

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Stanovanjska stavba Celestrina 7C

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

Številka elaborata: 283

Status projekta: Izvedeno

Projektivno podjetje: Kristjan Leskovšek s.p.

Odgovorni projektant: Kristjan Leskovšek

Elaborat izdelal: Kristjan Leskovšek.

Malečnik, 17.03.2019



PODATKI O PROJEKTU

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

Stavba	Stanovanjska stavba Celestrina 7C
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	Tomaž Lešnik
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	Malečnik , Celestrina
Katastrska(e) občina(e)	CELESTRINA
Parcelna(e) številka(e)	238/7
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y: 554846 X: 157218
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1110001 Enostanovanjske stavbe
Etažnost:	3

Naziv: Celestrina 7c

Vrsta: 1110001 Enostanovanjske stavbe

Bruto ogrevana prostornina	928 m ³		
Neto ogrevana prostornina	742 m ³		
Neto uporabna površina	261 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,59 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,053		
Povprečna letna temperatura T _L	9,7 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-13 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	3300 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	DA		
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		46,98 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		
Prezračevanje	Naravno		

Izmenjava zraka	pozimi	0,5 h ⁻¹	poleti	0,5 h ⁻¹
Prezračevanje zraka	pozimi	371 m ³ /h	poleti	371 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa				
Lega		Mesto		
Zavetrovanost fasad		Vetru izpostavljenih več fasad		
Izkoristek vračanja toplote				

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem
Naziv konstrukcije	Strop v mansardi	Difuzija vodne pare	Ne ustreza
Toplotna prehodnost	0,143 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
parna ovira Homeseal LDS 5	0,02	0,19	450
Steklena volna	25	0,038	18
Les-smreka, bor	2,5	0,14	550
Paroprepustna folija	0,01	0,19	459
Strešniki	2,5	0,99	1900

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena v zemlji jug	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,162 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Styrodur	3	0,032	35
Drenažni sloj	10	1,4	1750
Ozelenitev	20	2	1750

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena v zemlji vzhod	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,162 W/m ² K Ustreza		

KNAUFINSULATION

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Styrodur	3	0,032	35
Drenažni sloj	10	1,4	1750
Ozelenitev	20	2	1750

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije Difuzija vodne pare	Zunanja stena Ustreza
Naziv konstrukcije	zunanja stena v zemlji zahod		
Toplotna prehodnost	0,162 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Styrodur	3	0,032	35
Drenažni sloj	10	1,4	1750
Ozelenitev	20	2	1750

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije Difuzija vodne pare	Zunanja stena Ustreza
Naziv konstrukcije	zunanja stena jug		
Toplotna prehodnost	0,197 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Zaključni silikatni sloj	0,3	1	1400

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije Difuzija vodne pare	Zunanja stena Ustreza
Naziv konstrukcije	zunanja stena sever		
Toplotna prehodnost	0,197 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Zaključni silikatni sloj	0,3	1	1400

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	
------	--------------------------------	--

Naziv konstrukcije	zunanja stena vzhod	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Toplotna prehodnost	0,197 W/m ² K	Difuzija vodne pare	
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Zaključni silikatni sloj	0,3	1	1400

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena zahod	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,197 W/m ² K		Ustreza
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Osnovni omet	1	0,87	1500
POROTHERM 38 DRYFIX	38	0,139	800
EPS LEPILNA MALTA	0,3	0,93	1445
ekspandirani polistiren EPS	8	0,037	16
Zaključni silikatni sloj	0,3	1	1400

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Naziv konstrukcije	Tla v pritličju	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,178 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Laminati	0,4	0,08	400
ekspandirani polistiren EPS	0,3	0,04	16
Izravnalna masa	0,1	1,4	2200
Cementni estrih	8	1,4	2200
Styrodur	5	0,03	35
Bitum.trak+alum.folija /0.2mm	0,02	0,19	950
Betoni s kam. agregati (2000)	15	1,16	2000
Gramozno nasutje	30	1,4	1750

Cona	1110001 Enostanovanjske stavbe	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Naziv konstrukcije	Tla v pritličju	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,201 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Keramične ploščice	0,8	0,87	1700
Cementno lepilo	0,3	0,9	1420
Izravnalna masa	0,1	1,4	2200
Cementni estrih	8	1,4	2200
Styrodur	5	0,03	35
Bitum.trak+alum.folija /0.2mm	0,02	0,19	950

Betoni s kam. agregati (2000)	15	1,16	2000
Gramozno nasutje	30	1,4	1750

IZPIS ANALIZE KONSTRUKCIJ

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

Naziv cone: Celestrina 7c	Namembnost: 1110001 Enostanovanjske stavbe
---------------------------	--

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 v zemlji jug	Zunanja stena	30		0,16	Ustreza	1					4,85
zunanja stena v zemlji vzhod	Zunanja stena	16,5		0,16	Ustreza	1					2,67
zunanja stena v zemlji zahod	Zunanja stena	16,5		0,16	Ustreza	1					2,67
zunanja stena jug	Zunanja stena	41,6		0,2	Ustreza	1					8,18
zunanja stena sever	Zunanja stena	71,4		0,2	Ustreza	1					14,04
zunanja stena vzhod	Zunanja stena	48,09		0,2	Ustreza	1					9,46
zunanja stena zahod	Zunanja stena	46,8		0,2	Ustreza	1					9,21
Strop v mansardi	Poševna streha nad ogrevanim podstrešjem	137		0,14	Ne ustreza	1					19,62
Tla v pritličju	Tla na terenu	56		0,18		1					9,99
Tla v pritličju	Tla na terenu	57,6		0,2		1					11,58
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1	0,6	1,18		1	J	90	0,67	0,28	1,18
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1	0,6	1,18		1	J	90	0,67	0,28	1,18
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1	0,6	1,18		1	J	90	0,67	0,28	1,18
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1	0,6	1,18		1	J	90	0,67	0,28	1,18
PVC balkonska vrata	PVC okno zast. 1,1	2	1,21	1,18		1	J	90	0,67	0,28	2,35
PVC balkonska vrata	PVC okno zast. 1,1	2	1,21	1,18		1	J	90	0,67	0,28	2,35
PVC balkonska vrata	PVC okno zast. 1,1	2	1,21	1,18		1	S	90	0,67	0,28	2,35
PVC balkonska vrata	PVC okno zast. 1,1	2	1,21	1,18		1	S	90	0,67	0,28	2,35
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1,2	0,72	1,18		1	S	90	0,67	0,28	1,41
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1,2	0,72	1,18		1	S	90	0,67	0,28	1,41
PVC vhodna vrata	VRATA PVC	1,8	0	1,25		1	S	90	0	0,35	2,25
PVC vhodna vrata	VRATA PVC	2	0	1,25		1	V	90	0	0,35	2,5
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,5	0,3	1,18		1	V	90	0,67	0,28	0,59
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,75	0,45	1,18		1	V	90	0,67	0,28	0,88
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,75	0,45	1,18		1	V	90	0,67	0,28	0,88
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,75	0,45	1,18		1	V	90	0,67	0,28	0,88
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,8	0,48	1,18		1	V	90	0,67	0,28	0,94
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,36	0,22	1,18		1	V	90	0,67	0,28	0,42



PVC okno	PVC okno zast. 1,1	1,2	0,72	1,18	1	Z	90	0,67	0,28	1,41
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	2,4	1,45	1,18	1	Z	90	0,67	0,28	2,82
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,5	0,3	1,18	1	Z	90	0,67	0,28	0,59
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,6	0,36	1,18	1	Z	90	0,67	0,28	0,71
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	0,6	0,36	1,18	1	Z	90	0,67	0,28	0,71
PVC balkonska vrata	PVC okno zast. 1,1	2	1,21	1,18	1	Z	90	0,67	0,28	2,35

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m ² K)	Ustreznost

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Terasa	10	0,8
Loža	2	0,8

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

Naziv: Celestrina 7c

Vrsta: 1110001 Enostanovanjske stavbe

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	2136	1745	1526	984	328				131	1017	1575	2034	11476
Prezrač. izgube	1971	1611	1408	908	303				121	938	1453	1877	10590
Dobitki not. virov	777	702	777	752	501				200	777	752	777	6013
Dobitki sončnega sevanja	411	561	736	809	595				209	575	360	328	4583
Učinkovitost dobitkov	1,00	0,99	0,97	0,89	0,55				0,59	0,93	0,99	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	2922	2104	1461	511	24				12	698	1925	2809	12466

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

Naziv: Celestrina 7c

Vrsta: 1110001 Enostanovanjske stavbe

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					397	787	610	712	794				3301
Prezrač. izgube					366	727	563	657	733				3046
Dobitki not. virov					276	752	777	777	551				3132
Dobitki sončnega sevanja					115	326	361	329	201				1331
Učinkovitost dobitkov					0,50	0,66	0,80	0,72	0,48				
Hlad za hlajenje (Q_{NC})					10	82	195	120	17				424

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

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	3215	2262	1477	361	0	0	0	0	0	578	2039	3076	13007
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	422	424	484	483	504	471	487	487	471	500	459	441	5633
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	3637	2686	1960	844	504	471	487	487	471	1078	2498	3516	18640
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	2400	1865	1389	624	389	371	386	385	365	798	1743	2360	13077

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	1315	885	632	269	160	144	146	147	150	332	820	1232	6232
Wc+aux - potrebna električna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wv+aux - potrebna električna energija za prezračevanje	kWh/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wlight - potrebna električna energija za razsvetljavo	kWh/m													6264
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/m	1315	885	632	269	160	144	146	147	150	332	820	1232	12496

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m²K	0,248	DA
H't dovoljeno	W/m²K	0,393	
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a	12466	
QNH/Au	kWh/m²a	47,8	NE
QNH/Au dovoljeno	kWh/m²a	37,9	
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/a	18640	
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a	12496	



Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	31363	
Qp/Au	kWh/m ² a	120,2	DA
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	192,2	
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	53	DA
letni izpust CO ₂	kg/a	6623	

Ogrevana površina	261	m ²
Hlajena površina	0	m ²
Notranji dobitki pozimi	4	W/m ²
Specifična moč svetilk	16	W/m ²

DODATNI SISTEMI

Sistem: **Kamin na polena**

Namen: Gretje

Lesna biomasa (kWh)	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Q _{sys,f,h} - dovedena toplota za ogrevanje	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	408	408	1224
Q _{sys,ove} - toplota/hlad iz OVE v Q _{sys,f}	408	0	0	0	0	0	0	0	0	0	408	408	1224
Q _{sys,p} - potrebna primarna energija za Q _{sys,f}													122,4

Metoda:

Kamin na biomaso se uporablja v zimskem času.

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: Stanovanjska stavba Celestrina 7C

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	9600		6346		
L2	Prehod toplote	22066		6346		
L3	Potrebna energija	12466		0		3132

Toplotne izgube sistema in pomožna energija

[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	4256	0	1976	0	6264
L5	Toplotne izgube	9982	0	2866		
L6	Vrnjene toplotne izgube	7696	0	2176		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	13007	0	5633		

Proizvedena energija

[kWh/a]

	Vrsta generatorja	Toplotna črpalka	Drugi sistemi		
	Sistem oskrbe	Ogrevanje + topla voda			
L8	Oddaja toplote	18640			
L9	Pomožna energija	0			
L10	Toplotne izgube gen.	0			
L11	Vrnjena toplota	0			
L12	Vnesena energija	5563	1224		
L13	Proizvodnja elektrike	0			
L14	Energent	Električna energija			

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	Drugi sistemi	skupaj			
1	Dovedena energija	12496	1224				
2	Faktor pretvorbe	2,5					
3	Primarna energija	31240	122	31363			

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	Drugi sistemi	skupaj			
1	Dovedena energija	12496	1224				
2	Specifične emisije	0,53					
3	Emisije CO ₂ (kg)	6623	0	6623			

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: 12466 Topla voda: 3132 Hlajenje: 424	Toplota: 12848 Hlad: 0 Elektrika: 6232 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 6264 Prezračevanje: 0	Elektrika: 12496	Primarna energija: 31363 Emisije CO ₂ : 6623
		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: 14301	

Št. Elaborata: 283	Projektant: Kristjan Leskovšek s.p.	
Kraj, datum: Malečnik, 17.03.2019	Odgovorni projektant: Kristjan Leskovšek _____	Izdelovalec: Kristjan Leskovšek _____