

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

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

Številka elaborata: 3249/A-GF

Status projekta: za PZI

Projektivno podjetje: Region d.o.o. Brežice

Odgovorni projektant: Mojca Hlastan, univ.dipl.inž.arh.

Elaborat izdelal: Dijana Pavelković.

Dobova, 12.03.2020

PODATKI O PROJEKTU

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

Stavba	Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	Občina Brežice
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	Dobova , Kapelska cesta 24
Katastrska(e) občina(e)	GABRJE
Parcelna(e) številka(e)	223/2
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y: 539000 X: 90000
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Etažnost:	P+1

Naziv: Vrtec
znanstvenoraziskovalno delo

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in

Bruto ogrevana prostornina	2802 m ³		
Neto ogrevana prostornina	2399,16 m ³		
Neto uporabna površina	817,35 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,57 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,128		
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	Težka gradnja (ro zunanjega zidu>= 1000 kg/m ²)		382,52 MJ/K

Vlažnost zraka	65 %		
Prezračevanje	Mehansko z vračanjem toplote		
Izmenjava zraka pozimi	1,3 h ⁻¹	poleti	1,3 h ⁻¹
Prezračevanje zraka pozimi	3200 m ³ /h	poleti	3200 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa	2 h ⁻¹		
Lega	Mesto		
Zavetrovanost fasad	Vetru izpostavljenih več fasad		
Izkoristek vračanja toplote	84		

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena sever	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,165 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Zaključni silikatni sloj	0,2	1	1400

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena sever lesena obloga	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]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Ladijski pod	2,4	0,14	550

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena zahod	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,165 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Zaključni silikatni sloj	0,2	1	1400

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena zahod lesena obloga	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,161 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Ladijski pod	2,4	0,14	550

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena vzhod	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,165 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Zaključni silikatni sloj	0,2	1	1400

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena vzhod lesena obloga	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,161 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d	topl. prevodnost	gostota
----------------------	---	------------------	---------

	[cm]	[W/mK]	[kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Ladijski pod	2,4	0,14	550

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena jug	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,165 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Zaključni silikatni sloj	0,2	1	1400

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Zunanja stena jug lesena obloga	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]
Podaljšana apnena malta (1800)	2	0,87	1800
Betoni s kam. agregati (2400)	25	2,04	2400
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
kamena volna FKD-S Thermal d = 50-240 mm	20	0,035	100
Lepilna malta za kameno volno	0,5	0,9	1420
Ladijski pod	2,4	0,14	550

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Stropna konstrukcija med ogrevanimi stanovanji
Naziv konstrukcije	Tla nadstropja	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,384 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Linolej	0,5	0,19	1200
Izravnalna masa	0,3	1,4	2200
Cementni estrih	8	1,4	2200
Polietilenska folija	0,02	0,19	1000
kamena volna TPS	8	0,037	120
Betoni s kam. agregati (2500)	18	2,33	2500

Podaljšana apnena malta (1800)	1	0,87	1800
--------------------------------	---	------	------

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem
Naziv konstrukcije	strop proti neogrevanem podstrešju	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,126 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Beton iz žlindre (1400)	18	0,58	1400
parna ovira Homeseal LDS 5	0,02	0,19	450
steklena volna NATUROLL PLUS	30	0,04	12
Paroprepustna folija	0,01	0,19	459

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	Streha ravna S1 (Kopija)	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,147 W/m ² K		

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 (2500)	16	2,33	2500
Sarnavap 2000E	0,03	0,19	1260
kamena volna SMARTroof Thermal (DDP-RT) d = 60-160 mm	16	0,036	115
kamena volna SMARTroof Top (DDP) d > 70 mm	8	0,038	135
Sikaplan 18G	0,18	0,2	1250

Cona	1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Naziv konstrukcije	Tla na terenu	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,123 W/m ² K		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Linolej	0,5	0,19	1200
Izravnalna masa	0,3	1,4	2200
Cementni estrih	8	1,4	2200
Polietilenska folija	0,02	0,19	1000
kamena volna TPS	3	0,04	120
XPS Polyfoam C-350 d = 70 - 240 mm	10	0,04	35
Bitum.hidroizolacija/13-16mm	1	0,19	1100
Gramozno nasutje	30	1,4	1750
Betoni s kam. agregati (1800)	30	0,93	1800

IZPIS ANALIZE KONSTRUKCIJ

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

Naziv cone: Vrtec	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 sever	Zunanja stena	153,95		0,17	Ustreza	1					25,48
Zunanja stena sever lesena obloga	Zunanja stena	21,9		0,16	Ustreza	1					3,53
Zunanja stena zahod	Zunanja stena	69,03		0,17	Ustreza	1					11,42
Zunanja stena zahod lesena obloga	Zunanja stena	33,3		0,16	Ustreza	1					5,36
Zunanja stena vzhod	Zunanja stena	66,45		0,17	Ustreza	1					11
Zunanja stena vzhod lesena obloga	Zunanja stena	48,33		0,16	Ustreza	1					7,78
Zunanja stena jug	Zunanja stena	91,29		0,17	Ustreza	1					15,11
Zunanja stena jug lesena obloga	Zunanja stena	37,59		0,16	Ustreza	1					6,05
strop proti neogrevanem podstrešju	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem	381,21		0,13	Ustreza	1					47,94
Streha ravna S1 (Kopija)	Ravna streha	0		0,15	Ustreza	1					0
Tla na terenu	Tla na terenu	482,4		0,12		1					59,57
okno sever pod nadstreškom	okno v PVC okvirju	4,16	1,31	0,63		1	S	90	0,53	0,14	2,61
okno sever	okno v PVC okvirju	21,68	10,28	0,63		1	S	90	0,53	0,22	13,59
Steklena vhodna vrata	Vhodna steklena vrata v PVC okvirjih	12,88	0	1,5		1	S	90	0	0	19,32
Steklena vhodna vrata pod nadstreškom	Vhodna steklena vrata v PVC okvirjih	15,68	0	1,5		1	S	90	0	0	23,52
okno zahod	okno v PVC okvirju	15,04	7,13	0,63		1	Z	90	0,53	0,22	9,43
Vrata vhodna zahod	VRATA PVC	8,41	0	1,25		1	Z	90	0	0,35	10,51
Vrata vhodna vzhod	VRATA PVC	5,1	0	1,25		1	V	90	0	0,35	6,38
okno vzhod pritličje	okno v PVC okvirju	5,39	1,56	0,63		1	Z	90	0,53	0,13	3,38
okno vzhod nadstropje	okno v PVC okvirju	2,8	1,09	0,63		1	V	90	0,53	0,18	1,76
okno jug pod nadstreškom	okno v PVC okvirju	60,68	14,47	0,63		1	J	90	0,53	0,11	38,05
okno jug	okno v PVC okvirju	51,24	24,44	0,63		1	J	90	0,53	0,22	32,13

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m ² K)	Ustreznost
-------	-----	---------------------------	------------



Tla nadstropja	Stropna konstrukcija med ogrevanimi stanovanji	0,38	Ustreza
----------------	--	------	---------

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Povečanje toplotne prehodnosti ovoja stavbe za 0,06W/m²K		

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

Naziv: Vrtec

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo

Ogrevanje	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Skupaj
Trans. izgube	6684	5434	4679	3234						3342	4851	6350	34575
Prezrač. izgube	2833	2303	1983	1371						1416	2056	2691	14653
Dobitki not. virov	2432	2197	2432	2354						2432	2354	2432	16635
Dobitki sončnega sevanja	2257	3038	3565	3737						2889	1794	1700	18980
Učinkovitost dobitkov	1,00	1,00	0,97	0,75						0,87	1,00	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	4828	2508	837	23						129	2761	4909	15995

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

Naziv: Vrtec

Vrsta: 1263001 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo

Hlajenje	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Skupaj kWh/a
Trans. izgube	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	10867
Prezrač. izgube					1897	2587	2005	2005	2372				26319
Dobitki not. virov					4595	6266	4856	4856	5744				10201
Dobitki sončnega sevanja					1255	2354	2432	2432	1726				5655
Učinkovitost dobitkov					657	1281	1391	1392	934				
Hlad za hlajenje (Q _{NC})					0,29	0,41	0,55	0,55	0,33				
					1	11	54	54	2				122

KNAUFINSULATION

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Toplota	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Qf,h - dovedena toplota za ogrevanje	5498	2587	394	0	0	0	0	0	0	0	2878	5593	16950
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	4817	4351	4817	4662	4817	4630	4784	4784	4630	4817	4662	4817	56586
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	10315	6938	5211	4662	4817	4630	4784	4784	4630	4817	7540	10410	73537
Qove - toplota iz OVE v Qf	8596	5781	4342	3885	4014	3858	3987	3987	3858	4014	6283	8675	61280

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	1977	1366	1076	968	999	962	994	994	962	1001	1482	1994	14775
W _{c+aux} - potrebna električna energija za hlajenje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W _{v+aux} - potrebna električna energija za prezračevanje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W _{light} - potrebna električna energija za razsvetljavo													8174
W _f - potrebna električna energija za delovanje stavbe	1977	1366	1076	968	999	962	994	994	962	1001	1482	1994	22949

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE

Ustreznost	
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m²K 0,283 DA
H't dovoljeno	W/m²K 0,417
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a 15995
QNH/ve	kWh/m³a 5,7 DA
QNH/ve dovoljeno	kWh/m³a 9,8
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/a 73537
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a 22949

KNAUF INSULATION

Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe		
Qp/Au	kWh/a	57372
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	70,2 DA
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	kWh/m ² a	187,6
letni izpust CO ₂	%	73 DA
	kg/a	12163

Ogrevana površina		817 m ²
Hlajena površina		0 m ²
Notranji dobitki pozimi		4 W/m ²
Specifična moč svetilk		5 W/m ²

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: Vrtec Dobova -12_3_2020 -Import12.3.2020 13:01

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	33233		37186		
L2	Prehod toplote	49228		37186		
L3	Potrebna energija	15995		0		50032

Toplotne izgube sistema in pomožna energija [kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	3029	0	11746	0	8174
L5	Toplotne izgube	7283	0	5835		
L6	Vrnjene toplotne izgube	3068	0	4555		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	16950	0	56586		

Proizvedena energija [kWh/a]

	Vrsta generatorja	Toplotna črpalka			
	Sistem oskrbe	Ogrevanje + topla voda			
L8	Oddaja toplote	73537			
L9	Pomožna energija	0			
L10	Toplotne izgube gen.	0			
L11	Vrnjena toplota	0			
L12	Vnesena energija	12256			
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	22949					
2	Faktor pretvorbe	2,5					
3	Primarna energija	57372	57372				

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	skupaj				
1	Dovedena energija	22949					
2	Specifične emisije	0,53					
3	Emisije CO ₂ (kg)	12163	12163				

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: 15995 Topla voda: 50032 Hlajenje: 122	Toplota: 13118 Hlad: 0 Elektrika: 14775 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 8174 Prezračevanje: 0	Elektrika: 22949	Primarna energija: 57372 Emisije CO ₂ : 12163
		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: 61280	

Št. Elaborata: 3249/A-GF	Projektant: Region d.o.o. Brežice	
Kraj, datum: Dobova, 12.03.2020	Odgovorni projektant: Mojca Hlastan, univ.dipl.inž.arh. _____	Izdelovalec: Dijana Pavelković _____