

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Rekonstrukcija in sprememba namembnosti dela stano

Številka projekta: 3269/A-19

Izraun je narejen v skladu s Pravilnikom o u inkoviti rabi energije v stavbah in s Tehni no smernico za graditev TSG-1-004:2010 U inkovita raba energije.

Stavba je skladna z zahtevami Pravilnika o u inkoviti rabi energije v stavbah.

Projektivno podjetje: Region

Odgovorni vodja projekta: Dijana Pavlekovi , gradb.teh., ID projektanta: ZAPS 9086

Elaborat izdelal: Dijana Pavlekovi , gradb. teh., ID projektanta: ZAPS 9086

Brežice, 18.05.2020

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	BREŽICE, Prešernova, Brežice
Katastrska ob ina:	BREŽICE
Parcelna številka:	1344/1
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 84832 Y (E) = 546397
Vrsta stavbe:	11221 Tri- in ve stanovanjske stavbe
Namembnost stavbe:	stanovanjska stavba
Etažnost stavbe:	do tri etaže
Investitor:	Ob ina Brežice Cesta prvih borcev 18 8250 Brežice

Geometrijske karakteristike stavbe

Kondicionirana prostornina stavbe V_e :	85,22 m ³
Neto ogrevana prostornina stavbe V :	68,18 m ³
Uporabna površina stavbe A_k :	32,55 m ²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m ³)

Ustreznost stavbe dokazujemo po 2. lenu pravilnika za stavbe z bruto tlorisno površino manjši od 50 m².

Projekt je izdelan za rekonstrukcijo stavbe oziroma njenega posameznega dela, kjer se posega v manj kot 25 odstotkov toplotnega ovoja stavbe oziroma njenega posameznega dela oziroma za investicijska in druga vzdrževalna dela.

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
270	130	3100	-13	1160

Povpre ne mese ne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	6,0	10,0	15,0	18,0	20,0	19,0	15,0	10,0	4,0	1,0	10,7
p	82,0	77,0	72,0	71,0	73,0	72,0	75,0	76,0	80,0	82,0	84,0	85,0	77,4

Povpre na mese na temperatura zunanjega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: -1,0 °C

Povpre na mese na temperatura zunanjega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: 20,0 °C

Globalno son no sevanje (Wh/m ²)																		
	orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	II	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903
15		662	748	959	1.194	1.323	1.256	1.039	794		1.310	1.427	1.743	2.078	2.282	2.201	1.890	1.521
30		492	566	889	1.294	1.544	1.414	1.020	607		767	1.057	1.595	2.190	2.562	2.411	1.838	1.176
45		442	474	817	1.342	1.693	1.510	982	501		681	830	1.453	2.207	2.719	2.508	1.758	946
60		393	412	748	1.328	1.756	1.533	929	431		605	695	1.297	2.118	2.738	2.481	1.639	804
75		344	359	659	1.255	1.727	1.481	842	377		530	587	1.115	1.946	2.611	2.337	1.469	686
90		295	307	568	1.123	1.602	1.353	740	320		454	497	938	1.681	2.342	2.071	1.276	584
0	III	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	IV	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132
15		2.197	2.307	2.616	2.932	3.089	3.000	2.709	2.373		3.550	3.654	3.911	4.140	4.233	4.141	3.911	3.652
30		1.522	1.828	2.414	2.957	3.246	3.084	2.570	1.929		2.853	3.097	3.618	4.026	4.174	4.030	3.618	3.095
45		967	1.454	2.193	2.881	3.256	3.050	2.385	1.561		2.078	2.560	3.280	3.782	3.952	3.787	3.273	2.551
60		860	1.194	1.946	2.675	3.109	2.875	2.155	1.294		1.453	2.120	2.905	3.406	3.565	3.409	2.891	2.110
75		752	997	1.679	2.381	2.809	2.588	1.888	1.087		1.243	1.760	2.498	2.934	3.027	2.932	2.483	1.753
90		645	823	1.397	1.978	2.369	2.179	1.591	896		1.053	1.446	2.062	2.377	2.371	2.052	1.439	
0	V	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	VI	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414
15		4.348	4.450	4.644	4.797	4.825	4.738	4.557	4.385		4.948	4.979	5.098	5.221	5.277	5.253	5.144	5.011
30		3.675	3.887	4.306	4.581	4.608	4.473	4.150	3.765		4.296	4.361	4.651	4.871	4.940	4.928	4.731	4.423
45		2.872	3.248	3.897	4.212	4.210	4.067	3.692	3.087		3.490	3.637	4.137	4.383	4.432	4.453	4.232	3.718
60		1.979	2.665	3.425	3.703	3.632	3.538	3.200	2.500		2.572	2.959	3.585	3.778	3.747	3.849	3.681	3.039
75		1.450	2.162	2.902	3.090	2.919	2.922	2.690	2.026		1.810	2.398	3.002	3.089	2.954	3.152	3.096	2.479
90		1.189	1.737	2.351	2.412	2.109	2.261	2.173	1.635		1.450	1.911	2.410	2.366	2.077	2.417	2.499	1.984
0	VII	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	VIII	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750
15		5.168	5.216	5.394	5.571	5.648	5.607	5.447	5.259		4.136	4.226	4.484	4.742	4.851	4.779	4.537	4.266
30		4.412	4.517	4.927	5.249	5.350	5.300	5.007	4.595		3.361	3.563	4.121	4.572	4.751	4.632	4.204	3.632
45		3.481	3.710	4.387	4.756	4.838	4.808	4.476	3.803		2.465	2.882	3.693	4.240	4.440	4.314	3.790	2.962
60		2.427	2.969	3.788	4.112	4.109	4.160	3.882	3.070		1.543	2.313	3.220	3.755	3.924	3.832	3.324	2.400
75		1.661	2.364	3.151	3.357	3.236	3.396	3.256	2.484		1.231	1.864	2.712	3.158	3.229	3.231	2.821	1.960
90		1.322	1.850	2.503	2.550	2.245	2.584	2.618	1.979		1.036	1.490	2.184	2.480	2.415	2.545	2.296	1.584
0	IX	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	X	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053
15		2.806	2.919	3.218	3.516	3.653	3.556	3.274	2.957		1.570	1.670	1.918	2.166	2.284	2.194	1.959	1.700
30		2.096	2.365	2.946	3.482	3.733	3.557	3.044	2.431		1.062	1.313	1.760	2.209	2.430	2.265	1.836	1.359
45		1.334	1.884	2.648	3.327	3.650	3.429	2.760	1.948		858	1.063	1.593	2.171	2.476	2.251	1.688	1.095
60		1.081	1.525	2.320	3.036	3.401	3.154	2.435	1.588		763	897	1.412	2.044	2.411	2.142	1.511	910
75		944	1.252	1.978	2.646	2.994	2.764	2.090	1.306		667	769	1.218	1.845	2.235	1.952	1.308	770
90		809	1.035	1.618	2.159	2.446	2.267	1.722	1.075		572	649	1.025	1.566	1.951	1.674	1.096	643
0	XI	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	XII	836	836	836	836	836	836	836	836
15		808	888	1.052	1.211	1.274	1.201	1.042	885		557	629	787	948	1.021	953	796	637
30		614	707	983	1.272	1.394	1.255	970	703		454	496	740	1.030	1.170	1.040	758	499
45		552	600	906	1.288	1.461	1.267	889	592		409	429	690	1.071	1.270	1.087	712	426
60		491	524	826	1.255	1.465	1.229	806	514		363	377	637	1.068	1.311	1.087	658	372
75		429	456	726	1.172	1.404	1.145	703	446		318	329	568	1.018	1.289	1.040	586	325
90		369	389	625	1.040	1.275	1.012	600	381		273	280	495	922	1.200	945	509	277

Seznam konstrukcij

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom , $U_{\max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$

- zunanja stena z izolacijo na zunanji strani, $U = 0,260 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom - manjše površine, ki skupaj ne presegajo 10% površine neprozornega dela zunanje stene , $U_{\max} = 0,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

Tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe) , $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- tla na terenu, $U = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas , $U_{\max} = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

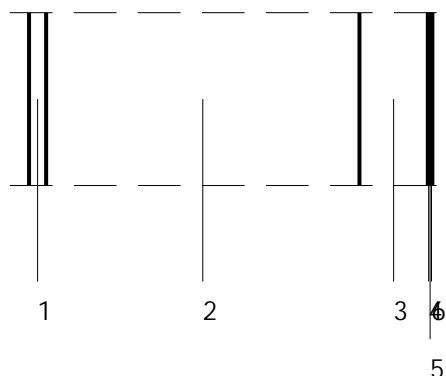
Vhodna vrata , $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: zunanja stena z izolacijo na zunanji strani

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1700
- 2 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
- 3 URSA FDP 1
- 4 BAUMIT HAFTMOERTEL
- 5 BAUMIT HAFTMOERTEL
- 6 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1700	3,000	1.700	1.050	0,850	15	0,035
2	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	55,000	2.000	920	1,160	22	0,474
3	URSA FDP 1	12,000	18	1.030	0,038	1	3,158
4	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,300	1.350	1.050	0,800	18	0,004
5	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,200	1.350	1.050	0,800	18	0,003
6	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,300	1.480	1.050	0,800	15	0,004

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,677 + 0,040 + 0,000 = 3,847 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,260 + 0,000 = 0,260 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,935 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: tla na terenu

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe).

1	1 PARKET
2	2 BETON 2200
3	3 POLIETILENSKA FOLIJA
4	4 MINERALNA VOLNA
5	5 VE PLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PARKET	2,000	700	1.670	0,210	15	0,095
2	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
3	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	MINERALNA VOLNA	10,000	140	1.030	0,040	1	2,500
5	VE PLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,689 + 0,000 + 0,000 = 2,859 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,350 + 0,000 = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$$

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F _{fr}	U W/m ² K	U _{max} W/m ² K	Ustreza
OKNO PVC OKVIR, PETKOMORNI, U=1,3, ZASTEKLITEV U=1,10	0,30	1,16	1,30	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U _{max}	Ustreza
VHODNA VRATA	1,600	1,600	DA

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe				
Neprozorni elementi				
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)

Neprozorni elementi					
Oznaka elementa		Površna (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV		32,55	0,00	0,00	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površna (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sonnega sevanja; g

V skladu z 2. členom Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah izračun energije za delovanje stavbe ni potreben.