

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

NIJZ OE Celje - celovita prenova

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

Številka elaborata: 247-2-21

Status projekta: za PZI

Projektivno podjetje: GE projekt d.o.o.

Odgovorni projektant: Branko Medvešek udis

Elaborat izdelal: Marko Draksler mag. inž. str..

3000 Celje, 18.08.2021



PODATKI O PROJEKTU

Projekt: NIJZ OE Celje - celovita prenova

Stavba	NIJZ OE Celje - celovita prenova
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	Nacionalni inštitut za javno zdravje
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	3000 Celje , Ipavčeva 18
Katastrska(e) občina(e)	CELJE
Parcelna(e) številka(e)	494/3
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y: 522000 X: 121000
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Etažnost:	3

Naziv: Prostor
znanstvenoraziskovalno delo

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in

Bruto ogrevana prostornina	7042 m ³		
Neto ogrevana prostornina	5634 m ³		
Neto uporabna površina	1878 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,47 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,08		
Povprečna letna temperatura T _L	10,1 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-16 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	3300 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	DA		
Notranja temperatura pozimi	19 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	5 W/m ²	poleti	7,1 W/m ²
Način gradnje	Lahka gradnja		338,04 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		
Prezračevanje	Mehansko z vračanjem		

KNAUFINSULATION

	toplote		
Izmenjava zraka pozimi	0,7 h ⁻¹	poleti	0,7 h ⁻¹
Prezračevanje zraka pozimi	3800 m ³ /h	poleti	3800 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa	2 h ⁻¹		
Lega	Mesto		
Zavetrovanost fasad	Vetru izpostavljena ena fasada		
Izkoristek vračanja toplote	70		

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: NIJZ OE Celje - celovita prenova

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

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1600)	25	0,64	1600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna NaturBoard VENTI	15	0,035	45
paroprepustna folija Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	460
Toplotno izolacijska malta	2,5	0,19	600

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem
Naziv konstrukcije	Poševna streha - obnovljeno	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,161 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Kombipor plošča	2	0,044	170
Betoni s kam. agregati (2400)	20	2,04	2400
Les-smreka, bor	1,5	0,14	550
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna SMARTroof Thermal (DDP-RT) d = 60-160 mm	14	0,036	115
kamena volna SMARTroof Hard (DDP-X) d = 80-100 mm	6	0,04	155
paroprepustna folija Homeseal LDS 0,04 Fix Plus	0,02	0,19	460
Strešniki	1,5	0,99	1900

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

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1600)	25	0,64	1600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna NaturBoard VENTI	15	0,035	45
paroprepustna folija Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	460
Toplotno izolacijska malta	2,5	0,19	600

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

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1600)	25	0,64	1600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna NaturBoard VENTI	15	0,035	45
paroprepustna folija Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	460
Toplotno izolacijska malta	2,5	0,19	600

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

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1600)	25	0,64	1600
parna zapora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
kamena volna NaturBoard VENTI	15	0,035	45
paroprepustna folija Homeseal LDS 0,02 UV	0,02	0,19	460
Toplotno izolacijska malta	2,5	0,19	600

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Naziv konstrukcije	Tla proti terenu - obstoječe	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,127 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
----------------------	-----------	----------------------------	---------------------------------

KNAUFINSULATION

Gramozno nasutje	20	1,4	1750
Betoni s kam. agregati (2400)	30	2,04	2400
Izravnalna masa	3	1,4	2200
Cementni estrih	2	1,4	2200
Linolej	1	0,19	1200

Projekt: NIJZ OE Celje - celovita prenova

Naziv cone: Prostori	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)
Zunanja stena S - obnovljeno	Zunanja stena	311,26		0,2	Ustreza	1					62,14
Zunanja stena J - obnovljeno	Zunanja stena	294,77		0,2	Ustreza	1					58,85
Zunanja stena V - obnovljeno	Zunanja stena	240,67		0,2	Ustreza	1					48,05
Zunanja stena Z - obnovljeno	Zunanja stena	238,1		0,2	Ustreza	1					47,54
Poševna streha - obnovljeno	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem	1022		0,16	Ustreza	1					164,68
Tla proti terenu - obstoječe	Tla na terenu	967,63		0,13		1					123,01
Okna S - obstoječe	PVC 1,3	67,96	26,3	1,3		1	S	90	0,43	0,18	88,35
Okna J - obstoječe	PVC 1,3	74,53	28,84	1,3		1	J	90	0,43	0,18	96,89
Okna V - obstoječe	PVC 1,3	50,6	19,58	1,3		1	V	90	0,43	0,18	65,78
Okna Z - obstoječe	PVC 1,3	75,15	29,08	1,3		1	Z	90	0,43	0,18	97,7

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m ² K)	Ustreznost

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: NIJZ OE Celje - celovita prenova

Naziv: Prostori

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	12058	9744	8250	5527	1228				655	5712	8598	11423	63196
Prezrač. izgube	7645	6179	5231	3505	779				415	3621	5452	7243	40070
Dobitki not. virov	6986	6310	6986	6761	3380				1803	6986	6761	6986	52960
Dobitki sončnega sevanja	2637	3651	4891	5378	2992				1340	3769	2411	2007	29078
Učinkovitost dobitkov	0,99	0,97	0,89	0,70	0,31				0,34	0,78	0,96	0,99	
Toplota za gretje (Q_{NH})	10177	6260	2861	534	2				2	941	5205	9759	35741

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: NIJZ OE Celje - celovita prenova

Naziv: Prostor

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					3603	4913	3808	4442	4954				21720
Prezrač. izgube					5459	7444	5769	6731	7506				32910
Dobitki not. virov					5122	9604	9925	9925	7043				41619
Dobitki sončnega sevanja					1117	2215	2430	2186	1290				9238
Učinkovitost dobitkov					0,63	0,78	0,88	0,83	0,62				
Hlad za hlajenje (Q_{NC})					536	2198	3889	2866	662				10151

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: NIJZ OE Celje - celovita prenova

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	9230	5555	0	0	0	0	0	0	0	0	4498	8817	28100
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	1968	1777	1968	1904	1968	1847	1909	1909	1847	1968	1904	1968	22936
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	11197	7332	1968	1904	1968	1847	1909	1909	1847	1968	6402	10784	51036
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	1094	1088	1248	1277	1370	1312	1362	1357	1291	1329	1173	1132	15035

Električna energija		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Wh+aux + Ww+aux - potrebna el. energija za ogrevanje in toplo vodo	kWh/m	1067	822	787	669	636	573	585	591	594	686	852	1024	8885
Wc+aux - potrebna električna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	158	655	1159	854	196	0	0	0	3021
Wv+aux - potrebna električna energija za prezračevanje	kWh/m	3088	2789	3088	2988	3088	2988	3088	3088	2988	3088	2988	3088	36354
Wlight - potrebna električna energija za razsvetljavo	kWh/m													21362
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/m	4155	3611	3874	3657	3881	4215	4832	4533	3777	3774	3840	4111	69623

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE										Ustreznost			
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub								W/m²K		0,255	DA		
H't dovoljeno								W/m²K		0,418			
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe								kWh/a		35741			
QNH/Ve								kWh/m³a		5,1	DA		
QNH/Ve dovoljeno								kWh/m³a		8,4			
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe								kWh/a		51036			
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe								kWh/a		69623			



Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	204967	
Qp/Au	kWh/m ² a	109,1	DA
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	182,4	
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	13	NE
letni izpust CO2	kg/a	42520	

Ogrevana površina	1878	m ²
Hlajena površina	1878	m ²
Notranji dobitki pozimi	5	W/m ²
Specifična moč svetilk	5	W/m ²

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: NIJZ OE Celje - celovita prenova

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	67525		64781		
L2	Prehod toplote	103266		54630		
L3	Potrebna energija	35741		10151		4380

Toplotne izgube sistema in pomožna energija

[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	532	3021	8354	36354	21362
L5	Toplotne izgube	40850	0	18669		
L6	Vrnjene toplotne izgube	43975	0	7000		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	26079	0	22936		

Proizvedena energija

[kWh/a]

	Vrsta generatorja	Kondenzacijski kotel	Toplotna črpalka		
	Sistem oskrbe	Ogrevanje + topla voda	topla voda		
L8	Oddaja toplote	26079	22936		
L9	Pomožna energija	168	0		
L10	Toplotne izgube gen.	2345	0		
L11	Vrnjena toplota	324	0		
L12	Vnesena energija	28100	7901		
L13	Proizvodnja elektrike	0	0		
L14	Energent	Zemeljski plin	Električna energija		

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Zemeljski plin	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	28100	69623				
2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5				
3	Primarna energija	30910	174058	204967			

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Zemeljski plin	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	28100	69623				
2	Specifične emisije	0,2	0,53				
3	Emisije CO ₂ (kg)	5620	36900	42520			

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: 35741 Topla voda: 4380 Hlajenje: 10151	Toplota: 59520 Hlad: 0 Elektrika: 11907 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 21362 Prezračevanje: 36354	Elektrika: 69623 Zemeljski plin: 28100	Primarna energija: 204967 Emisije CO ₂ : 42520
		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: 15035	

Št. Elaborata: 247-2-21	Projektant: GE projekt d.o.o.	
Kraj, datum: 3000 Celje, 18.08.2021	Odgovorni projektant: Branko Medvešek udis _____	Izdelovalec: Marko Draksler mag. inž. str. _____