

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

VDC ČRNOMELJ

Izračun je narejen v skladu po »Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah 2010« in Tehnični smernici TSG-1-004:2010.

Številka elaborata: GRAFIT-G 71/2022

Status projekta: za PZI

Projektivno podjetje: STRIP LAB D.O.O., SREDNJA POT 12, 8333 SEMIČ

Odgovorni projektant: JURE HENIGSMAN, MIA; PA ZAPS 1947

Elaborat izdelal: TADEJ GRUDEN, UDIG.



LOG PRI BREZOVICI, 03.12.2022

PODATKI O PROJEKTU

Projekt: VDC ČRNOMELJ

Stavba	VDC ČRNOMELJ
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	VDC ČRNOMELJ
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	ČRNOMELJ , MAJER 7
Katastrska(e) občina(e)	LOKA
Parcelna(e) številka(e) Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	1254/19 Y: 515591 X: 47274
Namembnost:(stanovanjska, poslovna, ...)	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Etažnost:	P

Naziv: OGREVANO
znanstvenoraziskovalno delo

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in

Bruto ogrevana prostornina	1524,4 m ³		
Neto ogrevana prostornina	1219,5 m ³		
Neto uporabna površina	381,1 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,95 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,262		
Povprečna letna temperatura T _L	10,3 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-13 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	3100 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	NE		
Notranja temperatura pozimi	20 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	4 W/m ²	poleti	4 W/m ²
Način gradnje	Lahka gradnja		68,6 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		
Prezračevanje	Mehansko z vračanjem toplote		
Izmenjava zraka pozimi	0,5 h ⁻¹	poleti	0,5 h ⁻¹
Prezračevanje zraka pozimi	610 m ³ /h	poleti	610 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa	2 h ⁻¹		
Lega	Mesto		
Zavetrovanost fasad	Vetru izpostavljenih več fasad		
Izkoristek vračanja toplote	65		

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: VDC ČRNOMELJ

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Z1	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,197 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
OBLOGA	1,5	1,2	900
Kamena volna 0,036	3	0,036	80
CLT plošče	10	0,14	800
Kamena volna 0,036	12	0,036	80

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanje stene A<10%
Naziv konstrukcije	Z2	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,315 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Polietilenska folija	0,02	0,19	1000
Kamena volna 0,036	10	0,036	80
Les-smreka, bor	1,5	0,14	550

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanje stene A<10%
Naziv konstrukcije	Z3+N4	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,262 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Keramične ploščice	1,5	0,87	1700
Cement akrilatno lepilo	0,5	1,8	1800
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
CLT plošče	10	0,14	800
Kamena volna 0,036	10	0,036	80
Zaključni sloj	0,5	0,45	1450

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Tla nad zunanjim zrakom
Naziv konstrukcije	T1	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,199 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Betoni s kam. agregati (2500)	12	2,33	2500
Sistemska plošča za talno ogrevanje	3	0,05	30
Polietilenska folija	0,02	0,19	1000
Kamena volna 0,038	12	0,038	120
CLT plošče	14	0,14	800

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	S1	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,144 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
CLT plošče	14	0,14	800
Rhepanol parna zapora	0,04	1,1	1100
Kamena volna 0,038	22	0,038	120
Rhepanol PIB	0,18	1,1	1100

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	S2	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,208 W/m ² K		
	Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
CLT plošče	10	0,14	800
Rhepanol parna zapora	0,04	1,1	1100
Kamena volna 0,038	12	0,038	120
Kamena volna 0,038	3	0,038	120
Rhepanol PIB	0,18	1,1	1100

IZPIS ANALIZE KONSTRUKCIJ

Projekt: VDC ČRNOMELJ

Naziv cone: OGREVANO Namembnost: 1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo

Konstrukcije na ovoju stavbe

Naziv	Tip	A (m ²)	As (m ²)	U (W/m ² K)	Difuzija v. pare	b	Smer	Naklon	g	g.Fs.Fc	Ht (W/K)
Z1 SEVER	Zunanja stena	8,6		0,2	Ustreza	1					1,7
Z1 JUG	Zunanja stena	8,6		0,2	Ustreza	1					1,7
Z1 VZHOD	Zunanja stena	32,8		0,2	Ustreza	1					6,48
Z1 ZAHOD	Zunanja stena	32,8		0,2	Ustreza	1					6,48
Z2 SEVER	Zunanje stene A<10%	10,4		0,31	Ustreza	1					3,28
Z2 JUG	Zunanje stene A<10%	10,4		0,31	Ustreza	1					3,28
Z2 VZHOD	Zunanje stene A<10%	18,2		0,31	Ustreza	1					5,73
Z2 ZAHOD	Zunanje stene A<10%	18,2		0,31	Ustreza	1					5,73
Z3+N4	Zunanje stene A<10%	28,3		0,26	Ustreza	1					7,42
T1	Tla nad zunanjim zrakom	449		0,2	Ustreza	1					89,43
S1	Ravna streha	387		0,14	Ustreza	1					55,83
S2	Ravna streha	62,5		0,21	Ustreza	1					13,01
ZASTEKLITVE SEVER	OKNA U 0,84; g 0,42	23,77	7,64	0,84		1	S	90	0,36	0,42	19,97
ZASTEKLITVE JUG	OKNA U 0,84; g 0,42	23,77	7,7	0,84		1	J	90	0,36	0,42	19,97
ZASTEKLITVE VZHOD	OKNA U 0,84; g 0,42	101,86	33	0,84		1	V	90	0,36	0,42	85,56
ZASTEKLITVE ZAHOD	OKNA U 0,84; g 0,42	103,25	33,45	0,84		1	Z	90	0,36	0,42	86,73
ZASTEKLITVE ATRIJ	OKNA U 0,84; g 0,42	17,59	5,7	0,84		1	S	90	0,36	0,42	14,78
ZASTEKLITVE HODNIK SEVER	OKNA U 0,84; g 0,42	64,8	21	0,84		1	S	90	0,36	0,42	54,43
ZASTEKLITVE HODNIK JUG	OKNA U 0,84; g 0,42	44,35	14,37	0,84		1	J	90	0,36	0,42	37,25

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Linijski toplotni mostovi s toplotno prehodnostjo <0,01 W/mK		

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: VDC ČRNOMELJ

Naziv: OGREVANO

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo

Ogrevanje	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Skupaj
	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/a
Trans. izgube	7719	6275	5403	3735	934				149	3860	5603	7333	41011
Prezrač. izgube	1203	978	842	582	146				23	602	873	1143	6392
Dobitki not. virov	1134	1024	1134	1098	549				110	1134	1098	1134	8415
Dobitki sončnega sevanja	2759	3946	5387	6755	3565				578	4129	2445	2146	31709
Učinkovitost dobitkov	0,96	0,88	0,74	0,51	0,26				0,25	0,69	0,92	0,97	
Toplota za gretje (Q_{NH})	5200	2893	1416	329	12				2	822	3200	5302	19176

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: VDC ČRNOMELJ

Naziv: OGREVANO

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo

Hlajenje	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Skupaj
	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/a
Trans. izgube					2191	2988	2316	2316	3362				13172
Prezrač. izgube					876	1194	925	925	1343				5264
Dobitki not. virov					585	1098	1134	1134	988				4939
Dobitki sončnega sevanja					3802	7763	8219	7370	5205				32359
Učinkovitost dobitkov					0,85	0,93	0,96	0,96	0,82				
Hlad za hlajenje (Q_{NC})					1788	4976	6229	5409	2313				20715

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: VDC ČRNOMELJ

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Toplota		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Qf,h - dovedena toplota za ogrevanje	kWh/m	5356	2824	1158	0	0	0	0	0	0	511	3153	5455	18457
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	510	461	510	494	510	468	484	484	468	510	494	510	5901
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	5866	3284	1668	494	510	468	484	484	468	1021	3647	5965	24358
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	4799	2687	1365	404	417	383	396	396	383	835	2984	4881	19930
Električna energija		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
W _h +aux + W _w +aux - potrebna el. energija za ogrevanje in toplo vodo	kWh/m	1157	650	333	102	100	92	95	95	92	206	721	1177	4819
W _c +aux - potrebna električna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	686	1947	2441	2120	901	0	0	0	8095
W _v +aux - potrebna električna energija za prezračevanje	kWh/m	298	269	298	288	144	0	0	0	29	298	288	298	2208
W _{light} - potrebna električna energija za razsvetljavo	kWh/m													6098
W _f - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/m	1454	919	631	390	930	2039	2536	2215	1022	503	1009	1474	21220

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: VDC ČRNOMELJ

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m ² K	0,359	DA
H't dovoljeno	W/m ² K	0,422	
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a	19176	
QNH/Ve	kWh/m ³ a	12,6	DA
QNH/Ve dovoljeno	kWh/m ³ a	16,4	
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/a	24358	
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a	21220	
Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	53050	
Qp/Au	kWh/m ² a	139,2	DA
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	212,8	
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	48	DA
letni izpust CO ₂	kg/a	11247	
Ogrevana površina		381	m ²
Hlajena površina		381	m ²
Notranji dobitki pozimi		4	W/m ²
Specifična moč svetilk		8	W/m ²

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: VDC ČRNOMELJ

Potrebna energija za stavbo
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	
L1	Toplotni dobitki stavbe in vrnjene toplotne izgube	28227		39152		
L2	Prehod toplote	47403		18437		
L3	Potrebna energija	19176		20715		1391

Toplotne izgube sistema in pomožna energija
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	3662	8095	1157	2208	6098
L5	Toplotne izgube	3224	2693	4531		
L6	Vrnjene toplotne izgube	1245	0	3457		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	18457	0	5901		

Proizvedena energija
[kWh/a]

	Vrsta generatorja	Toplotna črpalka			
	Sistem oskrbe	Ogrevanje + topla voda			
L8	Oddaja toplote	24358			
L9	Pomožna energija	0			
L10	Toplotne izgube gen.	0			
L11	Vrnjena toplota	0			
L12	Vnesena energija	4429			
L13	Proizvodnja elektrike	0			
L14	Energent	Električna energija			

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	skupaj				
1	Dovedena energija	21220					
2	Faktor pretvorbe	2,5					
3	Primarna energija	53050	53050				

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	skupaj				
1	Dovedena energija	21220					
2	Specifične emisije	0,53					
3	Emisije CO ₂ (kg)	11247	11247				

Celotna raba energije in emisije CO₂

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	Lastnosti sistemov (toplotne izgube, vračljiva toplota)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski kazalniki (z upoštevanjem utežnih faktorjev)
Ogrevanje: 19176 Topla voda: 1391 Hlajenje: 20715	Toplota: 7756 Hlad: 0 Elektrika: 12914 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 6098 Prezračevanje: 2208	Elektrika: 21220	Primarna energija: 53050 Emisije CO ₂ : 11247
		Oddana energija (vsebovana v energentih)	Primarna e.: 0 Emisije CO ₂ : 0
		Elektrika: 0 Toplota: 0	
		Energija proizvedena iz obnovljivih virov energije	
		Elektrika: 0 Toplota: 19930	