

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

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

Številka elaborata: 247-2-20

Status projekta: Izvedeno

Projektivno podjetje: Ge projekt d.o.o.

Odgovorni projektant: Branko Medvešek

Elaborat izdelal: /.

Ljubljana, 06.02.2020



PODATKI O PROJEKTU

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

Stavba	NIJZ CE Ljubljana - obstoječe
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	Nacionalni inštitut za javno zdravje
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	Ljubljana , Trubarjeva cesta 2
Katastrska(e) občina(e)	TABOR
Parcelna(e) številka(e) Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	2672 Y: 462000 X: 101000
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1220101 Stavbe javne uprave
Etažnost:	5

Naziv: Prostor

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

Bruto ogrevana prostornina	12144 m ³		
Neto ogrevana prostornina	8788 m ³		
Neto uporabna površina	3139 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,36 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,155		
Povprečna letna temperatura T _L	9,9 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-13 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	3300 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	NE		
Notranja temperatura pozimi	20 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	7 W/m ²	poleti	7 W/m ²
Način gradnje	Težka gradnja (ro zunanjega zidu >= 1000 kg/m ²)		1469,05 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		

Prezračevanje	Naravno		
Izmenjava zraka pozimi	0,4 h ⁻¹	poleti	0,4 h ⁻¹
Prezračevanje zraka pozimi	3515 m ³ /h	poleti	3515 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa			
Lega	Mesto		
Zavetrovanost fasad	Vetru izpostavljenih več fasad		
Izkoristek vračanja toplote			

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem
Naziv konstrukcije	Streha poševna - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	1,398 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	1	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	20	2,04	2400
Kombipor plošča	2	0,044	170
paroprepustna folija Homeseal LDS 0,04	0,02	0,19	460
Strešniki	1	0,99	1900

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Ulična fasada S - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,582 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	70	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Ulična fasada J - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,582 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	70	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Ulična fasada Z - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,582 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	70	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada S (požarna pot) - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada J (požarna pot) - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada Z (požarna pot) - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada V (požarna pot) - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500

Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada S - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada J - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada J - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Notranja fasada Z - obstoječe	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,773 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	50	0,47	1200
Apnena malta	2,5	0,81	1600

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Tla v vkopani kleti
Naziv konstrukcije	Tla na terenu - obstoječe	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,218 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Keramične ploščice	1	0,87	1700
Izravnalna masa	0,3	1,4	2200

Cementni estrih	7	1,4	2200
Betoni s kam. agregati (2400)	20	2,04	2400
Gramozno nasutje	20	1,4	1750

Cona	1220101 Stavbe javne uprave	Tip konstrukcije	Stene vkopane kleti
Naziv konstrukcije	Stene v kleti - obstoječe	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,441 W/m ² K Ne ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	2,5	0,87	1500
Polna opeka (1200)	90	0,47	1200
Osnovni omet	2,5	0,87	1500

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

Naziv cone: Prostor	Namembnost: 1220101 Stavbe javne uprave
---------------------	---

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)
Ulična fasada S - obstoječe	Zunanja stena	385,7		0,58	Ustreza	1					224,38
Ulična fasada J - obstoječe	Zunanja stena	355,1		0,58	Ustreza	1					206,58
Ulična fasada Z - obstoječe	Zunanja stena	198,7		0,58	Ustreza	1					115,59
Notranja fasada S (požarna pot) - obstoječe	Zunanja stena	35,9		0,77	Ustreza	1					27,76
Notranja fasada J (požarna pot) - obstoječe	Zunanja stena	35,9		0,77	Ustreza	1					27,76
Notranja fasada Z (požarna pot) - obstoječe	Zunanja stena	33,8		0,77	Ustreza	1					26,13
Notranja fasada V (požarna pot) - obstoječe	Zunanja stena	37,8		0,77	Ustreza	1					29,22
Notranja fasada S - obstoječe	Zunanja stena	178,8		0,77	Ustreza	1					138,24
Notranja fasada J - obstoječe	Zunanja stena	183,6		0,77	Ustreza	1					141,95
Notranja fasada J - obstoječe	Zunanja stena	51,7		0,77	Ustreza	1					39,97
Notranja fasada Z - obstoječe	Zunanja stena	102,6		0,77	Ustreza	1					79,32
Streha poševna - obstoječe	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem	852		1,4	Ustreza	1					1191,22
Tla na terenu - obstoječe	Tla v vkopani kleti	900,6		0,22		1					196,52
Stene v kleti - obstoječe	Stene vkopane kleti	334,2		0,44		1					147,45
Okna (ulična in dvoriščna M) S - obstoječe	Okno leseno U=3,0	180,5	109,95	3		1	S	90	0,72	0,62	541,5
Okna (ulična in dvoriščna M) J - obstoječe	Okno leseno U=3,0	194,8	126,76	3		1	J	90	0,72	0,65	584,4
Okna (ulična in dvoriščna M) J - obstoječe	Leseno U 1,5 g 0,68	16,3	10,56	1,5		1	J	90	0,72	0,38	24,45
Okna (ulična in dvoriščna M) Z - obstoječe	Okno leseno U=3,0	51,1	33,11	3		1	Z	90	0,72	0,65	153,3
Okna (ulična in dvoriščna M) Z - obstoječe	Leseno U 1,5 g 0,68	42,4	27,48	1,5		1	Z	90	0,72	0,38	63,6



Okna (ulična in dvoriščna M) V - obstoječe	Okno leseno U=3,0	6	3,89	3	1	V	90	0,72	0,65	18
Okna (K + notranji) S - obstoječe	Okno leseno U=3,0	49,7	21,74	3	1	S	90	0,72	0,44	149,1
Okna (K + notranji) J - obstoječe	Okno leseno U=3,0	79,1	16,98	3	1	J	90	0,72	0,22	237,3
Okna (K + notranji) Z - obstoječe	Okno leseno U=3,0	41,4	12,27	3	1	Z	90	0,72	0,39	124,2
Okna (K + notranji) V - obstoječe	Okno leseno U=3,0	14,6	4,33	3	1	V	90	0,72	0,3	43,8

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m ² K)	Ustreznost

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Povečanje toplotne prehodnosti ovoja stavbe za 0,06W/m ² K		

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

Naziv: Prostori

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

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	74893	61203	49929	34513	8628				1726	35664	55221	67761	389537
Prezrač. izgube	18673	15260	12449	8605	2151				430	8892	13768	16895	97124
Dobitki not. virov	16348	14766	16348	15821	7910				1582	16348	15821	16348	121291
Dobitki sončnega sevanja	9389	13376	17733	19779	10040				1840	13437	7808	6770	100173
Učinkovitost dobitkov	1,00	1,00	0,99	0,92	0,59				0,61	0,96	1,00	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	67841	48378	28783	10361	237				59	15813	45394	61548	278414

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

Naziv: Prostori

Vrsta: 1220101 Stavbe javne uprave

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					20248	27610	21398	24964	34168				128389
Prezrač. izgube					5048	6884	5335	6224	8519				32011
Dobitki not. virov					8438	15821	16348	16348	14239				71193
Dobitki sončnega sevanja					7916	15453	16111	15946	12252				67679
Učinkovitost dobitkov					0,63	0,81	0,92	0,87	0,60				
Hlad za hlajenje (Q _{NC})					497	3433	7842	5276	674				17722

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

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	86785	61893	36839	13281	335	0	0	0	0	20253	58079	78737	356202
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	1167	1054	1167	1129	1167	1128	1166	1166	1128	1167	1129	1167	13733
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	87951	62947	38006	14410	1502	1128	1166	1166	1128	21420	59208	79904	369935
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	86785	61893	36839	13281	335	0	0	0	0	20253	58079	78737	356202

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	2074	1712	1586	1317	1230	1186	1226	1226	1187	1424	1754	1995	17918
W _c +aux - potrebna električna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	273	1897	4335	2916	372	0	0	0	9794
W _v +aux - potrebna električna energija za prezračevanje	kWh/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W _{light} - potrebna električna energija za razsvetljavo	kWh/m													115775
W _f - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/m	2074	1712	1586	1317	1503	3084	5561	4142	1559	1424	1754	1995	143488

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub		W/m ² K	1,099 NE
H't dovoljeno		W/m ² K	0,463
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe		kWh/a	278414
QNH/ve		kWh/m ³ a	22,9 NE
QNH/ve dovoljeno		kWh/m ³ a	7,4
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe		kWh/a	369935
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe		kWh/a	143488



Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	714921	
Qp/Au	kWh/m ² a	227,8	NE
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	175,8	
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	71	DA
letni izpust CO2	kg/a	193595	

Ogrevana površina		3139	m ²
Hlajena površina		3139	m ²
Notranji dobitki pozimi		7	W/m ²
Specifična moč svetilk		21,4	W/m ²

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: NIJZ CE Ljubljana - obstoječe

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	208248		178122		
L2	Prehod toplote	486662		160400		
L3	Potrebna energija	278414		17722		12593

Toplotne izgube sistema in pomožna energija

[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	3476	9794	14442	0	115775
L5	Toplotne izgube	170821	2304	1318		
L6	Vrnjene toplotne izgube	93079	0	1495		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	354951	0	13733		

Proizvedena energija

[kWh/a]

	Vrsta generatorja	Energetsko učinkovito daljinsko ogrevanje	Električni grelnik		
	Sistem oskrbe	Ogrevanje	topla voda		
L8	Oddaja toplote	354951	13733		
L9	Pomožna energija	0	13733		
L10	Toplotne izgube gen.	1251	0		
L11	Vrnjena toplota	0	0		
L12	Vnesena energija	356202	13733		
L13	Proizvodnja elektrike	0	0		
L14	Energent	Daljinsko ogrevanje	Električna energija		

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Energetsko učinkovito daljinsko ogrevanje	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	356202	143488				
2	Faktor pretvorbe	1	2,5				
3	Primarna energija	356202	358719	714921			

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Energetsko učinkovito daljinsko ogrevanje	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	356202	143488				
2	Specifične emisije	0,33	0,53				
3	Emisije CO ₂ (kg)	117547	76048	193595			

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: 278414 Topla voda: 12593 Hlajenje: 17722	Toplota: 172138 Hlad: 0 Elektrika: 27712 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 115775 Prezračevanje: 0	Elektrika: 143488 Energetsko učinkovito daljinsko ogrevanje: 356202	Primarna energija: 714921 Emisije CO ₂ : 193595
		Oddana energija (vsebovana v energentih)	
		Elektrika: 0 Toplota: 0	Primarna e.: 0 Emisije CO ₂ : 0
		Energija proizvedena iz obnovljivih virov energije	
		Elektrika: 0 Toplota: 356202	

Št. Elaborata: 247-2-20	Projektant: Ge projekt d.o.o.	
Kraj, datum: Ljubljana, 06.02.2020	Odgovorni projektant: Branko Medvešek _____	Izdelovalec: / _____