ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

151202-3-Urgenca

Številka projekta: mma-08/2015

Izračun je narejen v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah in s Zakonom o učinkoviti rabi energije (ZURE).

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

Projektivno podjetje: PINSS d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Robert MAŠERA, ID projektanta: A-1137

Elaborat izdelal: Samo ŠTRUKELJ, ID projektanta: s-0033

Nova Gorica, 20.09.2019

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	**KOČEVJE, Roška cesta 11, Kočevje**
Katastrska občina:	**KOČEVJE**
Parcelna številka:	**1485/6**
Koordinate lokacije stavbe:	**X (N) = 55701 Y (E) = 489353**
Vrsta stavbe:	**12640 Stavbe za zdravstvo**
Namembnost stavbe:	**javna stavba**
Etažnost stavbe:	**pritlična**
Investitor:	**OBČINA KOČEVJE Ljubljanska ulica 26 Kočevje**

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	**815,76 m ^{2}**
Kondicionirana prostornina stavbe V_e:	**1.192,13 m ^{3}**
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	**837,96 m ^{3}**
Oblikovni faktor f_o:	**0,684 m $^{-1}$**
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	**0,040**
Uporabna površna stavbe A_k:	**246,46 m ^{2}**
Vrsta zidu:	**Srednjetežka gradnja (>= 600 kg/m3)**
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	**na poenostavljen način**
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	**na poenostavljen način**

Projekt je izdelan za 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})
250	150	3700	-16	1084

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	13,0	16,0	18,0	18,0	14,0	9,0	4,0	0,0	8,6
p	84,0	79,0	75,0	74,0	73,0	74,0	74,0	76,0	80,0	82,0	85,0	86,0	78,5

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)

		orientacija									orientacija							
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0		1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002		1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746
15		636	715	915	1.135	1.257	1.195	989	758		1.201	1.293	1.577	1.891	2.094	2.035	1.751	1.405
30		469	535	838	1.227	1.461	1.340	960	573		696	943	1.421	1.979	2.351	2.238	1.708	1.083
45	I	423	444	761	1.267	1.596	1.427	914	472	II	618	731	1.276	1.980	2.495	2.337	1.635	867
60		376	386	689	1.250	1.651	1.444	856	406		549	609	1.123	1.888	2.510	2.318	1.525	734
75		329	337	598	1.177	1.620	1.391	770	355		481	513	952	1.724	2.392	2.185	1.365	624
90		282	289	509	1.048	1.501	1.266	672	302		412	434	791	1.477	2.144	1.938	1.185	530
0		2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629		4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099
15		2.059	2.142	2.423	2.730	2.898	2.833	2.562	2.241		3.512	3.596	3.847	4.090	4.207	4.130	3.899	3.635
30		1.425	1.670	2.206	2.735	3.047	2.925	2.431	1.817		2.812	3.015	3.525	3.960	4.157	4.028	3.608	3.079
45	III	901	1.304	1.974	2.646	3.057	2.894	2.253	1.462	IV	2.034	2.460	3.163	3.704	3.940	3.786	3.256	2.527
60		800	1.053	1.724	2.441	2.919	2.729	2.031	1.208		1.412	2.007	2.774	3.318	3.558	3.404	2.871	2.083
75		701	868	1.464	2.155	2.637	2.456	1.775	1.011		1.210	1.643	2.358	2.842	3.024	2.924	2.461	1.728
90		600	710	1.198	1.772	2.223	2.064	1.492	833		1.027	1.334	1.922	2.288	2.371	2.360	2.029	1.414
0		4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583		5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013
15		4.089	4.169	4.353	4.519	4.574	4.501	4.327	4.151		4.563	4.577	4.688	4.822	4.902	4.893	4.788	4.649
30		3.437	3.603	4.000	4.299	4.381	4.259	3.938	3.566		3.943	3.973	4.238	4.481	4.602	4.602	4.408	4.110
45	V	2.663	2.970	3.584	3.937	4.008	3.871	3.494	2.911	VI	3.182	3.272	3.736	4.014	4.132	4.159	3.938	3.449
60		1.807	2.398	3.115	3.447	3.462	3.362	3.019	2.345		2.319	2.629	3.210	3.445	3.495	3.592	3.420	2.809
75		1.308	1.915	2.611	2.860	2.784	2.770	2.531	1.890		1.606	2.103	2.665	2.805	2.751	2.938	2.873	2.283
90		1.071	1.514	2.089	2.215	2.007	2.139	2.037	1.516		1.277	1.653	2.118	2.139	1.926	2.251	2.314	1.819
0		5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180		4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469
15		4.672	4.703	4.864	5.043	5.139	5.111	4.962	4.777		3.881	3.950	4.190	4.449	4.578	4.520	4.290	4.021
30		3.971	4.039	4.406	4.733	4.879	4.840	4.561	4.177		3.139	3.297	3.819	4.274	4.493	4.390	3.970	3.423
45	VII	3.113	3.280	3.895	4.273	4.414	4.390	4.071	3.448	VIII	2.283	2.634	3.395	3.951	4.204	4.086	3.566	2.774
60		2.145	2.597	3.341	3.681	3.751	3.794	3.528	2.775		1.407	2.083	2.931	3.484	3.720	3.623	3.115	2.237
75		1.441	2.040	2.759	2.996	2.950	3.095	2.954	2.237		1.120	1.650	2.442	2.918	3.064	3.045	2.636	1.820
90		1.140	1.574	2.169	2.268	2.038	2.352	2.371	1.775		942	1.298	1.942	2.277	2.290	2.391	2.140	1.464
0		3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150		1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886
15		2.577	2.666	2.939	3.223	3.364	3.285	3.026	2.730		1.441	1.524	1.749	1.983	2.100	2.025	1.807	1.565
30		1.919	2.142	2.671	3.180	3.442	3.297	2.814	2.241		970	1.188	1.593	2.015	2.236	2.096	1.695	1.247
45	IX	1.214	1.686	2.383	3.029	3.368	3.179	2.550	1.793	X	782	952	1.430	1.973	2.278	2.085	1.557	1.002
60		985	1.347	2.069	2.753	3.140	2.923	2.248	1.459		694	798	1.257	1.851	2.219	1.987	1.393	831
75		860	1.094	1.746	2.391	2.764	2.560	1.930	1.201		608	680	1.074	1.664	2.056	1.810	1.204	702
90		737	896	1.412	1.940	2.259	2.097	1.589	989		522	572	895	1.406	1.794	1.552	1.008	585
0		1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035		781	781	781	781	781	781	781	781
15		750	820	968	1.118	1.183	1.121	974	825		519	581	722	874	947	891	747	596
30		568	649	895	1.168	1.293	1.174	908	653		422	455	668	940	1.081	974	710	465
45	XI	511	549	819	1.179	1.354	1.187	832	548	XII	380	392	612	972	1.170	1.019	665	395
60		454	479	740	1.142	1.357	1.154	753	474		337	345	558	963	1.205	1.021	613	346
75		398	416	646	1.062	1.298	1.076	657	410		296	301	492	913	1.181	977	546	302
90		341	355	553	938	1.179	953	560	351		253	257	424	821	1.097	887	472	257

Seznam konstrukcij

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom , U_{max} = 0,280 W/m^{2}K
- F1, U = 0,203 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe) , U_{max} = 0,350 W/m^{2}K
- T1, U = 0,338 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe), U_{max} = 0,200 W/m^{2}K
- S1, U = 0,150 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz kovin , U_{max} = 1,600 W/m^{2}K
- OZ1, U = 1,200 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

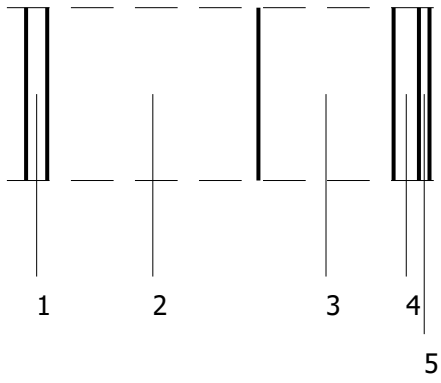
Svetlobniki, svetlobne kupole (do skupno 5% površine strehe), U_{max} = 2,400 W/m^{2}K
- OZ2, U = 1,200 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Vhodna vrata , U_{max} = 1,600 W/m^{2}K
- VZ1, U = 1,600 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: F1 Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
3 Knauf FKD
4 SLOJ ZRAKA
5 PANELNE PLOŠČE, TEŽKE - ZA ZUN. OBLOGE

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	2,500	1.800	1.050	0,870	20	0,029
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	25,000	1.400	920	0,610	6	0,410
3	Knauf FKD	16,000	100	1.030	0,039	1	4,103
4	SLOJ ZRAKA	3,000	1	1.005	0,263	1	0,114
5	PANELNE PLOŠČE, TEŽKE - ZA ZUN. OBLOGE	1,250	620	2.090	0,130	60	0,096

Izračun toplotne prehodnosti

$\mathbf{R_T} = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,751 + 0,040 + 0,000 =$ **4,921 m^2K/W**

$\mathbf{U_c} = U + \Delta U = 0,203 + 0,000 =$ **0,203 W/m^2K** **U_{max} = 0,280 W/m^2K , 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

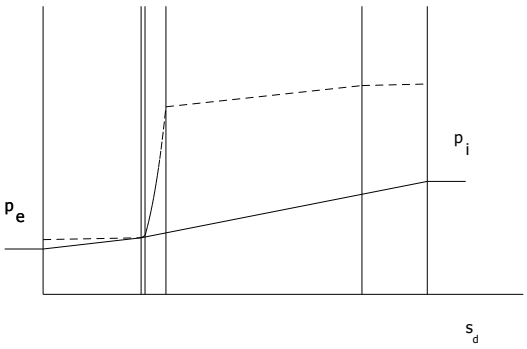
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	84,00	472	640	1.176	1.470	12,7	20	0,654
Februar	0,0	79,00	482	740	1.296	1.620	14,2	20	0,711
Marec	4,0	75,00	610	612	1.283	1.604	14,1	20	0,628
April	8,0	74,00	793	484	1.326	1.657	14,6	20	0,547
Maj	13,0	73,00	1.093	324	1.449	1.811	15,9	20	0,421
Junij	16,0	74,00	1.345	228	1.596	1.994	17,5	20	0,366
Julij	18,0	74,00	1.526	164	1.707	2.134	18,5	20	0,269
Avgust	18,0	76,00	1.568	164	1.748	2.185	18,9	20	0,460
September	14,0	80,00	1.278	292	1.599	1.999	17,5	20	0,584
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	85,00	691	612	1.364	1.705	15,0	20	0,688
December	0,0	86,00	525	740	1.339	1.674	14,7	20	0,736

f_{Rsi} = 0,949 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7359 konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

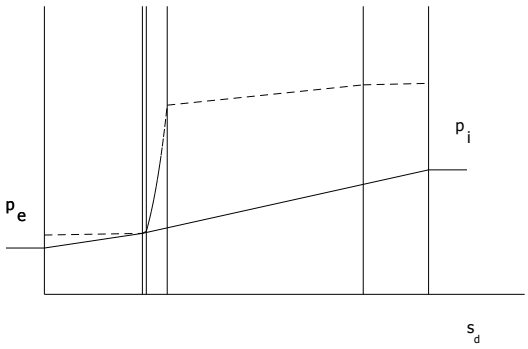
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	-1,0	562		
Rse	-0,8	570	472,11	
21	-0,4	589	769	0,75
20	0,0	612	781	0,03
19	1,0	659	785	0,01
18	2,1	708	788	0,01
17	3,1	761	792	0,01
16	4,1	816	796	0,01
15	5,1	876	799	0,01
14	6,1	939	803	0,01
13	7,1	1.007	807	0,01
12	8,1	1.078	811	0,01
11	9,1	1.154	814	0,01
10	10,1	1.235	818	0,01
9	11,1	1.321	822	0,01
8	12,1	1.412	826	0,01
7	13,1	1.508	829	0,01
6	14,1	1.610	833	0,01
5	15,1	1.718	837	0,01
4	16,1	1.832	840	0,01
3	17,1	1.953	844	0,01
2	18,8	2.174	1.438	1,50
1	19,0	2.190	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



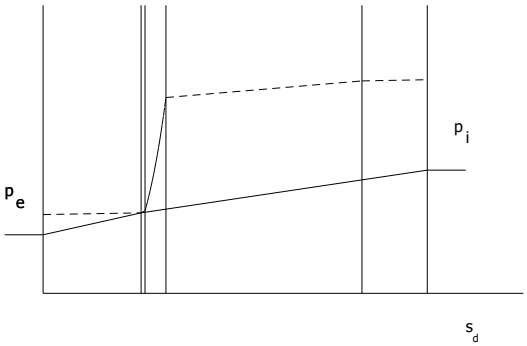
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	618	482,30	
21	0,5	635	777	0,75
20	1,0	656	788	0,03
19	2,0	703	792	0,01
18	2,9	752	796	0,01
17	3,9	805	799	0,01
16	4,8	861	803	0,01
15	5,8	920	807	0,01
14	6,7	983	811	0,01
13	7,7	1.050	814	0,01
12	8,7	1.121	818	0,01
11	9,6	1.196	822	0,01
10	10,6	1.275	825	0,01
9	11,5	1.358	829	0,01
8	12,5	1.447	833	0,01
7	13,4	1.540	836	0,01
6	14,4	1.639	840	0,01
5	15,4	1.744	844	0,01
4	16,3	1.854	847	0,01
3	17,3	1.970	851	0,01
2	18,9	2.182	1.440	1,50
1	19,0	2.197	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



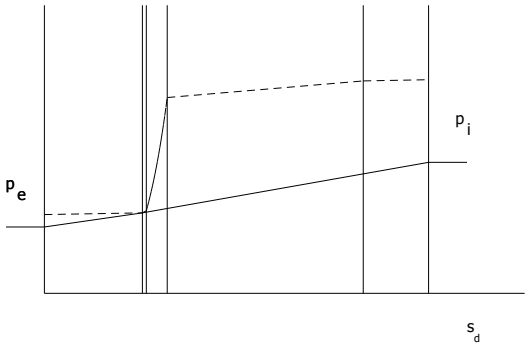
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	4,0	813		
Rse	4,1	820	609,64	
21	4,4	838	871	0,75
20	4,8	859	882	0,03
19	5,6	907	885	0,01
18	6,3	956	888	0,01
17	7,1	1.008	892	0,01
16	7,9	1.062	895	0,01
15	8,6	1.119	898	0,01
14	9,4	1.178	902	0,01
13	10,2	1.240	905	0,01
12	10,9	1.305	908	0,01
11	11,7	1.373	911	0,01
10	12,5	1.444	915	0,01
9	13,2	1.519	918	0,01
8	14,0	1.596	921	0,01
7	14,8	1.677	925	0,01
6	15,5	1.762	928	0,01
5	16,3	1.850	931	0,01
4	17,0	1.943	934	0,01
3	17,8	2.039	938	0,01
2	19,1	2.212	1.461	1,50
1	19,2	2.225	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



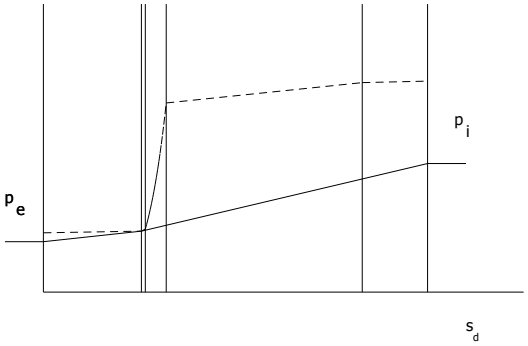
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	4,0	813		
Rse	4,1	820	690,92	
21	4,4	838	932	0,75
20	4,8	859	942	0,03
19	5,6	907	945	0,01
18	6,3	956	948	0,01
17	7,1	1.008	951	0,01
16	7,9	1.062	954	0,01
15	8,6	1.119	957	0,01
14	9,4	1.178	960	0,01
13	10,2	1.240	963	0,01
12	10,9	1.305	966	0,01
11	11,7	1.373	969	0,01
10	12,5	1.444	972	0,01
9	13,2	1.519	975	0,01
8	14,0	1.596	978	0,01
7	14,8	1.677	981	0,01
6	15,5	1.762	984	0,01
5	16,3	1.850	987	0,01
4	17,0	1.943	990	0,01
3	17,8	2.039	993	0,01
2	19,1	2.212	1.475	1,50
1	19,2	2.225	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	618	525,03	
21	0,5	635	808	0,75
20	1,0	656	820	0,03
19	2,0	703	823	0,01
18	2,9	752	827	0,01
17	3,9	805	830	0,01
16	4,8	861	834	0,01
15	5,8	920	838	0,01
14	6,7	983	841	0,01
13	7,7	1.050	845	0,01
12	8,7	1.121	848	0,01
11	9,6	1.196	852	0,01
10	10,6	1.275	855	0,01
9	11,5	1.358	859	0,01
8	12,5	1.447	862	0,01
7	13,4	1.540	866	0,01
6	14,4	1.639	870	0,01
5	15,4	1.744	873	0,01
4	16,3	1.854	877	0,01
3	17,3	1.970	880	0,01
2	18,9	2.182	1.447	1,50
1	19,0	2.197	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

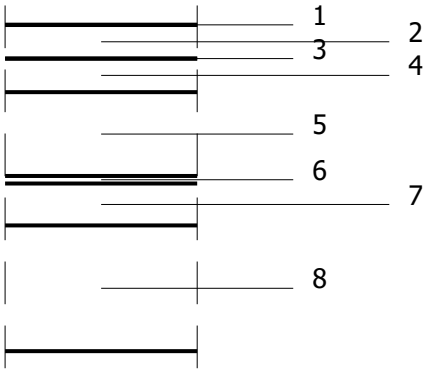
Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2
November	0,087	0,087	0,000	0,000
December	0,166	0,254	0,000	0,000
Januar	0,173	0,426	0,000	0,000
Februar	0,123	0,549	0,000	0,000
Marec	0,032	0,581	0,000	0,000
April	-0,081	0,500	0,000	0,000
Maj	-0,273	0,227	0,000	0,000
Junij	-0,381	0,000	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

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: T1 Notranja temperatura: 20 °C

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



1 PVC FOLIJA, MEHKA
2 CEMENTNI ESTRIH 2200
3 PVC FOLIJA 1200
4 URSA XPS N-III-I
5 BETON 2400
6 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
7 BETON 2400
8 PESEK IN DROBNI GRAMOZ

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	PVC FOLIJA, MEHKA	0,080	1.200	960	0,190	42.000	0,004
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	8,000	2.200	1.050	1,400	30	0,057
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	URSA XPS N-III-I	8,000	35	1.500	0,035	150	2,286
5	BETON 2400	20,000	2.400	960	2,040	60	0,098
6	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,800	1.200	1.460	0,190	14.000	0,095
7	BETON 2400	10,000	2.400	960	2,040	60	0,049
8	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	30,000	1.750	840	1,500	15	0,200

Izračun toplotne prehodnosti

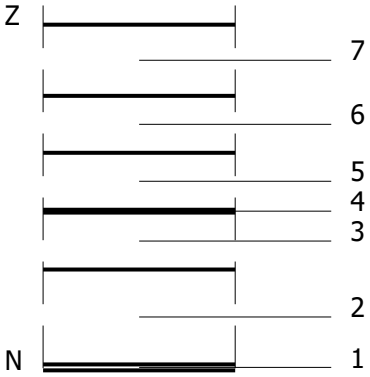
$\mathbf{R_T} = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 2{,}790 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **2,960 m^2K/W**

$\mathbf{U_c} = U + \Delta U = 0{,}338 + 0{,}000 =$ **0,338 W/m^2K**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S1 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 BETON 2400
3 BETON 1800
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
5 Knauf FKD
6 Knauf FKD
7 ZARAŠČENO ZEMLJIŠČE, HUMUS

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	BETON 2400	20,000	2.400	960	2,040	60	0,098
3	BETON 1800	12,000	1.800	960	0,930	15	0,129
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	0,600	1.200	1.460	0,190	14.000	0,032
5	Knauf FKD	12,000	100	1.030	0,039	1	3,077
6	Knauf FKD	12,000	100	1.030	0,039	1	3,077
7	ZARAŠČENO ZEMLJIŠČE, HUMUS	15,000	1.700	840	2,100	15	0,071

Izračun toplotne prehodnosti

$\mathbf{R_T} = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 6,543 + 0,040 + 0,000 =$ **6,683 m^2K/W**

$\mathbf{U_c} = U + \Delta U = 0,150 + 0,000 =$ **0,150 W/m^2K** **U_{max} = 0,200 W/m^2K , 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	84,00	472	640	1.176	1.470	12,7	20	0,654
Februar	0,0	79,00	482	740	1.296	1.620	14,2	20	0,711
Marec	4,0	75,00	610	612	1.283	1.604	14,1	20	0,628
April	8,0	74,00	793	484	1.326	1.657	14,6	20	0,547
Maj	13,0	73,00	1.093	324	1.449	1.811	15,9	20	0,421
Junij	16,0	74,00	1.345	228	1.596	1.994	17,5	20	0,366
Julij	18,0	74,00	1.526	164	1.707	2.134	18,5	20	0,269
Avgust	18,0	76,00	1.568	164	1.748	2.185	18,9	20	0,460
September	14,0	80,00	1.278	292	1.599	1.999	17,5	20	0,584
Oktober	9,0	82,00	941	452	1.438	1.798	15,8	20	0,621
November	4,0	85,00	691	612	1.364	1.705	15,0	20	0,688
December	0,0	86,00	525	740	1.339	1.674	14,7	20	0,736

f_{Rsi} = 0,963 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7359 konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m^2K	U_{max} W/m^2K	Ustreza
OZ1	0,30	1,20	1,60	DA
OZ2	0,30	1,20	2,40	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
VZ1	1,600	1,600	DA

PODATKI O CONI - URGENCA

Kondicionirana prostornina cone V_e:	**1.192,13 m^3**
Neto ogrevana prostornina cone V:	**837,96 m^3**
Uporabna površina cone A_k:	**246,46 m^2**
Dolžina cone:	**16,60 m**
Širina cone:	**17,30 m**
Višina etaže:	**3,40 m**
Število etaž:	**1,00**
Ogrevanje:	**cona je ogrevana**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	**20,00 °C**
Notranja projektna temperatura hlajenja:	**26,00 °C**
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	**24,00 h**
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	**7 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:	**815,76 m^2**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
F1	SV	90	69,12	0,203	14,03
F1	JV	90	55,02	0,203	11,17
F1	JZ	90	63,67	0,203	12,93
F1	SZ	90	17,81	0,203	3,62
S1		0	279,07	0,150	41,86
VZ1	SV	90	3,24	1,600	5,18
VZ1	JV	90	4,48	1,600	7,17
VZ1	JZ	90	3,74	1,600	5,98
Skupaj			**496,15**		**101,94**

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
OZ1	SV	90	4,95	1,200	5,94
OZ1	JV	90	9,31	1,200	11,17
OZ1	JZ	90	9,90	1,200	11,88
OZ2		0	8,19	1,200	9,83
Skupaj			**32,35**		**38,82**

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine Σ **$A_i * U_i$ = 140,76 W/K.**

Toplotni mostovi

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

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **48,95 W/K.**

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j$ = 140,76 W/K + 48,95 W/K = 189,70 W/K

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m^2)	U_i (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)	Ustr.
tla na terenu - T1	287,3	0,196	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
T1	50,37

L_S = 50,37 W/K.

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$H_T = L_D + L_S + H_U = 189,70$ W/K + 50,37 W/K + 0,00 W/K = 240,07 W/K.

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

lokacija	količina (m^3/h)	ur na dan	dni v letu
KN1	860,57	10	365
KN2	1.760,14	2	365

Povprečna letna količina vtoka zunanjega zraka znaša 505,25 m^3/h.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 36,04 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$H = H_T + H_V = 240,07$ W/K + 36,04 W/K = 276,11 W/K.

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela A = 815,76 m^2

$H'_T = H_T / A = 0,294$ W/m^2K

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,382$ W/m^2K

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.

$Q_i = 985,84$ W.

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m^2]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
OZ1	4,95	SV	90	1,00
OZ1	9,31	JV	90	1,00
OZ1	9,90	JZ	90	1,00
OZ2	8,19		0	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **5.348 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **2.415 kWh.**

ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
OZ1	JV	0,27	0,50	DA
OZ1	JZ	0,27	0,50	DA

Zaščita pred pregrevanjem JE ustrezna.

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j = 140,76 \text{ W/K} + 48,95 \text{ W/K} = 189,70 \text{ W/K}$$

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

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 189,70 \text{ W/K} + 50,37 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 240,07 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 36,04 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 240,07 \text{ W/K} + 36,04 \text{ W/K} = 276,11 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela A = 815,76 m^2

$$H'_T = H_T / A = 0,294 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max}$ = 0,377 W/m^{2}K

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 985,84 \text{ W}.$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **5.348 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **2.415 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	3.751	563	4.314	374	733	1.011	1.108	0,26	1,00	1,00	3.206	2.196
Februar	3.227	484	3.711	523	662	911	1.185	0,32	1,00	1,00	2.526	1.617
Marec	2.858	429	3.287	726	733	1.003	1.460	0,44	1,00	1,00	1.827	857
April	2.074	311	2.386	962	710	818	1.672	0,70	0,99	1,00	727	167
Maj	1.210	182	1.392	985	710	490	1.694	1,22	0,80	1,00	36	5
Junij	0	0	0	0	0	467	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	483	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	483	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	830	125	954	626	568	469	1.194	1,25	0,78	1,00	20	1
Oktober	1.965	295	2.260	548	733	943	1.281	0,57	1,00	1,00	980	216
November	2.766	415	3.181	322	710	971	1.032	0,32	1,00	1,00	2.149	1.184
December	3.572	536	4.109	282	733	1.009	1.016	0,25	1,00	1,00	3.093	2.084
Skupaj	22.252	3.340	25.592	5.348	6.294	9.059	11.642	0,00	0,00	0,00	14.564	8.326

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe **Q_{NH} = 14.564 kWh/a.**
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **Q_{NH}/V_e = 12,217 kWh/m ^{3}a.**
Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **$Q_{NH}/V_{e,\,max}$ = 13,983 kWh/m ^{3}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	75	11	86	24	24	47	0,55	0,55	1,00	0
Junij	1.729	259	1.988	710	751	1.461	0,73	0,73	1,00	16
Julij	1.429	214	1.643	733	803	1.536	0,93	0,88	1,00	93
Avgust	1.429	214	1.643	733	729	1.463	0,89	0,85	1,00	66
September	415	62	477	142	108	250	0,52	0,52	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	5.076	762	5.838	2.342	2.415	4.757	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje **Q_{NC} = 176 kWh/a.**

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	**TALNO**
Vrsta ogrevala:	**vgrajena površinska ogrevala**
Cona:	**Vse cone**
Standardna temperatura ogrevnega medija:	**ploskovna ogrevala 35/28**
Regulacija temperature prostora:	**PI-regulator s funkcijo optimiranja**
Način vgradnje ogreval:	**ploskovno ogrevanje s toplotno izolacijo**
Vrsta sistema:	**mokri sistem**
Nazivna moč grelnika zraka:	**0,00 W**
Nazivna moč črpalke:	**450,00 W**
Število črpalk:	**1**
Nazivna moč regulatorja:	**0,00 W**
Nazivna moč ventilatorja:	**0,00 W**
Število ventilatorjev:	**0**

Dodatna električna energija:	**$W_{h,em}$= 1.448,88 kWh**
Vrnjena dodatna električna energija:	**$Q_{rhh,em}$= 1.439,47 kWh**
Dodatne toplotne izgube:	**$Q_{h,em,l}$= 915,87 kWh**
V ogrevala vnesena toplota:	**$Q_{h,em,in}$= 7.802,52 kWh**
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	**$Q_{h,em,in}$= 8.326,12 kWh**

HVAC SISTEM

Opis naprave:	**HVAC sistem**
Vrsta naprave:	**s konstantnim prostorninskim pretokom**
Število izmenjav zraka:	**1,80 h^{-1}**
Dnevni čas delovanja:	**18,00 h**
Tedenski čas delovanja:	**7,00 dni**
Dovajanje zraka v prostor:	**vrtinčni difuzorji, režni izpusti**
Vrsta mehanskega prezračevanja:	**s HVAC napravo**
Vrsta dovodnega ventilatorja:	**dovodni ventilator HVAC**

Prigrajeni elementi

Vrsta	dov.vent.	odv.vent.
dodatni mehanski filter	1	1
HEPA filter	3	0
plinski filter	0	0
prenosnik toplote (H2 ali H1)	1	0
hladilnik	0	0

Hladilni sistem:	**hladna voda 6/12**
Način vračanje odpadne toplote:	**vračanje toplote brez prenosa vlage**
Vračanje odpadne toplote:	**ploščati prenosnik - križni, protitočni**
Zahteve glede vlage:	**brez zahtev glede vlage**
Vrsta generatorja vlage:	**električni**
Vsebina vodne pare:	**6 g/kg**
Regulacija ovlaževalnika vlage:	**kontaktni in namakalni, nereguliran - regulacija z ventilom**
Vrsta razvodnega sistema:	**dvocevni sistem**
Standardna temperatura ogrevnega medija:	**radiatorji, konvektorji 90 / 70**

Namestitev akumulatorja:	**akumulator ni nameščen v istem prostoru**
Namestitev dvižega in priključnega voda:	**namestitev pretežno v notranjih stenah**
Izolacija razvodnih cevi:	**cevi so izolirane**
Namestitev horizontalnega razvoda:	**horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru**
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	**1,61 m^2**
Nazivni volumen akumulatorja:	**120,00 l**

Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	**URGENCA**	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**47,36 m**	**0,000 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**24,48 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m**	**0,000 / 0,000 W/mK**
Cona Lsl	**158,40 m**	**0,000 W/mK**

Potrebna toplota grelnega registra: **Q_{h*} = 8.517,64 kWh**
Potrebna toplota za ogrevanje HVAC sistema: **$Q_{h*,out,g}$ = 11.353,27 kWh**
Potreben hlad hladilnega registra: **Q_{c*} = 2.939,14 kWh**
Potreben hlad za hlajenje HVAC sistema: **$Q_{c*,out,g}$ = 3.850,28 kWh**
Potrebna končna energija za ovlaževanje: **$Q_{st*,f}$ = 0,00 kWh**
Potrebna dodatna energija pri ovlaževanju: **$W_{st,aux}$ = 0,00 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: **$Q_{f,l}$ = 924,23 kWh**

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	**TALNO**
Ogrevalni sistem:	**TALNO**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Vrsta razvodnega sistema:	**dvocevni sistem**
Tlačni padec:	**56,00**
Hidravlična uravnoteženost:	**hidravlično uravnotežen sistem**
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	**0,00 kPa**
Regulacija črpalke:	**delta p je konstanten**
Moč črpalke:	**0,00 W**
Namestitev dvižega in priključnega voda:	**namestitev pretežno v notranjih stenah**
Izolacija razvodnih cevi:	**cevi so izolirane**
Namestitev horizontalnega razvoda:	**horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru**
Izolacija zunanjega zidu:	**zunanji zid je izoliran zunaj**
Cone, po katerih poteka razvod:	**URGENCA**
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**48,53 m** **0,200 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m** **0,200 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**24,41 m** **0,255 m**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m** **0,255 / 0,255 W/mK**
Cona Lsl	**157,95 m** **0,255 W/mK**

Potrebna električna energija za razvodni podsistem: **$W_{h,d,e}$ = 164,80 kWh**
Vrnjene toplotne izgube: **$Q_{h,d,rhh}$ = 423,84 kWh**
Nevrnjene toplotne izgube: **$Q_{h,d,uhh}$ = 0,00 kWh**
Toplotne izgube razvodnega sistema: **$Q_{h,d}$ = 423,84 kWh**
V razvodni sistem vrnjena toplota: **$Q_{d,rhh}$ = 41,20 kWh**
V okolico koristno vrnjena toplota: **$Q_{rhh,d}$ = 465,04 kWh**
V razvodni sistem vnesena toplota: **$Q_{h,in,d}$ = 7.761,33 kWh**

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:	vzporedna
Kurilna naprava:	**G1**
Energent:	**lesena biomasa**
Priprava tople vode:	**kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode samo v ogrevalnem obdobju**
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:	**biomasa (standardni kotel)**
Nazivna moč kotla:	**12,92 kW**
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:	**3,24 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 obratovalne pripravljenosti:	**0,21 kWh**
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	**0,00 kWh**
Nazivni volumen akumulatorja:	**0,00 l**
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	**TALNO**
Skupne toplotne izgube:	**$Q_{h,g,l}$ = 1.512,65 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:	**$Q_{h,g,rhh,env}$= 177,63 kWh**
Skupne vrnjene izgube:	**$Q_{rhh,g}$ = 177,63 kWh**
V kotel z gorivom vnesena toplota:	**$Q_{h,in,g}$ = 48.821,66 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:	**G1**
Energent:	**elektrika**
Cirkulacija:	**sistem za toplo vodo s cirkulacijo**
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	**7,00**
Vrsta stavbe:	**bolnišnica**
Površina sob s posteljo:	**261,80 m^2**
Vrsta kotla:	**kombin. kotel z integr.grelnikom vode po pretočnem princip**
Namestitev kotla:	**kotel je nameščen v kurilnici**
Nazivna moč kotla:	**12,92 kW**
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:	**0,95**
Nazivni volumen hranilnika:	**0,00 l**
Namestitev priključnega voda:	**standardni**
Izolacija razvoda:	**razvod je izoliran**
Izolacija zunanjega zidu:	**zunanji zid je izoliran zunaj**
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	**URGENCA**
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**35,60 m**	**0,000 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**73,44 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m**	**0,000 / 0,000 W/mK**
Cona Lsl	**21,60 m**	**0,000 W/mK**

Namestitev hranilnika:	**grelnik in hranilnik nista v istem prostoru**
Tip hranilnika:	**posredno ogrevani**
Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. pripr.:	**0,80 kWh**
Namestitev črpalke:	**črpalka ni nameščena v ogrevanem prostoru**
Regulacija črpalke:	**črpalka nima regulacije**
Moč črpalke:	**44,00 W**

Potrebna toplota za pripravo tople vode:	**Q_w = 50.645,21 kWh**
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	**$Q_{w,out,g}$ = 59.035,69 kWh**
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	**Q_{rww} = 52,71 kWh**
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	**Q_{tw} = 8.443,19 kWh**
Skupne vrnjene toplotne izgube:	**$Q_{w,reg}$ = 4.145,06 kWh**

TOPLOTNA ČRPALKA

Opis:	**G2**
Energent:	**elektrika**
Vrsta toplotne črpalke:	**TČ zrak / voda**
Tehnologija izdelave:	**sodobna TČ**
Namen uporabe toplotne črpalke:	**za ogrevanje**
Način delovanja:	**bivalentno alternativno**
Toplotna moč TČ:	**23,00 kW**

Toplotna moč za ogrevanje in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C				50 °C			
Z.temp.	**-7 °C**	**2 °C**	**7 °C**	**20 °C**	**-7 °C**	**2 °C**	**7 °C**	**20 °C**
COP	**2,7**	**3,1**	**3,7**	**4,9**	**2,0**	**2,3**	**2,8**	**3,5**
moč	**16,56**	**20,24**	**23,92**	**31,28**	**15,64**	**19,32**	**23,00**	**29,67**

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**
Potrebni 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:	**toplotna črpalka ima akumulator toplote**
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	**TALNO**
Temperatura prostora, v katerem je akumulator toplote:	**22,00 °C**
Temperaturna razlika pri pogojih preizkušanja:	**40,00 K**
Toplotne izgube akumulatorja v stanju obratovalne pripravljenosti:	**0,00 kWh/d**

Proizvedena toplota toplotne črpalke:	**Q_{TC} = 1.289,93 kWh**
Dodatna energija za delovanje toplotne črpalke:	**$W_{TC,aux}$ = 0,00 kWh**
Toplotne izgube sistema toplotne črpalke:	**$Q_{TC,l}$ = 0,00 kWh**
Skupna potrebna električna energija:	**E_{TC} = 378,69 kWh**
Faktor učinkovitosti toplotne črpalke:	**SPF = 3,41**

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	**$Q_{H,gn}$ = 11.641,84 kWh**
Transmisijske izgube pri ogrevanju	**$Q_{H,ht}$ = 25.592,04 kWh**
Potrebna toplota za ogrevanje	**$Q_{H,nd}$ = 14.564,33 kWh**
Toplotni dobitki pri hlajenju	**$Q_{C,gn}$ = 4.757,01 kWh**
Transmisijske izgube pri hlajenju	**$Q_{C,ht}$ = 5.838,06 kWh**
Potrebna toplota za hlajenje	**$Q_{C,nd}$ = 175,55 kWh**
Potrebna toplota za pripravo tople vode	**$Q_{W,nd}$ = 61.785,56 kWh**
Potrebna toplota na neto uporabno površino	**Q_{NH}/A_u = 59,09 kWh/m^{2}a**
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	**Q_{NH}/V_e = 12,22 kWh/m^{3}a**
Potreben hlad na neto uporabno površino	**Q_{NC}/A_u = 0,71 kWh/m^{2}a**
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	**Q_{NC}/V_e = 0,15 kWh/m^{3}a**

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	**$Q_{f,h,skupni}$ = 3.935,64 kWh**
Dovedena energija za hlajenje	**$Q_{f,c,skupni}$ = 0,00 kWh**
Dovedena energija za prezračevanje	**$Q_{f,V}$ = 19.681,79 kWh**
Dovedena energija za ovlaževanje	**$Q_{f,st}$ = 0,00 kWh**
Dovedena energija za pripravo tople vode	**$Q_{f,w}$ = 60.425,33 kWh**
Dovedena energija za razsvetljavo	**$Q_{f,l}$ = 924,23 kWh**
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	**$Q_{f,PV}$ = 0,00 kWh**
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	**$Q_{f,aux}$ = 3.273,39 kWh**
Dovedena energija za delovanje stavbe	**Q_f = 88.240,38 kWh**

OBNOVLJIVI VIRI

trda biomasa	**48.821,66 kWh**
toplota okolice	**911,24 kWh**

PRIMARNA ENERGIJA

elektrika	**60.645,25 kWh**
Letna raba primarne energije	**Q_p = 65.527,42 kWh**
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	**Q_p/A_u = 265,874 kWh/m^{2}a**
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	**Q_p/V_e = 54,967 kWh/m^{3}a**

EMISIJA CO_2

elektrika	**12.856,79 kg**

Letna emisija CO_2	**12.856,79 kg**
Letna emisija CO_2 na neto uporabno površino	**52,166 kg/m^{2}a**
Letna emisija CO_2 na enoto ogrevane prostornine	**10,785 kg/m^{3}a**

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	**Vir: Trda bio. 55 %**	
	Vir: Topl.oko. 1 %	
	Skupaj: 56 %	**DA**
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase	**64 %**	**DA**
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	**1 %**	**NE**
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračnana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	**87 %**	**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	11.642		4.757		
L2	Prehod toplote	25.592		5.838		
L3	Toplotne potrebe	14.564	0	176	0	61.786

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	3.063	0	211	19.682	924
L5	Toplotne izgube	2.852	0	8.443		
L6	Vrnjene toplotne izgube	3.098	0	53	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	7.761	0	59.036		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2	C3
	Vrsta generatorja	TČ - ogrevanje	G1	G1
	Sistem oskrbe	ogrevanje	topla voda	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	1.290	41.015	6.471
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	0	0	1.513
L11	Vrnjena toplota	0	0	178
L12	Vnesena energija	379	0	48.822
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	elektrika	lesena biomasa	lesena biomasa

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektrika	lesena biomasa	Skupaj
L1	Dovedena energija	24.258	48.822	
L2	Faktor pretvorbe	2,5	0,1	
L3	Obtežena vrednost	60.645	4.882	65.527
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	**Iznos**			**65.527**

EMISIJA CO_2

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektrika	lesena biomasa	Skupaj
L1	Dovedena energija	24.258	48.822	
L2	Faktor pretvorbe	0,53	0,00	
L3	Emisija CO_2	12.857	0	12.857
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO_2	0		0
L7	**Iznos**			**12.857**

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO_2 ZA IZRAČUN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	**Učinkovitost sistemov** (toplotne-vrnjene izgube)	**Dovedena energija** (vsebovana v energentih)	**Energijski razred** (obtežena količina)
$Q_{H,nd}$ = 14.564 $Q_{H,hum,nd}$ = 0 $Q_{W,nd}$ = 61.786 $Q_{C,nd}$ = 176 $Q_{C,dhum,nd}$ = 0	$Q_{HW,ls,nd}$ = 8.145 $Q_{C,ls,nd}$ = 0 El. energija = 23.879 W_{HW} = 3.273 W_C = 0 E_L = 924 E_V = 19.682	E_{elek} = 24.258 E_{lbiom} = 48.822	$\Sigma E_{P,del,i}$ = 65.527 $\Sigma m_{CO2,exp,i}$ = 12.857
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp}$ = 0 $E_{el,exp}$ = 0	$\Sigma E_{P,exp,i}$ = 0 $\Sigma m_{CO2,exp,i}$ = 0
			E_P = 65.527 m_{CO2} = 12.857
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out}$ = 911 $E_{el,gen,out}$ = 0	