizient prolaska toplote koji karakteriše cjelokupan podrum u kontaktu sa tlom, U' [W/m ² K]:		

Linijski koeficijent prolaska toplote za spoj zida i poda, ψ_g [W/ m·K]:												
Detalj spoja zid/ pod:												
Stacionarni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka prema tlu, H_g [W/K]:												
Koeficijent unutrašnje periodične transmisione izmjene toplote, H_{pi} [W/K]:												
Koeficijent spoljašnje periodične transmisione izmjene toplote, H_{pe} [W/K]:												
Koeficijent transmisione izmjene toplote prema tlu za proračunski mjesec, $H_{g,m}$ (W)												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												
Negrijani podrum						Građevinski dio poda u podrumu:			GD			
						Površina poda (unutr. dim.), A [m ²]:						
						Izloženi obim poda (unutr. dim.), P [m]:						
						Karakteristična dimenzija poda, B'						
						Debljina zida ispod nivoa tla, w [m]:						
						Građevinski dio zida u podrumu:			GD			
						Dubina poda podruma ispod nivoa tla, z [m]: (ukoliko se z mijenja po obimu zgrade, upisuje se njegova srednja vrijednost)						
Ekvivalentna debljina poda – d_t [m]:									<input type="checkbox"/> $(dt+1/2z)<B'$ <input type="checkbox"/> $(dt+1/2z)>B'$			
Koeficijent prolaska toplote podrumskog poda, U_{bf} [W/m ² K]:												
Ekvivalentna debljina podrumskog zida – d_w [m]:									<input type="checkbox"/> $dw>dt$ <input type="checkbox"/> $dw<dt$			
Koeficijent prolaska toplote podrumskih zidova, U_{bw} [W/m ² K]:												

Koeficijent prolaska toplote poda (između grijanog prostora i negrijanog podruma), U_r [W/m^2K]:												
Koeficijent prolaska toplote podrumskih zidova iznad nivoa tla, U_w [W/m^2K]:												
Broj izmjena zraka u podrumu, n [h^{-1}]: (u nedostatku podataka koristi se vrijednost $n=0,3 h^{-1}$)												
Zapremina zraka u podrumu, V [m^3]:												
Koeficijent prolaska toplote koji karakteriše cjelokupan podrum u kontaktu sa tlom, U [W/m^2K]:												
Linijski koeficijent prolaska toplote za spoj zida i poda, ψ_g [$W/m\cdot K$]:												
Detalj spoja zid/ pod:												
Stacionarni koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka prema tlu, H_g [W/K]:												
Koeficijent unutrašnje periodične transmisionne izmjene toplote, H_{pi} [W/K]:												
Koeficijent spoljašnje periodične transmisionne izmjene toplote, H_{pe} [W/K]:												
Koeficijenti transmisionne izmjene toplote prema tlu za proračunski mjesec, $H_{g,m}$ [W]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
θ_{int}												
θ_e												
$\theta_{int,m}$												
$\theta_{e,m}$												
Φ_m												
$H_{g,m}$												
Prosječni koeficijent transmisionne izmjene toplote prema tlu, $H_{g,avg}$ [W]:												

B.3.5 TRANSMISIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZONU

Transmisioni gubici proračunske zone, Q_{tr} [kWh]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
H_{tr}												
t												
θ_{int}												
θ_e												
Q_{tr}												
Prosječni koeficijent transmisionne izmjene toplote prema tlu, $H_{g,avg}$ [W]:												
Koeficijent transmisijskog toplotnog gubitka proračunske zone, $H'_{tr,adj,k}$ [W/m^2K]:												
Ukupna razmjenjena toplotna energija transmisijom za proračunsku zonu, Q_{tr} [kWh]:												

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.3 "Proračun koeficijenta transmisijske razmjene toplote za zgradu")

B.3.6 UKUPNI TRANSMISIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZGRADU

Koeficijent transmisivnog toplotnog gubitka po jedinici površine omotača grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj}$ [W/m ² K]	$H'_{tr,adj,dop}$ [W/m ² K]	ISPUNJENO
			<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Ukupna razmjenjena toplotna energija transmisijom za zgradu, Q_r [kWh]:			

B.4 PRORAČUN KOEFICIJENTA VENTILACIONE RAZMJENE TOPLOTE ZA ZGRADU

Naziv zone:	
Zapremina zraka u zoni, V [m ³]:	

B.4.1 INFILTRACIONI GUBICI ENERGIJE ($Q_{ve,inf}$)

Broj izmjena zraka usljed infiltracije e_{wind} [h ⁻¹]:	Odaberite klasu zaklonjenosti zgrade i izloženost fasade vjetru.											
Zrakopropusnost, n_{50} : (projektovana vrijednost ili odabir prema kategoriji zrakopropusnosti za netestirane zgrade)	Upišite vrijednost n_{50} . Odaberite kategoriju zrakopropusnosti zgrade.											
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE											
Broj izmjena zraka usljed infiltracije, n_{inf} [h ⁻¹]:												
ili												
Broj izmjena zraka usljed infiltracije, n_{inf} [h ⁻¹]: (u funkciji klase zaklonjenosti zgrade i zaptivenosti, koristi se za postojeće stambene objekte)	Odaberite vrstu stambene zgrade, klasu zaklonjenosti zgrade, izloženost fasade vjetru i zaptivenost fasade.											
Koeficijent toplotnog gubitka provjetravanjem usljed infiltracije vanjskog zraka, $H_{ve,inf}$ [W/K]:												
Ventilacioni gubici toplote usljed infiltracije proračunske zone po mjesecima, $Q_{ve,inf}$ [kWh]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{ve,inf}$												
Ukupna razmjenjena toplotna energija infiltracijom za proračunsku zonu, $Q_{ve,inf}$ [kWh]:												

B.4.2 GUBICI ENERGIJE USLJED PROZRAČIVANJA ZBOG OTVARANJA PROZORA ($Q_{ve,win}$)

Broj izmjena zraka usljed otvaranja prozora, n_{win} [h ⁻¹]:	Upišite vrijednost n_{win} . Odaberite položaj krila, prozora i vrata.											
Koeficijent ventilacione razmjene toplote usljed namjernog prozračivanja, $H_{ve,y,win}$ [W/K]:												
Ventilacioni gubici toplote usljed prozračivanja proračunske zone po mjesecima, $Q_{ve,win}$ [kWh]												
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{ve,win}$												
Ukupna razmjenjena toplotna energija prozračivanjem za proračunsku zonu, $Q_{ve,win}$ [kWh]:												

B.4.3 GUBICI ENERGIJE USLJED MEHANIČKE VENTILACIJE ($Q_{ve,meh}$)

Zona ima mehaničku ventilaciju:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE » $n_{inf} = \max \{n_{inf} + n_{win}; 0,5\}$
---------------------------------	---

Koeficijent toplotnog gubitka provjetranjem mehaničke ventilacije, $H_{ve,v,meh}$ [W/K]:

Ventilacioni gubici toplote usljed mehaničke ventilacije proračunske zone po mjesecima, $Q_{ve,meh}$ [kWh]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{ve,meh}$												

Ukupna razmjenjena toplotna energija mehaničkom ventilacijom za proračunsku zonu, $Q_{ve,meh}$ [kWh]:

B.4.4 VENTILACIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZONU

Koeficijenti toplotnog gubitka provjetranjem proračunske zone po mjesecima, H_{ve} [W/K]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
H_{ve}												

Ukupni koeficijent toplotnog gubitka provjetranjem proračunske zone, H_{ve} [W/K]:

Razmjenjena toplotna energija provjetranjem proračunske zone po mjesecima, Q_{ve} [kWh]

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Q_{ve}												

Ukupna razmjenjena toplotna energija provjetranjem za proračunsku zonu, Q_{ve} [kWh]:

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.4 "Proračun koeficijenta ventilacione razmjene toplote za zgradu".)

B.4.5 UKUPNI VENTILACIONI GUBICI ENERGIJE ZA ZGRADU

Koeficijent toplotnog gubitka zgrade provjetranjem zgrade, H_{ve} [W/K]:

Ukupna razmjenjena toplotna energija provjetranjem za zgradu, Q_{ve} [kWh]:

Ukupni gubici toplotne energije za mjesece u periodu grijanja (transmisioni, ventilacioni i infiltracioni) $Q_{i,ht}$

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{i,ht}$												

Ukupni gubici toplotne energije za mjesece u periodu grijanja (transmisioni, ventilacioni i infiltracioni), $Q_{i,ht}$ [kWh]:

B.5 PRORAČUN DOBITAKA ENERGIJE ZA ZGRADU

Naziv zone:

B.5.1 UNUTRAŠNJI DOBICI TOPLOTNE ENERGIJE

Specifični unutrašnji dobitak po m^2 korisne površine, q_{spec} [W/m²):

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
q_{int}												

Ukupni unutrašnji dobitci toplote usljed metabolizma ljudi koji borave u zgradi, uređaja i rasvjete za proračunsku zonu, Q_{int} [kWh]:

B.5.2 SOLARNI DOBICI TOPLOTNE ENERGIJE

B.5.3 DOBICI TOPLLOTNE ENERGIJE ZA ZONU

Dobici toplotne energije za zonu za mjesec u periodu grijanja $Q_{H,gn}$

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{H,gn}$												

Dobici toplotne energije za zonu za mjesec u periodu grijanja, $Q_{H,gn}$ [kWh]:

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.5 "Proračun dobिता energije za zgradu".)

B.5.4 UKUPNI DOBICI TOPLLOTNE ENERGIJE ZA ZGRADU

Ukupni dobici toplotne energije za zgradu za mjesec u periodu grijanja $Q_{H,gn}$

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$Q_{H,gn}$												

Ukupni dobici toplotne energije za zgradu za mjesec u periodu grijanja, $Q_{H,gn}$ [kWh]:

B.6 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLLOTNE ENERGIJE ZA GRIJANJE ZGRADE

B.6.1 GODIŠNJA POTREBNA TOPLLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZONE (za stvarne klimatske podatke)

Naziv zone:

Sistem za grijanje s prekidom rada Sistem za grijanje radi bez prekida

Bezdimenzionalni odnos toplotne bilance, γ_H :

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
γ_H												

Površina kondicionirane zone zgrade s vanjskim dimenzijama, A_f [m²):

Efektivni toplotni kapacitet grijanog dijela proračunske zone, C_m [J/K):

Vremenska konstanta (sadrži podatke o toplotnom kapacitetu omotača), τ [h)

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
τ												

Referentna vremenska konstanta zavisna od metode proračuna, $\tau_{H,0}$ [h):

Bezdimenzionalni numerički parametar, $a_{H,0}$:

Bezdimenzionalni numerički parametar koji zavisi od vrijednosti vremenske konstante, a_H [-):

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
a_H												

Faktor iskorištenja dobिता toplote za period grijanja, $\eta_{H,gn}$:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
$\eta_{H,gn}$												

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zone pri kontinuiranom grijanju, $Q_{H,nd,con}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,nd,con}$													

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zone sa prekidom u grijanju, $Q_{H,nd,interm}$ [kWh]:

$d_{use,tj}$ - sedmični broj dana korištenja sistema, (1-7 dana)

t_d - vrijeme rada sistema grijanja sa normalnom postavnom vrijednošću [h):

$f_{H,hr}$ - odnos broja sati rada sistema za grijanje tokom sedmice prema ukupnom broju sati u sedmici													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$\alpha_{H,red}$													
$Q_{H,nd,inter}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.6.1 "Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zone".)

B.6.2 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE ZA STVARNE KLIMATSKE PODATKE

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade za stvarne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,nd}$													

***[KOMPLETAN PRORAČUNSKI DIO PROJEKTA PONOVI TI ZA REFERENTNE KLIMATSKE PODATKE]

B.6.3 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE ZA REFERENTNE KLIMATSKE PODATKE

Godišnja potrebna toplotna energija za grijanje zgrade za referentne klimatske podatke, $Q_{H,nd}$ [kWh]:													
Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{H,nd}$													

Specifična godišnja potrebna toplotna energija za referentne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/m ² god]:	Najveća dopuštena	Izračunata
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Relativna specifična godišnja potrebna toplotna energija za grijanje $Q''_{H,nd,rel}$ [%]:		
Projektovani energijski razred zgrade:		

B.7 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLOTNE ENERGIJE ZA HLAĐENJE ZGRADE

B.7.1 GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE ZONE (za stvarne klimatske podatke – satni proračun)

Naziv zone: _____

Sistem za hlađenje s prekidom rada Sistem za hlađenje radi bez prekida

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,tr}$													
$Q_{C,ve}$													
$Q_{C,ht}$													
$Q_{C,sol}$													
$Q_{C,int}$													
$Q_{C,ren}$													
Y_C													
$\eta_{C,an}$													
$\alpha_{red,C}$													
$L_{C,m}$													
$Q_{C,nd}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu, od početka podglavlja B.7.1 "Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje zone".)

B.7.2 UKUPNA GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA HLAĐENJE ZGRADE ZA STVARNE KLIMATSKE PODATKE

Godišnja potrebna toplotna energija za hlađenje zgrade za stvarne klimatske podatke (satni proračun), $Q_{C,nd}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,tr}$													
$Q_{C,ve}$													
$Q_{C,ht}$													
$Q_{C,sol}$													
$Q_{C,int}$													
$Q_{C,ren}$													
$Q_{C,nd}$													

B.8 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE TOPLOTNE ENERGIJE ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE ZA ZGRADU

B.8.1 GODIŠNJA POTREBNA TOPLOTNA ENERGIJA ZA PRIPREMU POTROŠNE TOPLE VODE ZA ZGRADU

	ZONA 1	ZONA 2	ZONA n	ZGRADA
Broj dana sezone grijanja, d_g				
Broj dana izvan sezone grijanja, d_{ng}				
Specifična toplotna energija potrebna za pripremu PTV - $q'_{W,A,B}$ [kWh/m ²]:*				
Dnevna potrošnja potrošne tople vode po jedinici pri temperaturi $\Theta_{W,del}$ - $V_{W,dan}$ [l/jedinici/d]:**				
f - broj jedinica:**				
Temperatura potrošne tople vode, $\Theta_{W,del}$ [°C]:**				
Temperatura vode u cjevovodu, $\Theta_{W,0}$ [°C]:**				
Pojednostavljena vrijednost, $q'_{W,nd}$ (kWh/m ²)***				
Potrebna toplotna energija za pripremu PTV (u sezoni grijanja) - $Q_{W,g}$ [kWh]				
Potrebna toplotna energija za pripremu PTV (izvan sezone grijanja) - $Q_{W,ng}$ [kWh]				
Potrebna godišnja toplotna energija za pripremu PTV - Q_W [kWh]				

* (stambene zgrade); ** (nestambene zgrade); *** (Potrebna energija za pripremu potrošne tople vode izražena preko ukupne korisne površine prostora – za stambene i nestambene zgrade)

PRORAČUNI ZA OCJENU ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE**B.9 ULAZNI PODACI KOJI SU POSLUŽILI KAO PODLOGA KOD PRORAČUNA ENERGIJSKIH KARAKTERISTIKA TEHNIČKIH SISTEMA ZGRADE****B.9.1 PROJEKTNE TEMPERATURE I REŽIM RADA SISTEMA ZA GRIJANJE, VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU I HLAĐENJE**

Složenost tehničkog sistema zgrade:

Odaberite složenost tehničkog sistema.

Zona/ Zgrada	Sistem	Unutrašnja projektna temperatura [°C]:	Početak sezone [D.M.]:	Kraj sezone [D.M.]:	Broj sati rada t_d [h/dan]:	Broj dana rada d_{use} [dan/edm.]:
Zona 1	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					
Zona 2	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					
Zona 3	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					
...	Grijanje					
	Hlađenje					
	Ventilacija/ klimatizacija					

B.9.2 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCESI UPRAVLJANJA I RADA SISTEMA ZA GRIJANJE ZGRADE**B.9.2.1 PREGLED SISTEMA GRIJANJA****PODACI O SISTEMU GRIJANJA**

Način grijanja:	Naziv/ oznaka sistema grijanja:	Pokrivenost po zonama/ zgradi:
Odaberite način grijanja		
Odaberite način grijanja		
Odaberite način grijanja		

B.9.2.1.1 DALJINSKI SISTEM GRIJANJA*(popunjava se samo u slučaju daljinskog sistema grijanja)***B.9.2.1.1.1 IZVORI TOPLOTE**

Podaci o toplani <i>(nije obavezno)</i>	
Naziv toplane:	
Kratak opis:	
Tip korisnika toplane:	
Način obračuna toplotne energije:	Odaberite jedinicu <i>drugo</i>
Generator/kotao toplote	
Naziv generatora toplote:	
Nazivna snaga generatora toplote [kW]:	
Broj generatora toplote:	
Ukupna nazivna snaga generatora toplote [kW]:	
Godina proizvodnje generatora toplote [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove generatora toplote [god]:	
Primarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Donja toplotna moć primarnog energenta [kJ/kg]	
Emisija CO ₂ po energetskej jedinici za primarni energent [kgCO ₂ /kWh]	
Sekundarni energenti za proizvodnju toplotne energije (ako postoji):	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>
Učefeće sekundarnog energenta u proizvodnji toplotne energije (na godišnjem nivou) [%]	
Donja toplotna moć sekundarnog energenta [kJ/kg]	
Emisija CO ₂ po energetskej jedinici za sekundarni energent [kgCO ₂ /kWh]	
Vrsta regulacije generatora toplote:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje generatora toplote:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti generatora toplote η_g [%]:	

(Kopirati tabelu u koliko je više generatora toplote instalirano)

Distribucija toplotne energije		
Naziv/ oznaska distributivne mreže:		
Kratak opis:		
Ogrijevni medij:		Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Projektna temperatura ogrijevnog medija:	polazna [°C]	
	povratna [°C]	
Materijal distributivne mreže:		Odaberite materijal <i>drugo</i>
Izolacija distributivne mreže:		<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:		
Izolacioni materijal:		
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:		
Opšte stanje izolacije:		Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove distributivne mreže [god]:		
Hidrauličko uravnoteženje:		Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Curenje: <i>(U slučaju postojećeg sistema)</i>		<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje distributivne mreže:		Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti distributivne mreže η_{dis} [%]:		
Ukupan stepen iskorištenja proizvodnje i distribucije toplotne energije do toplotne podstanice:		

Naziv/oznaka sistema grijanja:

Toplotna podstanica		
Naziv podstanice:		
Kratak opis:		
Tip podstanice:		Odaberite tip podstanice
Tip izmjenivača toplote (za indirektnu podstanicu):		Odaberite tip izmjenivača toplote <i>drugo</i>
Vrsta regulacije toplotne podstanice:		Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Tip i način regulacije:		
	Primarna mreža	Sekundarna mreža
Ogrijevni medij:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>
Projektna temperatura ogrijevnog medija:	polazna [°C]	polazna [°C]
	povratna [°C]	povratna [°C]
Godina proizvodne izmjenivača toplote [god]:		
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:		
Opšte stanje:		Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{hs} [%]:		

B.9.2.1.2 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM GRIJANJA*(popunjava se samo u slučaju centralnog i/ili etažnih sistema grijanja – kopirati tabelu prema broju navedenih sistema)*

Naziv/oznaka sistema grijanja:

B.9.2.1.2.1 IZVOR TOPLOTE

Izvor toplote:

Odaberite izvor toplote

Kotlovi

Naziv/ oznaka/ model kotla:

Kratak opis:

Tip kotla:

Odaberite tip izvora toplote
drugo

Namjena:

*(Ukoliko je namjena "grijanje prostora i PTV", kotao se pridodaje sistemu pripreme PTV u dijelu "Priprema PTV")*Odaberite namjenu izvora toplote
drugo

Nazivni toplotni kapacitet [kW]:

Vrsta regulacije:

Odaberite vrstu regulacije
drugo

Ogrijevni medij:

Odaberite ogrijevni medij
drugo

Projektna temperatura

polaz [°C]:

povrat [°C]:

Primarni energent za proizvodnju toplotne energije:

Odaberite izvor energije za grijanje
drugo

Donja toplotna moć [kJ/kg]:

Emisija CO₂ [kgCO₂/kWh]:

Sekundarni energent za proizvodnju toplotne energije:

Odaberite izvor energije za grijanje
drugo

Donja toplotna moć [kJ/kg]:

Emisija CO₂ [kgCO₂/kWh]:

Učefeće u ukupnoj proizvodnji enrgije [%]

Godina proizvodnje [god]:

Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:

Smještaj:

Odaberite smještaj izvora toplote
drugo

Opšte stanje izvora:

Odaberite opšte stanje

Stepen korisnosti kotla η_{gen} [%]:

Klasa proizvoda:

Podaci o gorioniku (za slučaj kotlova sa gorionikom)	
Naziv/ oznaka gorionika:	
Kratak opis:	
Nazivna snaga gorionika (opseg) [kW]:	
Vrsta gorionika:	Odaberite vrstu gorionika drugo
Regulacija rada gorionika:	Odaberite regulaciju rada gorionika drugo
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote: <i>(Ako je odgovor "da" kopirati dio tabele koji se odnosi na izabrani dodatni izvor toplote)</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor „da“)</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor „da“)</i>	Odaberite dodatni izvor toplote drugo
Toplotne pumpe	
Naziv/ oznaka/ model toplotne pumpe:	
Kratak opis:	
Tip toplotne pumpe:	Odaberite tip izvora toplote
Namjena: <i>(Ukoliko je namjena "grijanje prostora i PTV", toplotna pumpa se pridodaje sistemu pripreme PTV u dijelu "Priprema PTV")</i>	Odaberite namjenu izvora toplote drugo
Nazivni toplotni kapacitet [kW]:	
COP/SCOP:	
Klasa proizvoda:	
Električna snaga kompresora [kW]:	
Tip kompresora:	Odaberite tip kompresora
Broj kompresora:	
Regulacija:	Odaberite regulaciju rada toplotne pumpe drugo
Ulazna temperatura izvora toplote [°C]:	
Protok vode [m ³ /h]:	
Projektna temperatura	polaz [°C]:
	povrat [°C]:
Radni medij:	
Kapacitet integrisanog električnog grijača [kW]: <i>(ako postoji)</i>	
Kapacitet integrisanog akumulatora [l]: <i>(ako postoji)</i>	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj izvora toplote drugo
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Toplotna pumpa se koristi za hlađenje: <i>(Ukoliko je odgovor "da", toplotna pumpa se pridodaje odgovarajućem sistemu za hlađenje u dijelu "hlađenje")</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE

Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote drugo

Solarni sistemi	
Naziv/ oznaka/ model solarnog kolektora:	
Kratak opis:	
Tip solarnog kolektora:	Odaberite tip izvora toplote
Namjena:	Odaberite namjenu izvora toplote drugo
Bruto površina [m ²]:	
Površina absorbera [m ²]:	
Zapremina absorbera [m ³]:	
Broj cijevi po kolektoru: <i>(samo za cijevne kolektore)</i>	
Broj kolektora:	
Ukupna bruto površina [m ²]:	
Apsorpcioni koeficijent [%]:	
Emisioni koeficijent [%]:	
Protok vode [m ³ /h]	
Temperatura vode	ulaz [°C]:
	izlaz [°C]:
Radni medij:	
Srednja temperatura kolektora [°C]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Nagib solarnog kolektora (min 15° - max75°):	<i>Mjenjanje nagiba jednomjesečno na optimalni nagib (od 30° do 45°) povećava se iskorištenje za 6%</i>
Azimet β (optimalno 0°):	<i>Zaokret od juga za 10° smanjuje iskorištenje za 1%, a za 20° za 4 %</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti solarnog kolektora η_{gen} [%]:	
Klasa proizvoda:	

Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	kotao drugo

Split sistemi (multi split)	
Naziv/ oznaka/ model multi split vanjske jedinice:	
Kratak opis:	
Kapacitet grijanja [kW]:	
Električna snaga grijanja [kW]:	
Temperaturni opseg rada grijanja [°C]:	
Radni medij:	
Protok vazdaha [m ³ /h]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
COP/SCOP:	
Klasa proizvoda:	
Split sistem se koristi za hlađenje: <i>(Ukoliko je odgovor "da", split sistem se pridodaje odgovarajućem sistemu za hlađenje u dijelu "hlađenje")</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	kotao drugo

Za sve dodatne izvore toplote potrebno je kopirati odgovarajuću tabelu i popuniti tehničke karakteristike.

Dodatni izvori toplote:

Naziv/oznaka/ model dodatnog izvora toplote:

Dio odgovarajuće tabele zavisno od vrste dodatnog izvora toplote.

B.9.2.1.2.2 RAZVOD TOPLOTNE ENERGIJE

Cijevna mreža	Glavni vod	Polazni krugovi	
Naziv/ oznaska cjevovoda:			
Kratak opis:			
Toplotni protok [kW]:			
Dužina cjevovoda [m]:			
Nazivni prečnik cjevovoda [ND/ DN/ φ]:			
Tip razvoda cjevovoda:	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda
Položaj cjevovoda:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Materijal cjevovoda:	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Izolacija cjevovoda:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:			
Izolacioni materijal:			
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:			
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove cjevovoda[god]:			
Curenje: (U slučaju postojećeg sistema)	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje cjevovoda:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti cjevovoda η_{dis} [%]:			

* Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK). Najmanja debljina toplotne izolacije cjevovoda iznosi:

- 2/3 prečnika cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolirana temperatura;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prodorima zidova i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjelivača radnog medija;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura;
- 6 mm za cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije na međuspratnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda).

Cirkulacione pumpe	Primarni cjevovod	Sekundarni cjevovodi (polazni krugovi)	
Naziv /oznaka:			
Kratak opis - cirkulacija cjevovoda:			
Instalisana nazivna el.snaga [kW]:			
Broj instalisanih cirkulacionih pumpi:			
Regulacija:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Klasa proizvoda:			

B.9.2.1.2.3 REGULACIJA SISTEMA GRIJANJA

Način regulacije sistema:	Odaberite način regulacije
Naziv sistema regulacije:	
Kratak opis:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.2.1.2.4 GRIJNA TIJELA

B.9.2.1.2.4.1 KATALOG GRIJNIH TIJELA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka grijnog tijela:	Vrsta grijnih tijela:	Nazivna snaga [kW]:	Električna snaga ventilatora [kW]: <i>(samo za ventilokonventore)</i>	Kratak opis:
	radijatori - člankasti <i>drugo</i> toplovodni grijač vazduha – naziv*			
	Odaberite vrstu grijnog tijela <i>drugo</i> toplovodni grijač vazduha – naziv*			
	Odaberite vrstu grijnog tijela <i>drugo</i> toplovodni grijač vazduha – naziv*			
	Odaberite vrstu grijnog tijela <i>drugo</i> toplovodni grijač vazduha – naziv*			

*toplovodni grijači vazduha se odnose na sisteme ventilacije/ klimatizacije koji su obrađeni u dijelu "tehnički sistemi prisilne ventilacije/ klimatizacije"

B.9.2.1.2.4.2 RASPODJELA GRIJNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrada:									
Oznaka grijnog tijela:	Nazivna snaga [kW]:	Broj:	Ukupna instalisana snaga [kW]:	Regulacija:**	Smještaj uz transparentnu površinu: ***	Naziv građevinskog dijela i U [W/m ² K]: (ako je odgovor "da")	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
				Radijatori: termostatski set	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje	
				Odaberite vrstu regulacije	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			Odaberite opšte stanje	
				Ukupno					

(kopirati tabelu po broju zona)

**Grijno tijelo, kojim se grije prostor, mora imati ugrađen element za regulisanje kada je neto korisna površina prostorije veća od 6 m².

***Grijno tijelo dopušteno je postaviti ispred transparentnih vanjskih površina samo ako je ono sa stražnje strane zaštićeno oblogom i ako koeficijent prolaza toplote, U (W/(m²·K)), te obloge nije veći od 0,75 W/(m²·K).

B.9.2.1.2.4.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE GRIJNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Grijna tijela (ukupno)	Instalisana snaga [kW]	Stepen korisnosti η_{em} [%]
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.2.1.3.1.2 RASPODJELA LOKALNIH IZVORA TOPLOTE PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrada:							
Oznaka izvora toplote:	Nominalna snaga [kW]:	Broj	Ukupna snaga [kW]:	God. proizvodnje [god]:	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
Ukupno							

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.2.1.3.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE LOKALNIH IZVORA TOPLOTE PO ZONAMA/ ZGRADI:

Lokalni izvori toplote (ukupno)	Instalisana snaga [kW]	Stepen korisnosti η_{em} [%]
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.3 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCESI UPRAVLJANJA I RADA SISTEMA ZA PRIPREMU PTV ZA ZGRADU

B.9.3.1 PREGLED SISTEMA ZA PRIPREMU PTV

PODACI O SISTEMU PRIPREME PTV

Sistem za pripremu PTV	Naziv/ oznaka sistema za pripremu PTV:	Pokrivenost po zonama/ zgradi
Odaberite sistem za pripremu PTV	Stv 1	
Odaberite sistem za pripremu PTV		
Odaberite sistem za pripremu PTV		

B.9.3.1.1 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM PRIPREME PTV

(popunjava se samo u slučaju centralnog i/ili etažnih sistema pripreme PTV)

Naziv/oznaka sistema PTV:

Način pripreme PTV:

Odaberite način pripreme PTV

B.9.3.1.1.1 IZVOR TOPLOTE

Izvor toplote je postojeći izvor za grijanje prostora:

DA NE

Postojeći izvor toplote za grijanje prostora:

upišite...

(Ako je odgovor „da“)

(Ako je odgovor "ne")

Izvor toplote:	Odaberite izvor toplote	
Kotlovi		
Naziv/ oznaka/ model kotla:		
Kratak opis:		
Tip kotla:	Odaberite tip izvora toplote <i>drugo</i>	
Nazivni toplotni kapacitet [kW]:		
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	
Ogrijevni medij:	Odaberite ogrijevni medij <i>drugo</i>	
Projektna temperatura	polaz [°C]:	
	povrat [°C]:	
Primarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>	
Donja toplotna moć [kJ/kg]:		
Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:		
Sekundarni energent za proizvodnju toplotne energije:	Odaberite izvor energije za grijanje <i>drugo</i>	
Donja toplotna moć [kJ/kg]:		
Emisija CO ₂ [kgCO ₂ /kWh]:		
Učehšće u ukupnoj proizvodnji enrgije [%]		
Godina proizvodnje [god]:		
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:		
Smještaj:	Odaberite smještaj izvora toplote <i>drugo</i>	
Opšte stanje izvora:	Odaberite opšte stanje	
Stepen korisnosti kotla η_{gen} [%]:		
Klasa proizvoda:		
Podaci o gorioniku (za slučaj kotlova sa gorionikom)		
Naziv/ oznaka gorionika:		
Kratak opis:		
Nazivna snaga gorionika (opseg) [kW]:		
Vrsta gorionika:	Odaberite vrstu gorionika <i>drugo</i>	
Regulacija rada gorionika:	Odaberite regulaciju rada gorionika <i>drugo</i>	
Podaci o dodatnim izvorima toplote		
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>		
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada <i>drugo</i>	
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote <i>drugo</i>	

Solarni sistemi	
Naziv/ oznaka/ model solarnog kolektora:	
Kratak opis:	
Tip solarnog kolektora:	Odaberite tip izvora toplote
Bruto površina [m ²]:	
Površina absorbera [m ²]:	
Zapremina absorbera [m ³]:	
Broj cijevi po kolektoru: <i>(samo za cijevne kolektore)</i>	
Broj kolektora:	
Ukupna bruto površina [m ²]:	
Apsorpcioni koeficijent [%]:	
Emisioni koeficijent [%]:	
Protok vode [m ³ /h]	
Temperatura vode	ulaz [°C]:
	izlaz [°C]:
Radni medij:	
Srednja temperatura kolektora [°C]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Nagib solarnog kolektora (min 15° - max 75°):	<i>Mjenjanje nagiba jednomjesečno na optimalni nagib (od 30° do 45°) povećava se iskorištenje za 6%</i>
Azimet β (optimalno 0°):	<i>Zaokret od juga za 10° smanjuje iskorištenje za 1%, a za 20° za 4 %</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti solarnog kolektora η_{gen} [%]:	
Klasa proizvoda:	
Podaci o dodatnim izvorima toplote	
Dodatni izvor toplote:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	alternativni režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora toplote: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor toplote drugo

Za sve dodatne izvore toplote potrebno je kopirati odgovarajuću tabelu i popuniti tehničke karakteristike.

Dodatni izvori toplote:

Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora toplote:

Dio odgovarajuće tabele zavisno od vrste dodatnog izvora toplote.

B.9.3.1.1.2 REGULACIJA SISTEMA PRIPREME PTV

Naziv sistema regulacije:	
Način regulacije temperature potrošne tople vode:	<input type="checkbox"/> regulacija kruga/ova izvora toplote <input type="checkbox"/> regulacija akumulatora toplote <input type="checkbox"/> regulacija električnog grijača
Kratak opis:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.3.1.1.3 RAZVOD TOPLOTNE ENERGIJE

Cjevni razvod	Glavni vod	Polazni vodovi	
	<i>Od izvora toplote do akumulatora toplote</i>	<i>Od akumulatora toplote do krajnjih potrošača</i>	
Naziv/ oznaka cjevovoda:			
Kratak opis:			
Nominalna količina toplote [kW]:			
Dužina cjevovoda [m]:			
Prečnik cjevovoda [DN]:			
Položaj cjevovoda:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Materijal cjevovoda:	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Izolacija cjevovoda:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:			
Izolacioni materijal:			
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:			
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove cjevovoda [god]:			
Curenje: <i>(U slučaju postojećeg sistema)</i>	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje cjevovoda:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti cjevovoda η_{dis} [%]:			

* Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK). Najmanja debljina toplotne izolacije cjevovoda iznosi:

- 2/3 prečnika cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolirana temperatura;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prodorima zidova i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjelivača radnog medija;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura;
- 6 mm za cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije na međuspratnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojem se održava kontrolisana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda).

Za priključni ogranak neposredno na grijno tijelo nema zahtjeva za primjenu toplotne izolacije. Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK).

(Re)cirkulacione pumpe	Cirkulaciona pumpa (primarni vod)	Recirkulaciona pumpa (polazni vod)	
Naziv /oznaka / model:			
Kratak opis – (re)cirkulacija cjevovoda:			
Instalisana nazivna el.snaga [kW]:			
Broj instalisanih (re)cirkulacionih pumpi:			
Regulacija:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Klasa proizvoda:			

B.9.3.1.1.4 AKUMULATOR TOPLOTE

Naziv/ oznaka/ model:	
Kratak opis:	
Zapremina [l]:	
Temperature:	Vode u rezervoaru [°C]:
	Hladne vode [°C]:
	Tople vode [°C]:
Kapacitet grijača vode [kW]:	Toplovodni/ parni:
	Električni grijač:
Debljina izolacije akumulatora toplote [mm]:*	
Izolacioni materijal:	
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]:*	
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje
Godina proizvodnje akumulatora toplote [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje akumulatora toplote:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{et} [%]:	
Klasa proizvoda:	

* izvesti sistem s postavljenom izolacijom spremnika debljine najmanje 50 mm i toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/(mK)

B.9.3.1.2 LOKALNI (POJEDINAČNI) SISTEMI PRIPREME PTV**B.9.3.1.2.1.1 KATALOG SISTEMA LOKALNIH (POJEDINAČNIH) SISTEMA PRIPREME PTV:**

Naziv/ oznaka	Vrsta	Model/tip	El. / nazivna snaga [kW]	Zapremina [l] <i>kod protočnih sistema se ne unosí</i>	Vrsta uređaja <i>Samo za sistem sa plinsim gorionikom</i>	Klasa proizvoda	Kratak opis
LPPTV1	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>				Odaberite vrstu uređaja		
LPPTV2	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>						
LPPTV3	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>						
LPPTV4	Odaberite vrstu sistema za pripremu PTV <i>drugo</i>						

B.9.3.1.2.1.2 RASPODJELA LOKALNIH (POJEDINAČNIH) SISTEMA PRIPREME PTV PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrada:									
Ornaka:	El./ nazivna snaga [kW]:	Broj:	Ukupna snaga [kW]:	Proj. temp. PTV [°C]:	God. Proizv. [god]:	God. ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti [%]:	
LPPTV1							Odaberite opšte stanje		
LPPTV2							Odaberite opšte stanje		
LPPTV3							Odaberite opšte stanje		
LPPTV4							Odaberite opšte stanje		
LPPTVn							Odaberite opšte stanje		
Ukupno									

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.3.1.2.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE LOKALNIH SISTEMA PRIPREME PTV PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]:
Naziv zone	
Naziv zone	
Ukupno	

B.9.4 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCES UPRAVLJANJA I RADA SISTEMA ZA HLAĐENJE ZGRADE

B.9.4.1 PREGLED SISTEMA HLAĐENJA

PODACI O SISTEMU HLAĐENJA		
Način hlađenja:	Naziv/ oznaka sistema hlađenja:	Pokrivenost po zonama/ zgradi:
Odaberite način hlađenja		
Odaberite način hlađenja		
Odaberite način hlađenja		

B.9.4.1.1 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM HLAĐENJA

Naziv/oznaka sistema hlađenja:

B.9.4.1.1.1 IZVOR RASHLADNE ENERGIJE

Izvor rashladne energije je postojeći izvor za grijanje:

 DA NE

Izvor rashladne energije:

Odaberite izvor rashladne energije

Toplotne pumpe

Naziv/ oznaka/ model toplotne pumpe:

(Ako je odgovor "da" upisati naziv postojećeg sistema, ako je odgovor "ne" kreirajte novi sistem)

Kratak opis:

Tip toplotne pumpe:

Odaberite tip izvora toplote

Nazivni rashladni kapacitet [kW]:

EER/SEER:

Klasa proizvoda:

Električna snaga [kW]:

Tip kompresora

Odaberite tip kompresora

Broj kompresora

Regulacija:

Odaberite regulaciju rada toplotne pumpe drugo

Ulazna temperatura izvora toplote [°C]:

Protok vode [m³/h]:

Projektna temperatura

polaz [°C]:

povrat [°C]:

Radni medij:

Godina proizvodnje [god]:

Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:

Smještaj:

Odaberite smještaj izvora toplote drugo

Opšte stanje:

Odaberite opšte stanje

Klasa proizvoda:

Podaci o dodatnim izvorima toplote

Dodatni izvor rashladne energije:

 DA NE

Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije:

(Ako je odgovor "da")

Vrsta dodatnog izvora rashladne energije:

Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo

(Ako je odgovor "da")

Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije:

Odaberite režim rada drugo

*(Ako je odgovor "da")***Split sistemi (multi split)**

Naziv/ oznaka/ model multi split vanjske jedinice:

(Ako je odgovor "da" upisati naziv postojećeg sistema, ako je odgovor "ne" kreirajte novi sistem)

Kratak opis:

Kapacitet hlađenja [kW]:	
Električna snaga [kW]:	
Temperaturni opseg rada [°C]:	
Radni medij:	
Protok vazdaha [m ³ /h]:	
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
EER/SEER:	
Klasa proizvoda:	

Podaci o dodatnim izvorima toplote

Dodatni izvor rashladne energije:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	alternativni režim rada drugo

Rashladni uređaji

Naziv/ oznaka/ model rashladnog uređaja:	
Kratak opis:	
Tip rashladnog uređaja:	kompresorski

Za kompresorske rashladne uređaje

Nazivni rashladni kapacitet [kW]:	
EER / SEER:	
Klasa proizvoda:	
Električna snaga kompresora [kW]:	
Tip kompresora:	Odaberite tip kompresora
Broj kompresora:	
Regulacija:	Odaberite regulaciju rada drugo
Radni medij:	
Rashladni medij:	Odaberite rashladni medij drugo
Projektna temperatura polaz [°C]:	
povrat [°C]:	
Hlađenje kondenzatora:	Odaberite način hlađenja kondenzatora drugo
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj rashladnog uređaja drugo
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje

Podaci o dodatnim izvorima toplote

Dodatni izvor rashladne energije:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo

Za apsorpcione rashladne uređaje

Nazivni rashladni kapacitet [kW]:	
Toplotna snaga za pogon [kW]:	
Toplotni faktor hlađenja:	
Pogonska energija:	<i>Postojeći izvor toplote</i> <i>Vlastiti izvor toplote</i>
Klasa proizvoda:	
Dvojna smjesa:	Odaberite dvojni smjesu drugo
Rashladni medij:	Odaberite rashladni medij drugo
Projektna temperatura	polaz [°C]: povrat [°C]:
Hlađenje kondenzatora:	Odaberite način hlađenja kondenzatora drugo
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Smještaj:	Odaberite smještaj rashladnog uređaja drugo
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje

Podaci o dodatnim izvorima toplote

Dodatni izvor rashladne energije:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	
Režim rada sa dodatnim izvorom rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite režim rada drugo
Vrsta dodatnog izvora rashladne energije: <i>(Ako je odgovor "da")</i>	Odaberite dodatni izvor rashladne energije drugo

Za sve dodatne izvore rashladne energije potrebno je kopirati odgovarajuću tabelu i popuniti tehničke karakteristike.

Dodatni izvori rashladne energije:

Naziv/ oznaka/ model dodatnog izvora rashladne energije:	
<i>Dio odgovarajuće tabele.</i>	

B.9.4.1.1.2 RAZVOD RASHLADNE ENERGIJE

Cjevna mreža	Primarni cjevovod	Sekundarni cjevovodi (polazni krugovi)	
Naziv/ oznaka cjevovoda:			
Kratak opis:			

Rashladni protok [kW]:			
Dužina cjevovoda [m]:			
Nazivni prečnik cjevovoda [ND/ DN/ φ]:			
Tip razvoda cjevovoda:	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda	Odaberite tip razvoda
Položaj cjevovoda:	Odaberite položaj	Odaberite položaj	Odaberite položaj
Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Materijal cjevovoda:	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>	Odaberite materijal <i>drugo</i>
Izolacija cjevovoda:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]*:			
Izolacioni materijal:			
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]*:			
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove cjevovoda [god]:			
Curenje: (U slučaju postojećeg sistema)	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje cjevovoda:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti cjevovoda η_{dis} [%]:			

* Toplotna provodljivost izolacije mora biti $\geq 0,035$ W/(mK). Najmanja debljina toplotne izolacije cjevovoda iznosi:

- 2/3 prečnika cijevi, a najviše do 100 mm za vodove odnosno armaturu u prostoru zgrade u kojem se ne održava kontrolirana temperatura;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prodorima zidova i međuspratnih konstrukcija, na mjestu presjeka vodova, kod središnjih razdjelivača radnog medija;
- 1/3 prečnika cijevi, a najviše do 50 mm za vodove i armaturu u prostoru zgrade u kojem se održava kontrolirana temperatura;
- 6 mm za cijevi položene na gornjoj površini međuspratne konstrukcije (može se izostaviti kod postavljanja zvučne izolacije na međuspratnoj konstrukciji prema prostoru zgrade u kojem se održava kontrolisana temperatura za vodove i armature u površinskom sloju poda).

Cirkulacione pumpe	Primarni cjevovod	Sekundarni cjevovodi (polazni krugovi)	
Naziv /oznaka:			
Kratak opis - cirkulacija cjevovoda:			
Instalisana nazivna el.snaga [kW]:			
Broj instaliranih cirkulacionih pumpi:			
Regulacija:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Klasa proizvoda:			

B.9.4.1.1.3 REGULACIJA SISTEMA HLAĐENJA

Način regulacije sistema:	Odaberite način regulacije
Naziv sistema regulacije:	
Kratak opis:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.4.1.1.4 AKUMULATOR RASHLADNE ENERGIJE

Naziv/ oznaka/ model:	
Kratak opis:	
Zapremina [l]:	
Temperatura u akumulatoru [°C]:	
Debljina izolacije akumulatora rashladne en. [mm]:	
Izolacioni materijal:	
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]:	
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje
Godina proizvodnje [god]:	
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{et} [%]:	
Klasa proizvoda:	

* izvesti sistem s postavljenom izolacijom spremnika debljine najmanje 50 mm i toplotne provodljivosti $\lambda=0,035$ W/(mK)

B.9.4.1.1.5 RASHLADNA TIJELA

B.9.4.1.1.5.1 KATALOG RASHLADNIH TIJELA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka rashladnog tijela	Vrsta rashladnog tijela	Nazivna snaga [kW]	Električna snaga ventilatora [kW] <i>(samo za ventilokonventore)</i>	Kratak opis
RT1	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			
RT2	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			
RT3	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			
RT4	Odaberite vrstu rashladnog tijela drugo hladnjak vazduha – naziv*			

*hladnjak vazduha se odnosi na sisteme ventilacije/ klimatizacije koji su obrađeni u dijelu "tehnički sistemi prisilne ventilacije/ klimatizacije"

B.9.4.1.1.5.2 RASPODJELA RASHLADNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Naziv zone/ zgrade:							
Oznaka rashladnog tijela:	Nazivna snaga [kW]:	Broj:	Ukupna instalisana snaga [kW]:	Regulacija:	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
GT1				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GT2				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GT3				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GT4				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
GTn				Odaberite vrstu regulacije drugo		Odaberite opšte stanje	
Ukupno							

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.4.1.1.5.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE RASHLADNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]:	Stepen korisnosti η_{em} [%]:
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.4.1.2 LOKALNI SISTEM HLAĐENJA

B.9.4.1.2.1.1 KATALOG LOKALNIH SISTEMA HLAĐENJA U ZGRADI:

Split sistemi (mono split)								
Naziv/ oznaka	Rashladni kapacitet [kW]	El.snaga hlađenja [kW]	EER/ SEER	Klasa proizvoda	Temp. opseg rada [°C]:	Radni medij	Protok vazduha [m3/h]	Kratak opis
LIT9								
LIT10								
LIT11								
LITn								

B.9.4.1.2.1.2 RASPODJELA LOKALNIH SISTEMA HLAĐENJA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:							
Oznaka izvora toplote	Nazivna snaga [kW]	Broj	Ukupna snaga [kW]	God. proizvodnje [god]	Godina ugradnje [god]	Opšte stanje	EER
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
LIT..						Odaberite opšte stanje	
Ukupno							

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.4.1.2.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE LOKALNIH SISTEMA HLAĐENJA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]	EER
Zona 1		
Zona 2		
Ukupno		

B.9.5 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCES UPRAVLJANJA I RAD SISTEMA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU U ZGRADI

B.9.5.1 PREGLED SISTEMA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU

PODACI O SISTEMU PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU

N način ventilisanja/ klimatizacije:	N naziv/ oznaka sistema:	P pokrivenost po zonama/ zgradi:
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		
Odaberite način ventilisanja/ klimatizacije		

B.9.5.1.1 CENTRALNI/ ETAŽNI SISTEM PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE

B.9.5.1.1.1 VENTILACIONA/ KLIMA JEDINICA

Naziv/oznaka sistema ventilisanja/ klimatizacije:			
Naziv/oznaka ventilacione/ klima jedinice:			
Kratak opis:			
Vrsta sistema prisilne ventilacije/ klimatizacije*: <i>(U tabeli ispod unose se podaci za elemente u skladu sa odabranim sistemom)</i>	Odaberite sistem	Odaberite sistem	
Proces pripreme vazduha:	<input type="checkbox"/> grijanje <input type="checkbox"/> hlađenje <input type="checkbox"/> ovlaživanje <input type="checkbox"/> odvlaživanje		
Parametri vazduha:	Protok [m ³ /h]:	Sezona grijanja [°C]	Sezona hlađenja [°C]
Vanjski- svježi vazduh:			
Dovedeni vazduh u prostor:			
Odvedeni vazduh iz prostora:			
Rekuperator toplote:			
Naziv/ oznaka/ model rekuperatora toplote:			
Vrsta rekuperatora toplote:	Odaberite vrstu rekuperatora toplote		
Tip rekuperatora toplote:	akumulacione ploše drugo		
Stepen povrata toplote (stepen iskorištenja) [%]:			
ISPUNJENO <input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE			
Stepen povrata vlage [%]:			
Grijač vazduha:			
Naziv/ oznaka/ model grijača vazduha:	<i>Ako je grijač toplovodni već je kreiran u katalogu grejnih tijela – povezati!</i>		
Izvor toplote grijača vazduha:	Odaberite izvor toplote grijača vazduha <i>Ako je toplovodni grijač, navesti oznaku i naziv izvora toplote na koji je grijač vazduha povezan</i>		
Toplotni kapacitet grijača vazduha [kW]:			
Stepen korisnosti grijača vazduha:			
Hladnjak vazduha:			

Naziv/ oznaka/ model hladnjaka vazduha:		
Izvor rashladne energije hladnjaka vazduha:		
Rashladni kapacitet [kW]:		
Stepen korisnosti hladnjaka vazduha:		
Ovlaživač vazduha:		
Naziv/ oznaka/ model ovlaživača vazduha:		
Odvlaživač vazduha:		
Naziv/ oznaka/ model odvlaživača vazduha:		
Filteri vazduha:		
Dovod – naziv/ oznaka/ model filtera vazduha:	Odaberite tip filtera drugo	
Odsis – naziv/ oznaka/ model filtera vazduha:	Odaberite tip filtera drugo	
Ventilatori:	Dovod vazduha	Odsis vazduha
Naziv/ oznaka/ model ventilatora:		
Tip ventilatora:	Odaberite tip ventilatora drugo	Odaberite tip ventilatora drugo
Protok vazduha [m ³ /h]:		
Snaga ventilatora [kW]:		
Klasa proizvoda:		
Godina proizvodnje [god]:		
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove [god]:		
Smještaj:	Odaberite smještaj sistema drugo	
Opšte stanje:	Odaberite opšte stanje	

**Četiri osnovna termodinamička procesa pripreme vlažnog zraka su: (1) grijanje; (2) hlađenje; (3) ovlaživanje; (4) odvlaživanje. Podjela sistema klimatizacije: 1. Sistem ventilacije (vrši jedan od gore navedenih procesa); 2. Sistem djelomične klimatizacije (vrši dva ili tri od navedenih procesa); 3. Sistem klimatizacije (vrši sva četiri procesa cjelogodišnje).*

B.9.5.1.1.2 RAZVOD VAZDUHA

Kanalska mreža	Dovodni kanal*	Povratni kanal*	Uisni kanal*	Ispušni kanal*
Naziv/ oznaka cjevovoda:				
Kratak opis:				
Oblik kanala:	Odaberite oblik kanala drugo	Odaberite oblik kanala drugo	Odaberite oblik kanala drugo	Odaberite oblik kanala drugo
Materijal kanala:	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo	Odaberite materijal drugo
Protok vazduha [m ³ /h]:				
Izolacija kanala:	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Debljina izolacije [mm]**:				
Izolacioni materijal:				
Toplotna provodljivost izolacionog materijala [W/mK]**:				
ISPUNJENO	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE	<input type="checkbox"/> DA <input type="checkbox"/> NE
Opšte stanje izolacije:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje

Hidrauličko uravnoteženje:	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje	Odaberite hidrauličko uravnoteženje
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove kanalske mreže[god]:				
Opšte stanje kanalske mreže:	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti η_{dis} [%]:				

* Dovođni kanal: za dobavu kondicionog vazduha u prostor; Povratni kanal: za povrat vazduha iz prostora do klima komore; Usisni kanal: za dovođenje svježeg vazduha do klima komore ili direktno u prostor; Ispušni kanal: za odvođenje vazduha iz prostora ili od klima komore u vanjski prostor.

B.9.5.1.1.3 REGULACIJA SISTEMA PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE

Način regulacije sistema:	Odaberite način regulacije
Naziv sistema regulacije:	
Kratak opis:	
Vrsta regulacije:	Odaberite vrstu regulacije <i>drugo</i>
Godina ugradnje/ zadnje značajnije obnove sistema regulacije [god]:	
Opšte stanje sistema regulacije:	Odaberite opšte stanje
Stepen korisnosti sistema regulacije η_{ac} [%]:	

B.9.5.1.1.4 DISTRIBUTIVNI ELEMENTI

B.9.5.1.1.4.1 KATALOG DISTRIBUTIVNIH ELEMENATA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka distributivnog elementa:	Vrsta distributivnog elementa	Protok vazduha [m^3/h]	Kratak opis
DE1	anemostati <i>drugo</i>		
DE2	Odaberite vrstu distributivnog elementa		
DE3	<i>drugo</i>		
DE4	Odaberite vrstu distributivnog elementa		

B.9.5.1.1.4.2 RASPODJELA DISTRIBUTIVNIH ELEMENATA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:						
Oznaka distributivnog elementa:	Protok vazduha [m ³ /h]	Broj	Ukupna protok vazduha [m ³ /h]	Regulacija	Godina ugradnje [god]:	Opšte stanje
DE1						Odaberite opšte stanje
DE2						Odaberite opšte stanje
DE3						Odaberite opšte stanje
DE4						Odaberite opšte stanje
DEn						Odaberite opšte stanje
Ukupno						

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.5.1.2 LOKALNI SISTEM PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE

B.9.5.1.2.1.1 KATALOG VENTILATORA ZA LOKALNU PRISILNU VENTILACIJU U ZGRADI:

Naziv/ oznaka ventilatora	Tip	Protok vazduha [m ³ /h]	Snaga [kW]	Regulacija	Klasa proizvoda	Kratak opis
V1	Odaberite tip ventilatora drugo			Odaberite vrstu regulacije		
V2						
V3						
V4						

B.9.5.1.2.1.2 RASPODJELA VENTILATORA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:								
Oznaka ventilatora	Namjena	Protok vazduha [m ³ /h]:	Snaga [kW]	Broj	Ukupna protok vazduha [m ³ /h]	Ukupna snaga [kW]	Godina ugradnje [god]	Opšte stanje
V1	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
V2	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
V3	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
V4	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
Vn	Odaberite namjenu ventilatora drugo							Odaberite opšte stanje
Ukupno								

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.5.1.2.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE I PROTOKA VAZDUHA VENTILATORA ZA LOKALNU PRISILNU VENTILACIJU PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone	Instalisana snaga [kW]	Protok vazduha [m ³ /h]
Naziv zone		
Naziv zone		
Ukupno		

B.9.6 TEHNIČKE KARAKTERISTIKE, PROCES UPRAVLJANJA I RAD SISTEMA RASVJETE U ZGRADI
B.9.6.1 PREGLED SISTEMA RASVJETE
B.9.6.1.1.1.1 KATALOG RASVJETNIH TIJELA U ZGRADI:

Naziv/ oznaka rasvjetnih tijela:	Tip	Snaga [W]	Efikasnost [lm/W]	Klasa proizvoda	Kratak opis
RT1	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				
RT2	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				
RT3	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				
RT4	Odaberite tip rasvjetnog tijela drugo				

B.9.6.1.1.1.2 RASPODJELA RASVJETNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zona/ zgrada:						
Oznaka rasvjetnog tijela	Snaga [W]	Broj	Ukupna snaga [W]	Regulacija	Godina ugradnje [god]	Opšte stanje
RT1				Odaberite vrstu regulacije		Odaberite opšte stanje
RT2						Odaberite opšte stanje
RT3						Odaberite opšte stanje
RT4						Odaberite opšte stanje
RTn						Odaberite opšte stanje
Ukupno						

(kopirati tabelu po broju zona)

B.9.6.1.1.1.3 PREGLED INSTALISANE SNAGE RASVJETNIH TIJELA PO ZONAMA/ ZGRADI:

Zone:	Instalisana snaga [kW]:
Naziv zone	
Naziv zone	
Ukupno	

B.12 PRORAČUN GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE ZA SISTEM HLAĐENJA**B.12.1 GUBICI SISTEMA ZA HLAĐENJE**

Tehnički sistem za hlađenje:	Zona/ zgrada:	Efikasnost sistema za generaciju rashladne energije η_{gen}	Efikasnost sistema za automatsku kontrolu-regulaciju η_{ac}	Efikasnost sistema za distribuciju rashladne energije η_{dis}	Efikasnost sistema za emisiju rashladne energije u prostorijama zgrada η_{em}

B.12.2 GODIŠNJA ISPORUČENA ENERGIJA ZA HLAĐENJE

Naziv zone:

Godišnja isporučena energija za hlađenje zone za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,del}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,del}$													

(Proračun ponoviti za svaku proračunsku zonu)

Godišnja isporučena energija za hlađenje zgrade za stvarne klimatske podatke, $Q_{C,del}$ [kWh]:

Oznaka	Jan.	Feb.	Mart	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.	Ukupno
$Q_{C,del}$													

B.13 PRORAČUN GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE ZA SISTEM PRISILNE VENTILACIJE/ KLIMATIZACIJE**B.13.1 GUBICI SISTEMA ZA PRISILNU VENTILACIJU/ KLIMATIZACIJU**

Tehnički sistem za prisilnu ventilaciju/ klimatizaciju:	Zona/ zgrada:	Efikasnost sistema za generaciju toplote η_{gen}	Efikasnost sistema za distribuciju toplote (ogrijevni/ rashladni medij) η_{dis}	Efikasnost toplotnog grijača/ hladnjaka η_{tg}	Efikasnost sistema za automatsku kontrolu-regulaciju η_{ac}	Efikasnost sistema za distribuciju vazduha η_{dis}

B.15 PRORAČUN GODIŠNJE POTREBNE ENERGIJE ZA RASVJETU NA OSNOVU PROJEKTOVANE UKUPNE INSTALIRANE SNAGE SISTEMA RASVJETE

Zona/ zgrada	Površina zone/ zgrade [m ²]	P _n [W]	F _c	t _D [h]	F _O	F _D	t _N [h]	W _{It} [kWh]	P _{PC} [W]	P _{em} [W]	t _y [h]	t _e [h]	W _{pt} [kWh]	E _L [kWh]	LENI [kWh/ m ²]
Ukupno															
LENI [kWh/m ²]	Lighting Energy Numeric Indicator														
E _L [kWh]	ukupna potrebna energija za rasvjetu														
W _{It} [kWh]	energija potrebna za rasvjetu u određenom periodu														
W _{pt} [kWh]	energija potrebna za potrošnju parazitnih opterećenja u određenom periodu														
P _i [W]	Nazivna snaga rasvjetnog tijela														
F _O	Faktor zauzetosti prostora														
F _D	Faktor zavisnosti vještačke rasvjete o dnevnom osvjetljenju														
F _c	Faktor konstantnosti osvjetljenja														
t _D	Radno vrijeme rasvjete za vrijeme dana														
t _N	Radno vrijeme rasvjete za vrijeme noći														
t _y	Broj sati u godini (8760 h)														
t	Radno vrijeme														
T _e	Vrijeme potrebno za punjenje sigurnosne rasvjete														
P _{PC} [W]	Ukupno instalirano parazitno opterećenje (snaga) elemenata kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu/ zgradu														
P _{em} [W]	Ukupno instalirano opterećenje (snaga) sigurnosne rasvjete u zoni/ zgradi														

B.16 PRORAČUN ISPORUČENE TOPLLOTNE ENERGIJE IZ OBNOVLJIVIH IZVORA DOVEDENE ODGOVARAJUĆIM SISTEMOM

	Naziv tehničkog sistema:	Zona/ zgrada:	Obnovljivi izvor energije:	Isporučena energija iz obnovljivog izvora energije E _{onov} [kWh]:	Ukupna isporučena energija [kWh]:	Učešće isporučene energije iz obnovljivog izvora energije [%]:
Grijanje prostora						
Priprema PTV						

Hlađenje						
drugo						
UKUPNO:						

B.17 PRORAČUN ENERGIJE VRAĆENE SISTEMOM ZA REGENERACIJU/REKUPERACIJU

Naziv tehničkog sistema:	Zona/ zgrada:	Potrebna energija [kWh]:	Stepen povrata toplote sistemom za rekuperaciju (stepen iskorištenja) [%]:	Energija vraćena sistemom za rekuperaciju [kWh]:
UKUPNO:				

B.18 PRORAČUN UKUPNE GODIŠNJE ISPORUČENE ENERGIJE

Zona/ zgrada	$Q_{H,del}$ [kWh]	$Q_{W,del}$ [kWh]	$Q_{C,del}$ [kWh]	Q_{ve} [kWh]	E_L [kWh]	Q_{aux} [kWh]	E_{obnov} [kWh]	E_{pov} [kWh]	E_{del} [kWh]
UKUPNO:									

*Za stambene zgrade: $E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov}$ [kWh/god.]

Za nestambene zgrade: $E_{del} = Q_{H,del} + Q_{W,del} + \frac{Q_{C,del}}{COP} + Q_{ve} + E_L + Q_{aux} + E_{obnov} - E_{pov}$ [kWh/god.]

B.19 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE I GODIŠNJIH EMISIJA (DIREKTNE EMISIJE CO₂ I INDIRAKTNE EMISIJE CO₂)
B.19.1 PRORAČUN PRIMARNE ENERGIJE

	Sistem/ izvor energije:	Zona/ zgrada:	Godišnja isporučena energija E_{del} [kWh/god.]	Faktor isporučene primarne energije $f_{prim,del}$	Godišnja izvezena energija E_{ex} [kWh/god.]	faktor izvezene primarne energije $f_{ex,del}$	Primarna energija E_{prim} [kWh/god.]
Grijanje prostora							
Priprema PTV							
Hlađenje							
drugo							
UKUPNO:							

B.19.2 PRORAČUN GODIŠNJIH EMISIJA UGLJENDIOKSIDA (DIREKTNE I INDIRAKTNE EMISIJE CO₂)

	Sistem/ izvor energije:	Zona/ zgrada:	Energent:	Faktor emisije ugljika EF_c [kgC/GJ]	Donja toplotna moć H_d [MJ/kg(m ³)]	Udio oksidirajućeg ugljika O_c	Količina sagorjelog goriva B [kg]	Direktna emisija CO ₂ EM_d [kg/god.]
Grijanje prostora								
Priprema PTV								
Hlađenje								
drugo								
Ukupno direktna emisija CO ₂ [kg/god]:								
Korištena električna /toplotna energija AD [kWh/god]:								
Specifični faktor emisije CO ₂ za električnu ili toplotnu energiju, EF [kg CO ₂ / kWh]:								
Indirektna emisija CO ₂ EM _i [kg/god]:								
Ukupna emisija CO ₂ EM [kg/god]:								

C. GRAFIČKA DOKUMENTACIJA ZGRADE**C.1 TLOCRTI I PRESJECI ZGRADE SA OZNAČENIM ZONAMA****C.1.1 OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE (POSTOJEĆE STANJE)**

**(PRILAŽE SE SAMO ZA OBJEKTE NA KOJIMA SE OBNAVLJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRUJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRUJANOG DIJELA ZGRADE)*
Iskotirana osnova sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.1.2 PRESJECI (POSTOJEĆE STANJE)

**(PRILAŽE SE SAMO ZA OBJEKTE NA KOJIMA SE OBNAVLJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRUJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRUJANOG DIJELA ZGRADE)*
Iskotirani presjek sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.1.3 OSNOVE PODRUMA/PRIZEMLJA/SPRATA/KARAKTERISTIČNE ETAŽE

Iskotirana osnova sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.1.4 PRESJECI

Iskotirani presjek sa ucrtanim granicama zona i označenim zonama, sa upisanim projektnim unutrašnjim temperaturama za grijanje i hlađenje, namjenom prostora, oznakama korištenih tehničkih sistema, te oznakama geografske orijentacije.

C.2 FASADE ZGRADE SA OZNAČENIM POZICIJAMA OTVORA I ELEMENATA ZA ZAŠTITU OD SUNČEVOG ZRAČENJA**C.2.1 FASADE (POSTOJEĆE STANJE)**

**(PRILAŽE SE SAMO ZA OBJEKTE NA KOJIMA SE OBNAVLJAJU, DJELIMIČNO ILI POTPUNO ZAMJENJUJU GRAĐEVINSKI DIJELOVI ZGRADE IZ OMOTAČA GRUJANOG DIJELA ZGRADE NA POVRŠINI JEDNAKOJ ILI VEĆOJ OD 75% OMOTAČA GRUJANOG DIJELA ZGRADE)*
Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.2 JUŽNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.3 SJEVERNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.4 ISTOČNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.2.5 ZAPADNA FASADA

Iskotirana fasada sa ucrtanim i označenim pozicijama otvora (transparentnih građevinskih dijelova) i pozicijama i položajem elemenata zaštite od sunčevog zračenja.

C.3 DETALJI RJEŠENJA POTENCIJALNIH TOPLOTNIH MOSTOVA**C.3.1 DETALJI**

Detalj koji prikazuje rješenje potencijalnog toplotnog mosta, sa navedenim slojevima (materijalima), debljinama materijala, projektovanim vrijednostima toplotne provodljivosti λ [W/(m·K)] i površinskim temperaturama na granicama ovojnice (ukoliko su poznate).

D. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA**D.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM GRAĐENJA ARHITEKTONSKO-GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE**

D.1.1 popis građevinskih i drugih proizvoda koji se ugrađuju u zgradu, a koji se odnose na ispunjavanje zahtjeva iz tehničkog rješenja zgrade u odnosu na zahtijevane energetske karakteristike

OPIS

D.1.2 pregled i opis potrebnih kontrolnih postupaka ispitivanja i zahtijevanih rezultata kojima će se dokazati usklađenost zgrade energetskim zahtjevima

OPIS

D.1.3 uslovi građenja i druge zahtjevi koji moraju biti ispunjeni tokom građenja zgrade, a koji imaju uticaj na postizanje odnosno zadržavanje projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika zgrade i ispunjavanje energetskih zahtjeva zgrade

OPIS

D.1.4 uslovi i način skladištenja građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike

OPIS

D.1.5 način ugradnje građevinskih proizvoda koji su od uticaja na toplotne karakteristike

OPIS

D.1.6 postupak tehničkog pregleda zgrade sa naznakom načina kontrole ispunjavanja energetskih zahtjeva zgrade

OPIS

D.1.7 uslove održavanja zgrade u odnosu na predviđene energetske karakteristike za projektovani vijek upotrebe zgrade

OPIS

D.1.8 preporuke korisnicima zgrade o mogućnostima (ili načinu) korištenja zgrade kojima se osigurava ušteda energije, higijena i zdravlje te izbjegavaju građevinske štete

OPIS

D.1.9 **druge uslove značajne za ispunjavanje zahtjeva propisanih Pravilnikom i posebnim propisima**

OPIS

D.1.10 **popis tehničkih specifikacija**

OPIS

D.2 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA TERMOTEHNIČKIH SISTEMA IZ ČLANA 58. STAVA (9), TAČKE 2):

D.2.1 **uslovi, postupak izvođenja i ugradnje i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje uključujući svu opremu/ uređaje, pripadajuće elemente i instalacije, a koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika**

OPIS

D.2.2 **ispitivanja i postupci dokazivanja efikasnosti projektovanih elemenata sistema za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, hlađenje**

OPIS

D.2.3 **tehnoški postupak izvođenja i ugradnje komponenti i elemenata sistema, koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika sistema**

OPIS

D.2.4 **uslovi izvođenja sistema za opskrbu obnovljivim izvorima energije**

OPIS

D.2.5 **uslovi za održavanje sistema, uključujući uslove za zbrinjavanje dijelova sistema nakon zamjene ili djelomičnog uklanjanja koji moraju biti uključeni u izjavu o izvedenim radovima i o uslovima održavanja zgrade**

OPIS

D.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETA TOKOM IZVOĐENJA SISTEMA RASVJETE, AUTOMATIZACIJE I UPRAVLJANJA

D.3.1 **uslovi izvođenja i opreme za sistem automatizacije i upravljanja**

OPIS

D.3.2 **uslovi izvođenja i drugi zahtjevi koji moraju biti ispunjeni u toku izvođenja sistema rasvjete, a koji imaju uticaj na postizanje efikasnosti projektovanih odnosno propisanih tehničkih karakteristika**

OPIS

D.3.3 **ispitivanja i postupci dokazivanja efikasnosti projektovanih elemenata sistema rasvjete**

OPIS

D.3.4 **procedure i postupke kontrole, kvaliteta izvedbe i funkcije sistema rasvjete i/ili automatizacije i upravljanja, certificiranja i izvještaja o ispitivanjima u odnosu na racionalnu upotrebu energije**

OPIS

E. PRIMIJENJENI PROPISI I NORME

E.1 POPIS BOSANSKO-HERCEGOVAČKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUN I ISPITIVANJA GRAĐEVINSKIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE U POGLEDU ISPUNJENJA MINIMALNIH ZAHTJEVA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA

E.1.1 NORME ZA PRORAČUN

BAS EN 673:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza (U vrijednost) – Metoda proračuna.

BAS EN ISO 6946:2008 Građevinski dijelovi i građevinski elementi – Toplinska izolacija i provodljivost – Metoda proračuna.

BAS EN ISO 10077-2:2013 i **BAS EN ISO 10077-2/Cor1:2013**

Toplotne karakteristike prozora, vrata i pripadajućih elemenata - Proračun koeficijenta prolaza toplote - Dio 2: Numerička metoda za ramove

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012; EN ISO 10077-2:2012)

(ekvivalent: ISO 10077-2:2012/Cor 1:2012; EN ISO 10077-2:2012/AC:2012)

BAS EN ISO 10211:2008 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) – Toplotni tokovi i površinske temperature

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Procedure za određivanje minimalnih i proračunskih toplotnih vrijednosti

BAS EN ISO 10456:2008 Građevinski materijali i proizvodi – Higrotermalne karakteristike – Tablični prikaz računskih vrijednosti

BAS EN ISO 13788:2013 Higrotermalne karakteristike građevinskih dijelova i elemenata zgrade- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnosti površine i unutarnja kondenzacija – Metoda proračuna

BAS EN ISO 13789:2009 Toplotne karakteristike zgrade -- Koeficijent transmisijske razmjene toplote -- Metoda proračuna

BAS EN ISO 13790:2008 Energetske karakteristike zgrada – Proračun energije potrebne za grijanje i hlađenje prostora

BAS EN ISO 14683: 2010 Toplotni mostovi u građevinskim konstrukcijama (visokogradnji) -- koeficijent toplotne provodljivosti -- Pojednostavljene metode ispitivanja i orijentacione vrijednosti

E.1.2 NORME ZA ISPITIVANJE

BAS EN 1026:2017 Prozori i vrata – Ispitivanje na propusnost zraka – Metoda za ispitivanje (EN 1026:2000 IDT)

BAS EN 12207:2001 Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Klasifikacija (EN 12207:1999 IDT)

BAS EN ISO 12567-2:2010 Toplotne karakteristike prozora i vrata – Određivanje koeficijenta prolaska toplote, metodom vruće komore – Dio 2: Krovni prozori i drugi projektovani prozori

E.1.3 NORME KOJE NAKON USVAJANJA PRAVILNIKA O MINIMALNIM ZAHTJEVIMA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA ZAMJENJUJU PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 9972:2016 Toplotne karakteristike zgrada - Određivanje propusnosti zraka kod zgrada – Metoda diferencijalnog pritiska (razlike pritisaka)

BAS EN 410:2012 Staklo u zgradarstvu - Određivanje svjetlosnih i sunčanih karakteristika ostakljenja (EN 410:1998)

BAS EN ISO 13370:2010 Toplotne karakteristike zgrada - Prijenos toplote preko tla – Metode proračuna

BAS EN 12412-2:2007 Toplotne karakteristike prozora, vrata i zaslona - Određivanje koeficijenta prolaza toplote metodom vruće komore - 2. dio:

BAS EN 674:2012 Staklo u zgradarstvu – Određivanje koeficijenta prolaza toplote (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom.

E.1.4 NORME NA KOJE UPUĆUJE PRAVILNIK O MINIMALNIM ZAHTJEVIMA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA

BAS EN 13162 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija .

BAS EN 13163 + A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) -- Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija

BAS EN 13164+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) – Specifikacija– Amandman

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade -- Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija

BAS EN 13165+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrade -- Fabrički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PU) – Specifikacija – Amandman

BAS EN 13166+A2:2017 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog (čelijastog) stakla (CG) -- Specifikacija

BAS EN 13167+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od celularnog

(ćelijastog) stakla (CG) -- Specifikacija -- Amandman

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija

BAS EN 13168+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija -- Amandman

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija

BAS EN 13169+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija -- Amandman

BAS EN 13170+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija

BAS EN 13171+A1:2016 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada -- Fabrički izrađeni proizvodi od ekspaniranih drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija -- Amandman

E.1.5 NORME KOJE NAKON USVAJANJA PRAVILNIKA O MINIMALNIM ZAHTEJIMA ZA ENERGIJSKIM KARAKTERISTIKAMA ZGRADA ZAMJENJUJU PRIZNATA TEHNIČKA PRAVILA

BAS EN 13172:2013 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Vrednovanje usklađenosti

BAS EN 13499:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija

BAS EN 13500:2007 Proizvodi za toplotnu izolaciju zgrada - Povezani sistemi za vanjsku toplotnu izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija

BAS EN 1745:2013 Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih Toplotnih vrijednosti

E.2 ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

Zakon o energijskoj efikasnosti FBiH «Službene novine Federacije BiH», broj 22/17

KAZALO

FEDERALNO MINISTARSTVO PROSTORNOG UREĐENJA

1508	Pravilnik o minimalnim zahtjevima za energetske značajke zgrada – Privitci (hrvatski jezik)	1	Pravilnik o minimalnim zahtjevima za energetske značajke zgrada – Prilozi (bosanski jezik)	321
	Правилник о минималним захтјевима за енергетским карактеристикама зграда – Прилози (српски језик)	157		

© JP NIO Službeni list BiH - Svako zloupotrebom kupac se obavezuje da plaća nastalu štetu - Sva prava zadržava

**službena
glasila
2018.**

JP NIO Službeni list BiH
Dž. Bijedića 39, Sarajevo
Bosna i Hercegovina
tel/fax: ++387 33 722 079
722 054
722 041
e-mail: slist@slist.ba
www.sluzbenilist.ba

Adobe

TIN MATIĆ

GLOBALNA UNIFIKACIJA PRAVA ELEKTRONIČKE TRGOVINE KONVENCIJA UN-a O ELEKTRONIČKOJ KOMUNIKACIJI



Nakladnik: Javno poduzeće Novinsko-izdavačka organizacija Službeni list BiH - Sarajevo, ulica Džemala Bijedića 39/III - Poštanski fah 3 - Ravnatelj i odgovorni urednik: Dragan Prusina - Telefon - Ravnatelj: 722-061 - Pretplata: 722-054, fax: 722-071 - Oglasni odjel: 722-049, 722-050, fax: 722-074 - Služba za pravne i opće poslove: 722-051 - Računovodstvo: 722-044, 722-046 - Komercijala: 722-042 - Centrala: 722-030 - Pretplata se utvrđuje polugodišnje, a uplata se vrši UNAPRIJED u korist računa: UNICREDIT BANK DD 338 320 22000052 11 - VAKUFСКА BANKA d.d. Sarajevo 160 200 00005746 51 - HYPO-ALPE-ADRIA-BANK A.D. Banja Luka filijala Brčko 552-000-00000017-12 - RAIFFEISEN BANK dd BiH Sarajevo 161-000- 00071700-57 - Grafička priprema: JP NIO Službeni list BiH Sarajevo - Tisak: "Unioninvestplastika" d. d. Sarajevo - Za tiskaru: Jasmin Muminović - Reklamacije za neprimljene brojeve primaju se 20 dana od izlaska lista. "Službene novine Federacije BiH", su upisane u evidenciju javnih glasila pod rednim brojem 414. Upis u sudski registar kod Kantonalnog suda u Sarajevu, broj UF 2168/97 od 10.07.1997. godine. - Identifikacijski broj 4200226120002. - Porezni broj 01071019. - PDV broj 200226120002. Molimo pretplatnike da obvezno dostave svoj PDV broj radi izdavanja poreske fakture. Izdanje na hrvatskom, srpskom i bosanskom jeziku. Pretplata za II polugodište 2019. godine na "Službene novine Federacije BiH" 110,00 KM. Pretplata za II polugodište 2019. godine na "Službeni glasnik BiH" i "Međunarodne ugovore" 120,00 KM. Web izdanje: <http://www.sluzbenilist.ba> - godišnja pretplata 240,00 KM po korisniku.