

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

OŠ Divača sanirano

Številka projekta: 3073K-S

Izračun je narejen v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah in s Tehnično smernico za graditev TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.

Stavba ni skladna z zahtevami Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah.

Projektivno podjetje: Klima 2000

Odgovorni vodja projekta:

Elaborat izdelal: Aleš Vodopivec

, 16.10.2012

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	DIVAČA, Ul. dr. Bogomira Magajne 4, 6215 Divača
Katastrska občina:	DIVAČA
Parcelna številka:	658/7
Koordinate lokacije stavbe:	X (E) = 61848 Y (N) = 421529
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	do tri etaže

Investitor:	Občina Divača
	Kolodvorska ulica 3/a
	6215 Divača

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	8.726,87 m²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	19.820,70 m³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	18.428,04 m³
Oblikovni faktor f ₀ :	0,44 m⁻¹
Uporabna površina stavbe A _k :	3.255,57 m²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m³)
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	na poenostavljen način
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen način

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

Začetek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija sončnega obsevanja (kWh/m ²)
255	150	3300	-13	1260

Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	1,0	2,0	6,0	9,0	14,0	17,0	20,0	19,0	15,0	11,0	6,0	3,0	10,0
p	80,0	75,0	70,0	70,0	75,0	75,0	75,0	75,0	80,0	80,0	80,0	80,0	76,3

Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: **1,0 °C**
 Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: **20,0 °C**

Globalno sončno sevanje (Wh/m ²)																		
nak	mes	orientacija								mes	orientacija							
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0		1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118	1.118		1.999	1.999	1.999	1.999	1.999	1.999	1.999	1.999
15		702	784	1.001	1.253	1.413	1.359	1.130	857		1.371	1.474	1.796	2.153	2.407	2.357	2.038	1.628
30		521	592	915	1.347	1.652	1.548	1.129	661		802	1.083	1.623	2.252	2.708	2.616	2.023	1.281
45	I	469	495	833	1.386	1.813	1.667	1.102	547	II	712	850	1.462	2.253	2.879	2.751	1.969	1.045
60		417	431	756	1.364	1.883	1.705	1.054	472		633	711	1.294	2.149	2.902	2.747	1.863	896
75		365	376	661	1.281	1.853	1.657	967	414		554	601	1.105	1.964	2.770	2.608	1.693	770
90		313	320	566	1.142	1.722	1.522	858	351		475	509	925	1.686	2.488	2.330	1.487	660
0		3.087	3.087	3.087	3.087	3.087	3.087	3.087	3.087		4.273	4.273	4.273	4.273	4.273	4.273	4.273	4.273
15		2.421	2.496	2.819	3.182	3.405	3.363	3.063	2.670		3.669	3.721	3.968	4.230	4.378	4.337	4.118	3.832
30		1.678	1.953	2.564	3.174	3.578	3.505	2.971	2.221		2.947	3.100	3.611	4.072	4.321	4.262	3.867	3.294
45	III	1.068	1.544	2.304	3.067	3.588	3.506	2.815	1.837	IV	2.142	2.520	3.222	3.790	4.091	4.039	3.541	2.748
60		950	1.264	2.026	2.825	3.427	3.342	2.589	1.550		1.497	2.062	2.816	3.381	3.692	3.664	3.159	2.287
75		831	1.054	1.738	2.498	3.097	3.041	2.307	1.317		1.281	1.702	2.394	2.886	3.136	3.173	2.733	1.908
90		712	869	1.438	2.061	2.612	2.591	1.973	1.096		1.086	1.394	1.958	2.319	2.456	2.582	2.268	1.568
0		5.392	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392	5.392		5.926	5.926	5.926	5.926	5.926	5.926	5.926	5.926
15		4.829	4.869	5.062	5.262	5.359	5.328	5.158	4.944		5.420	5.391	5.499	5.655	5.771	5.803	5.713	5.550
30		4.083	4.181	4.617	4.974	5.117	5.084	4.779	4.318		4.711	4.663	4.949	5.231	5.398	5.488	5.326	4.965
45	V	3.189	3.435	4.119	4.533	4.675	4.668	4.315	3.604	VI	3.833	3.837	4.353	4.671	4.840	4.995	4.826	4.236
60		2.198	2.778	3.573	3.951	4.034	4.096	3.784	2.957		2.830	3.091	3.740	3.999	4.088	4.349	4.246	3.511
75		1.612	2.235	2.997	3.270	3.243	3.408	3.212	2.415		1.993	2.497	3.116	3.252	3.221	3.586	3.605	2.885
90		1.322	1.789	2.410	2.534	2.344	2.655	2.614	1.956		1.594	1.989	2.496	2.484	2.262	2.767	2.928	2.317
0		6.055	6.055	6.055	6.055	6.055	6.055	6.055	6.055		5.132	5.132	5.132	5.132	5.132	5.132	5.132	5.132
15		5.488	5.466	5.625	5.837	5.980	6.004	5.871	5.652		4.480	4.514	4.769	5.064	5.232	5.217	4.987	4.679
30		4.694	4.667	5.066	5.447	5.657	5.726	5.482	5.018		3.651	3.759	4.331	4.840	5.118	5.101	4.697	4.054
45	VII	3.715	3.781	4.461	4.898	5.111	5.239	4.972	4.229	VIII	2.690	3.013	3.848	4.460	4.778	4.792	4.303	3.373
60		2.604	2.997	3.818	4.206	4.338	4.568	4.372	3.475		1.700	2.409	3.333	3.925	4.218	4.294	3.829	2.785
75		1.787	2.377	3.157	3.415	3.414	3.763	3.711	2.840		1.356	1.939	2.796	3.287	3.468	3.653	3.296	2.303
90		1.424	1.859	2.500	2.584	2.369	2.888	3.009	2.276		1.140	1.548	2.246	2.573	2.593	2.907	2.715	1.877
0		3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750	3.750		2.366	2.366	2.366	2.366	2.366	2.366	2.366	2.366
15		3.071	3.155	3.467	3.804	3.994	3.930	3.640	3.280		1.806	1.905	2.184	2.478	2.636	2.553	2.287	1.976
30		2.297	2.530	3.139	3.735	4.079	3.969	3.440	2.741		1.218	1.488	1.987	2.513	2.809	2.656	2.168	1.594
45	IX	1.465	2.009	2.801	3.548	3.987	3.857	3.171	2.239	X	985	1.203	1.789	2.458	2.864	2.657	2.013	1.293
60		1.185	1.629	2.444	3.218	3.713	3.578	2.842	1.848		875	1.014	1.580	2.303	2.791	2.544	1.820	1.078
75		1.034	1.340	2.080	2.795	3.268	3.165	2.473	1.532		766	869	1.358	2.072	2.588	2.330	1.590	913
90		886	1.108	1.702	2.271	2.669	2.623	2.062	1.265		657	733	1.139	1.752	2.260	2.011	1.342	762
0		1.274	1.274	1.274	1.274	1.274	1.274	1.274	1.274		968	968	968	968	968	968	968	968
15		921	1.008	1.189	1.376	1.462	1.388	1.207	1.019		642	719	894	1.084	1.184	1.120	939	743
30		701	803	1.106	1.438	1.602	1.463	1.137	816		524	566	830	1.167	1.359	1.235	905	584
45	XI	631	682	1.017	1.451	1.680	1.486	1.056	689	XII	471	489	767	1.206	1.477	1.301	860	498
60		562	594	926	1.407	1.688	1.450	967	599		419	430	701	1.195	1.526	1.311	802	435
75		491	516	814	1.312	1.618	1.359	854	519		366	375	620	1.132	1.500	1.261	723	379
90		421	440	700	1.161	1.472	1.209	736	443		315	320	537	1.021	1.397	1.153	632	323

Seznam konstrukcij

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

- E1 zunanji zid neizoliran 32, $U = 0,198 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid prizidek, $U = 0,205 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 zunanji zid, $U = 0,484 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD zunanja stena - beton, $U = 0,205 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD zunanja stena - opeka, $U = 0,197 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid dodatno izoliran, $U = 0,198 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid beton, $U = 0,209 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid neizoliran 28, $U = 0,201 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- TD telovadnica, $U = 0,254 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 tla prizidek, $U = 0,645 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 tla, $U = 3,018 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 tla - keramika, $U = 0,620 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 tla - linolej, $U = 0,612 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo, $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- E1 tla prizidek nad kletjo, $U = 0,168 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla nad zunanjim zrakom, $U_{\max} = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- E2 tla nad prehodom - keramika, $U = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 tla nad prehodom - linolej, $U = 0,355 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Strop proti neogrevanemu prostoru, $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- E2 strop proti podstrešju, $U = 0,364 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe), $U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$

- E1 streha prizidek, $U = 0,123 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD streha, $U = 0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 ravna streha, $U = 0,172 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 streha, $U = 0,178 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

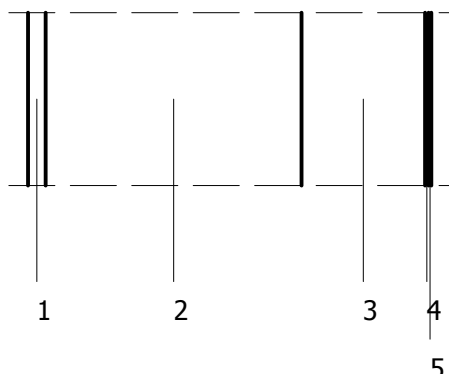
- E1 PVC okna, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 PVC nova okna, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- vrata, $U = 3,000 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 prizidek PVC okna, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 Alu vrata, $U = 1,800 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD Alu nova za Alu okna, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD Alu nova za kopelit, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 PVC okna koridor streha, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 zunanji zid neizoliran 32

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 4 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 5 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	29,000	1.400	920	0,610	6	0,475
3	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	14,000	17	1.260	0,032	40	4,375
4	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
5	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,883 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,053 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,198 + 0,000 = \mathbf{0,198 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,951} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

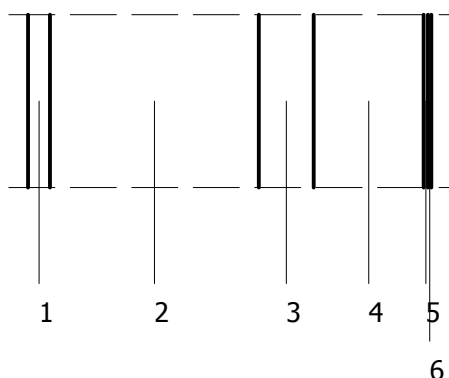
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 zunanji zid prizidek

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 KOMBİ PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA
- 4 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 5 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 6 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	19,000	1.400	920	0,610	6	0,311
3	KOMBİ PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	5,000	1.500	1.450	0,040	40	1,250
4	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	10,000	17	1.260	0,032	40	3,125
5	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
6	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,719 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{4,889 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,205 + 0,000 = \mathbf{0,205 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,949} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

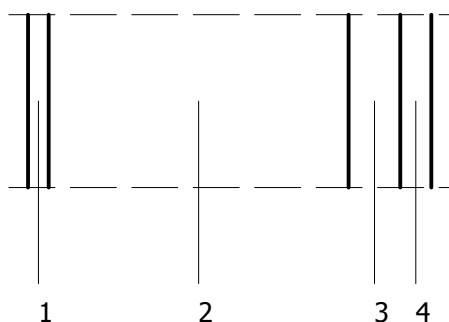
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 zunanji zid

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
- 3 STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN
- 4 TERANOVA

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	29,000	1.200	920	0,520	4	0,558
3	STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN	5,000	15	1.264	0,039	20	1,282
4	TERANOVA	3,000	1.860	1.050	0,930	15	0,032

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,897 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,067 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,484 + 0,000 = \mathbf{0,484 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,280 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,879} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Januar	0,027	0,027	0,000	0,000
Februar	-0,046	0,000	0,000	0,000
Marec	0,000	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000
December	0,000	0,000	0,000	0,000

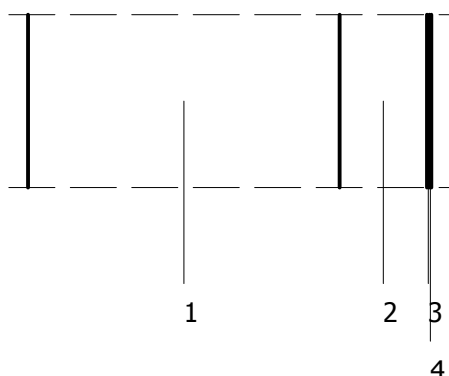
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TD zunanja stena - beton

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2200
- 2 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 3 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 4 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2200	50,000	2.200	960	1,510	30	0,331
2	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	14,000	17	1.260	0,032	40	4,375
3	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
4	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,714 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{4,884 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,205 + 0,000 = \mathbf{0,205 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,949} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

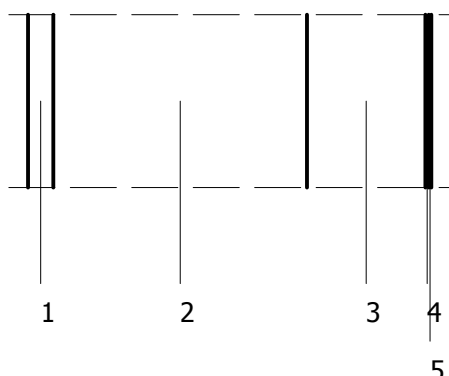
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TD zunanja stena - opeka

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 4 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 5 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	3,000	1.600	1.050	0,810	10	0,037
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	30,000	1.400	920	0,610	6	0,492
3	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	14,000	17	1.260	0,032	40	4,375
4	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
5	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,911 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,081 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,197 + 0,000 = \mathbf{0,197 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,951} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

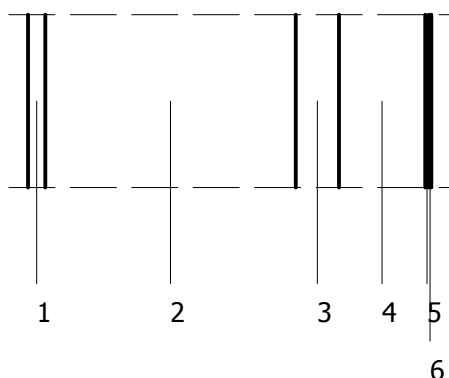
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 zunanji zid dodatno izoliran

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 KOMBİ PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA
- 4 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 5 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 6 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	29,000	1.400	920	0,610	6	0,475
3	KOMBİ PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	5,000	1.500	1.450	0,040	40	1,250
4	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	10,000	17	1.260	0,032	40	3,125
5	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
6	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,883 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,053 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,198 + 0,000 = \mathbf{0,198 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,951} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

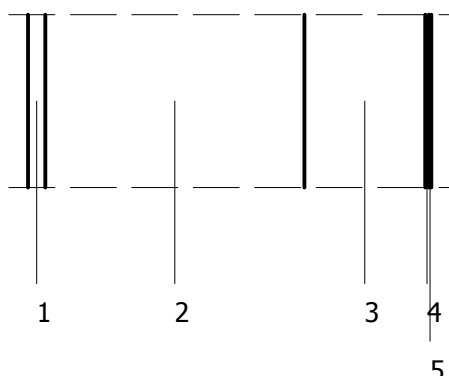
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 zunanji zid beton

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 BETON 2200
- 3 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 4 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 5 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	BETON 2200	30,000	2.200	960	1,510	30	0,199
3	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	14,000	17	1.260	0,032	40	4,375
4	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
5	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,606 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{4,776 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,209 + 0,000 = \mathbf{0,209 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,948} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

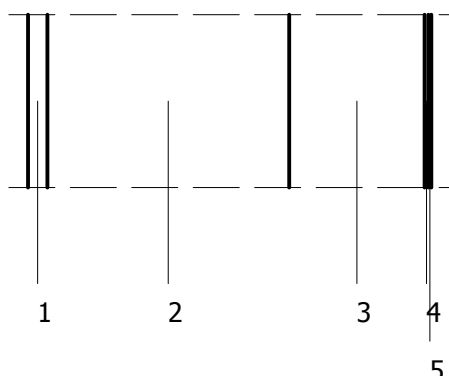
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 zunanji zid neizoliran 28

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA
- 4 ARMIRANA LEPILNA MALTA
- 5 ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	25,000	1.400	920	0,610	6	0,410
3	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	14,000	17	1.260	0,032	40	4,375
4	ARMIRANA LEPILNA MALTA	0,400	1.500	1.050	0,900	70	0,004
5	ZAKLJUČNI TANKOSLOJNI OMET	0,300	1.500	1.050	1,000	80	0,003

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,817 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{4,987 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,201 + 0,000 = \mathbf{0,201 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,950} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

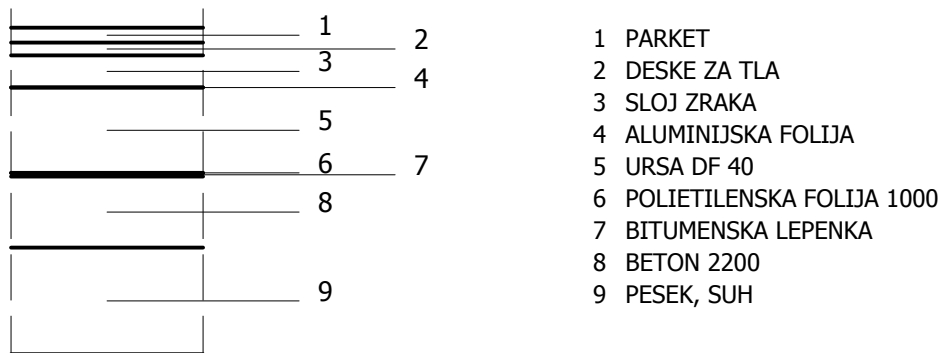
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TD telovadnica

Notranja temperatura: 20 °C

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



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	2,100	700	1.670	0,210	15	0,100
2	DESKE ZA TLA	1,800	520	1.670	0,140	15	0,129
3	SLOJ ZRAKA	4,500	1	1.005	0,246	1	0,183
4	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
5	URSA DF 40	12,000	14	1.030	0,040	1	3,000
6	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
7	BITUMENSKA LEPENKA	0,500	1.100	1.460	0,190	2.000	0,026
8	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066
9	PESEK, SUH	15,000	1.800	840	0,580	1	0,259

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 3,764 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{3,934 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,254 + 0,000 = \mathbf{0,254 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

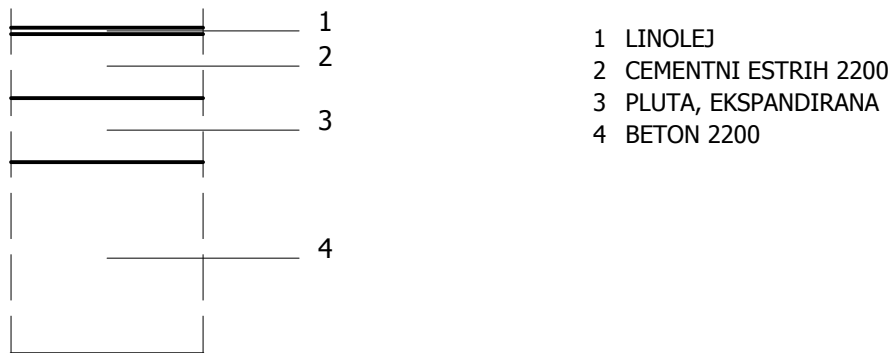
$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 tla prizidek

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	PLUTA, EKSPANDIRANA	5,000	120	1.670	0,041	10	1,220
4	BETON 2200	15,000	2.200	960	1,510	30	0,099

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,381 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,551 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,645 + 0,000 = \mathbf{0,645 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

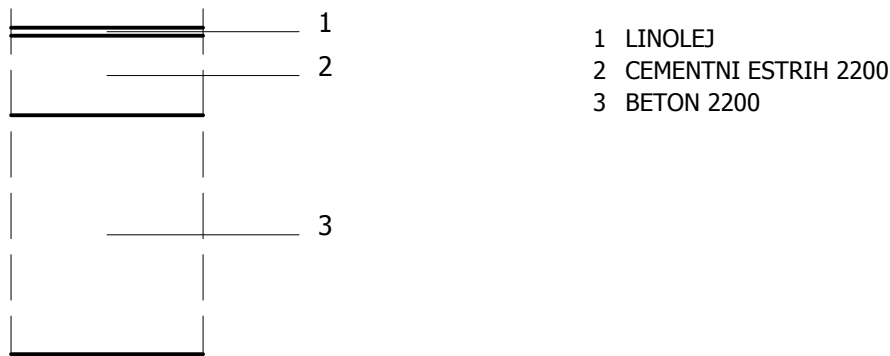
$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 tla

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 LINOLEJ
- 2 CEMENTNI ESTRIH 2200
- 3 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	BETON 2200	15,000	2.200	960	1,510	30	0,099

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 0,161 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{0,331 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 3,018 + 0,000 = \mathbf{3,018 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla - keramika

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE
- 2 CEMENTNI ESTRIH 2200
- 3 ALUMINIJSKA FOLIJA
- 4 STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN
- 5 BITUMENSKA LEPENKA
- 6 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	1,000	2.300	920	1,280	200	0,008
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	8,500	2.200	1.050	1,400	30	0,061
3	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
4	STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN	5,000	15	1.264	0,039	20	1,282
5	BITUMENSKA LEPENKA	0,500	1.100	1.460	0,190	2.000	0,026
6	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,443 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,613 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,620 + 0,000 = \mathbf{0,620 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

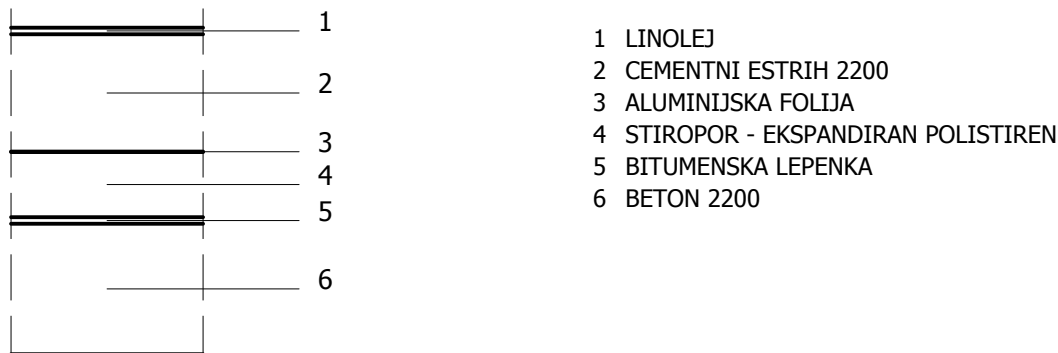
$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla - linolej

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 LINOLEJ
- 2 CEMENTNI ESTRIH 2200
- 3 ALUMINIJSKA FOLIJA
- 4 STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN
- 5 BITUMENSKA LEPENKA
- 6 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	9,000	2.200	1.050	1,400	30	0,064
3	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
4	STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN	5,000	15	1.264	0,039	20	1,282
5	BITUMENSKA LEPENKA	0,500	1.100	1.460	0,190	2.000	0,026
6	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,465 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,635 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,612 + 0,000 = \mathbf{0,612 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

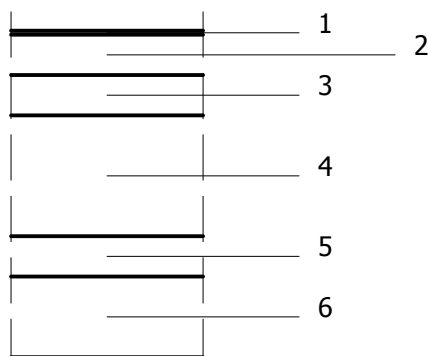
$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 tla prizidek nad kletjo

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo.



- 1 LINOLEJ
- 2 CEMENTNI ESTRIH 2200
- 3 PLUTA, EKSPANDIRANA
- 4 BETON 2200
- 5 KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA
- 6 EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	PLUTA, EKSPANDIRANA	5,000	120	1.670	0,041	10	1,220
4	BETON 2200	15,000	2.200	960	1,510	30	0,099
5	KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	5,000	1.500	1.450	0,040	40	1,250
6	EKSPANDIRAN POLISTIREN Z DODATKOM GRAFITA	10,000	17	1.260	0,032	40	3,125

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 5,756 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,966 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

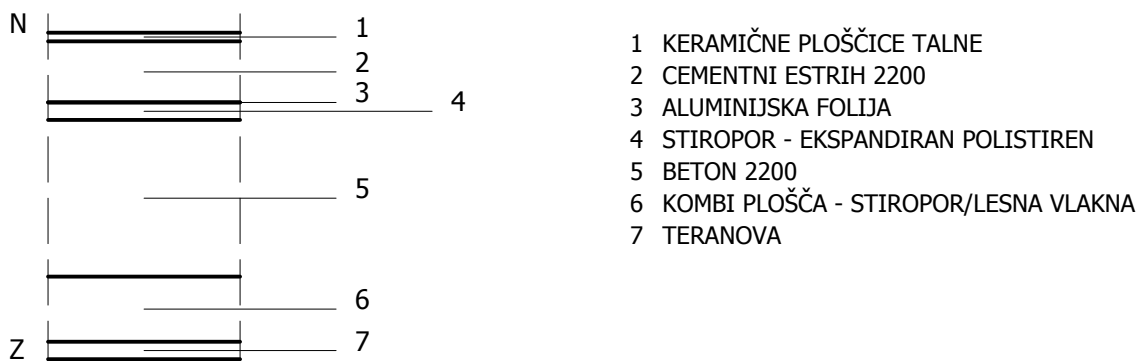
$$U_c = U + \Delta U = 0,168 + 0,000 = \mathbf{0,168 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla nad prehodom - keramika
Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.

Notranja temperatura: 20 °C



- 1 KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE
- 2 CEMENTNI ESTRIH 2200
- 3 ALUMINIJSKA FOLIJA
- 4 STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN
- 5 BETON 2200
- 6 KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA
- 7 TERANOVA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	1,000	2.300	920	1,280	200	0,008
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	7,000	2.200	1.050	1,400	30	0,050
3	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
4	STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN	2,000	15	1.264	0,039	20	0,513
5	BETON 2200	18,000	2.200	960	1,510	30	0,119
6	KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	7,500	1.500	1.450	0,040	40	1,875
7	TERANOVA	2,000	1.860	1.050	0,930	15	0,022

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,586 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,796 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,358 + 0,000 = \mathbf{0,358 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,911} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

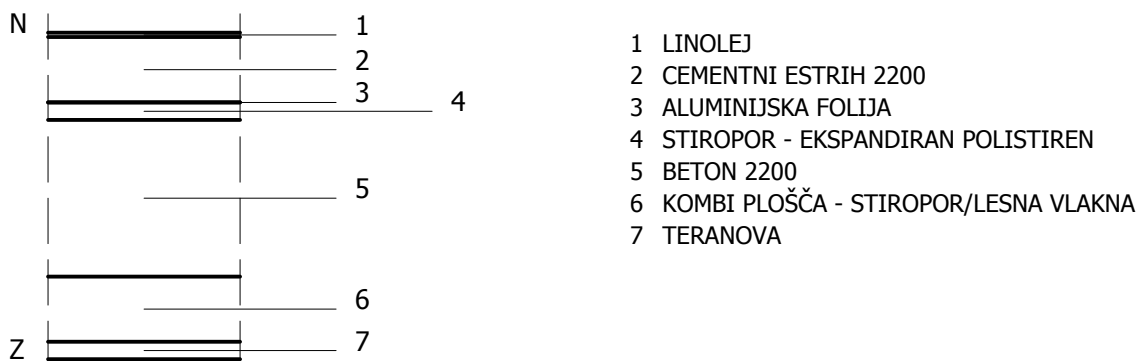
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla nad prehodom - linolej
Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	7,500	2.200	1.050	1,400	30	0,054
3	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
4	STIROPOR - EKSPANDIRAN POLISTIREN	2,000	15	1.264	0,039	20	0,513
5	BETON 2200	18,000	2.200	960	1,510	30	0,119
6	KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	7,500	1.500	1.450	0,040	40	1,875
7	TERANOVA	2,000	1.860	1.050	0,930	15	0,022

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,608 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,818 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,355 + 0,000 = \mathbf{0,355 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,911} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

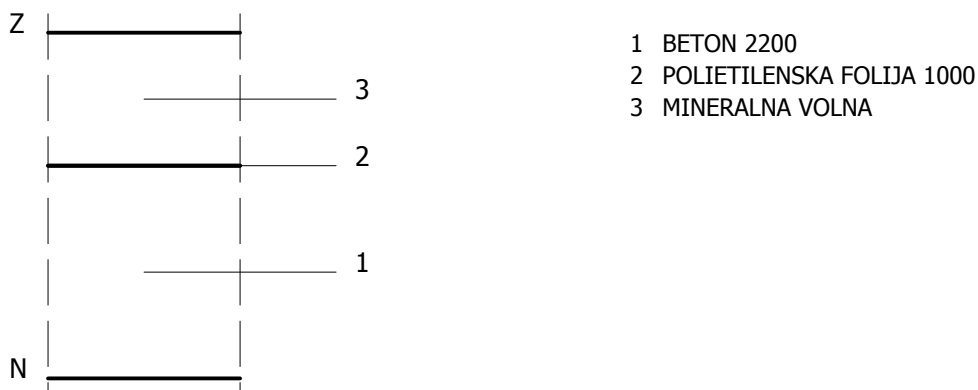
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 strop proti podstrešju

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2200	16,000	2.200	960	1,510	30	0,106
2	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
3	MINERALNA VOLNA	10,000	140	1.030	0,040	1	2,500

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,607 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,747 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,364 + 0,000 = \mathbf{0,364 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,909} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

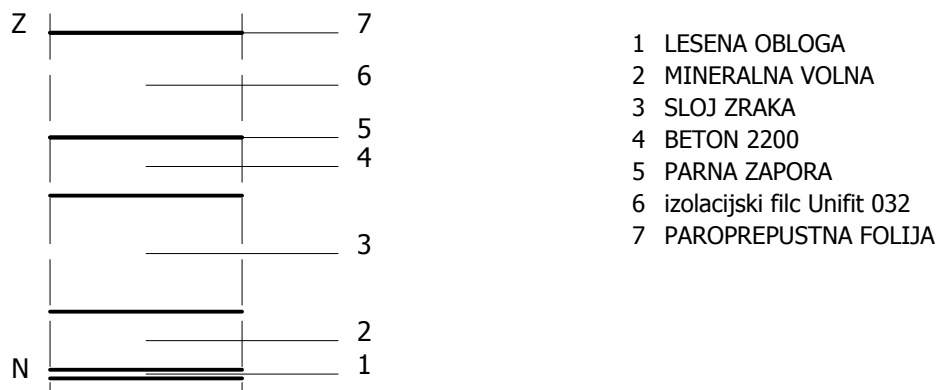
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 streha prizidek

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LESENA OBLOGA	1,500	520	1.670	0,140	15	0,107
2	MINERALNA VOLNA	10,000	140	1.030	0,040	1	2,500
3	SLOJ ZRAKA	20,000	1	1.005	1,231	1	0,162
4	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066
5	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
6	izolacijski filc Unifit 032	18,000	15	900	0,035	20	5,143
7	PAROPREPUSNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 7,982 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{8,122 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,123 + 0,000 = \mathbf{0,123 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,969} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 23		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
December	0,003	0,003	0,000	0,000
Januar	0,020	0,023	0,000	0,000
Februar	0,005	0,029	0,000	0,000
Marec	-0,035	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

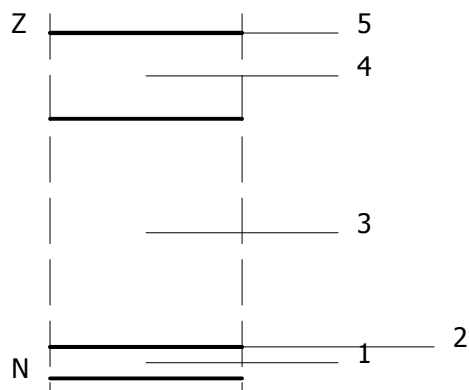
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TD streha

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 LESENA OBLOGA
- 2 PARNA ZAPORA
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 TERMOTOP trde plošče iz kamene volne:
- 5 PAROPREPUSNA FOLIJA

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LESENA OBLOGA	2,200	520	1.670	0,140	15	0,157
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	MINERALNA VOLNA	16,000	140	1.030	0,040	1	4,000
4	TERMOTOP trde plošče iz kamene volne:	6,000	150	1.040	0,040	11	1,500
5	PAROPREPUSNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,660 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,800 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,172 + 0,000 = \mathbf{0,172 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: poznan dovod vlage, konstanta stopnja izmenjave zraka

Stopnja izmenjave zraka: 0,50 h⁻¹

Dovod vlage: 2,00 kg/h

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	n h ⁻¹	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	0,5	64	589	736	2,6	20	0,084
Februar	2,0	75,00	529	0,5	64	593	741	2,7	20	0,038
Marec	6,0	70,00	654	0,5	64	718	898	5,4	20	-
April	9,0	70,00	803	0,5	64	868	1.085	8,2	20	-
Maj	14,0	75,00	1.198	0,5	65	1.263	1.579	13,8	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0,5	65	1.518	1.897	16,7	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	0,5	66	1.818	2.273	19,6	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0,5	66	1.713	2.141	18,6	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0,5	65	1.429	1.786	15,7	20	0,145
Oktober	11,0	80,00	1.050	0,5	65	1.114	1.393	11,9	20	0,100
November	6,0	80,00	748	0,5	64	812	1.015	7,2	20	0,085
December	3,0	80,00	606	0,5	64	670	837	4,4	20	0,083

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,957} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,1454}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

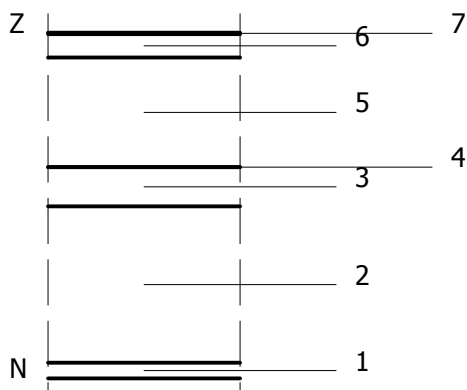
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 ravna streha

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



- 1 APNENA MALTA 1600
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 BETON 2200
- 4 PARNA ZAPORA
- 5 EPS NEO SUPER 100
- 6 kamena volna Knauf DDP
- 7 Polimerna folija Sarnafil

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	20,000	1.400	920	0,610	6	0,328
3	BETON 2200	5,000	2.200	960	1,510	30	0,033
4	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
5	EPS NEO SUPER 100	14,000	15	1.030	0,031	2	4,516
6	kamena volna Knauf DDP	3,000	15	1.030	0,040	2	0,750
7	Polimerna folija Sarnafil	0,180	60	1.927	0,120	19	0,015

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,668 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,808 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,172 + 0,000 = \mathbf{0,172 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: poznan dovod vlage, konstanta stopnja izmenjave zraka

Stopnja izmenjave zraka: 0,50 h⁻¹

Dovod vlage: 1,00 kg/h

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	n h ⁻¹	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	0,5	32	557	696	1,8	20	0,043
Februar	2,0	75,00	529	0,5	32	561	701	1,9	20	-
Marec	6,0	70,00	654	0,5	32	686	858	4,8	20	-
April	9,0	70,00	803	0,5	32	835	1.044	7,6	20	-
Maj	14,0	75,00	1.198	0,5	33	1.231	1.539	13,4	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0,5	33	1.485	1.856	16,3	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	0,5	33	1.786	2.232	19,3	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0,5	33	1.680	2.100	18,3	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0,5	33	1.396	1.745	15,4	20	0,073
Oktober	11,0	80,00	1.050	0,5	32	1.082	1.352	11,5	20	0,051
November	6,0	80,00	748	0,5	32	780	975	6,6	20	0,043
December	3,0	80,00	606	0,5	32	638	797	3,7	20	0,043

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,957} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,0734}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

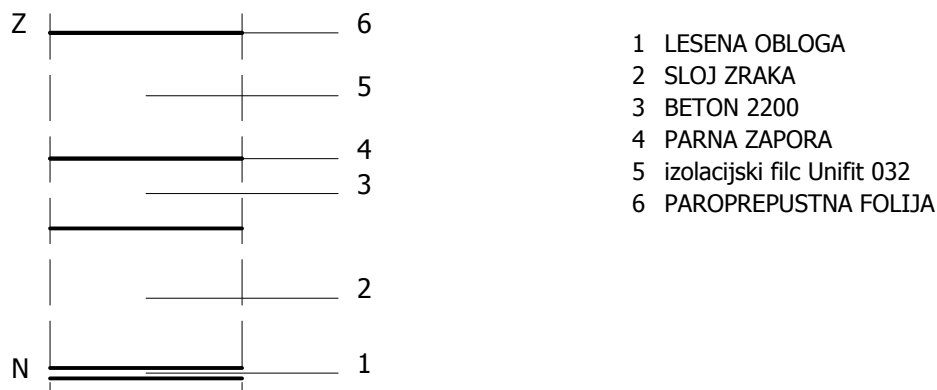
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 streha

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LESENA OBLOGA	1,500	520	1.670	0,140	15	0,107
2	SLOJ ZRAKA	20,000	1	1.005	1,231	1	0,162
3	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066
4	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
5	izolacijski filc Unifit 032	18,000	15	900	0,035	20	5,143
6	PAROPREPUSNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,482 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,622 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,178 + 0,000 = \mathbf{0,178 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	6,0	70,00	654	756	1.486	1.857	16,3	20	0,739
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	20,0	75,00	1.753	0	1.753	2.191	19,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	11,0	80,00	1.050	486	1.584	1.980	17,4	20	0,706
November	6,0	80,00	748	756	1.579	1.974	17,3	20	0,807
December	3,0	80,00	606	918	1.616	2.020	17,7	20	0,863

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,956} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	U_{gl} W/m ² K	U_{fr} W/m ² K	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
E1 PVC okna	0,00	0,00	0,30	1,10	1,30	DA
E2 PVC nova okna	0,00	0,00	0,30	1,10	1,30	DA
vrata	0,00	0,00	0,30	3,00	1,30	NE
E1 prizidek PVC okna	0,00	0,00	0,30	1,10	1,30	DA
E2 Alu vrata	0,00	0,00	0,30	1,80	1,30	NE
TD Alu nova za Alu okna	0,00	0,00	0,30	1,10	1,30	DA
TD Alu nova za kopelit	0,00	0,00	0,30	1,10	1,30	DA
E1 PVC okna koridor streha	0,00	0,00	0,30	1,10	1,30	DA

PODATKI O CONI - E1 enoetažni del

Kondicionirana prostornina cone V_e :	8.242,90 m³
Neto ogrevana prostornina cone V:	7.759,04 m³
Uporabna površina cone A_k :	1.634,22 m²
Dolžina cone:	103,25 m
Širina cone:	19,20 m
Višina etaže:	4,70 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	20,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	12,00 h
Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:	0,00 h
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	izklop
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,96 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	4.563,17 m²
Oblikovni faktor cone f_0 :	0,55 m⁻¹

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
zz	J	90	35,60	0,265	9,43
zz	S	90	34,40	0,265	9,12
zz	S	90	126,00	0,258	32,51
zz	V	90	29,00	0,258	7,48
zz	J	90	140,30	0,258	36,20
zz	Z	90	20,00	0,258	5,16
zz	S	90	18,40	0,269	4,95
zz	J	90	15,40	0,269	4,14
zz	J	90	49,50	0,261	12,92
zz	S	90	45,80	0,261	11,95
zz	V	90	67,30	0,261	17,57
zz	Z	90	40,50	0,261	10,57
zz	V	90	19,60	0,258	5,06
zz	J	90	18,80	0,258	4,85
st		0	413,80	0,232	96,00
st		0	312,00	0,183	57,10
st		0	1,096,70	0,238	261,01

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ok	S	90	54,40	1,160	63,10
ok	J	90	58,00	1,160	67,28
ok	S	90	31,00	1,160	35,96
ok	V	90	10,00	1,160	11,60
vr	J	90	3,12	3,060	9,55
ok	S	90	18,40	1,160	21,34
ok	J	90	68,10	1,160	79,00
ok	J	90	21,00	1,160	24,36
ok	Z	90	10,00	1,160	11,60
ok	Z	90	8,30	1,160	9,63
vr	S	90	3,75	3,060	11,48

Skupne transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i * U_i = 930,91 \text{ W/K}$.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i = 930,91 \text{ W/K} = 930,91 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
tla na terenu - tla	1.498,0	3,018	0,350
tla na terenu - tla prizidek	96,0	0,645	0,350
tla na terenu - tla nad kletjo	200,0	0,168	0,350

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla	510,82
tla prizidek	34,46
tla nad kletjo	25,20

$$L_s = 570,48 \text{ W/K.}$$

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 930,91 \text{ W/K} + 570,48 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 1.501,39 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Prostornina ogrevanega dela $V = 8.242,90 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,96 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $\eta = 70,00 \%$

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_V = 759,77 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 1.501,39 \text{ W/K} + 759,77 \text{ W/K} = 2.261,16 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 4.563,17 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

Prispevek notranjih toplotnih virov se upošteva z vrednostjo 4 W/m² na enoto neto uporabne površine.

$$Q_i = 6.536,88 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Oznaka	efekt.površina m ²	orient.	naklon °
ok	23,13	S	90
ok	24,66	J	90
vr	1,33	J	90
ok	7,82	S	90
ok	8,93	J	90
ok	3,53	Z	90
vr	1,59	S	90
ok	13,18	S	90
ok	28,96	J	90
ok	4,25	V	90
ok	4,25	Z	90

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja: 73.915 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE CONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	Q_{NH} kWh
Januar	21.224	10.740	31.964	4.863	4.135	8.999	0,28	1,00	22.965
Februar	18.161	9.190	27.351	4.393	5.493	9.885	0,36	1,00	17.466
Marec	15.639	7.914	23.552	4.863	6.848	11.711	0,50	1,00	11.842
April	11.891	6.017	17.908	4.707	6.976	11.683	0,65	1,00	6.241
Maj	6.702	3.392	10.094	4.863	7.465	12.328	1,22	0,81	140
Junij	3.243	1.641	4.884	4.707	7.524	12.231	2,50	0,40	0
Julij	0	0	0	4.863	7.766	12.629	0,00	0,00	0
Avgust	1.117	565	1.682	4.863	7.702	12.566	7,47	0,13	0
September	5.405	2.735	8.140	4.707	7.029	11.736	1,44	0,69	20
Oktober	10.053	5.087	15.141	4.863	5.881	10.744	0,71	1,00	4.431
November	15.134	7.658	22.792	4.707	3.660	8.366	0,37	1,00	14.426
December	18.990	9.610	28.599	4.863	3.436	8.300	0,29	1,00	20.299
Skupaj	127.558	64.550	192.108	57.263	73.915	131.178	0,00	0,00	97.830

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 97.830 \text{ kWh/a.}$

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE CONE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	Q_{NC} kWh
Januar	27.926	47.105	75.031	4.863	4.135	8.999	0,12	0,12	0
Februar	24.214	40.845	65.059	4.393	5.493	9.885	0,15	0,15	0
Marec	22.341	37.684	60.025	4.863	6.848	11.711	0,20	0,20	0
April	18.377	30.998	49.375	4.707	6.976	11.683	0,24	0,24	0
Maj	13.404	22.611	36.015	4.863	7.465	12.328	0,34	0,34	0
Junij	9.729	16.411	26.140	4.707	7.524	12.231	0,47	0,47	0
Julij	6.702	11.305	18.008	4.863	7.766	12.629	0,70	0,70	36
Avgust	7.819	13.190	21.009	4.863	7.702	12.566	0,60	0,60	6
September	11.891	20.058	31.949	4.707	7.029	11.736	0,37	0,37	0
Oktober	16.756	28.263	45.019	4.863	5.881	10.744	0,24	0,24	0
November	21.620	36.469	58.089	4.707	3.660	8.366	0,14	0,14	0
December	25.692	43.337	69.029	4.863	3.436	8.300	0,12	0,12	0
Skupaj	206.472	348.276	554.748	57.263	73.915	131.178	0,00	0,00	42

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 42 \text{ kWh/a.}$

PODATKI O CONI - E2 dvoetažni del s pisarnami

Kondicionirana prostornina cone V_e :	2.476,80 m³
Neto ogrevana prostornina cone V:	1.942,30 m³
Uporabna površina cone A_k :	672,35 m²
Dolžina cone:	28,28 m
Širina cone:	16,00 m
Višina etaže:	2,90 m
Število etaž:	2,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	20,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	12,00 h
Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:	0,00 h
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	izklop
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,96 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	1.299,10 m²
Oblikovni faktor cone f_0 :	0,52 m⁻¹

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
zz	S	90	23,00	0,544	12,51
zz	V	90	137,10	0,544	74,58
zz	J	90	104,00	0,544	56,58
zz	Z	90	137,00	0,544	74,53
st		0	421,60	0,424	178,76
tl		0	14,00	0,418	5,85
tl		0	63,80	0,415	26,48

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ok	S	90	7,20	1,160	8,35
ok	V	90	14,40	1,160	16,70
ok	J	90	57,00	1,160	66,12
ok	Z	90	7,00	1,160	8,12
vr	V	90	4,70	1,860	8,74
vr	Z	90	8,40	1,860	15,62

Skupne transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i * U_i = 552,95 \text{ W/K}$.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i = 552,95 \text{ W/K} = 552,95 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U (W/m ² K)	U (W/m ² K) ^{max}
tla na terenu - tl ker	196,4	0,620	0,350
tla na terenu - tl lin	103,5	0,612	0,350

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tl ker	57,55

tl lin	34,67
--------	-------

$$L_s = 92,22 \text{ W/K.}$$

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 552,95 \text{ W/K} + 92,22 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 645,16 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Prostornina ogrevanega dela $V = 2.476,80 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,96 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $\eta = 70,00 \%$

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_V = 190,19 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 645,16 \text{ W/K} + 190,19 \text{ W/K} = 835,35 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 1.299,10 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,50 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,41 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

Prispevek notranjih toplotnih virov se upošteva z vrednostjo 4 W/m^2 na enoto neto uporabne površine.

$$Q_i = 2.689,40 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Oznaka	efekt.površina m^2	orient.	naklon $^\circ$
ok	3,06	S	90
ok	6,12	V	90
ok	24,24	J	90
ok	2,98	Z	90
vr	2,00	V	90
vr	3,57	Z	90

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja: 29.711 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE CONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	Q_{NH} kWh
Januar	9.120	2.689	11.809	2.001	1.640	3.641	0,31	1,00	8.167
Februar	7.804	2.301	10.104	1.807	2.212	4.020	0,40	1,00	6.085
Marec	6.720	1.981	8.701	2.001	2.793	4.794	0,55	1,00	3.911
April	5.110	1.506	6.616	1.936	2.808	4.745	0,72	0,99	1.908
Maj	2.880	849	3.729	2.001	3.024	5.025	1,35	0,73	39
Junij	1.394	411	1.804	1.936	2.975	4.911	2,72	0,37	0
Julij	0	0	0	2.001	3.156	5.157	0,00	0,00	0
Avgust	480	142	622	2.001	3.173	5.174	8,33	0,12	0
September	2.323	685	3.007	1.936	2.842	4.778	1,59	0,63	7
Oktober	4.320	1.274	5.594	2.001	2.320	4.321	0,77	0,99	1.335
November	6.503	1.917	8.420	1.936	1.424	3.361	0,40	1,00	5.060
December	8.160	2.406	10.566	2.001	1.343	3.344	0,32	1,00	7.222
Skupaj	54.813	16.159	70.972	23.559	29.711	53.270	0,00	0,00	33.733

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 33.733 \text{ kWh/a.}$

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE CONE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	Q_{NC} kWh
Januar	12.000	11.792	23.792	2.001	1.640	3.641	0,15	0,15	0
Februar	10.405	10.225	20.630	1.807	2.212	4.020	0,19	0,19	0
Marec	9.600	9.433	19.033	2.001	2.793	4.794	0,25	0,25	0
April	7.897	7.760	15.657	1.936	2.808	4.745	0,30	0,30	0
Maj	5.760	5.660	11.420	2.001	3.024	5.025	0,44	0,44	0
Junij	4.181	4.108	8.289	1.936	2.975	4.911	0,59	0,59	7
Julij	2.880	2.830	5.710	2.001	3.156	5.157	0,90	0,86	235
Avgust	3.360	3.302	6.662	2.001	3.173	5.174	0,78	0,77	78
September	5.110	5.021	10.131	1.936	2.842	4.778	0,47	0,47	0
Oktober	7.200	7.075	14.275	2.001	2.320	4.321	0,30	0,30	0
November	9.290	9.129	18.419	1.936	1.424	3.361	0,18	0,18	0
December	11.040	10.848	21.888	2.001	1.343	3.344	0,15	0,15	0
Skupaj	88.723	87.183	175.906	23.559	29.711	53.270	0,00	0,00	319

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 319 \text{ kWh/a.}$

PODATKI O CONI - TD telovadnica

Kondicionirana prostornina cone V_e :	9.101,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V:	8.726,70 m³
Uporabna površina cone A_k :	949,00 m²
Dolžina cone:	36,50 m
Širina cone:	26,00 m
Višina etaže:	9,00 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	20,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	12,00 h
Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:	0,00 h
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	izklop
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	2.864,60 m²
Oblikovni faktor cone f_0 :	0,31 m⁻¹

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
zz	S	90	223,60	0,257	57,47
zz	S	90	25,40	0,265	6,73
zz	V	90	198,10	0,257	50,91
zz	V	90	25,00	0,265	6,63
zz	J	90	122,00	0,257	31,35
zz	J	90	13,00	0,265	3,45
zz	Z	90	204,90	0,257	52,66
zz	Z	90	25,00	0,265	6,63
st		0	970,90	0,232	225,25

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ok	V	90	66,80	1,160	77,49
ok	Z	90	66,80	1,160	77,49
vr	V	90	11,10	3,060	33,97

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i * U_i = 630,01 \text{ W/K}$.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i = 630,01 \text{ W/K} = 630,01 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U (W/m ² K)	U (W/m ² K) ^{max}
tla na terenu - tla	912,0	0,254	0,350

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla	121,30

$$L_s = 121,30 \text{ W/K}.$$

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 630,01 \text{ W/K} + 121,30 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 751,30 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Prostornina ogrevanega dela $V_e = 9.101,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 1.483,54 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 751,30 \text{ W/K} + 1.483,54 \text{ W/K} = 2.234,84 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 2.864,60 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,46 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

Prispevek notranjih toplotnih virov se upošteva z vrednostjo 4 W/m^2 na enoto neto uporabne površine.

$$Q_i = 4.243,44 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Oznaka	efekt.površina m^2	orient.	naklon $^\circ$
ok	28,41	V	90
ok	28,41	Z	90
vr	4,72	V	90

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja: 38.368 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE CONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	Q_{NH} kWh
Januar	10.620	20.971	31.592	3.157	1.337	4.494	0,14	1,00	27.098
Februar	9.088	17.945	27.033	2.852	2.041	4.892	0,18	1,00	22.140
Marec	7.826	15.453	23.278	3.157	3.214	6.371	0,27	1,00	16.907
April	5.950	11.750	17.700	3.055	3.879	6.934	0,39	1,00	10.766
Maj	3.354	6.623	9.976	3.157	4.777	7.934	0,80	0,99	2.102
Junij	1.623	3.204	4.827	3.055	4.976	8.031	1,66	0,60	1
Julij	0	0	0	3.157	5.217	8.374	0,00	0,00	0
Avgust	559	1.104	1.663	3.157	4.697	7.854	4,72	0,21	0
September	2.705	5.341	8.045	3.055	3.449	6.504	0,81	0,99	1.600
Oktober	5.031	9.934	14.965	3.157	2.351	5.509	0,37	1,00	9.456
November	7.573	14.954	22.527	3.055	1.323	4.378	0,19	1,00	18.149
December	9.502	18.764	28.266	3.157	1.108	4.265	0,15	1,00	24.001
Skupaj	63.831	126.041	189.872	37.173	38.368	75.541	0,00	0,00	132.220

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 132.220 \text{ kWh/a}$.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE CONE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	Q_{NC} kWh
Januar	13.974	27.594	41.568	3.157	1.337	4.494	0,11	0,11	0
Februar	12.117	23.927	36.044	2.852	2.041	4.892	0,14	0,14	0
Marec	11.179	22.075	33.254	3.157	3.214	6.371	0,19	0,19	0
April	9.196	18.159	27.354	3.055	3.879	6.934	0,25	0,25	0
Maj	6.708	13.245	19.953	3.157	4.777	7.934	0,40	0,40	0
Junij	4.868	9.613	14.482	3.055	4.976	8.031	0,55	0,55	1
Julij	3.354	6.623	9.976	3.157	5.217	8.374	0,84	0,83	112
Avgust	3.913	7.726	11.639	3.157	4.697	7.854	0,67	0,67	8
September	5.950	11.750	17.700	3.055	3.449	6.504	0,37	0,37	0
Oktober	8.385	16.556	24.941	3.157	2.351	5.509	0,22	0,22	0
November	10.819	21.363	32.182	3.055	1.323	4.378	0,14	0,14	0
December	12.856	25.386	38.243	3.157	1.108	4.265	0,11	0,11	0
Skupaj	103.319	204.016	307.335	37.173	38.368	75.541	0,00	0,00	121

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 121 \text{ kWh/a}$.

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i = 1.770,61 \text{ W/K} + = 2.113,87 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 2.113,87 \text{ W/K} + 784,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 2.897,86 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 2.433,49 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_v = 2.897,86 \text{ W/K} + 2.433,49 \text{ W/K} = 5.331,36 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 8.726,87 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,33 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,42 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 4.243,44 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Letni toplotni dobitki sončnega sevanja: 141.994 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	Q_{NH} kWh
Januar	40.964	34.400	75.364	10.021	7.113	17.803	0,24	1,00	57.562
Februar	35.053	29.436	64.488	9.052	9.746	19.433	0,30	1,00	45.059
Marec	30.184	25.347	55.531	10.021	12.855	23.523	0,42	1,00	32.051
April	22.951	19.273	42.224	9.698	13.663	24.000	0,57	0,99	18.464
Maj	12.936	10.863	23.799	10.021	15.266	25.924	1,09	0,83	2.284
Junij	6.259	5.256	11.516	9.698	15.475	25.196	2,19	0,46	33
Julij	0	0	0	10.021	16.138	26.184	0,00	0,00	0
Avgust	2.156	1.811	3.967	10.021	15.573	25.618	6,46	0,15	0
September	10.432	8.761	19.193	9.698	13.320	23.571	1,23	0,77	1.135
Oktober	19.404	16.295	35.699	10.021	10.552	21.219	0,59	0,99	14.749
November	29.210	24.530	53.740	9.698	6.407	16.745	0,31	1,00	36.999
December	36.652	30.779	67.431	10.021	5.888	16.562	0,25	1,00	50.871
Skupaj	246.202	206.750	452.952	117.995	38.368	265.779	0,00	0,00	259.209

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 259.209 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V = 13,08 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, max} = 10,85 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ne ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	Q_{NC} kWh
Januar	53.900	86.491	140.391	10.021	7.113	17.803	0,13	0,13	0
Februar	46.737	74.996	121.733	9.052	9.746	19.433	0,16	0,16	0
Marec	43.120	69.193	112.313	10.021	12.855	23.523	0,21	0,21	0
April	35.470	56.917	92.387	9.698	13.663	24.000	0,26	0,26	0
Maj	25.872	41.516	67.388	10.021	15.266	25.924	0,38	0,38	1
Junij	18.778	30.132	48.911	9.698	15.475	25.196	0,52	0,51	145
Julij	12.936	20.758	33.694	10.021	16.138	26.184	0,78	0,74	1.261
Avgust	15.092	24.217	39.310	10.021	15.573	25.618	0,65	0,64	528
September	22.951	36.828	59.780	9.698	13.320	23.571	0,39	0,39	11
Oktober	32.340	51.895	84.235	10.021	10.552	21.219	0,25	0,25	0
November	41.729	66.961	108.690	9.698	6.407	16.745	0,15	0,15	0
December	49.588	79.572	129.160	10.021	5.888	16.562	0,13	0,13	0
Skupaj	398.514	639.476	1.037.990	117.995	141.994	265.779	0,00	0,00	1.947

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 1.947 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	prostostoječa ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 90 / 70
Regulacija temperature prostora:	P-regulator (2 K)
Ogrevalni sistem:	toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani
Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:	0,00 W
Dodatna električna energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna električna energija:	$Q_{rh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,in,em} = 259.209,00 \text{ kWh}$

RAZSVETLJAVA

Način izračuna: **poenostavljen izračun letne dovedene energije za razsvetljavo za stanovanjske stavbe.**

Vrsta svetil v stavbi: **pretežna uporaba sijalk**

Potrebna energija za razsvetljavo: **$Q_{f,l} = 3.558,75 \text{ kWh}$**

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	Razvodni sistem 1
Ogrevalni sistem:	Ogrevalni sistem 1
Način delovanja:	delovanje s prekinitvami
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Tlačni padec:	1,00
Hidravlična uravnoteženost:	hidravlično uravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	0,00 kPa
Regulacija črpalke:	delta p je spremenljiv
Moč črpalke:	600,00 W
Namestitev dviznega in priključnega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi so izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalan razvod v neogrevanem prostoru
Izolacija zunanega zidu:	zunanji zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvod:	E1 enoetažni del
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	0,00 m 0,200 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	109,84 m 0,200 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	213,52 m 0,260 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,260 / 0,260 W/mK
Cona Lsl	521,95 m 0,260 w/mK
	E2 dvoetažni del s pisarnami
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	109,84 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	213,52 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	521,95 m 0,000 w/mK
	TD telovadnica
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	109,84 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	213,52 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	521,95 m 0,000 w/mK

Potrebna električna energija za razvodni podsistem:
Vrnjene toplotne izgube:
Nevrnjene toplotne izgube:
Toplotne izgube razvodnega sistema:
V razvodni sistem vrnjena toplota:
V okolico koristno vrnjena toplota:
V razvodni sistem vnesena toplota:

$W_{h,d,e} = 12,77 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,rhh} = 3.671,59 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,uhh} = 479,90 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d} = 4.151,49 \text{ kWh}$
 $Q_{d,rhh} = 3,19 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,d} = 3.678,46 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,d} = 263.324,01 \text{ kWh}$

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:

zaporedna, brez prioritete

Kurilna naprava:

Kurilna naprava 1

Energent:

lesna biomasa

Priprava tople vode:

kurilna naprava nima funkcije priprave tople vode

SPTA naprava:

kurilna naprava ni SPTA sistem

Regulacija kurilne naprave:

v odvisnosti od zunanje temperature

Namestitev kurilne naprave:

v kotlovnici

Regulacija kotla:

spremenljiva temperatura

Vrsta kotla:

biomasa (standardni kotel)

Nazivna moč kotla:

300,00 kW

Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:

0,00 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

0,89

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

0,88

Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:

1,55 kWh

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:

0,40 kWh

Nazivni volumen akumulatorja:

0,00 l

Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

Razvodni sistem 1

Pomožne električne naprave

Gorilec

Moč naprave pri 100% obremenitvi:

0,70 kW

Moč naprave pri vmesni obremenitvi:

0,50 kW

Moč naprave pri stanju pripravljenosti:

0,00 kW

Skupne toplotne izgube:

$Q_{h,g,l} = 138,69 \text{ kWh}$

Pomožna električna energija:

$W_{h,g,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

Vrnjena električna energija:

$Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

$Q_{h,g,rhh,env} = 903,77 \text{ kWh}$

Skupne vrnjene izgube:

$Q_{rhh,g} = 903,77 \text{ kWh}$

V kotel z gorivom vnesena toplota:

$Q_{h,in,g} = 264.227,78 \text{ kWh}$

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,s,l} = 71,52 \text{ kWh}$

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

Potrebna dodatna električna energija za

$Q_{h,s,aux} = 47,61 \text{ kWh}$

polnjenje akumulatorja:

Kurilna naprava:

Kurilna naprava 2

Energent:

ekstra lahko kurilno olje

Priprava tople vode:

kurilna naprava nima funkcije priprave tople vode

SPTA naprava:

kurilna naprava ni SPTA sistem

Regulacija kurilne naprave:

v odvisnosti od zunanje temperature

Namestitev kurilne naprave:

v kotlovnici

Regulacija kotla:

spremenljiva temperatura

Vrsta kotla:

standardni kotel

Nazivna moč kotla:	380,00 kW
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:	0,00 kW
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:	0,89
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:	0,88
Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:	1,66 kWh
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	0,40 kWh
Nazivni volumen akumulatorja:	0,00 l
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1
Pomožne električne naprave	
Gorilec	
Moč naprave pri 100% obremenitvi:	0,70 kW
Moč naprave pri vmesni obremenitvi:	0,00 kW
Moč naprave pri stanju pripravljenosti:	0,00 kW

Skupne toplotne izgube:	$Q_{h,g,l} = 142,41$ kWh
Pomožna električna energija:	$W_{h,g,aux} = 0,00$ kWh
Vrnjena električna energija:	$Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00$ kWh
Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:	$Q_{h,g,rhh,env} = 926,41$ kWh
Skupne vrnjene izgube:	$Q_{rhh,g} = 926,41$ kWh
V kotel z gorivom vnesena toplota:	$Q_{h,in,g} = 264.250,42$ kWh
Toplotne izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,l} = 69,33$ kWh
Vrnjene izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,rhh} = 0,00$ kWh
Potrebna dodatna električna energija za polnjenje akumulatorja:	$Q_{h,s,aux} = 47,61$ kWh

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode
Energent:	lesna biomasa
Cirkulacija:	sistem za toplo vodo s cirkulacijo
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	5,00
Vrsta stavbe:	šola s tuši
Površina učilnic:	1.500,00 m²
Namestitev priključnega voda:	standardni
Izolacija razvoda:	razvod je izoliran
Izolacija zunanega zidu:	zunanji zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	E1 enoetažni del
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	231,28 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	698,80 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	148,68 m 0,000 W/mK
	E2 dvoetažni del s pisarnami
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	62,22 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	196,83 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	67,87 m 0,000 W/mK

Namestitev hranilnika:

Tip hranilnika:

Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. priprav.:

Namestitev črpalke:

Regulacija črpalke:

Moč črpalke:

Potrebna toplota za pripravo tople vode:

Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:

Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:

Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:

Skupne vrnjene toplotne izgube:

**grelnik in hranilnik nista v istem prostoru
posredno ogrevani**

0,80 kWh

črpalka ni nameščena v ogrevanem prostoru

črpalka nima regulacije

44,00 W

$Q_w = 195.535,71 \text{ kWh}$

$Q_{w,out,g} = 198.764,80 \text{ kWh}$

$Q_{rww} = 56,27 \text{ kWh}$

$Q_{tw} = 3.285,35 \text{ kWh}$

$Q_{w,reg} = 5.062,13 \text{ kWh}$

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 265.779,07 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 452.952,03 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 259.209,00 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 265.779,07 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 1.037.989,75 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 1.994,48 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 198.764,80 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 79,62 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 13,08 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 0,60 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,10 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 299.479,17 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezračevanje	$Q_{f,v} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 193.927,74 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljava	$Q_{f,l} = 3.558,75 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,pv} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 333,06 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 497.298,72 \text{ kWh}$

OBNOVLJIVI VIRI

trdna biomasa	264.250,42 kWh
---------------	----------------

PRIMARNA ENERGIJA

ekstra lahko kurilno olje	290.675,46 kWh
električna energija	9.729,54 kWh

Letna raba primarne energije

$$Q_p = 346.704,25 \text{ kWh}$$

Letna raba primarne energije na neto uporabno površino

$$Q_p/A_u = 106,50 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine

$$Q_p/V_e = 17,49 \text{ kWh/m}^3\text{a}$$

EMISIJA CO₂

ekstra lahko kurilno olje

77.029,00 kg

električna energija

5.156,65 kg

Letna emisija CO₂

82.185,65 kg

Letna emisija CO₂ na neto uporabno površino

25,24 kg/m²a

Letna emisija CO₂ na enoto ogrevane prostornine

4,15 kg/m³a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov

Vir: Trdn.bio. 53 %

najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase

Skupaj: 53 % DA

57 % DA

DA

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Občutena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	265.779		265.779		
L2	Prehod toplote	452.952		1.037.990		
L3	Toplotne potrebe	259.209	0	1.994	0	198.765

SISTEMSKÉ TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	108	0	225	0	3.559
L5	Toplotne izgube	44.371	0	3.285		
L6	Vrnjene toplotne izgube	5.649	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	303.580	0	202.050		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
Vrsta generatorja		Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 2
Sistem oskrbe		ogrevanje	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	263.324	263.324
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	139	142
L11	Vrnjena toplota	904	926
L12	Vnesena energija	264.228	264.250
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	lesna biomasa	ekstra lahko kurilno olje

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	lesna biomasa
L1	Dovedena energija	264.250	3.892	462.993
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	0,1
L3	Obtežena vrednost	290.675	9.730	46.299
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,0		
L6	Obtežena vrednost	0		
L7	Iznos			

		C4
		Dovedena energija
		Skupaj
L1	Dovedena energija	
L2	Faktor pretvorbe	
L3	Obtežena vrednost	346.704
		Oddana energija
L4	Oddana energija	
L5	Faktor pretvorbe	
L6	Obtežena vrednost	0
L7	Iznos	346.704

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	lesna biomasa
L1	Dovedena energija	290.675	9.730	46.299
L2	Faktor pretvorbe	0,27	0,53	0,00
L3	Emisija CO ₂	77.029	5.157	0
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,00		
L6	Emisija CO ₂	0		
L7	Iznos			
		C4		
		Dovedena energija		
		Skupaj		
L1	Dovedena energija			
L2	Faktor pretvorbe			
L3	Emisija CO ₂	82.186		
		Oddana energija		
L4	Oddana energija			
L5	Faktor pretvorbe			
L6	Emisija CO ₂	0		
L7	Iznos	82.186		

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO₂ ZA IZRAČUN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	Učinkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena količina)
$Q_{H,nd} = 259.209$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 198.765$ $Q_{C,nd} = 1.994$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 42.006$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 3.892 $W_{HW} = 333$ $W_C = 0$ $E_L = 3.559$ $E_V = 0$	$E_{elko} = 264.250$ $E_{lbio} = 462.993$	$\Sigma E_{P,del,i} = 346.704$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 82.186$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{P,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_P = 346.704$ $m_{CO2} = 82.186$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	