

KOPIJA JE ENAKA  
ORIGINALU

## ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

CIK Trebnje\_obstoječe stanje

Številka projekta:

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: Energo-Jug d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Dušan Jug

Elaborat izdelal: Dušan Jug

**ENERGO - JUG**  
Energetsko svetovanje,  
projektiranje in inženiring d.o.o.  
Ponkva 8, 3232 Ponkva

Šentjur, 04.11.2019

## TEHNIČNI OPIS

### Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	TREBNJE, Kidričeva ulica 2, 8210 Trebnje
Katastrska občina:	TREBNJE
Parcelna številka:	8210 Trebnje
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 84826      Y (E) = 500918
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	do tri etaže
Investitor:	Občina Trebnje Goliev trg 5 8210 Trebnje

### Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	4.935,85 m <sup>2</sup>
Kondicionirana prostornina stavbe V <sub>e</sub> :	14.735,15 m <sup>3</sup>
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	11.372,40 m <sup>3</sup>
Oblikovni faktor f <sub>0</sub> :	0,335 m <sup>-1</sup>
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,161
Uporabna površina stavbe A <sub>k</sub> :	3.193,86 m <sup>2</sup>
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja ( ≥ 600 kg/m <sup>3</sup> )
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 <sup>2</sup> )
265	140	3300	-13	1160

### Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	6,0	10,0	15,0	18,0	20,0	19,0	15,0	10,0	4,0	1,0	9,5
p	82,0	77,0	72,0	71,0	73,0	72,0	75,0	76,0	80,0	82,0	84,0	85,0	77,4

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 <sup>2</sup> )																		
		orientacija							orientacija									
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	II	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903
15		662	748	959	1.194	1.323	1.256	1.039	794		1.310	1.427	1.743	2.078	2.282	2.201	1.890	1.521
30		492	566	889	1.294	1.544	1.414	1.020	607		767	1.057	1.595	2.190	2.562	2.411	1.838	1.176
45		442	474	817	1.342	1.693	1.510	982	501		681	830	1.453	2.207	2.719	2.508	1.758	946
60		393	412	748	1.328	1.756	1.533	929	431		605	695	1.297	2.118	2.738	2.481	1.639	804
75	III	344	359	659	1.255	1.727	1.481	842	377	IV	530	587	1.115	1.946	2.611	2.337	1.469	686
90		295	307	568	1.123	1.602	1.353	740	320		454	497	938	1.681	2.342	2.071	1.276	584
0		2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804		4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132
15		2.197	2.307	2.616	2.932	3.089	3.000	2.709	2.373		3.550	3.654	3.911	4.140	4.233	4.141	3.911	3.652
30		1.522	1.828	2.414	2.957	3.246	3.084	2.570	1.929		2.853	3.097	3.618	4.026	4.174	4.030	3.618	3.095
45	V	967	1.454	2.193	2.881	3.256	3.050	2.385	1.561	VI	2.078	2.560	3.280	3.782	3.952	3.787	3.273	2.551
60		860	1.194	1.946	2.675	3.109	2.875	2.155	1.294		1.453	2.120	2.905	3.406	3.565	3.409	2.891	2.110
75		752	997	1.679	2.381	2.809	2.588	1.888	1.087		1.243	1.760	2.498	2.934	3.027	2.932	2.483	1.753
90		645	823	1.397	1.978	2.369	2.179	1.591	896		1.053	1.446	2.062	2.377	2.371	2.371	2.052	1.439
0		4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854		5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414
15	VII	4.348	4.450	4.644	4.797	4.825	4.738	4.557	4.385	VIII	4.948	4.979	5.098	5.221	5.277	5.253	5.144	5.011
30		3.675	3.887	4.306	4.581	4.608	4.473	4.150	3.765		4.296	4.361	4.651	4.871	4.940	4.928	4.731	4.423
45		2.872	3.248	3.897	4.212	4.210	4.067	3.692	3.087		3.490	3.637	4.137	4.383	4.432	4.453	4.232	3.718
60		1.979	2.665	3.425	3.703	3.632	3.538	3.200	2.500		2.572	2.959	3.585	3.778	3.747	3.849	3.681	3.039
75		1.450	2.162	2.902	3.090	2.919	2.922	2.690	2.026		1.810	2.398	3.002	3.089	2.954	3.152	3.096	2.479
90	IX	1.189	1.737	2.351	2.412	2.109	2.261	2.173	1.635	IX	1.450	1.911	2.410	2.366	2.077	2.417	2.499	1.984
0		5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710		4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750
15		5.168	5.216	5.394	5.571	5.648	5.607	5.447	5.259		4.136	4.226	4.484	4.742	4.851	4.779	4.537	4.266
30		4.412	4.517	4.927	5.249	5.350	5.300	5.007	4.595		3.361	3.563	4.121	4.572	4.751	4.632	4.204	3.632
45		3.481	3.710	4.387	4.756	4.838	4.808	4.476	3.803		2.465	2.882	3.693	4.240	4.440	4.314	3.790	2.962
60	X	2.427	2.969	3.788	4.112	4.109	4.160	3.882	3.070	X	1.543	2.313	3.220	3.755	3.924	3.832	3.324	2.400
75		1.661	2.364	3.151	3.357	3.236	3.396	3.256	2.484		1.231	1.864	2.712	3.158	3.229	3.231	2.821	1.960
90		1.322	1.850	2.503	2.550	2.245	2.584	2.618	1.979		1.036	1.490	2.184	2.480	2.415	2.545	2.296	1.584
0		3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426		2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053
15		2.806	2.919	3.218	3.516	3.653	3.556	3.274	2.957		1.570	1.670	1.918	2.166	2.284	2.194	1.959	1.700
30	XI	2.096	2.365	2.946	3.482	3.733	3.557	3.044	2.431	XI	1.062	1.313	1.760	2.209	2.430	2.265	1.836	1.359
45		1.334	1.884	2.648	3.327	3.650	3.429	2.760	1.948		858	1.063	1.593	2.171	2.476	2.251	1.688	1.095
60		1.081	1.525	2.320	3.036	3.401	3.154	2.435	1.588		763	897	1.412	2.044	2.411	2.142	1.511	910
75		944	1.252	1.978	2.646	2.994	2.764	2.090	1.306		667	769	1.218	1.845	2.235	1.952	1.308	770
90		809	1.035	1.618	2.159	2.446	2.267	1.722	1.075		572	649	1.025	1.566	1.951	1.674	1.096	643
0	XII	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	XII	836	836	836	836	836	836	836	836
15		808	888	1.052	1.211	1.274	1.201	1.042	885		557	629	787	948	1.021	953	796	637
30		614	707	983	1.272	1.394	1.255	970	703		454	496	740	1.030	1.170	1.040	758	499
45		552	600	906	1.288	1.461	1.267	889	592		409	429	690	1.071	1.270	1.087	712	426
60		491	524	826	1.255	1.465	1.229	806	514		363	377	637	1.068	1.311	1.087	658	372
75	XII	429	456	726	1.172	1.404	1.145	703	446	318	329	568	1.018	1.289	1.040	586	325	
90		369	389	625	1.040	1.275	1.012	600	381	273	280	495	922	1.200	945	509	277	

## Seznam konstrukcij

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

- ZS1 Zunanja stena 1,  $U = 1,093 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ZS2 Zunanja stena - mansarda,  $U = 1,597 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

Zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu ,  $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- ZS2 Stena kleti,  $U = 2,308 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

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

- TL1 Tla na terenu,  $U = 0,546 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

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

- ST1 Strop proti neogrevanemu podstrešju - telovadnica,  $U = 1,439 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ST2 Strop proti neogrevanemu podstrešju - mansarda,  $U = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

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

- ST3 Streha - mansarda,  $U = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$
- ST4 Streha - stanovanja,  $U = 1,439 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz kovin ,  $U_{\max} = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

- OK1 Okna lesena,  $U = 2,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$
- OK2 Okna PVC starejša,  $U = 1,650 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$
- OK3 Okna PVC novejša,  $U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

Strešna okna, steklene strehe,  $U_{\max} = 1,400 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Kupole,  $U = 1,400 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20^\circ\text{C}$

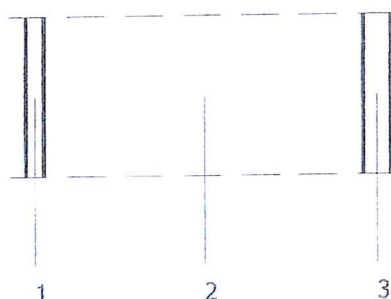


## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS1 Zunanja stena 1

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
- 3 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m²K/W
1	MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA	2,000	1.500	920	0,700	9	0,029
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	35,000	1.200	920	0,520	4	0,673
3	PIGMENTNA FASADNA MALTA	3,000	1.850	1.050	0,700	15	0,043

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,745 + 0,040 + 0,000 = 0,915 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,093 + 0,000 = 1,093 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,727 > R_{Rsi,max} = 0,7206 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

### Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Mesec	Ravnina 1		$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>
	$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>		
November	0,007	0,007	0,000	0,000
December	0,059	0,105	0,000	0,000
Januar	0,122	0,229	0,000	0,000
Februar	0,033	0,262	0,000	0,000
Marec	-0,189	0,073	0,000	0,000
April	-0,376	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
Avгust	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 od 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

## Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

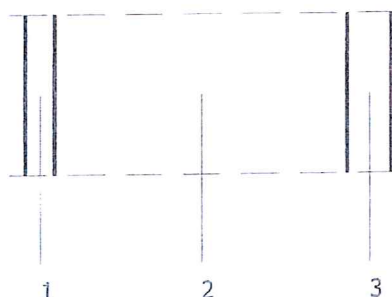


## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS2 Zunanja stena - mansarda

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
- 3 PIGMENTNA FASADNA MALTA

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m²K/W
1	MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA	2,000	1.500	920	0,700	9	0,029
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	20,000	1.200	920	0,520	4	0,385
3	PIGMENTNA FASADNA MALTA	3,000	1.850	1.050	0,700	15	0,043

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_v = 0,130 + 0,456 + 0,040 + 0,000 = 0,626 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,597 + 0,000 = 1,597 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,601 \leq R_{Rsi,max} \leq 0,7206$$

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		$g_e$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>
	$g_e$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>		
November	0,105	0,105	0,000	0,000
December	0,232	0,337	0,000	0,000
Januar	0,275	0,612	0,000	0,000
Februar	0,153	0,766	0,000	0,000
Marec	-0,111	0,654	0,000	0,000
April	-0,353	0,302	0,000	0,000
Maj	-0,693	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avqust	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

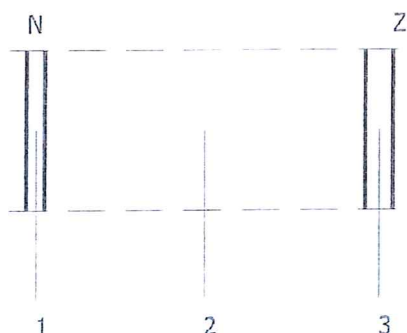
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZS2 Stena kleti

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.

Notranja temperatura: 20 °C



- 1 MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA
- 2 BETON 2200
- 3 PIGMENTNA FASADNA MALTA

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m²K/W
1	MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA	2,000	1.500	920	0,700	9	0,029
2	BETON 2200	35,000	2.200	960	1,510	30	0,232
3	PIGMENTNA FASADNA MALTA	3,000	1.850	1.050	0,700	15	0,043

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_t = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,303 + 0,000 + 0,000 = 0,433 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,308 + 0,000 = 2,308 \text{ W/m}^2\text{K}$$

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,423 \leq R_{Rsi,max} \leq 0,7206 \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

### Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.



### Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2		$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>
	$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>		
November	0,507	0,507	0,000	0,000
December	0,906	1,413	0,000	0,000
Januar	1,144	2,557	0,000	0,000
Februar	0,816	3,373	0,000	0,000
Marec	0,245	3,618	0,000	0,000
April	-0,335	3,283	0,000	0,000
Maj	-1,175	2,108	0,000	0,000
Junij	-1,672	0,436	0,000	0,000
Julij	-2,115	0,000	0,000	0,000
Avгust	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

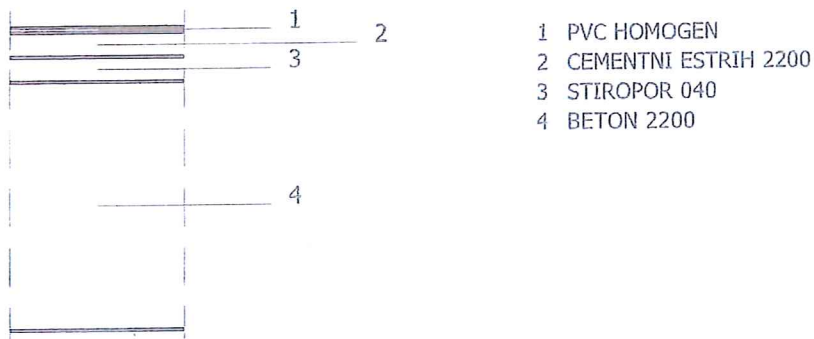
Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TL1 Tla na terenu

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

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	PVC HOMOGEN	1,000	1.400	960	0,230	10.000	0,043
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	STIROPOR 040	5,000	32	1.500	0,040	150	1,250
4	BETON 2200	50,000	2.200	960	1,510	30	0,331

### Izračun toplotne prehodnosti

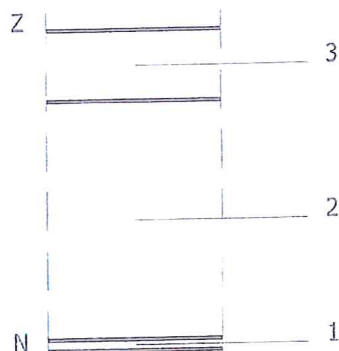
$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,660 + 0,000 + 0,000 = 1,830 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 0,546 + 0,000 = 0,546 \text{ W/m}^2\text{K}$$

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ST1 Strop proti neogrevanemu podstrešju - telovadnica  
Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.

Notranja temperatura: 20 °C



- 1 MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 BETON 2200

sloj	material	debelina mm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m²K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	27,000	1.400	920	0,610	6	0,443
3	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,555 + 0,040 + 0,000 = 0,695 \text{ m}^2\text{K/W}$$
$$U_c = U + \Delta U = 1,439 + 0,000 = 1,439 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,640 \leq R_{Rsi, \max} \leq 0,7206 \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

### Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.



### Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

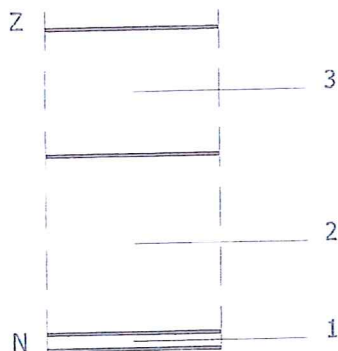
Mesec	Ravnina 1		$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>
	$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_s$ kg/m <sup>2</sup>		
Oktober	0,025	0,025	0,000	0,000
November	0,159	0,184	0,000	0,000
December	0,219	0,403	0,000	0,000
Januar	0,245	0,648	0,000	0,000
Februar	0,187	0,835	0,000	0,000
Marec	0,099	0,934	0,000	0,000
April	-0,005	0,929	0,000	0,000
Maj	-0,156	0,773	0,000	0,000
Junij	-0,264	0,509	0,000	0,000
Julij	-0,343	0,166	0,000	0,000
Avqust	-0,295	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ST2 Strop proti neogrevanemu podstrešju - mansarda  
Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.

Notranja temperatura: 20 °C



- 1 MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM
- 2 BETON 2200
- 3 MINERALNA VOLNA

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m²K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	BETON 2200	14,000	2.200	960	1,510	30	0,093
3	MINERALNA VOLNA	10,000	140	1.030	0,040	1	2,500

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,652 + 0,040 + 0,000 = 2,792 \text{ m}^2\text{K/W}$$
$$U_c = U + \Delta U = 0,358 + 0,000 = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$$
$$U_{max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,910 > R_{Rsi,max} = 0,7205 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

### Izračun difuzije vodne pare

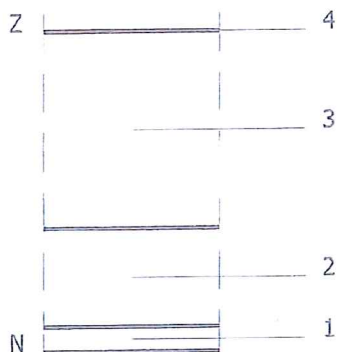
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ST3 Streha - mansarda

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM
- 2 SLOJ ZRAKA
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 TRAPEZNA PLOČEVINA

stoj	material	debelina $\sigma$	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	SLOJ ZRAKA	5,000	1	1.005	0,308	1	0,162
3	MINERALNA VOLNA	10,000	140	1.030	0,040	1	2,500
4	TRAPEZNA PLOČEVINA	0,020	2.700	940	203,000	600.000	0,000

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,722 + 0,040 + 0,000 = 2,862 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,349 + 0,000 = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,913 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

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 <sup>2</sup>	$M_z$ kg/m <sup>2</sup>
	$g_c$ kg/m <sup>2</sup>	$M_z$ kg/m <sup>2</sup>		
Oktober	0,709	0,709	0,000	0,000
November	1,400	2,109	0,000	0,000
December	1,727	3,836	0,000	0,000
Januar	1,893	5,730	0,000	0,000
Februar	1,560	7,289	0,000	0,000
Marec	1,229	8,519	0,000	0,000
April	0,685	9,204	0,000	0,000
Maj	-0,138	9,067	0,000	0,000
Junij	-0,746	8,320	0,000	0,000
Julij	-1,254	7,066	0,000	0,000
Avgust	-1,006	6,060	0,000	0,000
September	-0,133	5,927	0,000	0,000

Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

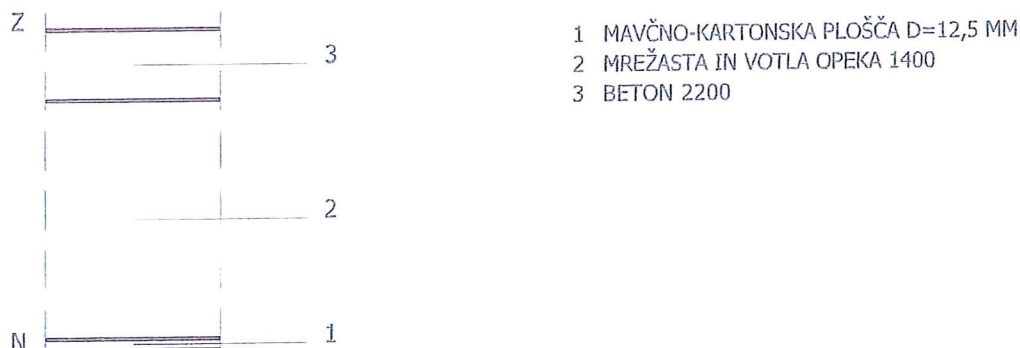


## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ST4 Streha - stanovanja

Notranja temperatura: 20 °C

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



slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	27,000	1.400	920	0,610	6	0,443
3	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,555 + 0,040 + 0,000 = 0,695 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_e = U + \Delta U = 1,439 + 0,000 = 1,439 \text{ W/m}^2\text{K} \quad U_{\max} = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

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

$$f_{Rsi} = 0,640 \leq R_{Rsi,max} \leq 0,7206 \quad \text{konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije}$$

### Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

## Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		$g_e$ kg/m <sup>2</sup>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>
	$g_e$ kg/m <sup>2</sup>	$M_i$ kg/m <sup>2</sup>		
Oktober	0,025	0,025	0,000	0,000
November	0,159	0,184	0,000	0,000
Decembar	0,219	0,403	0,000	0,000
Januar	0,245	0,648	0,000	0,000
Februar	0,187	0,835	0,000	0,000
Marec	0,099	0,934	0,000	0,000
April	-0,005	0,929	0,000	0,000
Maj	-0,156	0,773	0,000	0,000
Junij	-0,264	0,509	0,000	0,000
Julij	-0,343	0,166	0,000	0,000
Avgust	-0,295	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m<sup>2</sup>. Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

## PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	$F_{tr}$	$U$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{max}$ W/m <sup>2</sup> K	Ustreza
OK1 Okna lesena	0,30	2,30	1,60	NE
OK2 Okna PVC starejša	0,30	1,65	1,60	NE
OK3 Okna PVC novejša	0,30	1,30	1,60	DA
Kupole	0,30	1,40	1,40	DA

## PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone $V_e$ :	14.735,15 m <sup>3</sup>
Neto ogrevana prostornina cone $V$ :	11.372,40 m <sup>3</sup>
Uporabna površina cone $A_k$ :	3.193,86 m <sup>2</sup>
Dolžina cone:	83,00 m
Širina cone:	16,00 m
Višina etaže:	3,50 m
Število etaž:	3,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	neprekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	21,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	8,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 dni
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,33 h <sup>-1</sup>
Površina toplotnega ovoja cone $A$ :	4.935,85 m <sup>2</sup>



## SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

### Toplotne izgube skozi zunanje površine

#### Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

##### Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m <sup>2</sup>	U W/Km <sup>2</sup>	topl.izgube W/K
ZS1 Zunanja stena 1	SV	90	247,22	1,093	270,21
ZS1 Zunanja stena 1	JV	90	555,28	1,093	606,92
ZS1 Zunanja stena 1	JZ	90	237,50	1,093	259,59
ZS1 Zunanja stena 1	SZ	90	395,28	1,093	432,04
ZS2 Zunanja stena - mansarda	SV	90	77,25	1,597	123,37
ZS2 Zunanja stena - mansarda	JV	90	93,55	1,597	149,40
ZS2 Zunanja stena - mansarda	JZ	90	77,25	1,597	123,37
ZS2 Zunanja stena - mansarda	SZ	90	103,98	1,597	166,06
ST1 Strop proti neogrevanemu podstrešju - telovadn		0	314,88	1,439	453,11
ST1 Strop proti neogrevanemu podstrešju - telovadn		0	40,94	1,439	58,91
ST2 Strop proti neogrevanemu podstrešju - mansarda		0	682,51	0,358	244,34
ST3 Streha - mansarda		0	156,10	0,349	54,48
ST4 Streha - stanovanja		0	87,47	1,439	125,87
<b>Skupaj</b>			<b>3.069,21</b>		<b>3.067,66</b>

##### Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m <sup>2</sup>	U W/Km <sup>2</sup>	topl.izgube W/K
Kupole		0	3,00	1,400	4,20
OK1 Okna 1995	JV	90	9,93	2,300	22,84
OK1 Okna 1995	SZ	90	1,50	2,300	3,45
OK1 Okna 1995	JZ	90	1,80	2,300	4,14
OK1 Okna 1995	SZ	90	20,63	2,300	47,45
OK2 Okna 2003	SV	90	3,00	1,650	4,95
OK2 Okna 2003	SZ	90	30,18	1,650	49,80
OK2 Okna 2003	JV	90	51,30	1,650	84,65
OK2 Okna 2003	SZ	90	49,63	1,650	81,89
OK2 Okna 2003	SV	90	10,45	1,650	17,24
OK2 Okna 2003	JV	90	8,74	1,650	14,42
OK2 Okna 2003	JZ	90	10,45	1,650	17,24
OK2 Okna 2003	SV	90	8,00	1,650	13,20
OK2 Okna 2003	SV	90	14,25	1,650	23,51
OK2 Okna 2003	JV	90	11,00	1,650	18,15
OK2 Okna 2003	JZ	90	16,12	1,650	26,60
OK2 Okna 2003	SZ	90	35,63	1,650	58,79
OK3 Okna 2007	JV	90	66,25	1,300	86,13
OK3 Okna 2007	JV	90	7,05	1,300	9,17
OK3 Okna 2007	SZ	90	7,84	1,300	10,19
OK3 Okna 2007	JV	90	236,10	1,300	306,93
OK3 Okna 2007	JZ	90	15,50	1,300	20,15
OK3 Okna 2007	SZ	90	93,15	1,300	121,10
OK2 Okna 2003	SZ	90	12,98	1,650	21,42
OK2 Okna 2003	JV	90	13,09	1,650	21,60
OK2 Okna 2003	SZ	90	4,20	1,650	6,93
OK3 Okna 2007	SV	90	16,90	1,300	21,97
OK3 Okna 2007	JZ	90	16,90	1,300	21,97
OK3 Okna 2007	SZ	90	19,05	1,300	24,77



Skupaj		794,62	1.164,82
--------	--	--------	----------

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine  $\Sigma A_i \cdot U_i = 4.232,49 \text{ W/K}$ .

#### Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za  $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **296,15 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone  $L_D$

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 4.232,49 \text{ W/K} + 296,15 \text{ W/K} = 4.528,64 \text{ W/K}$$

#### Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m <sup>2</sup> )	U <sub>i</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	Ustr.
tla na terenu - Klet	590,2	0,279	0,350	DA
kletni zid - Klet	146,0	1,142	0,350	NE
tla na terenu - Tla na terenu	335,8	0,272	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Klet	331,40
Tla na terenu	91,34

$$L_s = 422,74 \text{ W/K.}$$

#### Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

#### TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 4.528,64 \text{ W/K} + 422,74 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 4.951,38 \text{ W/K.}$$

#### TOPLITNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela  $V_e = 11.372,40 \text{ m}^3$ , urna izmenjava zraka  $n = 0,33 \text{ h}^{-1}$ .

Toplotne izgube zaradi prezračevanja  $H_v = 1.353,32 \text{ W/K}$ .

## KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 4.951,38 \text{ W/K} + 1.353,32 \text{ W/K} = 6.304,70 \text{ W/K.}$$

## KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela  $A = 4.935,85 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,003 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,482 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

## NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 8.516,00 \text{ W.}$$

## DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m <sup>2</sup> ]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
Kupole	3,00		0	1,00
OK1 Okna 1995	9,93	JV	90	1,00
OK1 Okna 1995	1,50	SZ	90	1,00
OK1 Okna 1995	1,80	JZ	90	1,00
OK1 Okna 1995	20,63	SZ	90	1,00
OK2 Okna 2003	3,00	SV	90	1,00
OK2 Okna 2003	30,18	SZ	90	1,00
OK2 Okna 2003	51,30	JV	90	1,00
OK2 Okna 2003	49,63	SZ	90	1,00
OK2 Okna 2003	10,45	SV	90	0,80
OK2 Okna 2003	8,74	JV	90	0,80
OK2 Okna 2003	10,45	JZ	90	0,80
OK2 Okna 2003	8,00	SV	90	1,00
OK2 Okna 2003	14,25	SV	90	0,80
OK2 Okna 2003	11,00	JV	90	0,80
OK2 Okna 2003	16,12	JZ	90	0,80
OK2 Okna 2003	35,63	SZ	90	0,80
OK3 Okna 2007	66,25	JV	90	1,00
OK3 Okna 2007	7,05	JV	90	1,00
OK3 Okna 2007	7,84	SZ	90	1,00
OK3 Okna 2007	236,10	JV	90	1,00
OK3 Okna 2007	15,50	JZ	90	1,00
OK3 Okna 2007	93,15	SZ	90	1,00
OK2 Okna 2003	12,98	SZ	90	0,90
OK2 Okna 2003	13,09	JV	90	0,90
OK2 Okna 2003	4,20	SZ	90	0,90
OK3 Okna 2007	16,90	SV	90	0,90
OK3 Okna 2007	16,90	JZ	90	0,90
OK3 Okna 2007	19,05	SZ	90	0,90

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **99.737 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **85.712 kWh.**

## ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
OK1 Okna 1995	JV	0,61	0,50	NE
OK1 Okna 1995	JZ	0,61	0,50	NE
OK2 Okna 2003	JV	0,60	0,50	NE
OK2 Okna 2003	JV	0,48	0,50	DA
OK2 Okna 2003	JZ	0,48	0,50	DA
OK2 Okna 2003	JV	0,48	0,50	DA
OK2 Okna 2003	JZ	0,48	0,50	DA
OK3 Okna 2007	JV	0,61	0,50	NE
OK3 Okna 2007	JV	0,61	0,50	NE
OK3 Okna 2007	JV	0,61	0,50	NE
OK3 Okna 2007	JZ	0,61	0,50	NE
OK2 Okna 2003	JV	0,54	0,50	NE
OK3 Okna 2007	JZ	0,55	0,50	NE

Zaščita pred pregrevanjem NI ustrezna.

## SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLITNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe  $L_D$

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 4.232,49 \text{ W/K} + 296,15 \text{ W/K} = 4.528,64 \text{ W/K}$$

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

## TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 4.528,64 \text{ W/K} + 422,74 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 4.951,38 \text{ W/K}.$$

## TOPLITNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja  $H_V = 1.353,32 \text{ W/K}$ .

## KOEFICIENT SKUPNIH TOPLITNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 4.951,38 \text{ W/K} + 1.353,32 \text{ W/K} = 6.304,70 \text{ W/K}.$$

## KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLITNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela  $A = 4.935,85 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,003 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,max} = 0,471 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

## NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 8.516,00 \text{ W}.$$

## DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **99.737 kWh**.  
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **85.712 kWh**.



## POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{ht}$	$Q_{htve}$	$Q_{ht}$	$Q_{htsol}$	$Q_{htint}$	$Q_{htrev}$	$Q_{htgn}$	$\gamma_{ht}$	$\eta_{htgn}$	$a_{ht,red}$	$Q_{ht}$	$Q_{ht,an}$
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh				kWh	kWh
Januar	81.044	22.151	103.195	8.179	6.336	790	14.515	0,14	1,00	0,33	29.560	29.297
Februar	66.547	18.189	84.735	11.449	5.723	686	17.172	0,20	1,00	0,33	22.521	22.293
Marec	55.257	15.103	70.360	15.623	6.336	703	21.959	0,31	1,00	0,33	16.138	15.905
April	39.215	10.718	49.933	19.512	6.132	638	25.643	0,51	0,99	0,33	8.170	7.970
Maj	14.260	3.898	18.158	13.646	4.088	662	17.734	0,98	0,87	0,33	919	823
Junij	0	0	0	0	0	642	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	663	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	663	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	6.417	1.754	8.171	5.054	1.839	640	6.893	0,84	0,92	0,53	1.038	771
Oktober	40.522	11.076	51.598	12.094	6.336	669	18.430	0,36	1,00	0,33	11.063	10.842
November	60.605	16.565	77.169	7.516	6.132	716	13.648	0,18	1,00	0,33	21.174	20.935
December	73.677	20.137	93.814	6.663	6.336	773	12.999	0,14	1,00	0,33	26.938	26.681
Skupaj	437.544	119.590	557.133	99.737	49.257	8.245	148.993	0,00	0,00	0,00	137.523	135.517

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe  $Q_{NH} = 137.523 \text{ kWh/a}$ .

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela

$Q_{NH}/V_e = 9,333 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$ .

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela  $Q_{NH}/V_{e, \max} = 6,756 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$ .

**Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ne ustreza zahtevam pravilnika.**

## POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,gn}$	$\gamma_c$	$\eta_{c,gn}$	$a_{c,red}$	$Q_{NC}$
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh				kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	14.379	3.930	18.309	2.248	7.505	9.754	0,53	0,53	1,00	102
Junij	28.520	7.795	36.315	6.132	21.637	27.769	0,76	0,72	1,00	1.511
Julij	22.103	6.041	28.144	6.336	23.398	29.734	1,06	0,88	1,00	4.942
Avgust	25.787	7.048	32.835	6.336	21.379	27.715	0,84	0,78	1,00	2.215
September	27.450	7.503	34.953	4.292	11.792	16.084	0,46	0,46	1,00	79
Oktober	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
November	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
December	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Skupaj	118.239	32.317	150.556	25.344	85.712	111.055	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje  $Q_{NC} = 8.848 \text{ kWh/a}$ .

## OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 70 / 55
Regulacija temperature prostora:	neregulirana, samo centralna regulacija vstopne vode
Način vgradnje ogrevala:	ploskovno ogrevanje brez toplotne izolacije
Vrsta sistema:	stenski sistem
Nazivna moč grelnika zraka:	0,00 W
Nazivna moč črpalke:	0,00 W
Število črpalk:	0
Nazivna moč regulatorja:	0,00 W
Nazivna moč ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna električna energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna električna energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 53.529,03 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 189.045,57 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogrevala:	$Q_{h,em,in} = 135.516,54 \text{ kWh}$

## RAZSVETLJAVA

Način izračuna: podroben izračun letne dovedene energije za razsvetljavo.

Opis	Moč (W)	Ur/leto (h)	Število
Rasvetljava obstoječe	47.570,00	1.000	1

Potrebna energija za razsvetljavo:  $Q_{e,l} = 47.570,00 \text{ kWh}$

## RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	Razvodni sistem 1
Ogrevalni sistem:	Ogrevalni sistem 1
Način delovanja:	neprekinjeno delovanje
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Tlačni padec:	0,00
Hidravlična uravnoteženost:	hidravlično neuravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	0,00 kPa
Regulacija črpalke:	ni regulacije
Moč črpalke:	0,00 W
Namestitev dvizega in priključnega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi so izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalni razvod v ogrevanem prostoru
Izolacija zunanjega zidu:	zunanji zid je neizoliran
Cone, po katerih poteka razvod:	Privzeta cona
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	215,16 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	348,60 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	2.191,20 m 0,000 W/mK
Potrebna električna energija za razvodni podsistem:	$W_{h,d,e} = 988,09 \text{ kWh}$
Vrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,rhh} = 6.486,30 \text{ kWh}$
Nevrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$
Toplotne izgube razvodnega sistema:	$Q_{h,d} = 6.486,30 \text{ kWh}$
V razvodni sistem vrnjena toplota:	$Q_{d,rhh} = 247,02 \text{ kWh}$
V okolico koristno vrnjena toplota:	$Q_{rhh,d} = 6.733,32 \text{ kWh}$
V razvodni sistem vnesena toplota:	$Q_{h,in,d} = 188.798,55 \text{ kWh}$



## KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:

Kurilna naprava:

Energent:

Priprava tople vode:

SPTe naprava:

Regulacija kurilne naprave:

Namestitev kurilne naprave:

Regulacija kotla:

Vrsta kotla:

Nazivna moč kotla:

Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:

Nazivni volumen akumulatorja:

Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

Skupne toplotne izgube:

Pomožna električna energija:

Vrnjena električna energija:

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

Skupne vrnjene izgube:

V kotel z gorivom vnesena toplota:

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

Potrebna dodatna električna energija za

polnjenje akumulatorja:

vzporedna

Kurilna naprava 1

lesna biomasa

kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode

samo v ogrevalnem obdobju

kurilna naprava ni SPTe sistem

v odvisnosti od notranje temperature

v kotlovnici

konstantna temperatura

biomasa (standardni kotel)

278,67 kW

86,90 kW

0,90

0,85

1,52 kWh

0,00 kWh

0,00 l

Razvodni sistem 1

$Q_{h,g,l} = 39.495,78 \text{ kWh}$

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

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

$Q_{h,g,th,env} = 921,35 \text{ kWh}$

$Q_{rh,g} = 921,35 \text{ kWh}$

$Q_{h,in,g} = 231.496,24 \text{ kWh}$

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

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

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

## PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:

Energent:

Cirkulacija:

Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:

Vrsta stavbe:

Površna učilnic:

Vrsta kotla:

Namestitev kotla:

Nazivna moč kotla:

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:

Nazivni volumen hranilnika:

Namestitev priključnega voda:

Izolacija razvoda:

Izolacija zunanjega zidu:

Cone, po katerih poteka razvodni sistem:

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru

Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru

Cona Ls - cevi v notranji steni

Cona Ls - cevi v zunanjem zidu

Cona Lsl

Priprava tople vode

lesna biomasa

sistem za toplo vodo s cirkulacijo

5,00

Šola brez tušev

80,00 m<sup>2</sup>

kotel na biomaso

kotel je nameščen v ogrevanem prostoru

278,67 kW

0,90

0,00 l

standardni

razvod je izoliran

zunanjí zid je izoliran zunaj

Privzeta cona

15,00 m

0,200 W/mK

0,00 m

0,200 W/mK

25,00 m

0,255 W/mK

0,00 m

0,255 / 0,255 W/mK

25,00 m

0,255 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

0,00 kWh

črpalka ni nameščena v ogrevanem prostoru

črpalka nima regulacije

44,00 W

$Q_w = 3.545,71 \text{ kWh}$

$Q_{w,out,g} = 10.622,38 \text{ kWh}$

$Q_{rww} = 0,27 \text{ kWh}$

$Q_{tw} = 7.076,94 \text{ kWh}$

$Q_{w,reg} = 4.455,22 \text{ kWh}$



## POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju  
Transmisijske izgube pri ogrevanju  
Potrebna toplota za ogrevanje  
Toplotni dobitki pri hlajenju  
Transmisijske izgube pri hlajenju  
Potrebna toplota za hlajenje  
Potrebna toplota za pripravo tople vode

$$\begin{aligned}Q_{H,gn} &= 148.993,45 \text{ kWh} \\Q_{H,ht} &= 557.133,32 \text{ kWh} \\Q_{H,nd} &= 137.523,41 \text{ kWh} \\Q_{C,gn} &= 111.055,45 \text{ kWh} \\Q_{C,ht} &= 150.556,12 \text{ kWh} \\Q_{C,nd} &= 8.848,12 \text{ kWh} \\Q_{W,nd} &= 9.323,01 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Potrebna toplota na neto uporabno površino  
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine  
Potreben hlad na neto uporabno površino  
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine

$$\begin{aligned}Q_{NH}/A_u &= 43,06 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_{NH}/V_e &= 9,33 \text{ kWh/m}^3\text{a} \\Q_{NC}/A_u &= 2,77 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_{NC}/V_e &= 0,60 \text{ kWh/m}^3\text{a}\end{aligned}$$

## DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje  
Dovedena energija za hlajenje  
Dovedena energija za prezračevanje  
Dovedena energija za ovlaževanje  
Dovedena energija za pripravo tople vode  
Dovedena energija za razsvetljavo  
Dovedena energija fotonapetostnega sistema  
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov  
Dovedena energija za delovanje stavbe

$$\begin{aligned}Q_{f,h,skupni} &= 232.917,75 \text{ kWh} \\Q_{f,c,skupni} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,v} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,st} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,w} &= 10.700,01 \text{ kWh} \\Q_{f,l} &= 47.570,00 \text{ kWh} \\Q_{f,pv} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,aux} &= 989,18 \text{ kWh} \\Q_f &= 282.176,93 \text{ kWh}\end{aligned}$$

## OBNOVLJIVI VIRI

trdna biomasa

$$231.496,24 \text{ kWh}$$

## PRIMARNA ENERGIJA

električna energija

$$121.397,94 \text{ kWh}$$

Letna raba primarne energije  
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino  
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine

$$\begin{aligned}Q_p &= 144.547,56 \text{ kWh} \\Q_p/A_u &= 45,258 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_p/V_e &= 9,810 \text{ kWh/m}^3\text{a}\end{aligned}$$

## EMISIJA CO<sub>2</sub>

električna energija	25.736,36 kg
Letna emisija CO <sub>2</sub>	25.736,36 kg
Letna emisija CO <sub>2</sub> na neto uporabno površino	8,058 kg/m <sup>2</sup> a
Letna emisija CO <sub>2</sub> na enoto ogrevane prostornine	1,747 kg/m <sup>3</sup> a

## ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Trdn.bio. 82 %	
	Skupaj: 82 %	DA
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase	100 %	DA
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	138 %	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	148.993		111.055		
L2	Prehod toplote	557.133		150.556		
L3	Toplotne potrebe	137.523	0	8.848	0	9.323

## SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	988	0	1	0	47.570
L5	Toplotne izgube	99.511	0	7.077		
L6	Vrnjene toplotne izgube	7.655	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	188.799	0	10.622		

## PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 1
	Sistem oskrbe	topla voda	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	4.123	188.799
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	0	39.496
L11	Vrnjena toplota	0	921
L12	Vnesena energija	0	231.496
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	lesna biomasa	lesna biomasa

## PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		električna energija	lesna biomasa	Skupaj
L1	Dovedena energija	48.559	231.496	
L2	Faktor pretvorbe	2,5	0,1	
L3	Obtežena vrednost	121.398	23.150	144.548
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			144.548

## EMISIJA CO<sub>2</sub>

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		električna energija	lesna biomasa	Skupaj
L1	Dovedena energija	48.559	231.496	
L2	Faktor pretvorbe	0,53	0,00	
L3	Emisija CO <sub>2</sub>	25.736	0	25.736
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO <sub>2</sub>	0		0
L7	Iznos			25.736

# SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO<sub>2</sub> ZA IZRAČUN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	Učinkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena količina)
$Q_{H,nd} = 137.523$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 9.323$ $Q_{C,nd} = 8.848$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,Is,nd} = 98.933$ $Q_{C,Is,nd} = 0$ El. energija = 48.559 $W_{HW} = 989$ $W_C = 0$ $E_L = 47.570$ $E_V = 0$	$E_{elek} = 48.559$ $E_{biom} = 231.496$	$\Sigma E_{p,del,i} = 144.548$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 25.736$
		<b>Oddana energija</b> (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 144.548$ $m_{CO2} = 25.736$
		<b>Proizvedena obnovljiva energija</b>	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	