

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

izdelan za stavbo

**Osnovna šola Artiče**

**Številka projekta: 17140-00**

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 je skladna z zahtevami Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah.**

Projektivno podjetje: Savaprojekt d.d. Krško

Odgovorni vodja projekta: Tina Božičnik, u.d.i.a.

Elaborat izdelal: Tina Božičnik, u.d.i.a.

Krško, 14.02.2018

# TEHNIČNI OPIS

## Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	<b>ARTIČE, Artiče 39, 8253 Artiče</b>
Katastrska občina:	<b>ARTIČE</b>
Parcelna številka:	<b>262/3, 267/4, 267/2 - del, 267/3 - del</b>
Koordinate lokacije stavbe:	<b>X (N) = 89611     Y (E) = 545338</b>
Vrsta stavbe:	<b>12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo</b>
Namembnost stavbe:	<b>javna stavba</b>
Etažnost stavbe:	<b>P+2</b>
Investitor:	<b>Občina Brežice Cesta prvih borcev 18 8250 Brežice</b>

## Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	<b>3.786,20 m<sup>2</sup></b>
Kondicionirana prostornina stavbe V <sub>e</sub> :	<b>18.621,00 m<sup>3</sup></b>
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	<b>11.328,00 m<sup>3</sup></b>
Oblikovni faktor f <sub>o</sub> :	<b>0,203 m<sup>-1</sup></b>
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	<b>0,060</b>
Uporabna površina stavbe A <sub>k</sub> :	<b>4.452,00 m<sup>2</sup></b>
Vrsta zidu:	<b>Srednjetežka gradnja ( ≥ 600 kg/m<sup>3</sup> )</b>
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	<b>EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683</b>
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	<b>na poenostavljen način</b>

Projekt je izdelan za novo stavbo oziroma rekonstrukcijo stavbe, kjer se posega v najmanj 25 odstotkov površine toplotnega ovoja.

## 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	135	3100	-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	5,0	9,0	14,0	17,0	19,0	19,0	15,0	10,0	4,0	0,0	9,4
p	82,0	77,0	73,0	72,0	73,0	74,0	75,0	77,0	81,0	83,0	84,0	85,0	78,0

Povprečna mesečna temperatura zunanje zraka najhladnejšega meseca  $T_{z,m,min}$ : **-1,0 °C**

Povprečna mesečna temperatura zunanje zraka najtoplejšega meseca  $T_{z,m,max}$ : **19,0 °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		344	359	659	1.255	1.727	1.481	842	377		530	587	1.115	1.946	2.611	2.337	1.469	686
90		295	307	568	1.123	1.602	1.353	740	320		454	497	938	1.681	2.342	2.071	1.276	584
0	III	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	IV	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132
15		2.197	2.307	2.616	2.932	3.089	3.000	2.709	2.373		3.550	3.654	3.911	4.140	4.233	4.141	3.911	3.652
30		1.522	1.828	2.414	2.957	3.246	3.084	2.570	1.929		2.853	3.097	3.618	4.026	4.174	4.030	3.618	3.095
45		967	1.454	2.193	2.881	3.256	3.050	2.385	1.561		2.078	2.560	3.280	3.782	3.952	3.787	3.273	2.551
60		860	1.194	1.946	2.675	3.109	2.875	2.155	1.294		1.453	2.120	2.905	3.406	3.565	3.409	2.891	2.110
75		752	997	1.679	2.381	2.809	2.588	1.888	1.087		1.243	1.760	2.498	2.934	3.027	2.932	2.483	1.753
90		645	823	1.397	1.978	2.369	2.179	1.591	896		1.053	1.446	2.062	2.377	2.371	2.052	1.439	
0	V	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	VI	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414
15		4.348	4.450	4.644	4.797	4.825	4.738	4.557	4.385		4.948	4.979	5.098	5.221	5.277	5.253	5.144	5.011
30		3.675	3.887	4.306	4.581	4.608	4.473	4.150	3.765		4.296	4.361	4.651	4.871	4.940	4.928	4.731	4.423
45		2.872	3.248	3.897	4.212	4.210	4.067	3.692	3.087		3.490	3.637	4.137	4.383	4.432	4.453	4.232	3.718
60		1.979	2.665	3.425	3.703	3.632	3.538	3.200	2.500		2.572	2.959	3.585	3.778	3.747	3.849	3.681	3.039
75		1.450	2.162	2.902	3.090	2.919	2.922	2.690	2.026		1.810	2.398	3.002	3.089	2.954	3.152	3.096	2.479
90		1.189	1.737	2.351	2.412	2.109	2.261	2.173	1.635		1.450	1.911	2.410	2.366	2.077	2.417	2.499	1.984
0	VII	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	VIII	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750
15		5.168	5.216	5.394	5.571	5.648	5.607	5.447	5.259		4.136	4.226	4.484	4.742	4.851	4.779	4.537	4.266
30		4.412	4.517	4.927	5.249	5.350	5.300	5.007	4.595		3.361	3.563	4.121	4.572	4.751	4.632	4.204	3.632
45		3.481	3.710	4.387	4.756	4.838	4.808	4.476	3.803		2.465	2.882	3.693	4.240	4.440	4.314	3.790	2.962
60		2.427	2.969	3.788	4.112	4.109	4.160	3.882	3.070		1.543	2.313	3.220	3.755	3.924	3.832	3.324	2.400
75		1.661	2.364	3.151	3.357	3.236	3.396	3.256	2.484		1.231	1.864	2.712	3.158	3.229	3.231	2.821	1.960
90		1.322	1.850	2.503	2.550	2.245	2.584	2.618	1.979		1.036	1.490	2.184	2.480	2.415	2.545	2.296	1.584
0	IX	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	X	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053
15		2.806	2.919	3.218	3.516	3.653	3.556	3.274	2.957		1.570	1.670	1.918	2.166	2.284	2.194	1.959	1.700
30		2.096	2.365	2.946	3.482	3.733	3.557	3.044	2.431		1.062	1.313	1.760	2.209	2.430	2.265	1.836	1.359
45		1.334	1.884	2.648	3.327	3.650	3.429	2.760	1.948		858	1.063	1.593	2.171	2.476	2.251	1.688	1.095
60		1.081	1.525	2.320	3.036	3.401	3.154	2.435	1.588		763	897	1.412	2.044	2.411	2.142	1.511	910
75		944	1.252	1.978	2.646	2.994	2.764	2.090	1.306		667	769	1.218	1.845	2.235	1.952	1.308	770
90		809	1.035	1.618	2.159	2.446	2.267	1.722	1.075		572	649	1.025	1.566	1.951	1.674	1.096	643
0	XI	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	XII	836	836	836	836	836	836	836	836
15		808	888	1.052	1.211	1.274	1.201	1.042	885		557	629	787	948	1.021	953	796	637
30		614	707	983	1.272	1.394	1.255	970	703		454	496	740	1.030	1.170	1.040	758	499
45		552	600	906	1.288	1.461	1.267	889	592		409	429	690	1.071	1.270	1.087	712	426
60		491	524	826	1.255	1.465	1.229	806	514		363	377	637	1.068	1.311	1.087	658	372
75		429	456	726	1.172	1.404	1.145	703	446		318	329	568	1.018	1.289	1.040	586	325
90		369	389	625	1.040	1.275	1.012	600	381		273	280	495	922	1.200	945	509	277

## Seznam konstrukcij

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

- F1 - ZUNANJA FASADA,  $U = 0,174 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- T1 - TLA NA TERENU,  $U = 0,215 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- S1 - STREHA,  $U = 0,098 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- O1 - OKNO,  $U = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

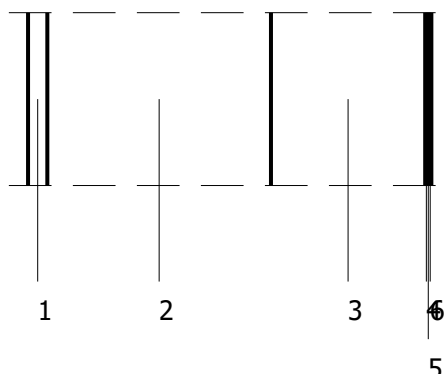
- V1 - VRATA,  $U = 1,000 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 0 \text{ }^\circ\text{C}$

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: F1 - ZUNANJA FASADA

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 BAUMIT HAFTMOERTEL
- 5 BAUMIT HAFTMOERTEL
- 6 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	29,000	1.200	920	0,520	4	0,558
3	MINERALNA VOLNA	20,000	140	1.030	0,040	1	5,000
4	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,300	1.350	1.050	0,800	18	0,004
5	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,200	1.350	1.050	0,800	18	0,003
6	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,300	1.480	1.050	0,800	15	0,004

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,593 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,763 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,174 + 0,000 = \mathbf{0,174 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: 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	5,0	73,00	636	580	1.274	1.593	14,0	20	0,597
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	75,00	1.647	132	1.792	2.240	19,3	20	0,320
Avgust	19,0	77,00	1.691	132	1.836	2.295	19,7	20	0,710
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	10,0	83,00	1.019	420	1.481	1.851	16,3	20	0,629
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	85,00	519	740	1.333	1.666	14,6	20	0,732

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,957} > R_{Rsi, \max} = \mathbf{0,7324}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

### Izračun difuzije vodne pare

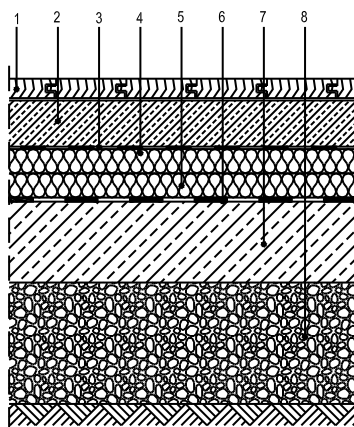
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: T1 - TLA NA TERENU

Notranja temperatura: 20 °C

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



FINALNA TALNA OBLOGA  
ARMIRANI CEMENTNI ESTRIH  
POLIETILENSKA FOLIJA  
MINERALNA VOLNA  
MINERALNA VOLNA  
HIDROIZOLACIJA  
PODLOŽNI BETON  
UVALJANI GRAMMOZ

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	PARKET	2,000	700	1.670	0,210	15	0,095
2	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
3	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	MINERALNA VOLNA	15,000	250	840	0,035	1	4,286
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 4,474 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{4,644 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

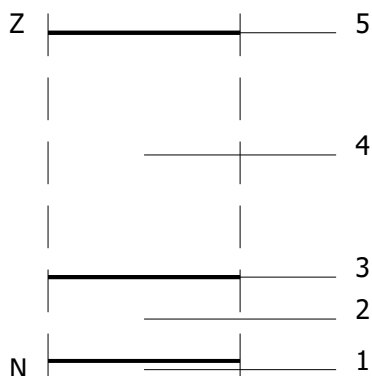
$$U_c = U + \Delta U = 0,215 + 0,000 = \mathbf{0,215 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

## IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S1 - STREHA

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 2 BETON 2400
- 3 PARNA ZAPORA
- 4 URSA SF 35
- 5 POLIETILENSKA FOLIJA

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	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	BETON 2400	12,000	2.400	960	2,040	60	0,059
3	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
4	URSA SF 35	35,000	24	1.030	0,035	1	10,000
5	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001

### Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 10,086 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{10,226 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,098 + 0,000 = \mathbf{0,098 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

### Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: 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	5,0	73,00	636	580	1.274	1.593	14,0	20	0,597
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	73,00	1.166	292	1.488	1.859	16,4	20	0,393
Junij	17,0	74,00	1.433	196	1.649	2.061	18,0	20	0,328
Julij	19,0	75,00	1.647	132	1.792	2.240	19,3	20	0,320
Avgust	19,0	77,00	1.691	132	1.836	2.295	19,7	20	0,710
September	15,0	81,00	1.381	260	1.667	2.083	18,2	20	0,631
Oktober	10,0	83,00	1.019	420	1.481	1.851	16,3	20	0,629
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	0,0	85,00	519	740	1.333	1.666	14,6	20	0,732

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,976} > R_{Rsi,\max} = \mathbf{0,7324}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

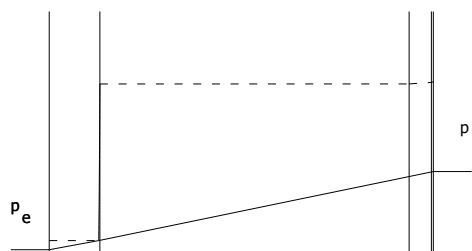
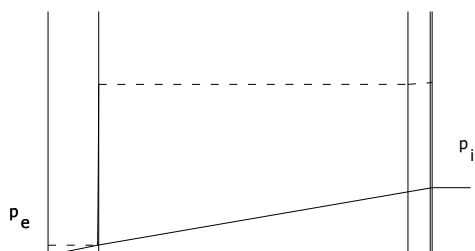
# Izračun difuzije vodne pare

Mesec: Januar

n	$\Theta_n$ °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	$s_d$ m
	-1,0	562		
Rse	-0,9	566	460,87	
44	-0,9	566	612	16,00
43	-0,4	590	612	0,01
42	0,1	615	612	0,01
41	0,6	638	613	0,01
40	1,1	661	613	0,01
39	1,6	686	613	0,01
38	2,1	711	613	0,01
37	2,6	737	613	0,01
36	3,1	764	613	0,01
35	3,6	792	613	0,01
34	4,1	821	613	0,01
33	4,6	851	613	0,01
32	5,2	881	613	0,01
31	5,7	913	613	0,01
30	6,2	945	614	0,01
29	6,7	979	614	0,01
28	7,2	1.014	614	0,01
27	7,7	1.049	614	0,01
26	8,2	1.086	614	0,01
25	8,7	1.124	614	0,01
24	9,2	1.163	614	0,01
23	9,7	1.204	614	0,01
22	10,2	1.245	614	0,01
21	10,7	1.288	614	0,01
20	11,2	1.332	614	0,01
19	11,7	1.377	615	0,01
18	12,2	1.424	615	0,01
17	12,7	1.472	615	0,01
16	13,3	1.522	615	0,01
15	13,8	1.573	615	0,01
14	14,3	1.625	615	0,01
13	14,8	1.679	615	0,01
12	15,3	1.735	615	0,01
11	15,8	1.792	615	0,01
10	16,3	1.851	615	0,01
9	16,8	1.911	615	0,01
8	17,3	1.974	616	0,01
7	17,8	2.038	616	0,01
6	18,3	2.103	616	0,01
5	18,8	2.171	616	0,01
4	19,3	2.241	616	0,01
3	19,3	2.241	1.562	100,00
2	19,4	2.258	1.630	7,20
1	19,5	2.265	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		

Mesec: December

n	$\Theta_n$ °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	$s_d$ m
	0,0	611		
Rse	0,1	614	518,92	
44	0,1	614	663	16,00
43	0,6	636	663	0,01
42	1,0	658	663	0,01
41	1,5	682	663	0,01
40	2,0	706	663	0,01
39	2,5	730	663	0,01
38	3,0	756	663	0,01
37	3,5	782	663	0,01
36	3,9	809	663	0,01
35	4,4	837	664	0,01
34	4,9	866	664	0,01
33	5,4	895	664	0,01
32	5,9	926	664	0,01
31	6,3	957	664	0,01
30	6,8	989	664	0,01
29	7,3	1.023	664	0,01
28	7,8	1.057	664	0,01
27	8,3	1.092	664	0,01
26	8,8	1.128	664	0,01
25	9,2	1.166	664	0,01
24	9,7	1.204	665	0,01
23	10,2	1.244	665	0,01
22	10,7	1.284	665	0,01
21	11,2	1.326	665	0,01
20	11,6	1.369	665	0,01
19	12,1	1.414	665	0,01
18	12,6	1.459	665	0,01
17	13,1	1.506	665	0,01
16	13,6	1.554	665	0,01
15	14,1	1.603	665	0,01
14	14,5	1.654	665	0,01
13	15,0	1.706	665	0,01
12	15,5	1.760	666	0,01
11	16,0	1.815	666	0,01
10	16,5	1.872	666	0,01
9	16,9	1.930	666	0,01
8	17,4	1.990	666	0,01
7	17,9	2.051	666	0,01
6	18,4	2.114	666	0,01
5	18,9	2.179	666	0,01
4	19,4	2.245	666	0,01
3	19,4	2.245	1.566	100,00
2	19,5	2.261	1.630	7,20
1	19,5	2.268	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		





## 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>	$M_a$ kg/m <sup>2</sup>		
December	0,002	0,002	0,000	0,000
Januar	0,002	0,004	0,000	0,000
Februar	0,000	0,003	0,000	0,000
Marec	-0,004	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000

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

## PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	$F_{fr}$	$U$ W/m <sup>2</sup> K	$U_{max}$ W/m <sup>2</sup> K	Ustreza
O1 - OKNO	0,30	0,90	1,30	DA

## NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	$U$	$U_{max}$	Ustreza
V1 - VRATA	1,000	1,600	DA

## PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone $V_e$ :	<b>18.621,00 m<sup>3</sup></b>
Neto ogrevana prostornina cone $V$ :	<b>11.328,00 m<sup>3</sup></b>
Uporabna površina cone $A_k$ :	<b>4.452,00 m<sup>2</sup></b>
Dolžina cone:	<b>59,00 m</b>
Širina cone:	<b>43,00 m</b>
Višina etaže:	<b>3,00 m</b>
Število etaž:	<b>3,00</b>
Ogrevanje:	<b>cona je ogrevana</b>
Način delovanja:	<b>prekinjeno delovanje</b>
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	<b>20,00 °C</b>
Notranja projektna temperatura hlajenja:	<b>26,00 °C</b>
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	<b>16,00 h</b>
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	<b>5 dni</b>
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	<b>znižanje temperature ogrevanja</b>
Mejna temperatura znižanja:	<b>15,00 °C</b>
Urna izmenjava zraka:	<b>1,00 h<sup>-1</sup></b>
Površina toplotnega ovoja cone $A$ :	<b>3.786,20 m<sup>2</sup></b>

## 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
F1 - ZUNANJA FASADA	S	90	820,60	0,174	142,78
F1 - ZUNANJA FASADA	V	90	181,50	0,174	31,58
F1 - ZUNANJA FASADA	J	90	819,60	0,174	142,61
F1 - ZUNANJA FASADA	Z	90	183,50	0,174	31,93
V1 - VRATA	S	90	12,00	1,000	12,00
V1 - VRATA	J	90	8,00	1,000	8,00
<b>Skupaj</b>			<b>2.025,20</b>		<b>368,90</b>

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m <sup>2</sup>	U W/Km <sup>2</sup>	topl.izgube W/K
O1 - OKNO	S	90	93,00	0,900	83,70
O1 - OKNO	V	90	19,50	0,900	17,55
O1 - OKNO	J	90	98,00	0,900	88,20
O1 - OKNO	Z	90	17,50	0,900	15,75
<b>Skupaj</b>			<b>228,00</b>		<b>205,20</b>

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine  $\Sigma A_i \cdot U_i = 574,10 \text{ W/K}$ .

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

#### Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone $L_D$

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 574,10 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 574,10 \text{ W/K}$$

### 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 - TLA NA TERENU	1.533,0	0,127	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
TLA NA TERENU	183,21

$$L_s = 183,21 \text{ W/K}$$

## Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

## TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 574,10 \text{ W/K} + 183,21 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 757,31 \text{ W/K}.$$

## TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela  $V_e = 11.328,00 \text{ m}^3$ , urna izmenjava zraka  $n = 1,00 \text{ h}^{-1}$ .  
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote  $\eta = 80,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezračevanja  $H_v = 985,99 \text{ W/K}$ .

## KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 757,31 \text{ W/K} + 985,99 \text{ W/K} = 1.743,30 \text{ W/K}.$$

## KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela  $A = 3.786,20 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,533 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

## NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 17.808,00 \text{ W}.$$

## DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m <sup>2</sup> ]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
O1 - OKNO	93,00	S	90	1,00
O1 - OKNO	19,50	V	90	1,00
O1 - OKNO	98,00	J	90	1,00
O1 - OKNO	17,50	Z	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **23.156 kWh**.

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **9.296 kWh**.

## ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
O1 - OKNO	V	0,25	0,50	DA
O1 - OKNO	J	0,25	0,50	DA
O1 - OKNO	Z	0,25	0,50	DA

**Zaščita pred pregrevanjem JE ustrezna.**

## SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe  $L_D$

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum I_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 574,10 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 574,10 \text{ W/K}$$

## TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 574,10 \text{ W/K} + 183,21 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 757,31 \text{ W/K.}$$

## TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja  $H_V = 985,99 \text{ W/K.}$

## KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 757,31 \text{ W/K} + 985,99 \text{ W/K} = 1.743,30 \text{ W/K.}$$

## KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela  $A = 3.786,20 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,200 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,523 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

## NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 17.808,00 \text{ W.}$$

## DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **23.156 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **9.296 kWh.**

## POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	$Q_{NH}$ kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	11.832	15.405	27.237	2.239	13.249	2.946	15.488	0,57	1,00	0,67	7.833	5.869
Februar	9.669	12.589	22.258	3.031	11.967	2.657	14.997	0,67	1,00	0,67	4.841	3.078
Marec	8.452	11.004	19.455	3.730	13.249	2.932	16.979	0,87	1,00	0,67	1.707	385
April	5.998	7.809	13.807	4.225	12.822	2.835	17.046	1,23	0,81	0,67	11	0
Maj	1.636	2.130	3.766	2.085	6.411	2.930	8.496	2,26	0,44	0,72	0	0
Junij	0	0	0	0	0	2.835	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	2.930	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	2.930	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	818	1.065	1.883	1.175	3.847	2.835	5.021	2,67	0,37	0,81	0	0
Oktober	5.634	7.336	12.970	3.046	13.249	2.930	16.295	1,26	0,80	0,67	7	0
November	8.724	11.359	20.083	1.891	12.822	2.844	14.713	0,73	1,00	0,67	3.581	1.743
December	11.269	14.672	25.940	1.735	13.249	2.945	14.984	0,58	1,00	0,67	7.304	5.341
Skupaj	64.032	83.367	147.400	23.156	100.865	34.551	124.021	0,00	0,00	0,00	25.283	16.417

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

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe  **$Q_{NH} = 25.283 \text{ kWh/a}$** .

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

**$Q_{NH}/V_e = 1,358 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$** .

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela  **$Q_{NH}/V_{e, \max} = 4,594 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$** .

**Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje 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	$\gamma_C$	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	$Q_{NC}$ 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	3.490	4.543	8.033	6.838	1.112	7.950	0,99	0,96	0,83	231
Junij	4.907	6.389	11.297	12.822	2.230	15.052	1,33	1,00	0,71	2.684
Julij	3.944	5.135	9.079	13.249	2.350	15.599	1,72	1,00	0,71	4.657
Avgust	3.944	5.135	9.079	13.249	2.233	15.482	1,71	1,00	0,71	4.574
September	4.199	5.466	9.665	8.975	1.370	10.346	1,07	0,98	0,78	648
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	20.484	26.669	47.153	55.134	9.296	64.429	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje  **$Q_{NC} = 12.795 \text{ kWh/a}$** .

## OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:

Vrsta ogrevala:

Cona:

Standardna temperatura ogrevnega medija:

Regulacija temperature prostora:

Način vgradnje ogrevala:

Vrsta sistema:

Nazivna moč grelnika zraka:

Nazivna moč črpalke:

Število črpalk:

Nazivna moč regulatorja:

Nazivna moč ventilatorja:

Število ventilatorjev:

Ogrevalni sistem

vgrajena površinska ogrevala

Vse cone

ploskovna ogrevala 40/30

PI-regulator s funkcijo optimiranja

ploskovno ogrevanje s povečano toplotno izolacijo

mokri sistem

0,00 W

0,00 W

0

0,00 W

0,00 W

0

Dodatna električna energija:

Vrnjena dodatna električna energija:

Dodatne toplotne izgube:

V ogrevala vnesena toplota:

Potrebna toplotna oddaja ogreval:

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

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

$Q_{h,em,l} = 940,68 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 17.357,46 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 16.416,78 \text{ kWh}$

## RAZSVETLJAVA

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

Vrsta svetil v stavbi:

pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljavo:

$Q_{f,l} = 16.695,00 \text{ kWh}$

## RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:

Ogrevalni sistem:

Način delovanja:

Vrsta razvodnega sistema:

Delež masnega pretoka skozi ogrevalo:

Namestitev cevi:

Tlačni padec:

Hidravlična uravnoteženost:

Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:

Regulacija črpalke:

Moč črpalke:

Namestitev dvizega in priključnega voda:

Izolacija razvodnih cevi:

Namestitev horizontalnega razvoda:

Izolacija zunanega zidu:

Cone, po katerih poteka razvod:

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

Razvodni sistem

Ogrevalni sistem

neprekinjeno delovanje

enocevni sistem

0,10

cevi v notranjem zidu

1,00

hidravlično uravnotežen sistem

25,00 kPa

delta p je spremenljiv

0,00 W

namestitev pretežno v notranjih stenah

cevi so izolirane

horizontalni razvod v ogrevanem prostoru

zunanj zid je izoliran zunaj

Privzeta cona

1.890,73 m 0,000 W/mK

0,00 m 0,000 W/mK

1.182,83 m 0,000 m

0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK

761,10 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:

$W_{h,d,e} = 209,94 \text{ kWh}$   
 $Q_{h,d,rhh} = 2.003,79 \text{ kWh}$   
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$   
 $Q_{h,d} = 2.003,79 \text{ kWh}$   
 $Q_{d,rhh} = 52,49 \text{ kWh}$   
 $Q_{rhh,d} = 2.056,27 \text{ kWh}$   
 $Q_{h,in,d} = 17.304,98 \text{ kWh}$

## PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:  
 Energent:  
 Cirkulacija:  
 Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:  
 Vrsta stavbe:  
 Površna učilnic:  
 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**  
**električna energija**  
**sistem za toplo vodo brez cirkulacije**  
**5,00**  
**Šola brez tušev**  
**600,00 m<sup>2</sup>**  
**standardni**  
**razvod je izoliran**  
**zunanj zid je izoliran zunaj**  
**Privzeta cona**

217,56 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
867,65 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
570,83 m	0,000 W/mK

Namestitev hranilnika:  
 Tip hranilnika:  
 Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. pripr.:  
 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 sta v istem prostoru**  
**z električnim grelnikom neposr. ogrevani**  
**4,28 kWh**  
 $Q_w = 26.592,86 \text{ kWh}$   
 $Q_{w,out,g} = 61.090,92 \text{ kWh}$   
 $Q_{rww} = 0,00 \text{ kWh}$   
 $Q_{tw} = 34.498,06 \text{ kWh}$   
 $Q_{w,reg} = 22.305,59 \text{ kWh}$

## TOPLOTNA ČRPALKA

Opis:  
 Energent:  
 Vrsta toplotne črpalke:  
 Tehnologija izdelave:  
 Namen uporabe toplotne črpalke:  
 Način delovanja:  
 Toplotna moč TČ za ogrevanje:  
 Toplotna moč TČ za pripravo tople vode:  
 Toplotna moč TČ v simultnem delovanju:

**Toplotna črpalka**  
**električna energija**  
**TČ voda / voda**  
**sodobna TČ**  
**za ogrevanje in za pripravo tople vode**  
**monovalentno**  
**75,00 kW**  
**5,00 kW**  
**80,00 kW**

Toplotna moč za ogrevanje in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C		50 °C	
Z.temp.	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C
COP	5,5	6,0	3,8	4,1
moč	80,25	90,00	75,00	84,75

Toplotna moč za pripravo tople vode in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C		50 °C	
Z.temp.	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C
COP	5,5	6,0	3,8	4,1
moč	5,35	6,00	5,00	5,65

Toplotna moč v simultanem načinu in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C		50 °C	
Z.temp.	10 °C	15 °C	10 °C	15 °C
COP	5,5	6,0	3,8	4,1
moč	85,60	96,00	80,00	90,40

Dnevno število ur delovanje toplotne črpalke:	21,00 h
Najvišja temperatura delovanja TČ:	60,00 °C
Spodnja temperaturna meja izklopa delovanja TČ:	0,00 °C
Bivalentna točka:	3,00 °C
Potrební čas mirovanja TČ med vklopi v 1 dnevu:	3,00 h
Korekcijski faktor delovanja TČ v simultanem načinu:	1,00
Električna moč na primarnem krogu:	0,00 W
Električna moč na sekundarnem krogu:	0,00 W
Akumulator toplote:	<b>toplotna črpalka ima akumulator toplote</b>
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	<b>Razvodni sistem</b>
Temperatura prostora, v katerem je akumulator toplote:	20,00 °C
Temperaturna razlika pri pogojih preizkušanja:	40,00 K
Toplotne izgube akumulatorja v stanju obratovalne pripravljenosti:	0,00 kWh/d
Nazivni volumen hranilnika:	600,00 l
Toplotne izgube hranilnika v stanju obratovalne pripravljenosti:	600,00 kWh/d
Temperatura tople vode:	60,00 °C
Temperatura hladne vode:	25,00 °C
Proizvedena toplota toplotne črpalke:	<b><math>Q_{TC} = 78.549,13 \text{ kWh}</math></b>
Dodatna energija za delovanje toplotne črpalke:	<b><math>W_{TC,aux} = 0,00 \text{ kWh}</math></b>
Toplotne izgube sistema toplotne črpalke:	<b><math>Q_{TC,l} = 153,22 \text{ kWh}</math></b>
Skupna potrebna električna energija:	<b><math>E_{TC} = 25.405,25 \text{ kWh}</math></b>
Faktor učinkovitosti toplotne črpalke:	<b>SPF = 3,09</b>

## 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

$$\begin{aligned}Q_{H,gn} &= 124.020,51 \text{ kWh} \\Q_{H,ht} &= 147.399,58 \text{ kWh} \\Q_{H,nd} &= 25.283,25 \text{ kWh} \\Q_{C,gn} &= 64.429,36 \text{ kWh} \\Q_{C,ht} &= 47.152,80 \text{ kWh} \\Q_{C,nd} &= 12.794,78 \text{ kWh} \\Q_{W,nd} &= 61.090,92 \text{ kWh}\end{aligned}$$

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

$$\begin{aligned}Q_{NH}/A_u &= 5,68 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_{NH}/V_e &= 1,36 \text{ kWh/m}^3\text{a} \\Q_{NC}/A_u &= 2,87 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_{NC}/V_e &= 0,69 \text{ kWh/m}^3\text{a}\end{aligned}$$

## 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 razsvetljava  
Dovedena energija fotonapetostnega sistema  
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov  
Dovedena energija za delovanje stavbe

$$\begin{aligned}Q_{f,h,skupni} &= -4.847,40 \text{ kWh} \\Q_{f,c,skupni} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,V} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,st} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,w} &= 83.396,51 \text{ kWh} \\Q_{f,l} &= 16.695,00 \text{ kWh} \\Q_{f,PV} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,aux} &= 209,94 \text{ kWh} \\Q_f &= 95.454,06 \text{ kWh}\end{aligned}$$

## OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolja

$$53.143,88 \text{ kWh}$$

## PRIMARNA ENERGIJA

električna energija

$$105.775,48 \text{ kWh}$$

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

$$\begin{aligned}Q_p &= 105.775,48 \text{ kWh} \\Q_p/A_u &= 23,759 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_p/V_e &= 5,680 \text{ kWh/m}^3\text{a}\end{aligned}$$

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

električna energija	22.424,40 kg
Letna emisija CO <sub>2</sub>	22.424,40 kg
Letna emisija CO <sub>2</sub> na neto uporabno površino	5,037 kg/m <sup>2</sup> a
Letna emisija CO <sub>2</sub> na enoto ogrevane prostornine	1,204 kg/m <sup>3</sup> a

## ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 56 %	
	Skupaj: 56 %	DA
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	54 %	DA
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračnana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	30 %	DA

## POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Občutena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	124.021		64.429		
L2	Prehod toplote	147.400		47.153		
L3	Toplotne potrebe	25.283	0	12.795	0	61.091

## SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	210	0	0	0	16.695
L5	Toplotne izgube	3.098	0	34.498		
L6	Vrnjene toplotne izgube	2.056	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	17.305	0	61.091		

## PROIZVEDENA ENERGIJA

		<b>C1</b>	<b>C2</b>
	Vrsta generatorja	TČ - ogrevanje	TČ - topla voda
	Sistem oskrbe	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	17.305	61.091
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	0	153
L11	Vrnjena toplota	0	0
L12	Vnesena energija	4.336	21.069
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	električna energija	električna energija

## PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
		<b>Dovedena energija</b>		
		električna energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	42.310		
L2	Faktor pretvorbe	2,5		
L3	Obtežena vrednost	105.775		105.775
		<b>Oddana energija</b>		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
<b>L7</b>	<b>Iznos</b>			<b>105.775</b>

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

		<b>C1</b>	<b>C2</b>	<b>C3</b>
		<b>Dovedena energija</b>		
		električna energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	42.310		
L2	Faktor pretvorbe	0,53		
L3	Emisija CO <sub>2</sub>	22.424		22.424
		<b>Oddana energija</b>		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO <sub>2</sub>	0		0
<b>L7</b>	<b>Iznos</b>			<b>22.424</b>

## 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)
$Q_{H,nd} = 25.283$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 61.091$ $Q_{C,nd} = 12.795$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 35.539$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 16.905 $W_{HW} = 210$ $W_C = 0$ $E_L = 16.695$ $E_V = 0$	$E_{elek} = 42.310$	$\Sigma E_{p,del,i} = 105.775$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 22.424$
		<b>Oddana energija</b> (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 105.775$ $m_{CO2} = 22.424$
		<b>Proizvedena obnovljiva energija</b>	
		$Q_{H,gen,out} = 53.144$ $E_{el,gen,out} = 0$	