

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

OŠ Divača obstoječe

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:	8.814,87 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 zunanega zraka najhladnejšega meseca T_{z,m,min} : **1,0 °C**
 Povprečna mesečna temperatura zunanega 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, $U = 1,465 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid prizidek, $U = 0,564 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 zunanji zid, $U = 0,484 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD zunanja stena - beton, $U = 1,996 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD zunanja stena - opeka, $U = 1,382 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid dodatno izoliran, $U = 0,517 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid beton, $U = 2,542 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 zunanji zid neizoliran 28, $U = 1,621 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- TD telovadnica, $U = 0,823 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- 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 zunanjim zrakom, $U_{\max} = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- E2 tla nad preходом - keramika, $U = 0,357 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 tla nad preходом - linolej, $U = 0,355 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju), $U_{\max} = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- E1 tla prizidek nad kletjo, $U = 0,357 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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, $U = 0,334 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD streha, $U = 0,270 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 ravna streha, $U = 1,612 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 streha, $U = 2,012 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

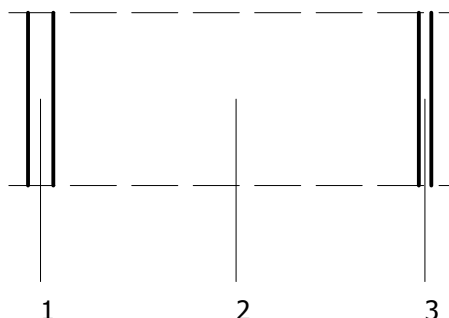
- E1 PVC okna, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 Alu okna, $U = 1,450 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- vrata, $U = 3,000 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E1 prizidek PVC okna, $U = 1,100 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- E2 Alu vrata, $U = 1,800 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD Alu okna, $U = 1,590 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- TD kopelit, $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- 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 APNENA MALTA 1600

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	APNENA MALTA 1600	1,000	1.600	1.050	0,810	10	0,012

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,512 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,682 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,465 + 0,000 = \mathbf{1,465 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,634} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 0		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Januar	0,000	0,000	0,000	0,000
Februar	0,000	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

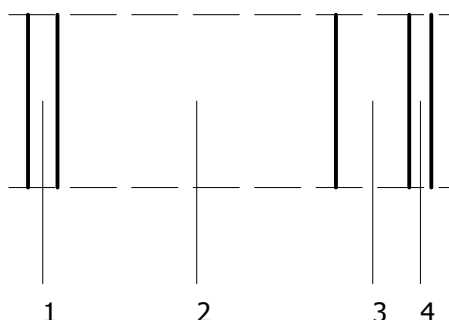
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 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 KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA
- 4 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800

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	KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	5,000	1.500	1.450	0,040	40	1,250
4	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	1,500	1.800	1.050	0,870	20	0,017

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,603 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{1,773 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,564 + 0,000 = \mathbf{0,564 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,280 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,859} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

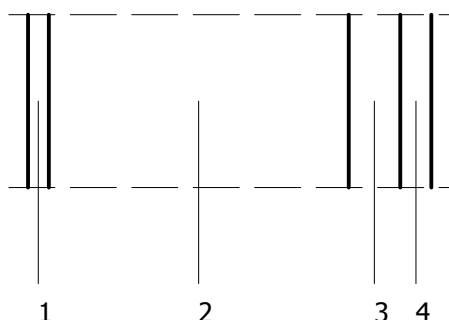
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

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

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

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

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

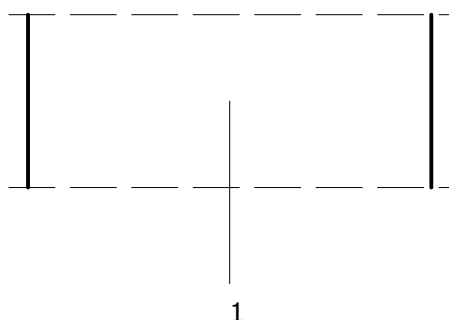
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

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

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	50,000	2.200	960	1,510	30	0,331

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,331 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,501 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,996 + 0,000 = \mathbf{1,996 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,501} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 0		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Januar	0,000	0,000	0,000	0,000
Februar	0,000	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

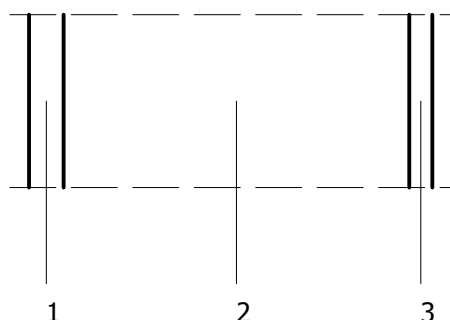
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TD zunanja stena - 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 APNENA MALTA 1600

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	APNENA MALTA 1600	2,000	1.600	1.050	0,810	10	0,025

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,554 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,724 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,382 + 0,000 = \mathbf{1,382 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,654} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965}$$

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 0		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Januar	0,000	0,000	0,000	0,000
Februar	0,000	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

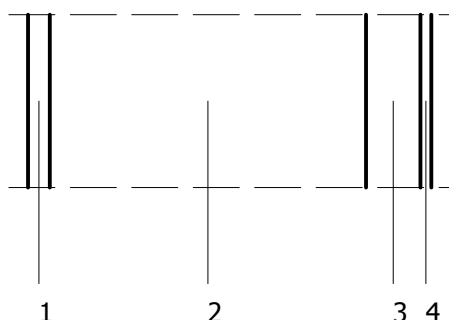
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 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 KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA
- 4 APNENA MALTA 1600

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	KOMBI PLOŠČA - STIROPOR/LESNA VLAKNA	5,000	1.500	1.450	0,040	40	1,250
4	APNENA MALTA 1600	1,000	1.600	1.050	0,810	10	0,012

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,762 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{1,932 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,517 + 0,000 = \mathbf{0,517 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,280 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,871} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

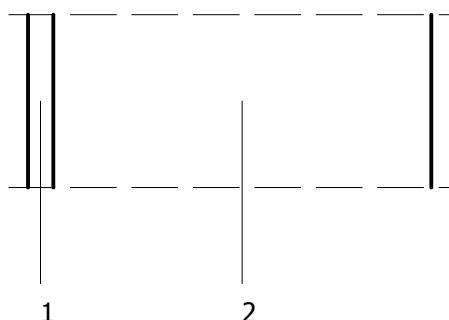
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

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

slój	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

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,223 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,393 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,542 + 0,000 = \mathbf{2,542 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,364} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965}$$

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		
November	0,296	0,296	0,000	0,000
December	0,794	1,090	0,000	0,000
Januar	1,138	2,228	0,000	0,000
Februar	0,784	3,012	0,000	0,000
Marec	0,050	3,062	0,000	0,000
April	-0,443	2,619	0,000	0,000
Maj	-0,997	1,622	0,000	0,000
Junij	-1,292	0,329	0,000	0,000
Julij	-1,600	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

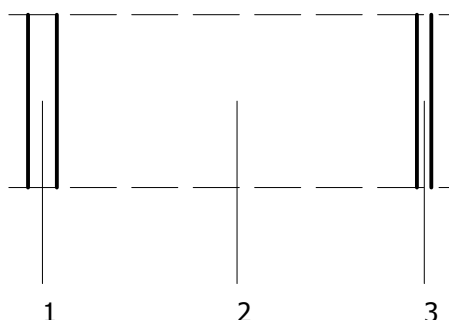
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

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 APNENA MALTA 1600

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	APNENA MALTA 1600	1,000	1.600	1.050	0,810	10	0,012

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,447 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,617 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,621 + 0,000 = \mathbf{1,621 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,595} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965}$$

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 2		Ravnina 3	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Januar	0,119	0,119	0,000	0,000
Februar	-0,126	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

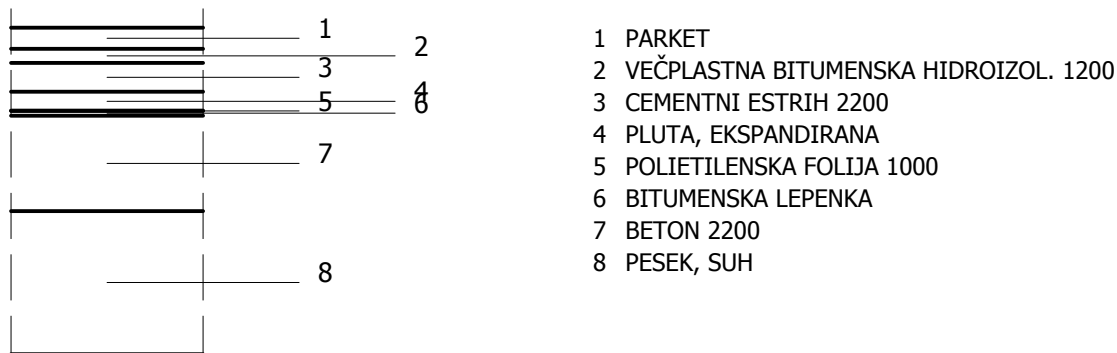
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TD 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	2,200	700	1.670	0,210	15	0,105
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,500	1.200	1.460	0,190	14.000	0,079
3	CEMENTNI ESTRIH 2200	3,000	2.200	1.050	1,400	30	0,021
4	PLUTA, EKSPANDIRANA	2,000	120	1.670	0,041	10	0,488
5	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	BITUMENSKA LEPENKA	0,500	1.100	1.460	0,190	2.000	0,026
7	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066
8	PESEK, SUH	15,000	1.800	840	0,580	1	0,259

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,045 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,215 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,823 + 0,000 = \mathbf{0,823 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

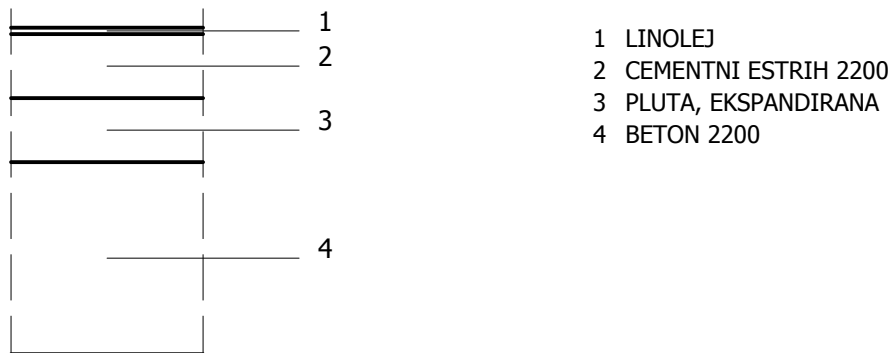
$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 tla prizidek

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

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

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

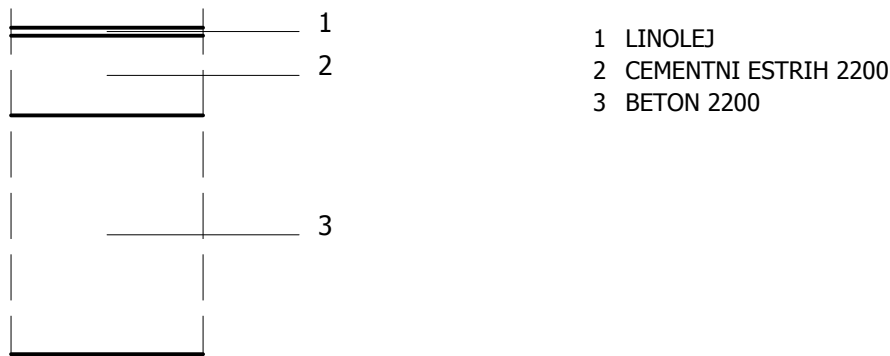
$$U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 tla

Notranja temperatura: 20 °C

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



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

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

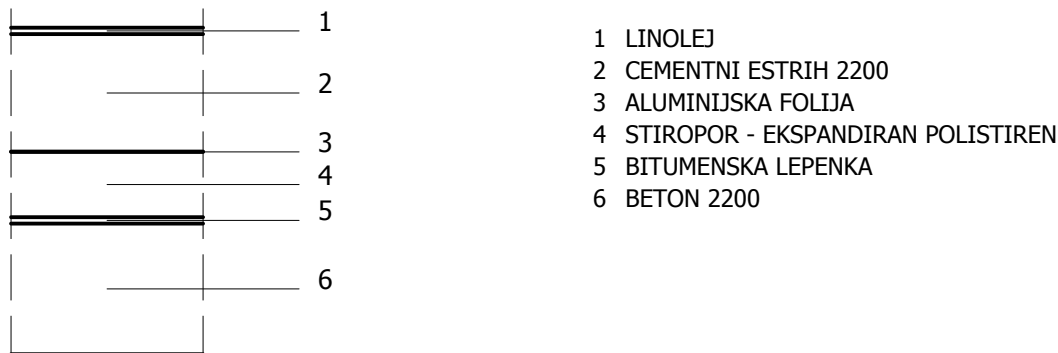
$$U_c = U + \Delta U = 0,620 + 0,000 = \mathbf{0,620 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla - linolej

Notranja temperatura: 20 °C

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



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

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

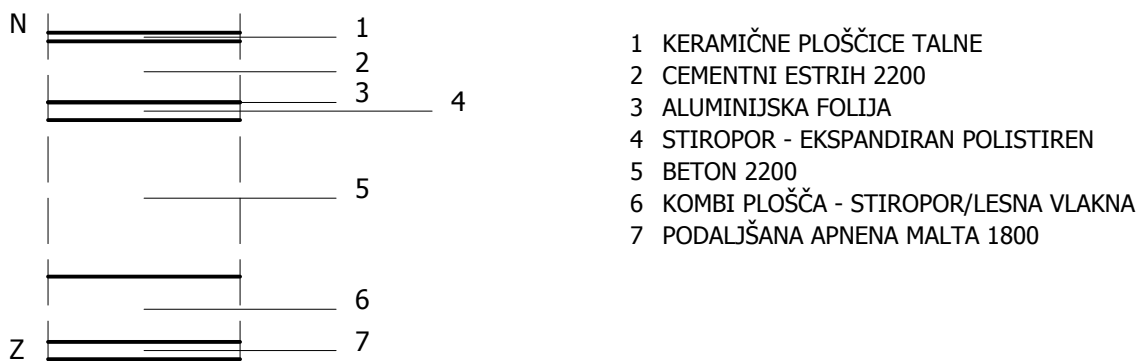
$$U_c = U + \Delta U = 0,612 + 0,000 = \mathbf{0,612 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla nad preходом - keramika
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	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	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	2,000	1.800	1.050	0,870	20	0,023

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,588 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,798 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,357 + 0,000 = \mathbf{0,357 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

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

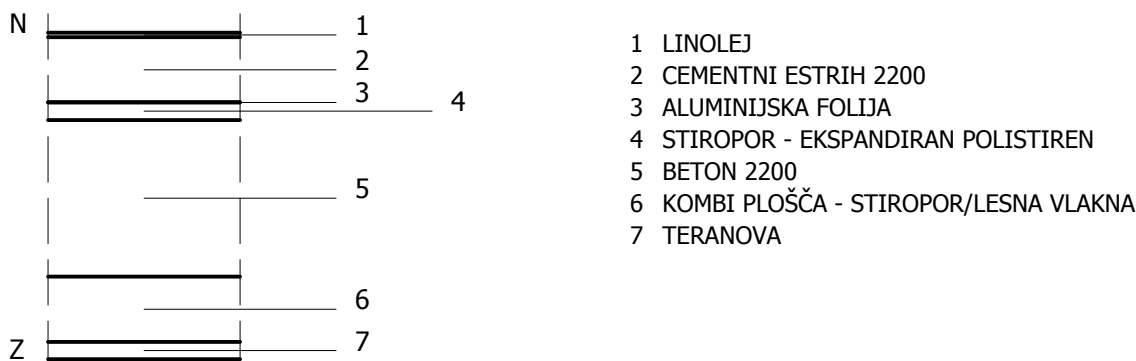
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 tla nad preходом - 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

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

$$U_c = U + \Delta U = 0,355 + 0,000 = \mathbf{0,355 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

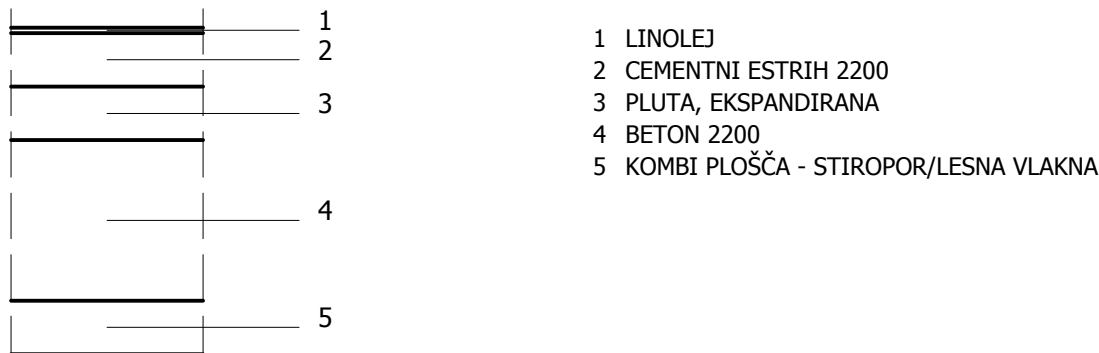
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E1 tla prizidek nad kletjo

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).



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

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,631 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{2,801 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,357 + 0,000 = \mathbf{0,357 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

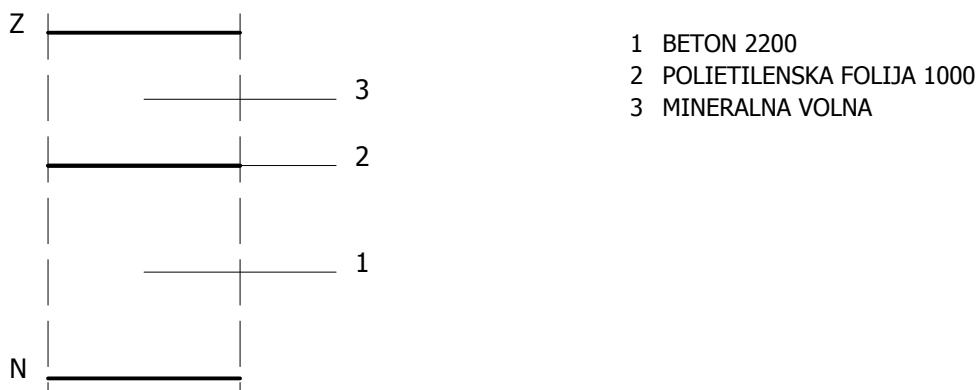
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: E2 strop proti podstrešju

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



slój	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

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

$$U_c = U + \Delta U = 0,364 + 0,000 = \mathbf{0,364 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

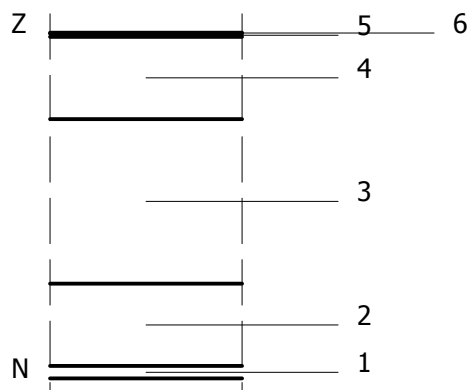
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

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).



- 1 LESENA OBLOGA
- 2 MINERALNA VOLNA
- 3 SLOJ ZRAKA
- 4 BETON 2200
- 5 BITUMENSKA LEPENKA
- 6 JEKLO

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	BITUMENSKA LEPENKA	0,400	1.100	1.460	0,190	2.000	0,021
6	JEKLO	0,100	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,857 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,997 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,334 + 0,000 = \mathbf{0,334 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,917} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965}$$

konstrukcija 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		
Oktober	0,012	0,012	0,000	0,000
November	0,028	0,040	0,000	0,000
December	0,039	0,079	0,000	0,000
Januar	0,046	0,125	0,000	0,000
Februar	0,037	0,162	0,000	0,000
Marec	0,025	0,187	0,000	0,000
April	0,013	0,200	0,000	0,000
Maj	-0,003	0,197	0,000	0,000
Junij	-0,014	0,183	0,000	0,000
Julij	-0,028	0,155	0,000	0,000
Avgust	-0,023	0,132	0,000	0,000
September	-0,003	0,129	0,000	0,000

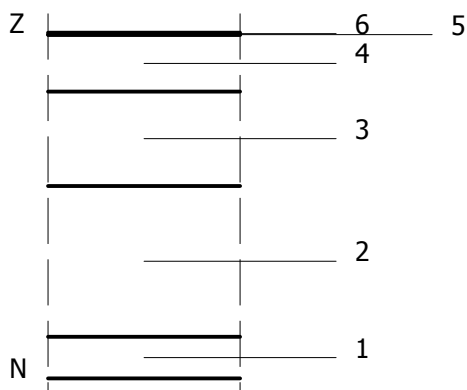
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

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 MINERALNA VOLNA
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 SLOJ ZRAKA
- 5 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
- 6 JEKLO

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	2,200	520	1.670	0,140	15	0,157
2	MINERALNA VOLNA	8,000	140	1.030	0,040	1	2,000
3	MINERALNA VOLNA	5,000	140	1.030	0,040	1	1,250
4	SLOJ ZRAKA	3,000	1	1.005	0,185	1	0,162
5	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	JEKLO	0,100	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 3,570 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{3,710 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,270 + 0,000 = \mathbf{0,270 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,933} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Oktober	0,008	0,008	0,000	0,000
November	0,020	0,028	0,000	0,000
December	0,027	0,056	0,000	0,000
Januar	0,032	0,088	0,000	0,000
Februar	0,026	0,113	0,000	0,000
Marec	0,017	0,131	0,000	0,000
April	0,009	0,140	0,000	0,000
Maj	-0,002	0,138	0,000	0,000
Junij	-0,010	0,128	0,000	0,000
Julij	-0,020	0,108	0,000	0,000
Avgust	-0,016	0,092	0,000	0,000
September	-0,002	0,090	0,000	0,000

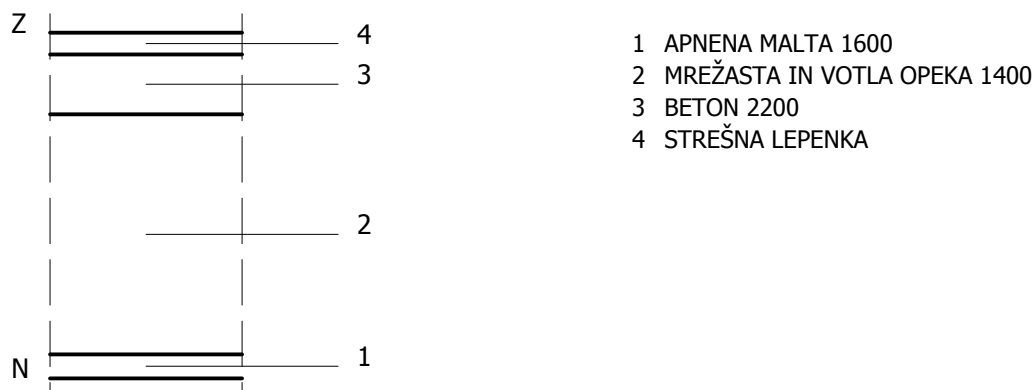
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

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).



slój	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	STREŠNA LEPENKA	1,800	1.100	1.460	0,190	2.000	0,095

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,480 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,620 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,612 + 0,000 = \mathbf{1,612 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,597} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

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		
Oktober	0,018	0,018	0,000	0,000
November	0,080	0,097	0,000	0,000
December	0,121	0,219	0,000	0,000
Januar	0,147	0,366	0,000	0,000
Februar	0,115	0,481	0,000	0,000
Marec	0,064	0,544	0,000	0,000
April	0,020	0,564	0,000	0,000
Maj	-0,036	0,528	0,000	0,000
Junij	-0,074	0,454	0,000	0,000
Julij	-0,117	0,337	0,000	0,000
Avgust	-0,103	0,234	0,000	0,000
September	-0,032	0,202	0,000	0,000

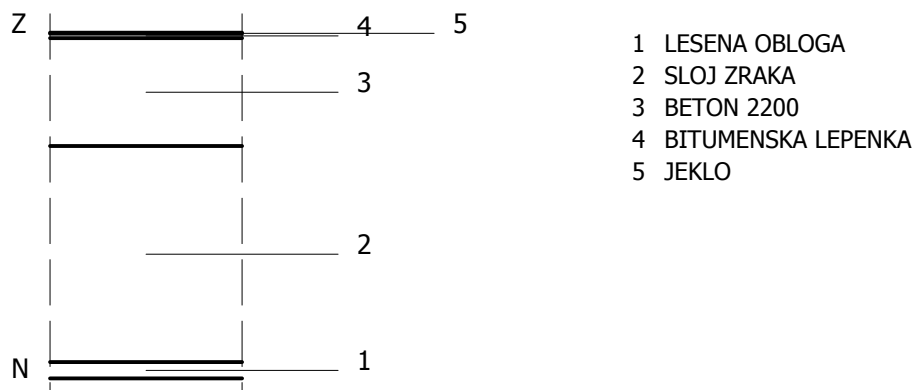
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

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	BITUMENSKA LEPENKA	0,400	1.100	1.460	0,190	2.000	0,021
5	JEKLO	0,100	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,357 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,497 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,012 + 0,000 = \mathbf{2,012 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

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

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,497} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

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		
Oktober	0,010	0,010	0,000	0,000
November	0,026	0,037	0,000	0,000
December	0,037	0,074	0,000	0,000
Januar	0,044	0,118	0,000	0,000
Februar	0,035	0,153	0,000	0,000
Marec	0,023	0,176	0,000	0,000
April	0,011	0,187	0,000	0,000
Maj	-0,004	0,183	0,000	0,000
Junij	-0,015	0,167	0,000	0,000
Julij	-0,028	0,140	0,000	0,000
Avgust	-0,024	0,116	0,000	0,000
September	-0,004	0,112	0,000	0,000

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

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 Alu okna	0,00	0,00	0,30	1,45	1,30	NE
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 okna	0,00	0,00	0,30	1,59	1,30	NE
TD kopelit	0,00	0,00	0,30	2,50	1,30	NE
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:	0,50 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	4.651,17 m²
Oblikovni faktor cone f_0 :	0,56 m⁻¹

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE 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	0,624	22,21
zz	S	90	34,40	0,624	21,47
zz	Z	90	88,00	0,624	54,91
zz	S	90	126,00	1,525	192,15
zz	V	90	29,00	1,525	44,23
zz	J	90	140,30	1,525	213,96
zz	Z	90	20,00	1,525	30,50
zz	S	90	18,40	2,602	47,88
zz	J	90	15,40	2,602	40,07
zz	J	90	49,50	1,681	83,21
zz	S	90	45,80	1,681	76,99
zz	V	90	67,30	1,681	113,13
zz	Z	90	40,50	1,681	68,08
zz	V	90	19,60	0,577	11,31
zz	J	90	18,80	0,577	10,85
st		0	413,80	1,672	691,87
st		0	312,00	0,394	122,93
st		0	1.096,70	2,072	2.272,36

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	J	90	68,10	1,160	79,00
ok	S	90	18,40	1,160	21,34
ok	Z	90	10,00	1,160	11,60
ok	J	90	21,00	1,160	24,36
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 $\Sigma A_i * U_i = 4.463,00 \text{ W/K}$.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i = 4.463,00 \text{ W/K} = 4.463,00 \text{ W/K}$$

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	0,357	0,300

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla	510,82
tla prizidek	34,46
tla nad kletjo	42,60

$$L_s = 587,88 \text{ W/K.}$$

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 4.463,00 \text{ W/K} + 587,88 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 5.050,88 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Prostornina ogrevanega dela $V_e = 8.242,90 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_v = 1.319,04 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 5.050,88 \text{ W/K} + 1.319,04 \text{ W/K} = 6.369,92 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 4.651,17 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,09 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

Prispevek notranjih toplotnih virov se upošteva z vrednostjo 4 W/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	71.399	18.646	90.045	4.863	4.135	8.999	0,10	1,00	81.046
Februar	61.095	15.955	77.051	4.393	5.493	9.885	0,13	1,00	67.165
Marec	52.610	13.739	66.349	4.863	6.848	11.711	0,18	1,00	54.639
April	40.003	10.447	50.450	4.707	6.976	11.683	0,23	1,00	38.771
Maj	22.547	5.888	28.435	4.863	7.465	12.328	0,43	0,99	16.190
Junij	10.910	2.849	13.759	4.707	7.524	12.231	0,89	0,89	2.914
Julij	0	0	0	4.863	7.766	12.629	0,00	0,00	0
Avgust	3.758	981	4.739	4.863	7.702	12.566	2,65	0,38	17
September	18.183	4.749	22.932	4.707	7.029	11.736	0,51	0,99	11.361
Oktober	33.821	8.832	42.653	4.863	5.881	10.744	0,25	1,00	31.914
November	50.913	13.296	64.209	4.707	3.660	8.366	0,13	1,00	55.843
December	63.884	16.683	80.567	4.863	3.436	8.300	0,10	1,00	72.267
Skupaj	429.123	112.065	541.188	57.263	73.915	131.178	0,00	0,00	432.127

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 432.127 \text{ kWh/a.}$

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	93.946	24.534	118.480	4.863	4.135	8.999	0,08	0,08	0
Februar	81.461	21.273	102.734	4.393	5.493	9.885	0,10	0,10	0
Marec	75.157	19.627	94.784	4.863	6.848	11.711	0,12	0,12	0
April	61.823	16.145	77.968	4.707	6.976	11.683	0,15	0,15	0
Maj	45.094	11.776	56.871	4.863	7.465	12.328	0,22	0,22	0
Junij	32.730	8.547	41.277	4.707	7.524	12.231	0,30	0,30	13
Julij	22.547	5.888	28.435	4.863	7.766	12.629	0,44	0,44	95
Avgust	26.305	6.870	33.175	4.863	7.702	12.566	0,38	0,38	45
September	40.003	10.447	50.450	4.707	7.029	11.736	0,23	0,23	2
Oktober	56.368	14.720	71.088	4.863	5.881	10.744	0,15	0,15	0
November	72.733	18.994	91.727	4.707	3.660	8.366	0,09	0,09	0
December	86.431	22.571	109.002	4.863	3.436	8.300	0,08	0,08	0
Skupaj	694.597	181.394	875.991	57.263	73.915	131.178	0,00	0,00	155

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 155 \text{ kWh/a.}$

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:	0,50 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	1.299,10 m²
Oblikovni faktor cone f_0 :	0,52 m⁻¹

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE 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	0,417	5,84
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	1,510	10,87
ok	V	90	14,40	1,510	21,74
ok	J	90	57,00	1,510	86,07
ok	Z	90	7,00	1,510	10,57
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 $\Sigma A_i * U_i = 582,89 \text{ W/K}$.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i = 582,89 \text{ W/K} = 582,89 \text{ W/K}$$

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

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 582,89 \text{ W/K} + 92,22 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 675,11 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Prostornina ogrevanega dela $V_e = 2.476,80 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 330,19 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 675,11 \text{ W/K} + 330,19 \text{ W/K} = 1.005,30 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

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

$$H'_T = H_T / A = 0,52 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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	9.543	4.668	14.211	2.001	1.640	3.641	0,26	1,00	10.570
Februar	8.166	3.994	12.160	1.807	2.212	4.020	0,33	1,00	8.141
Marec	7.032	3.439	10.471	2.001	2.793	4.794	0,46	1,00	5.679
April	5.347	2.615	7.962	1.936	2.808	4.745	0,60	1,00	3.234
Maj	3.014	1.474	4.488	2.001	3.024	5.025	1,12	0,84	247
Junij	1.458	713	2.171	1.936	2.975	4.911	2,26	0,44	1
Julij	0	0	0	2.001	3.156	5.157	0,00	0,00	0
Avgust	502	246	748	2.001	3.173	5.174	6,92	0,14	0
September	2.430	1.189	3.619	1.936	2.842	4.778	1,32	0,74	72
Oktober	4.521	2.211	6.732	2.001	2.320	4.321	0,64	0,99	2.437
November	6.805	3.328	10.133	1.936	1.424	3.361	0,33	1,00	6.773
December	8.539	4.176	12.715	2.001	1.343	3.344	0,26	1,00	9.371
Skupaj	57.357	28.053	85.410	23.559	29.711	53.270	0,00	0,00	46.524

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 46.524 \text{ kWh/a.}$

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	12.557	6.142	18.699	2.001	1.640	3.641	0,19	0,19	0
Februar	10.888	5.325	16.214	1.807	2.212	4.020	0,25	0,25	0
Marec	10.046	4.913	14.959	2.001	2.793	4.794	0,32	0,32	0
April	8.263	4.042	12.305	1.936	2.808	4.745	0,39	0,39	0
Maj	6.027	2.948	8.975	2.001	3.024	5.025	0,56	0,56	0
Junij	4.375	2.140	6.514	1.936	2.975	4.911	0,75	0,74	95
Julij	3.014	1.474	4.488	2.001	3.156	5.157	1,15	0,95	882
Avgust	3.516	1.720	5.236	2.001	3.173	5.174	0,99	0,90	480
September	5.347	2.615	7.962	1.936	2.842	4.778	0,60	0,60	7
Oktober	7.534	3.685	11.219	2.001	2.320	4.321	0,39	0,39	0
November	9.722	4.755	14.476	1.936	1.424	3.361	0,23	0,23	0
December	11.552	5.650	17.203	2.001	1.343	3.344	0,19	0,19	0
Skupaj	92.841	45.408	138.249	23.559	29.711	53.270	0,00	0,00	1.464

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 1.464 \text{ kWh/a.}$

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	1,442	322,43
zz	S	90	25,40	2,056	52,22
zz	V	90	198,10	1,442	285,66
zz	V	90	25,00	2,056	51,40
zz	J	90	122,00	1,442	175,92
zz	J	90	13,00	2,056	26,73
zz	Z	90	204,90	1,442	295,47
zz	Z	90	25,00	2,056	51,40
st		0	970,90	0,330	320,40

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ok	V	90	66,80	1,650	110,22
ok	Z	90	66,80	2,560	171,01
vr	V	90	11,10	3,060	33,97

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i * U_i = 1.896,82 \text{ W/K}$.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i = 1.896,82 \text{ W/K} = 1.896,82 \text{ W/K}$$

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	0,823	0,350

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla	200,64

$$L_s = 200,64 \text{ W/K}$$

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 1.896,82 \text{ W/K} + 200,64 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 2.097,46 \text{ W/K.}$$

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

$$H = H_T + H_V = 2.097,46 \text{ W/K} + 1.483,54 \text{ W/K} = 3.581,00 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

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

$$H'_T = H_T / A = 0,73 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

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.

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

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	29.650	20.971	50.621	3.157	1.337	4.494	0,09	1,00	46.127
Februar	25.371	17.945	43.316	2.852	2.041	4.892	0,11	1,00	38.423
Marec	21.847	15.453	37.300	3.157	3.214	6.371	0,17	1,00	30.928
April	16.612	11.750	28.362	3.055	3.879	6.934	0,24	1,00	21.428
Maj	9.363	6.623	15.986	3.157	4.777	7.934	0,50	1,00	8.057
Junij	4.531	3.204	7.735	3.055	4.976	8.031	1,04	0,89	614
Julij	0	0	0	3.157	5.217	8.374	0,00	0,00	0
Avgust	1.561	1.104	2.664	3.157	4.697	7.854	2,95	0,34	0
September	7.551	5.341	12.892	3.055	3.449	6.504	0,50	1,00	6.393
Oktober	14.045	9.934	23.978	3.157	2.351	5.509	0,23	1,00	18.470
November	21.142	14.954	36.096	3.055	1.323	4.378	0,12	1,00	31.718
December	26.529	18.764	45.293	3.157	1.108	4.265	0,09	1,00	41.027
Skupaj	178.200	126.041	304.242	37.173	38.368	75.541	0,00	0,00	243.186

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 243.186 \text{ kWh/a.}$

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	39.013	27.594	66.607	3.157	1.337	4.494	0,07	0,07	0
Februar	33.828	23.927	57.754	2.852	2.041	4.892	0,08	0,08	0
Marec	31.210	22.075	53.285	3.157	3.214	6.371	0,12	0,12	0
April	25.673	18.159	43.831	3.055	3.879	6.934	0,16	0,16	0
Maj	18.726	13.245	31.971	3.157	4.777	7.934	0,25	0,25	0
Junij	13.592	9.613	23.205	3.055	4.976	8.031	0,35	0,35	0
Julij	9.363	6.623	15.986	3.157	5.217	8.374	0,52	0,52	9
Avgust	10.924	7.726	18.650	3.157	4.697	7.854	0,42	0,42	1
September	16.612	11.750	28.362	3.055	3.449	6.504	0,23	0,23	0
Oktober	23.408	16.556	39.964	3.157	2.351	5.509	0,14	0,14	0
November	30.203	21.363	51.566	3.055	1.323	4.378	0,08	0,08	0
December	35.892	25.386	61.278	3.157	1.108	4.265	0,07	0,07	0
Skupaj	288.443	204.016	492.459	37.173	38.368	75.541	0,00	0,00	10

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 10 \text{ kWh/a.}$

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i = 6.594,18 \text{ W/K} + = 6.942,71 \text{ W/K}$$

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

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 6.942,71 \text{ W/K} + 880,74 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 7.823,45 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 3.132,77 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 7.823,45 \text{ W/K} + 3.132,77 \text{ W/K} = 10.956,22 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 8.814,87 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,89 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne 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	110.592	44.285	154.877	10.021	7.113	17.794	0,11	1,00	137.088
Februar	94.632	37.894	132.526	9.052	9.746	19.433	0,15	1,00	113.105
Marec	81.489	32.631	114.120	10.021	12.855	23.535	0,21	1,00	90.633
April	61.962	24.812	86.773	9.698	13.663	24.012	0,28	0,99	62.899
Maj	34.924	13.985	48.909	10.021	15.266	25.937	0,53	0,95	24.145
Junij	16.899	6.767	23.665	9.698	15.475	25.196	1,06	0,76	4.394
Julij	0	0	0	10.021	16.138	26.184	0,00	0,00	0
Avgust	5.821	2.331	8.151	10.021	15.573	25.618	3,14	0,32	75
September	28.164	11.278	39.442	9.698	13.320	23.580	0,60	0,94	17.355
Oktober	52.386	20.977	73.363	10.021	10.552	21.232	0,29	0,99	52.272
November	78.860	31.578	110.439	9.698	6.407	16.757	0,15	1,00	93.694
December	98.951	39.623	138.574	10.021	5.888	16.569	0,12	1,00	122.010
Skupaj	664.681	266.160	930.840	117.995	38.368	265.846	0,00	0,00	717.670

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 717.670 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V = 36,21 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, \max} = 10,93 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

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	145.516	58.269	203.786	10.021	7.113	17.794	0,09	0,09	0
Februar	126.177	50.525	176.702	9.052	9.746	19.433	0,11	0,11	0
Marec	116.413	46.616	163.029	10.021	12.855	23.535	0,14	0,14	0
April	95.759	38.345	134.104	9.698	13.663	24.012	0,18	0,18	0
Maj	69.848	27.969	97.817	10.021	15.266	25.937	0,27	0,26	4
Junij	50.696	20.300	70.996	9.698	15.475	25.196	0,35	0,35	330
Julij	34.924	13.985	48.909	10.021	16.138	26.184	0,54	0,51	1.216
Avgust	40.745	16.315	57.060	10.021	15.573	25.618	0,45	0,44	706
September	61.962	24.812	86.773	9.698	13.320	23.580	0,27	0,27	51
Oktober	87.310	34.962	122.271	10.021	10.552	21.232	0,17	0,17	0
November	112.658	45.112	157.770	9.698	6.407	16.757	0,11	0,11	0
December	133.875	53.608	187.483	10.021	5.888	16.569	0,09	0,09	0
Skupaj	1.075.881	430.818	1.506.699	117.995	141.994	265.846	0,00	0,00	2.307

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 2.307 \text{ kWh/a}$.

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:	neregulirana
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:	$Q_{h,in,em} = 717.669,58 \text{ kWh}$

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 neuravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	0,00 kPa
Regulacija črpalke:	ni regulacije
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:

$W_{h,d,e} = 38,90 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,rhh} = 3.686,71 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,uhh} = 481,67 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d} = 4.168,38 \text{ kWh}$
 $Q_{d,rhh} = 9,72 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,d} = 3.700,13 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,d} = 717.359,62 \text{ kWh}$

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:

zaporedna, brez prioritete

Kurilna naprava:

Kurilna naprava 1

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:

450,00 kW

Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:

0,00 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

0,83

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

0,81

Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:

1,70 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:

1,00 kW

Moč naprave pri vmesni obremenitvi:

0,50 kW

Moč naprave pri stanju pripravljenosti:

0,00 kW

Skupne toplotne izgube:

$Q_{h,g,l} = 145,77 \text{ kWh}$

Pomožna električna energija:

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

Vrnjena električna energija:

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

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

$Q_{h,g,rhh,aux} = 949,31 \text{ kWh}$

Skupne vrnjene izgube:

$Q_{h,g,rhh,env} = 949,31 \text{ kWh}$

V kotel z gorivom vnesena toplota:

$Q_{rhh,g} = 718.308,92 \text{ kWh}$

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

$Q_{h,in,g} = 69,33 \text{ kWh}$

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

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

Potrebna dodatna električna energija za

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

polnjenje akumulatorja:

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

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:	$Q_{h,g,l} = 142,25 \text{ kWh}$
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:	$Q_{h,g,rhh,env} = 926,41 \text{ kWh}$
Skupne vrnjene izgube:	$Q_{rhh,g} = 926,41 \text{ kWh}$
V kotel z gorivom vnesena toplota:	$Q_{h,in,g} = 718.286,02 \text{ kWh}$
Toplotne izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,l} = 69,33 \text{ kWh}$
Vrnjene izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna dodatna električna energija za polnjenje akumulatorja:	$Q_{h,s,aux} = 47,61 \text{ kWh}$

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode
Energent:	ekstra lahko kurilno olje
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 zunanjega 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	$Q_{H,gn} = 265.846,29 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 930.840,49 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 717.669,58 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 265.846,29 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 1.506.699,43 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 2.585,58 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 198.764,80 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 220,44 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 36,21 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 0,71 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,12 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 919.178,73 \text{ kWh}$
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	$Q_{f,aux} = 359,19 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 1.117.024,41 \text{ kWh}$

PRIMARNA ENERGIJA

ekstra lahko kurilno olje	$1.798.895,72 \text{ kWh}$
električna energija	$9.794,85 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 1.808.690,57 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 555,57 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 91,25 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

ekstra lahko kurilno olje **476.707,37 kg**
električna energija **5.191,27 kg**

Letna emisija CO₂ **481.898,64 kg**
Letna emisija CO₂ na neto uporabno površino **148,02 kg/m²a**
Letna emisija CO₂ na enoto ogrevane prostornine **24,31 kg/m³a**

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

NE

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	265.846		265.846		
L2	Prehod toplote	930.840		1.506.699		
L3	Toplotne potrebe	717.670	0	2.586	0	198.765

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	134	0	225	0	3.559
L5	Toplotne izgube	205.636	0	3.285		
L6	Vrnjene toplotne izgube	5.715	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	923.306	0	202.050		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 2
	Sistem oskrbe	ogrevanje	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	717.360	717.360
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	146	142
L11	Vrnjena toplota	949	926
L12	Vnesena energija	718.309	718.286
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	ekstra lahko kurilno olje	ekstra lahko kurilno olje

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	1.635.360	3.918	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	1.798.896	9.795	1.808.691
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,0		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			1.808.691

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	1.798.896	9.795	
L2	Faktor pretvorbe	0,27	0,53	
L3	Emisija CO ₂	476.707	5.191	481.899
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,00		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			481.899

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)
$Q_{H,nd} = 717.670$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 198.765$ $Q_{C,nd} = 2.586$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 203.207$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 3.918 $W_{HW} = 359$ $W_C = 0$ $E_C = 3.559$ $E_L = 0$ $E_V = 0$	$E_{elko} = 1.635.360$ $E_{biom} = 463.057$	$\Sigma E_{P,del,i} = 1.808.691$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 481.899$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{P,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 1.808.691$ $m_{CO2} = 481.899$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	