

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

VRTEC GABROVKA

Številka projekta: 04/16

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: ARHIS d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Stane LAŠIČ, inž. gradb., ID projektanta: ZAPS 9109

Elaborat izdelal: Stane LAŠIČ, inž. gradb., ID projektanta: ZAPS 9109

Zagorje ob Savi, 11.07.2016

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	, Gabrovka 30, Gabrovka
Katastrska občina:	VODICE
Parcelna številka:	938/6, 916/1
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 97254 Y (E) = 498173
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	do dve etaže
Investitor:	OBČINA LITIJA Jerebova ulica 14 LITIJA

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	883,80 m²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	1.390,80 m³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	958,30 m³
Oblikovni faktor f _o :	0,635 m⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,057
Uporabna površina stavbe A _k :	314,25 m²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m³)
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen način

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 ²)
240	165	3900	-13	1127

Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	0,0	4,0	8,0	12,0	15,0	18,0	17,0	14,0	9,0	4,0	0,0	8,4
p	81,0	74,0	74,0	72,0	74,0	76,0	75,0	77,0	81,0	82,0	83,0	84,0	77,8

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

Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: **18,0 °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		1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374	1.374		2.090	2.090	2.090	2.090	2.090	2.090	2.090	
15		867	988	1.270	1.569	1.727	1.628	1.342	1.029		1.438	1.578	1.930	2.294	2.505	2.405	2.062	
30		645	749	1.186	1.711	2.013	1.822	1.306	788		847	1.181	1.783	2.428	2.814	2.626	2.001	
45	I	580	625	1.099	1.781	2.206	1.937	1.249	653	II	752	937	1.638	2.456	2.987	2.728	1.914	
60		515	542	1.011	1.769	2.287	1.959	1.177	563		669	787	1.477	2.367	3.008	2.693	1.786	
75		452	473	894	1.678	2.249	1.886	1.065	491		586	666	1.283	2.184	2.869	2.536	1.604	
90		387	403	773	1.507	2.087	1.718	934	418		502	564	1.089	1.894	2.575	2.246	1.394	
0		2.849	2.849	2.849	2.849	2.849	2.849	2.849	2.849		3.707	3.707	3.707	3.707	3.707	3.707	3.707	
15		2.235	2.372	2.696	3.005	3.140	3.029	2.729	2.396		3.192	3.314	3.551	3.736	3.784	3.681	3.472	
30		1.551	1.910	2.525	3.054	3.298	3.100	2.580	1.946		2.577	2.850	3.331	3.659	3.725	3.562	3.195	
45	III	989	1.545	2.327	2.998	3.307	3.058	2.395	1.581	IV	1.890	2.398	3.062	3.462	3.522	3.335	2.887	
60		880	1.285	2.093	2.805	3.158	2.876	2.166	1.318		1.331	2.015	2.749	3.142	3.174	2.994	2.555	
75		770	1.083	1.832	2.514	2.853	2.589	1.903	1.110		1.137	1.693	2.393	2.729	2.692	2.575	2.201	
90		660	899	1.542	2.108	2.406	2.179	1.607	918		964	1.401	1.999	2.232	2.107	2.086	1.824	
0		4.599	4.599	4.599	4.599	4.599	4.599	4.599	4.599		4.906	4.906	4.906	4.906	4.906	4.906	4.906	
15		4.143	4.244	4.419	4.542	4.547	4.464	4.306	4.158		4.505	4.560	4.669	4.750	4.761	4.717	4.618	
30		3.529	3.741	4.134	4.346	4.324	4.205	3.928	3.582		3.936	4.048	4.316	4.458	4.440	4.394	4.222	
45	V	2.789	3.175	3.784	4.012	3.939	3.825	3.521	2.966	VI	3.225	3.436	3.898	4.040	3.974	3.953	3.770	
60		1.962	2.654	3.367	3.548	3.387	3.335	3.085	2.443		2.410	2.852	3.429	3.512	3.352	3.409	3.287	
75		1.450	2.192	2.894	2.982	2.718	2.771	2.624	2.009		1.721	2.345	2.912	2.901	2.641	2.795	2.781	
90		1.186	1.782	2.379	2.349	1.962	2.167	2.146	1.637		1.377	1.886	2.366	2.245	1.860	2.156	2.264	
0		4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964	4.964		4.433	4.433	4.433	4.433	4.433	4.433	4.433	
15		4.519	4.584	4.733	4.855	4.881	4.826	4.694	4.557		3.879	4.008	4.257	4.462	4.503	4.400	4.169	
30		3.887	4.025	4.382	4.595	4.600	4.532	4.295	3.974		3.175	3.455	3.993	4.341	4.396	4.225	3.831	
45	VII	3.105	3.377	3.970	4.194	4.144	4.096	3.844	3.296	VIII	2.358	2.876	3.654	4.069	4.097	3.912	3.450	
60		2.211	2.772	3.491	3.662	3.507	3.540	3.359	2.698		1.511	2.377	3.256	3.644	3.610	3.465	3.038	
75		1.536	2.252	2.957	3.027	2.756	2.901	2.847	2.217		1.203	1.961	2.803	3.104	2.963	2.925	2.596	
90		1.219	1.788	2.389	2.332	1.913	2.227	2.317	1.791		1.009	1.590	2.307	2.477	2.215	2.316	2.128	
0		3.372	3.372	3.372	3.372	3.372	3.372	3.372	3.372		2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	2.153	
15		2.769	2.918	3.222	3.492	3.583	3.453	3.171	2.880		1.650	1.775	2.039	2.289	2.389	2.279	2.032	
30		2.080	2.418	3.009	3.489	3.653	3.422	2.918	2.352		1.125	1.420	1.899	2.350	2.539	2.338	1.895	
45	IX	1.342	1.970	2.757	3.367	3.566	3.276	2.632	1.889	X	913	1.166	1.745	2.324	2.585	2.312	1.738	
60		1.088	1.621	2.459	3.104	3.319	2.996	2.318	1.552		812	992	1.571	2.204	2.517	2.192	1.557	
75		949	1.341	2.128	2.737	2.920	2.618	1.994	1.289		710	854	1.373	2.004	2.332	1.993	1.349	
90		814	1.113	1.766	2.261	2.386	2.143	1.650	1.069		610	723	1.169	1.717	2.037	1.707	1.132	
0		1.394	1.394	1.394	1.394	1.394	1.394	1.394	1.394		1.147	1.147	1.147	1.147	1.147	1.147	1.147	
15		1.009	1.119	1.327	1.525	1.599	1.501	1.300	1.106		763	866	1.085	1.305	1.402	1.304	1.087	
30		772	901	1.252	1.610	1.752	1.566	1.212	885		623	685	1.028	1.422	1.607	1.421	1.035	
45	XI	694	769	1.168	1.637	1.839	1.578	1.117	748	XII	561	591	964	1.484	1.747	1.483	972	
60		618	672	1.076	1.601	1.846	1.531	1.016	650		498	519	893	1.483	1.804	1.483	898	
75		540	584	958	1.503	1.771	1.426	892	562		437	453	802	1.418	1.774	1.418	804	
90		464	500	832	1.340	1.611	1.263	764	480		374	387	700	1.287	1.652	1.288	698	

Seznam konstrukcij

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

- 3.3.1.00 KONTAKTNA TANKOSLOJNA FASADA, $U = 0,218 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Medetažne konstrukcije med ogrevanimi prostori različnih enot, različnih uporabnikov ali lastnikov v nestanovanjskih stavbah , $U_{\max} = 0,900 \text{ W/m}^2\text{K}$

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

- 3.5.1.00 ZAŠČITA ZIDU V ZEMLJI, $U = 0,273 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju) , $U_{\max} = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 4.1.3.00 TALNO OGREVANJE - GRELNA CEV POLOŽENA NA SISTEMSKO PLOŠČO, $U = 0,175 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- 4.4.2.00 PLAVAJOČI ESTRIH - KOMBINACIJA IZOLACIJ, $U = 0,124 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- OKNO LESEN OKVIR 68 mm, $U=1,4$, ZASTEKLITEV $U=0,70$, $U = 0,910 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

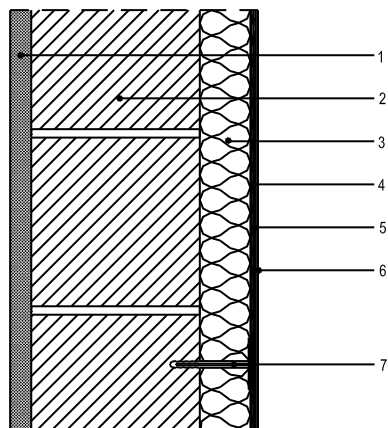
- VHODNA VRATA, $U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 3.3.1.00 KONTAKTNA TANKOSLOJNA FASADA

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 NOTRANJI OMET
- 2 NOSILNI ZID
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 PRVI SLOJ GRADB.LEPILA S STEKLENO MREŽICO
- 5 DRUGI SLOJ GRADB.LEPILA - IZRAVNALNI SLOJ
- 6 ZAKLJUČNI SLOJ FASADNEGA OMETA
- 7 PRITRDILNI ČEP K

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	POLNA OPEKA 1600	25,000	1.600	920	0,640	9	0,391
3	MINERALNA VOLNA	16,000	140	840	0,040	1	4,000
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

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,426 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{4,596 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,218 + 0,000 = \mathbf{0,218 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	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	81,00	455	640	1.159	1.449	12,5	20	0,643
Februar	0,0	74,00	452	740	1.266	1.582	13,8	20	0,692
Marec	4,0	74,00	602	612	1.275	1.593	14,0	20	0,622
April	8,0	72,00	772	484	1.304	1.630	14,3	20	0,526
Maj	12,0	74,00	1.037	356	1.429	1.786	15,7	20	0,466
Junij	15,0	76,00	1.295	260	1.581	1.977	17,3	20	0,465
Julij	18,0	75,00	1.547	164	1.728	2.159	18,7	20	0,365
Avgust	17,0	77,00	1.491	196	1.707	2.134	18,5	20	0,512
September	14,0	81,00	1.294	292	1.615	2.019	17,7	20	0,610
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	83,00	675	612	1.348	1.685	14,8	20	0,676
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,946} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7288}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

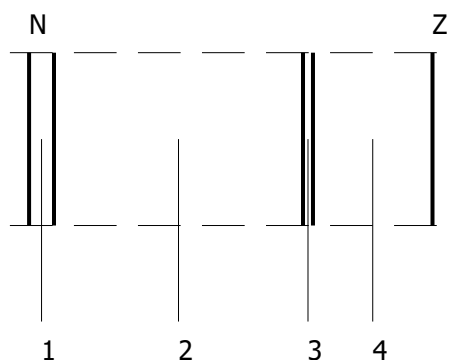
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 3.5.1.00 ZAŠČITA ZIDU V ZEMLJI

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 2 BETON 2400
- 3 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
- 4 URSA XPS N-III-L

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	BETON 2400	25,000	2.400	960	2,040	60	0,123
3	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
4	URSA XPS N-III-L	12,000	35	1.500	0,036	150	3,333

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,534 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{3,664 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,273 + 0,000 = \mathbf{0,273 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{\max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si, \min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	81,00	455	640	1.159	1.449	12,5	20	0,643
Februar	0,0	74,00	452	740	1.266	1.582	13,8	20	0,692
Marec	4,0	74,00	602	612	1.275	1.593	14,0	20	0,622
April	8,0	72,00	772	484	1.304	1.630	14,3	20	0,526
Maj	12,0	74,00	1.037	356	1.429	1.786	15,7	20	0,466
Junij	15,0	76,00	1.295	260	1.581	1.977	17,3	20	0,465
Julij	18,0	75,00	1.547	164	1.728	2.159	18,7	20	0,365
Avgust	17,0	77,00	1.491	196	1.707	2.134	18,5	20	0,512
September	14,0	81,00	1.294	292	1.615	2.019	17,7	20	0,610
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	83,00	675	612	1.348	1.685	14,8	20	0,676
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,932} > R_{Rsi, \max} = \mathbf{0,7288} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 4.1.3.00 TALNO OGREVANJE - GRELNA CEV POLOŽENA NA SISTEMU PLOŠČO
 Vrsta konstrukcije: tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).

	1	2	1 PVC HOMOGEN
	2	3	2 BETON 2400
	3	4	3 BETON 2200
	4	5	4 POLIETILENSKA FOLIJA
	5	6	5 POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25
	6	7	6 BETON 1800
	7	8	7 MINERALNA VOLNA
	8		8 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PVC HOMOGEN	0,500	1.400	960	0,230	10.000	0,022
2	BETON 2400	5,000	2.400	960	2,040	60	0,025
3	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
4	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
5	POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25	10,000	25	1.260	0,041	40	2,439
6	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
7	MINERALNA VOLNA	10,000	250	840	0,035	1	2,857
8	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 5,543 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{5,713 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,175 + 0,000 = \mathbf{0,175 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

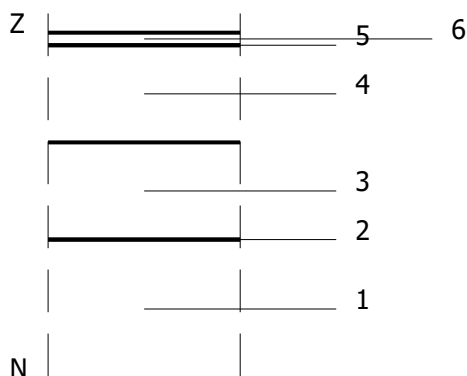
$$U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 4.4.2.00 PLAVAJOČI ESTRIH - KOMBINACIJA IZOLACIJ

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



- 1 BETON 2400
- 2 POLIETILENSKA FOLIJA
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 URSA XPS N-III-I
- 5 POLIETILENSKA FOLIJA
- 6 VEZANE PLOŠČE - VODOODPORNE

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 2400	20,000	2.400	960	2,040	60	0,098
2	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
3	MINERALNA VOLNA	14,000	250	840	0,035	1	4,000
4	URSA XPS N-III-I	14,000	35	1.500	0,038	150	3,684
5	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	VEZANE PLOŠČE - VODOODPORNE	1,800	660	2.090	0,140	100	0,129

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 7,913 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{8,053 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,124 + 0,000 = \mathbf{0,124 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	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	81,00	455	640	1.159	1.449	12,5	20	0,643
Februar	0,0	74,00	452	740	1.266	1.582	13,8	20	0,692
Marec	4,0	74,00	602	612	1.275	1.593	14,0	20	0,622
April	8,0	72,00	772	484	1.304	1.630	14,3	20	0,526
Maj	12,0	74,00	1.037	356	1.429	1.786	15,7	20	0,466
Junij	15,0	76,00	1.295	260	1.581	1.977	17,3	20	0,465
Julij	18,0	75,00	1.547	164	1.728	2.159	18,7	20	0,365
Avgust	17,0	77,00	1.491	196	1.707	2.134	18,5	20	0,512
September	14,0	81,00	1.294	292	1.615	2.019	17,7	20	0,610
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	83,00	675	612	1.348	1.685	14,8	20	0,676
December	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,969} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7288}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

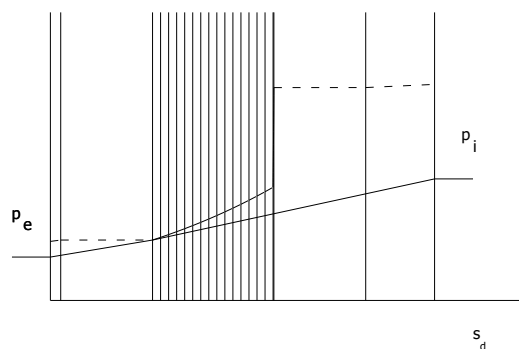
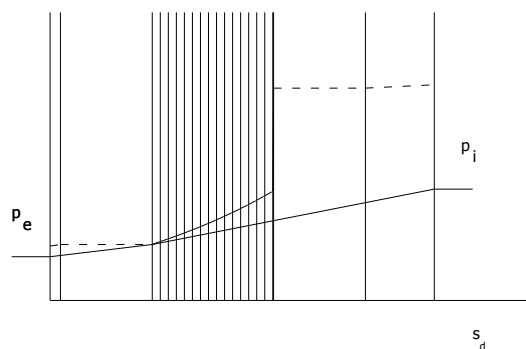
Izračun difuzije vodne pare

Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	-1,0	562		
Rse	-0,9	567	455,25	
35	-0,6	583	487	1,80
34	-0,6	583	769	16,00
33	0,1	613	794	1,40
32	0,7	642	819	1,40
31	1,3	672	843	1,40
30	1,9	703	868	1,40
29	2,6	735	893	1,40
28	3,2	769	917	1,40
27	3,8	803	942	1,40
26	4,5	840	967	1,40
25	5,1	878	991	1,40
24	5,7	917	1.016	1,40
23	6,4	958	1.041	1,40
22	7,0	1.000	1.065	1,40
21	7,6	1.044	1.090	1,40
20	8,2	1.090	1.115	1,40
19	8,9	1.137	1.140	1,40
18	9,5	1.187	1.140	0,01
17	10,1	1.239	1.140	0,01
16	10,8	1.293	1.140	0,01
15	11,4	1.350	1.140	0,01
14	12,1	1.408	1.140	0,01
13	12,7	1.468	1.140	0,01
12	13,3	1.531	1.141	0,01
11	14,0	1.596	1.141	0,01
10	14,6	1.664	1.141	0,01
9	15,3	1.734	1.141	0,01
8	15,9	1.806	1.141	0,01
7	16,5	1.882	1.141	0,01
6	17,2	1.960	1.142	0,01
5	17,8	2.040	1.142	0,01
4	18,5	2.124	1.142	0,01
3	19,1	2.211	1.142	0,01
2	19,1	2.211	1.424	16,00
1	19,4	2.246	1.636	12,00
Rsi				
	20,0	2.337		

Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	615	451,77	
35	0,4	629	484	1,80
34	0,4	629	767	16,00
33	1,0	657	791	1,40
32	1,6	686	816	1,40
31	2,2	716	841	1,40
30	2,8	747	866	1,40
29	3,4	780	890	1,40
28	4,0	813	915	1,40
27	4,6	848	940	1,40
26	5,2	884	965	1,40
25	5,8	922	990	1,40
24	6,4	961	1.014	1,40
23	7,0	1.001	1.039	1,40
22	7,6	1.043	1.064	1,40
21	8,2	1.087	1.089	1,40
20	8,8	1.132	1.113	1,40
19	9,4	1.179	1.138	1,40
18	10,0	1.228	1.138	0,01
17	10,6	1.279	1.138	0,01
16	11,2	1.332	1.139	0,01
15	11,8	1.387	1.139	0,01
14	12,4	1.443	1.139	0,01
13	13,1	1.502	1.139	0,01
12	13,7	1.563	1.139	0,01
11	14,3	1.626	1.139	0,01
10	14,9	1.692	1.139	0,01
9	15,5	1.759	1.140	0,01
8	16,1	1.829	1.140	0,01
7	16,7	1.901	1.140	0,01
6	17,3	1.976	1.140	0,01
5	17,9	2.054	1.140	0,01
4	18,5	2.134	1.140	0,01
3	19,1	2.217	1.141	0,01
2	19,2	2.217	1.424	16,00
1	19,4	2.250	1.636	12,00
Rsi				
	20,0	2.337		

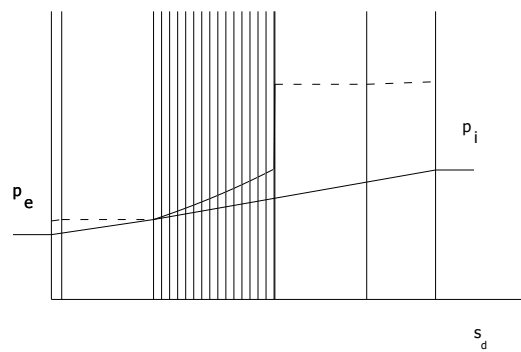
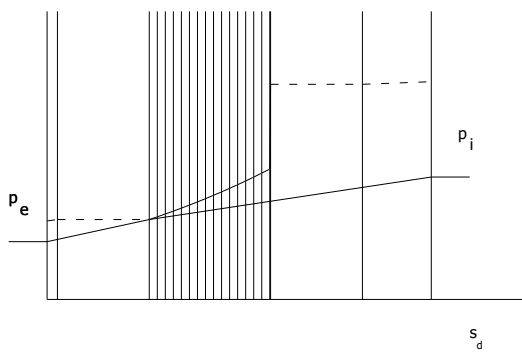


Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	4,0	813		
Rse	4,1	817	601,51	
35	4,3	832	629	1,80
34	4,3	832	877	16,00
33	4,8	860	898	1,40
32	5,3	890	920	1,40
31	5,8	920	941	1,40
30	6,2	951	963	1,40
29	6,7	983	985	1,40
28	7,2	1.016	1.006	1,40
27	7,7	1.049	1.028	1,40
26	8,2	1.084	1.050	1,40
25	8,6	1.120	1.071	1,40
24	9,1	1.157	1.093	1,40
23	9,6	1.195	1.115	1,40
22	10,1	1.234	1.136	1,40
21	10,6	1.274	1.158	1,40
20	11,0	1.315	1.179	1,40
19	11,5	1.358	1.201	1,40
18	12,0	1.402	1.201	0,01
17	12,5	1.448	1.201	0,01
16	13,0	1.495	1.201	0,01
15	13,5	1.543	1.202	0,01
14	14,0	1.593	1.202	0,01
13	14,4	1.644	1.202	0,01
12	14,9	1.697	1.202	0,01
11	15,4	1.751	1.202	0,01
10	15,9	1.806	1.202	0,01
9	16,4	1.863	1.202	0,01
8	16,9	1.922	1.203	0,01
7	17,4	1.982	1.203	0,01
6	17,9	2.044	1.203	0,01
5	18,3	2.108	1.203	0,01
4	18,8	2.173	1.203	0,01
3	19,3	2.240	1.203	0,01
2	19,3	2.241	1.450	16,00
1	19,5	2.267	1.636	12,00
Rsi				
	20,0	2.337		

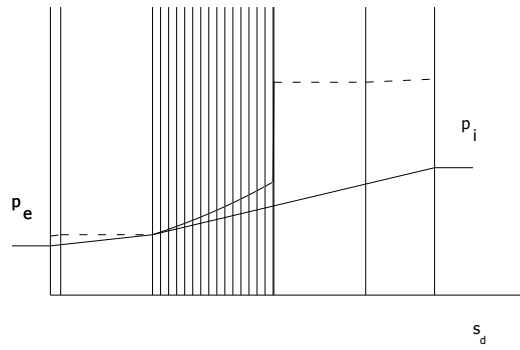
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	4,0	813		
Rse	4,1	817	674,66	
35	4,3	832	701	1,80
34	4,3	832	930	16,00
33	4,8	860	950	1,40
32	5,3	890	970	1,40
31	5,8	920	991	1,40
30	6,2	951	1.011	1,40
29	6,7	983	1.031	1,40
28	7,2	1.016	1.051	1,40
27	7,7	1.049	1.071	1,40
26	8,2	1.084	1.091	1,40
25	8,6	1.120	1.111	1,40
24	9,1	1.157	1.131	1,40
23	9,6	1.195	1.151	1,40
22	10,1	1.234	1.171	1,40
21	10,6	1.274	1.192	1,40
20	11,0	1.315	1.212	1,40
19	11,5	1.358	1.232	1,40
18	12,0	1.402	1.232	0,01
17	12,5	1.448	1.232	0,01
16	13,0	1.495	1.232	0,01
15	13,5	1.543	1.232	0,01
14	14,0	1.593	1.232	0,01
13	14,4	1.644	1.233	0,01
12	14,9	1.697	1.233	0,01
11	15,4	1.751	1.233	0,01
10	15,9	1.806	1.233	0,01
9	16,4	1.863	1.233	0,01
8	16,9	1.922	1.233	0,01
7	17,4	1.982	1.233	0,01
6	17,9	2.044	1.233	0,01
5	18,3	2.108	1.234	0,01
4	18,8	2.173	1.234	0,01
3	19,3	2.240	1.234	0,01
2	19,3	2.241	1.464	16,00
1	19,5	2.267	1.636	12,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{\text{sat}}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	615	512,82	
35	0,4	629	543	1,80
34	0,4	629	811	16,00
33	1,0	657	835	1,40
32	1,6	686	858	1,40
31	2,2	716	882	1,40
30	2,8	747	905	1,40
29	3,4	780	929	1,40
28	4,0	813	952	1,40
27	4,6	848	976	1,40
26	5,2	884	999	1,40
25	5,8	922	1.023	1,40
24	6,4	961	1.046	1,40
23	7,0	1.001	1.070	1,40
22	7,6	1.043	1.093	1,40
21	8,2	1.087	1.117	1,40
20	8,8	1.132	1.140	1,40
19	9,4	1.179	1.164	1,40
18	10,0	1.228	1.164	0,01
17	10,6	1.279	1.164	0,01
16	11,2	1.332	1.164	0,01
15	11,8	1.387	1.164	0,01
14	12,4	1.443	1.164	0,01
13	13,1	1.502	1.165	0,01
12	13,7	1.563	1.165	0,01
11	14,3	1.626	1.165	0,01
10	14,9	1.692	1.165	0,01
9	15,5	1.759	1.165	0,01
8	16,1	1.829	1.165	0,01
7	16,7	1.901	1.166	0,01
6	17,3	1.976	1.166	0,01
5	17,9	2.054	1.166	0,01
4	18,5	2.134	1.166	0,01
3	19,1	2.217	1.166	0,01
2	19,2	2.217	1.435	16,00
1	19,4	2.250	1.636	12,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
November	0,004	0,004	0,000	0,000
December	0,007	0,011	0,000	0,000
Januar	0,008	0,019	0,000	0,000
Februar	0,005	0,024	0,000	0,000
Marec	0,002	0,026	0,000	0,000
April	-0,004	0,022	0,000	0,000
Maj	-0,009	0,013	0,000	0,000
Junij	-0,013	0,000	0,000	0,000
Julij	-0,020	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 je v dovoljenih mejah.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
OKNO LESEN OKVIR 68 mm, U=1,4, ZASTEKLITEV U=0,70	0,30	0,91	1,60	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

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

PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone V_e :	1.390,80 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	958,30 m³
Uporabna površina cone A_k :	314,25 m²
Dolžina cone:	19,00 m
Širina cone:	12,60 m
Višina etaže:	3,00 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:	14,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	1 dni
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	883,80 m²

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
FASADNI ZID	S	90	122,55	0,218	26,72
FASADNI ZID	V	90	89,90	0,218	19,60
FASADNI ZID	J	90	82,10	0,218	17,90
FASADNI ZID	Z	90	73,95	0,218	16,12
ZID POD TERENOM	S	90	52,20	0,273	14,25
ZID POD TERENOM	V	90	4,50	0,273	1,23
ZID POD TERENOM	Z	90	5,40	0,273	1,47
STROP PROTI PODSTREŠJU		0	223,15	0,124	27,67
VHODNA VRATA	S	90	4,75	1,600	7,60
VHODNA VRATA	J	90	11,50	1,600	18,40
Skupaj			670,00		150,96

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
FASADNA OKNA	S	90	28,05	0,910	25,53
FASADNA OKNA	V	90	8,20	0,910	7,46
FASADNA OKNA	J	90	5,40	0,910	4,91
FASADNA OKNA	Z	90	9,15	0,910	8,33
Skupaj			50,80		46,23

Skupne transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 197,18 \text{ W/K}$.

Linijски toplotni mostovi

Toplotni most	dolžina m	lin.top.pr. W/mK	topl.izgube W/K
BALKON	18,30	0,95	17,39

Transmisijске toplotne izgube skozi linijske toplotne mostove znašajo **17,39 W/K**.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 197,18 \text{ W/K} + 17,39 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 214,57 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - IZOLACIJA V HORIZONTALNEM DELU	163,0	0,131	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
IZOLACIJA V HORIZONTALNEM DELU	28,98

$$L_s = 28,98 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 214,57 \text{ W/K} + 28,98 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 243,55 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 958,30 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $\eta = 85,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 39,10 \text{ W/K.}$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 243,55 \text{ W/K} + 39,10 \text{ W/K} = 282,65 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 883,80 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,389 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 1.257,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
FASADNA OKNA	28,05	S	90	1,00
FASADNA OKNA	8,20	V	90	1,00
FASADNA OKNA	5,40	J	90	1,00
FASADNA OKNA	9,15	Z	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **5.589 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **2.144 kWh.**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum I_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 197,18 \text{ W/K} + 17,39 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 214,57 \text{ W/K}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 214,57 \text{ W/K} + 28,98 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 243,55 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 39,10 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 243,55 \text{ W/K} + 39,10 \text{ W/K} = 282,65 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 883,80 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,385 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 1.257,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **5.589 kWh**.

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **2.144 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	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	3.805	611	4.416	398	935	0	1.333	0,30	1,00	0,58	1.799	1.799
Februar	3.273	525	3.799	482	845	0	1.327	0,35	1,00	0,58	1.442	1.442
Marec	2.899	465	3.365	632	935	0	1.567	0,47	1,00	0,58	1.048	1.048
April	2.104	338	2.442	743	905	0	1.648	0,67	1,00	0,58	466	466
Maj	1.450	233	1.682	892	935	0	1.827	1,09	0,88	0,58	46	46
Junij	409	66	475	431	422	0	853	1,80	0,56	0,65	0	0
Julij	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avgust	70	11	81	109	121	0	230	2,82	0,35	0,90	0	0
September	1.052	169	1.221	679	905	0	1.584	1,30	0,76	0,58	8	8
Oktober	1.993	320	2.313	516	935	0	1.451	0,63	1,00	0,58	504	504
November	2.806	450	3.256	369	905	0	1.274	0,39	1,00	0,58	1.156	1.156
December	3.624	582	4.206	339	935	0	1.274	0,30	1,00	0,58	1.710	1.710
Skupaj	23.486	3.770	27.257	5.589	8.779	0	14.368	0,00	0,00	0,00	8.180	8.180

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

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 8.180 \text{ kWh/a}$.

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

$Q_{NH}/V_e = 5,882 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, max} = 13,389 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$.

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	γ_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	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Junij	1.029	165	1.194	483	492	975	0,82	0,80	0,17	3
Julij	1.450	233	1.682	935	916	1.852	1,10	0,96	0,14	34
Avgust	1.420	228	1.648	815	736	1.550	0,94	0,89	0,14	12
September	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
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	3.899	626	4.525	2.232	2.144	4.377	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 49 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	ploskovna ogrevala 40/30
Regulacija temperature prostora:	neregulirana
Način vgradnje ogreval:	ploskovno ogrevanje s povečano toplotno izolacijo
Vrsta sistema:	mokri 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:	$W_{h,em} = 0,00$ kWh
Vrnjena dodatna električna energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00$ kWh
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 2.055,67$ kWh
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 10.235,82$ kWh
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 8.180,15$ 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: **$Q_{f,l} = 1.178,44$ 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:	0,00
Hidravlična uravnoteženost:	hidravlično uravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	0,00 kPa
Regulacija črpalke:	delta p je konstanten
Moč črpalke:	0,00 W
Namestitev dviznega in priključnega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi so izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalni razvod v ogrevanem prostoru
Izolacija zunanega zidu:	zunanji zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvod:	Privzeta cona
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	51,78 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	35,91 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	263,34 m 0,000 W/mK
Potrebna električna energija za razvodni podsistem:	$W_{h,d,e} = 21,24$ kWh
Vrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,rhh} = 523,43$ kWh
Nevrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,uhh} = 0,00$ kWh
Toplotne izgube razvodnega sistema:	$Q_{h,d} = 523,43$ kWh
V razvodni sistem vrnjena toplota:	$Q_{d,rhh} = 5,31$ kWh
V okolico koristno vrnjena toplota:	$Q_{rhh,d} = 528,74$ kWh
V razvodni sistem vnesena toplota:	$Q_{h,in,d} = 10.230,49$ kWh

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:

vzporedna

Kurilna naprava:

Kurilna naprava 1

Energent:

ekstra lahko kurilno olje

Priprava tople vode:

kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode

SPTe naprava:

kurilna naprava ni SPTe 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:

12,13 kW

Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:

3,64 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

0,86

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

0,83

Toplotne izgube v času obratovne pripravljenosti:

0,20 kWh

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:

0,00 kWh

Nazivni volumen akumulatorja:

0,00 l

Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

Razvodni sistem 1

Skupne toplotne izgube:

$Q_{h,g,l} = -2.668,46$ kWh

Pomožna električna energija:

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

Vrnjena električna energija:

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

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

$Q_{h,g,rhh,env} = 109,41$ kWh

Skupne vrnjene izgube:

$Q_{rhh,g} = 109,41$ kWh

V kotel z gorivom vnesena toplota:

$Q_{h,in,g} = 61.079,10$ kWh

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

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

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

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

Potrebna dodatna električna energija za

polnjenje akumulatorja:

$Q_{h,s,aux} = 0,00$ 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:

314,25 m²

Vrsta kotla:

plinski / oljni kotel z ventilatorskim gonilnikom

Namestitev kotla:

kotel je nameščen v kurilnici

Nazivna moč kotla:

12,13 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:

0,86

Nazivni volumen kotla:

0,00 l

Namestitev priključnega voda:

standardni

Izolacija razvoda:

razvod je izoliran

Izolacija zunanega zidu:

zunanji zid je izoliran zunaj

Cone, po katerih poteka razvodni sistem:

Privzeta cona

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru

40,99 m

0,000 W/mK

Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru

0,00 m

0,000 W/mK

Cona Ls - cevi v notranji steni

107,73 m

0,000 W/mK

Cona Ls - cevi v zunanjem zidu

0,00 m

0,000 / 0,000 W/mK

Cona Lsl

35,91 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**

**$Q_w = 40.964,73 \text{ kWh}$
 $Q_{w,out,g} = 54.374,23 \text{ kWh}$
 $Q_{rww} = 65,34 \text{ kWh}$
 $Q_{tw} = 13.474,84 \text{ kWh}$
 $Q_{w,reg} = 933,61 \text{ kWh}$**

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju

$$Q_{H,gn} = 14.368,07 \text{ kWh}$$

Transmisijske izgube pri ogrevanju

$$Q_{H,ht} = 27.256,65 \text{ kWh}$$

Potrebna toplota za ogrevanje

$$Q_{H,nd} = 8.180,15 \text{ kWh}$$

Toplotni dobitki pri hlajenju

$$Q_{C,gn} = 4.376,88 \text{ kWh}$$

Transmisijske izgube pri hlajenju

$$Q_{C,ht} = 4.524,69 \text{ kWh}$$

Potrebna toplota za hlajenje

$$Q_{C,nd} = 49,40 \text{ kWh}$$

Potrebna toplota za pripravo tople vode

$$Q_{W,nd} = 54.374,23 \text{ kWh}$$

Potrebna toplota na neto uporabno površino

$$Q_{NH}/A_u = 26,03 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine

$$Q_{NH}/V_e = 5,88 \text{ kWh/m}^3\text{a}$$

Potreben hlad na neto uporabno površino

$$Q_{NC}/A_u = 0,16 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine

$$Q_{NC}/V_e = 0,04 \text{ kWh/m}^3\text{a}$$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje

$$Q_{f,h,skupni} = 6.704,88 \text{ kWh}$$

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

$$Q_{f,w} = 54.374,23 \text{ kWh}$$

Dovedena energija za razsvetljava

$$Q_{f,l} = 1.178,44 \text{ kWh}$$

Dovedena energija fotonapetostnega sistema

$$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$$

Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov

$$Q_{f,aux} = 401,79 \text{ kWh}$$

Dovedena energija za delovanje stavbe

$$Q_f = 62.659,34 \text{ kWh}$$

PRIMARNA ENERGIJA

ekstra lahko kurilno olje

$$67.187,01 \text{ kWh}$$

električna energija

$$3.950,57 \text{ kWh}$$

Letna raba primarne energije

$$Q_p = 71.137,58 \text{ kWh}$$

Letna raba primarne energije na neto uporabno površino

$$Q_p/A_u = 226,373 \text{ kWh/m}^2\text{a}$$

Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine

$$Q_p/V_e = 51,149 \text{ kWh/m}^3\text{a}$$

EMISIJA CO₂

ekstra lahko kurilno olje

$$16.185,96 \text{ kg}$$

električna energija

$$837,52 \text{ kg}$$

Letna emisija CO ₂	17.023,48 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	54,172 kg/m²a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	12,240 kg/m³a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti **44 %** **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	14.368		4.377		
L2	Prehod toplote	27.257		4.525		
L3	Toplotne potrebe	8.180	0	49	0	54.374

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	21	0	381	0	1.178
L5	Toplotne izgube	-89	0	13.475		
L6	Vrnjene toplotne izgube	452	0	65	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	10.230	0	54.374		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 1
	Sistem oskrbe	topla voda	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	54.374	9.483
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	0	-2.668
L11	Vrnjena toplota	0	109
L12	Vnesena energija	0	61.079
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	61.079	1.580	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	67.187	3.951	71.138
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			71.138

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	61.079	1.580	
L2	Faktor pretvorbe	0,27	0,53	
L3	Emisija CO ₂	16.186	838	17.023
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			17.023

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)
$Q_{H,nd} = 8.180$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 54.374$ $Q_{C,nd} = 49$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 12.868$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 1.580 $W_{HW} = 402$ $W_C = 0$ $E_L = 1.178$ $E_V = 0$	$E_{elko} = 61.079$ $E_{elek} = 1.084$	$\Sigma E_{p,del,i} = 71.138$ $\Sigma m_{CO_2,exp,i} = 17.023$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO_2,exp,i} = 0$
			$E_p = 71.138$ $m_{CO_2} = 17.023$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	