

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

18-016-CENTER ZA KREPITEV ZDRAVJA

Številka projekta: 18-016

Izraun je narejen v skladu s Pravilnikom o uinkoviti rabi energije v stavbah in s Tehnično smernico za graditev TSG-1-004:2010 Uinkovita raba energije.

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

Projektivno podjetje: PROGRIN d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Mitja ŽNIDARI, ID projektanta: G-2743

Elaborat izdelal: Mitja ŽNIDARI, ID projektanta: G-2743

Radenci, 28.11.2018

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	GORNJA RADGONA
Katastrska ob ina:	GORNJA RADGONA
Parcelna številka:	745/1, 743
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 169688 Y (E) = 576521
Vrsta stavbe:	12640 Stavbe za zdravstvo
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	tri etaže
Investitor:	OB INA GORNJA RADGONA Partizanska cesta 13 9250 Gornja Radgona

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	1.520,04 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe V _g :	3.179,51 m ³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	2.331,67 m ³
Oblikovni faktor f _o :	0,478 m ⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,098
Uporabna površina stavbe A _k :	709,91 m ²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m ³)
Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683
Metoda izra una toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen na in

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

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
265	135	3300	-13	1142

Povpre ne mese ne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	6,0	10,0	15,0	18,0	20,0	19,0	15,0	10,0	4,0	0,0	9,8
p	83,0	76,0	72,0	68,0	70,0	73,0	73,0	76,0	80,0	82,0	84,0	86,0	76,9

Povpre na mese na temperatura zunanega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: -1,0 °C

Povpre na mese na temperatura zunanega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: 20,0 °C

Globalno son no 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	I	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	II	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876
15		673	760	976	1.210	1.332	1.257	1.039	799		1.296	1.411	1.725	2.058	2.244	2.152	1.841	1.486
30		498	571	902	1.313	1.548	1.406	1.007	604		752	1.038	1.573	2.170	2.515	2.341	1.766	1.133
45		447	477	825	1.362	1.693	1.492	957	496		668	809	1.426	2.185	2.666	2.421	1.667	898
60		398	414	752	1.349	1.753	1.507	894	427		594	674	1.268	2.096	2.679	2.381	1.535	753
75	III	348	362	659	1.274	1.721	1.450	801	372	IV	519	567	1.085	1.923	2.551	2.229	1.359	635
90		299	308	566	1.140	1.595	1.318	698	317		446	480	908	1.656	2.284	1.962	1.167	538
0		2.764	2.764	2.764	2.764	2.764	2.764	2.764	2.764		3.819	3.819	3.819	3.819	3.819	3.819	3.819	3.819
15		2.169	2.285	2.593	2.903	3.050	2.953	2.662	2.334		3.277	3.384	3.625	3.835	3.912	3.815	3.596	3.362
30		1.503	1.813	2.399	2.935	3.205	3.028	2.511	1.886		2.631	2.873	3.361	3.736	3.861	3.702	3.311	2.834
45	V	954	1.441	2.181	2.862	3.215	2.986	2.320	1.518	VI	1.913	2.375	3.049	3.515	3.655	3.470	2.982	2.325
60		848	1.182	1.934	2.662	3.069	2.806	2.086	1.255		1.335	1.965	2.702	3.168	3.298	3.115	2.625	1.914
75		742	986	1.671	2.370	2.773	2.520	1.821	1.051		1.142	1.629	2.322	2.730	2.800	2.673	2.246	1.587
90		636	811	1.388	1.970	2.338	2.115	1.529	866		968	1.337	1.915	2.213	2.194	2.156	1.848	1.299
0		4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843		5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214
15	VII	4.338	4.444	4.639	4.791	4.817	4.725	4.543	4.372	VIII	4.764	4.816	4.937	5.044	5.078	5.037	4.923	4.802
30		3.667	3.884	4.306	4.577	4.600	4.459	4.131	3.748		4.138	4.242	4.529	4.721	4.753	4.711	4.505	4.218
45		2.863	3.248	3.897	4.212	4.203	4.053	3.673	3.069		3.365	3.561	4.049	4.260	4.264	4.245	4.013	3.527
60		1.971	2.663	3.421	3.704	3.626	3.524	3.180	2.482		2.482	2.913	3.523	3.682	3.604	3.660	3.478	2.872
75		1.446	2.163	2.900	3.088	2.916	2.909	2.669	2.006		1.750	2.372	2.963	3.018	2.842	2.989	2.919	2.336
90	IX	1.186	1.741	2.351	2.406	2.107	2.251	2.151	1.613	X	1.403	1.895	2.387	2.315	2.000	2.291	2.351	1.868
0		5.723	5.723	5.723	5.723	5.723	5.723	5.723	5.723		4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689
15		5.174	5.234	5.416	5.591	5.662	5.611	5.444	5.256		4.082	4.191	4.454	4.701	4.789	4.697	4.448	4.189
30		4.413	4.539	4.952	5.271	5.366	5.298	4.991	4.578		3.316	3.553	4.113	4.546	4.692	4.538	4.102	3.545
45		3.478	3.732	4.413	4.779	4.851	4.802	4.451	3.776		2.430	2.886	3.698	4.228	4.384	4.215	3.680	2.874
60	X	2.420	2.990	3.813	4.134	4.122	4.149	3.851	3.036	XI	1.520	2.326	3.233	3.750	3.875	3.735	3.211	2.316
75		1.651	2.381	3.175	3.375	3.246	3.383	3.220	2.446		1.214	1.881	2.732	3.159	3.190	3.140	2.714	1.881
90		1.314	1.866	2.523	2.564	2.252	2.571	2.581	1.942		1.020	1.507	2.208	2.485	2.386	2.467	2.199	1.513
0		3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393		2.035	2.035	2.035	2.035	2.035	2.035	2.035	2.035
15		2.782	2.904	3.204	3.494	3.617	3.510	3.229	2.921		1.558	1.661	1.908	2.152	2.263	2.169	1.932	1.679
30	XI	2.080	2.365	2.949	3.470	3.694	3.503	2.990	2.394	XII	1.054	1.306	1.753	2.198	2.406	2.232	1.802	1.335
45		1.328	1.891	2.660	3.324	3.612	3.368	2.704	1.917		850	1.054	1.587	2.164	2.451	2.211	1.648	1.072
60		1.077	1.535	2.339	3.041	3.365	3.091	2.382	1.564		756	888	1.406	2.040	2.386	2.098	1.469	890
75		941	1.260	2.000	2.657	2.962	2.704	2.043	1.290		662	759	1.211	1.841	2.210	1.907	1.265	753
90		806	1.041	1.640	2.173	2.420	2.214	1.684	1.064		567	640	1.017	1.563	1.928	1.631	1.056	628
0	XII	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	XII	885	885	885	885	885	885	885	885
15		831	917	1.088	1.251	1.310	1.229	1.066	907		592	667	834	1.002	1.074	1.001	835	671
30		632	733	1.021	1.318	1.433	1.280	988	719		480	524	783	1.087	1.226	1.085	788	524
45		569	624	947	1.339	1.501	1.288	903	605		432	451	727	1.133	1.328	1.129	732	448
60		505	546	866	1.308	1.506	1.247	814	525		384	396	666	1.129	1.368	1.125	669	392
75		442	475	766	1.224	1.442	1.159	708	455		336	346	593	1.076	1.342	1.072	593	343
90		379	407	661	1.088	1.310	1.023	602	388		288	296	514	974	1.246	971	510	293

Seznam konstrukcij

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

- Zunanja ope na stena 30 cm, $U = 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Zunanja AB stena 20 cm, $U = 0,274 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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, $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Zunanja AB stena 20 cm, $U = 0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Talna plošča, $U = 0,295 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Ravna streha, $U = 0,080 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Okna, $U = 0,880 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

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

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

Garažna vrata, $U_{\max} = 2,000 \text{ W/m}^2\text{K}$

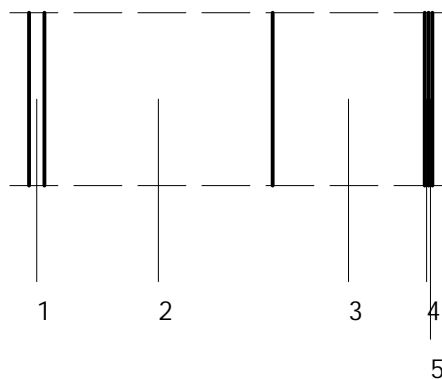
- Garažna vrata, $U = 1,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanja ope na stena 30 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 POROTHERM 30 S P+E
- 3 Ploš a kamena volna FKD-S(PTP-035)
- 4 BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT
- 5 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL

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 1800	2,000	1.800	1.050	0,870	20	0,023
2	POROTHERM 30 S P+E	30,000	750	920	0,230	8	1,304
3	Ploš a kamena volna FKD-S(PTP-035)	20,000	80	1.030	0,035	4	5,714
4	BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT	0,500	1.200	1.050	0,400	15	0,013
5	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,500	1.480	1.050	0,800	15	0,006

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + Sd/I_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 7,060 + 0,040 + 0,000 = 7,230 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + DU = 0,138 + 0,000 = 0,138 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko uporabo

Mesec	Q_e °C	j_e	p_e Pa	D_p Pa	p_i Pa	$p_{sat}(Q_{si})$ Pa	$Q_{si,min}$ °C	Q_i °C	f_{Rsi}
Januar	-1,0	83,00	466	1.080	1.654	2.068	18,0	20	0,907
Februar	1,0	76,00	499	1.026	1.627	2.034	17,8	20	0,883
Marec	6,0	72,00	673	756	1.505	1.881	16,5	20	0,753
April	10,0	68,00	835	540	1.429	1.786	15,7	20	0,573
Maj	15,0	70,00	1.193	270	1.490	1.863	16,4	20	0,277
Junij	18,0	73,00	1.506	108	1.625	2.031	17,8	20	-
Julij	20,0	73,00	1.706	0	1.706	2.132	18,5	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	54	1.728	2.161	18,7	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	10,0	82,00	1.006	540	1.600	2.000	17,5	20	0,751
November	4,0	84,00	683	864	1.633	2.041	17,8	20	0,865
December	0,0	86,00	525	1.080	1.713	2.141	18,6	20	0,930

$$f_{Rsi} = 0,965 > R_{Rsi,max} = 0,9298 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izra un difuzije vodne pare

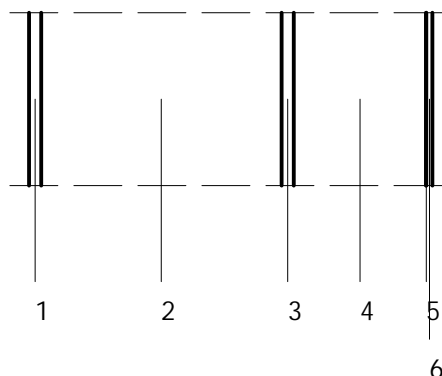
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanja AB stena 20 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 BETON 2000
- 3 BITUMENSKA LEPENKA
- 4 Styrodur c 3035cs xps
- 5 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
- 6 BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT

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 1800	1,000	1.800	1.050	0,870	20	0,011
2	BETON 2000	20,000	2.000	960	1,160	22	0,172
3	BITUMENSKA LEPENKA	1,000	1.100	1.460	0,190	2.000	0,053
4	Styrodur c 3035cs xps	11,000	33	1.200	0,034	100	3,235
5	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT	0,500	1.200	1.050	0,400	15	0,013

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + Sd/I_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,485 + 0,040 + 0,000 = 3,655 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + DU = 0,274 + 0,000 = 0,274 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z majhno uporabo

Mesec	Q_e °C	j_e	p_e Pa	D_p Pa	p_i Pa	$p_{sat}(Q_{si})$ Pa	$Q_{si,min}$ °C	Q_i °C	f_{Rsi}
Januar	-1,0	83,00	466	810	1.357	1.697	14,9	20	0,759
Februar	1,0	76,00	499	770	1.345	1.682	14,8	20	0,726
Marec	6,0	72,00	673	567	1.297	1.621	14,2	20	0,587
April	10,0	68,00	835	405	1.280	1.600	14,0	20	0,402
Maj	15,0	70,00	1.193	203	1.416	1.770	15,6	20	0,117
Junij	18,0	73,00	1.506	81	1.595	1.994	17,5	20	-
Julij	20,0	73,00	1.706	0	1.706	2.132	18,5	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	41	1.714	2.142	18,6	20	-
September	15,0	80,00	1.364	203	1.586	1.983	17,4	20	0,475
Oktober	10,0	82,00	1.006	405	1.452	1.815	16,0	20	0,598
November	4,0	84,00	683	648	1.396	1.744	15,4	20	0,710
December	0,0	86,00	525	810	1.416	1.770	15,6	20	0,779

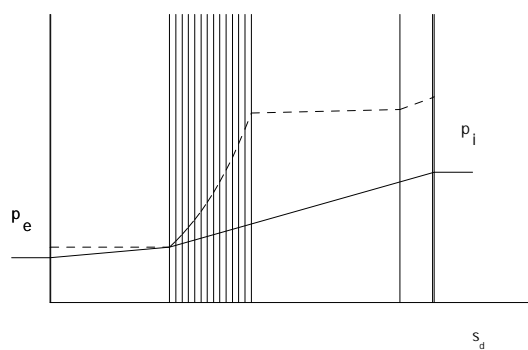
$$f_{Rsi} = 0,932 > R_{Rsi,max} = 0,7794$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

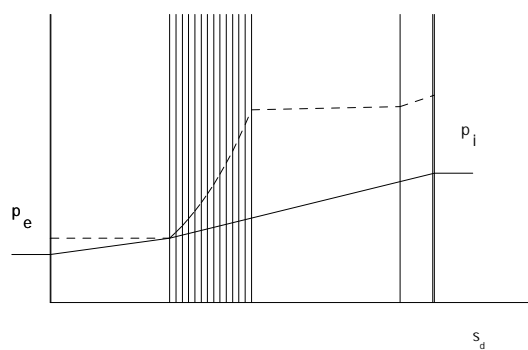
Mesec: Januar

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	-1,0	562		
Rse	-0,8	573	466,49	
18	-0,7	576	468	0,08
17	-0,7	576	830	16,00
16	0,7	641	849	0,85
15	2,1	709	869	0,85
14	3,5	782	888	0,85
13	4,8	862	907	0,85
12	6,2	949	926	0,85
11	7,6	1.044	945	0,85
10	9,0	1.147	964	0,85
9	10,4	1.258	983	0,85
8	11,8	1.379	1.003	0,85
7	13,1	1.511	1.022	0,85
6	14,5	1.653	1.041	0,85
5	15,9	1.807	1.060	0,85
4	17,3	1.973	1.079	0,85
3	17,6	2.010	1.532	20,00
2	18,5	2.135	1.631	4,40
1	18,6	2.143	1.636	0,20
Rsi				
	20,0	2.337		



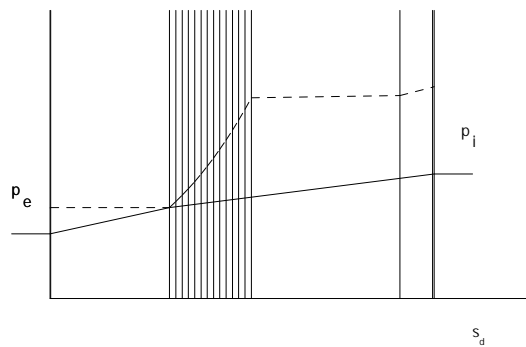
Mesec: Februar

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,2	666	498,85	
18	1,3	669	501	0,08
17	1,3	669	853	16,00
16	2,5	732	871	0,85
15	3,8	800	890	0,85
14	5,0	874	908	0,85
13	6,3	953	927	0,85
12	7,5	1.038	946	0,85
11	8,8	1.131	964	0,85
10	10,0	1.230	983	0,85
9	11,3	1.337	1.001	0,85
8	12,5	1.453	1.020	0,85
7	13,8	1.577	1.039	0,85
6	15,0	1.710	1.057	0,85
5	16,3	1.852	1.076	0,85
4	17,6	2.005	1.095	0,85
3	17,8	2.039	1.535	20,00
2	18,7	2.153	1.631	4,40
1	18,7	2.161	1.636	0,20
Rsi				
	20,0	2.337		



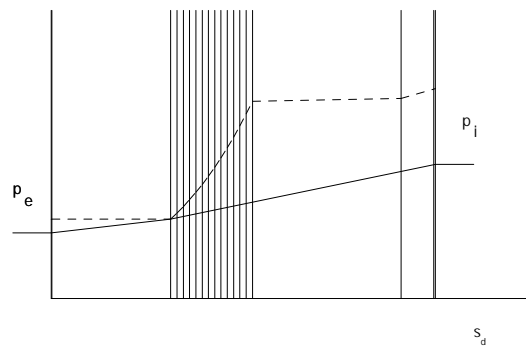
Mesec: Marec

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	944	672,93	
18	6,2	947	674	0,08
17	6,2	948	972	16,00
16	7,1	1.010	988	0,85
15	8,0	1.075	1.004	0,85
14	9,0	1.145	1.020	0,85
13	9,9	1.218	1.036	0,85
12	10,8	1.296	1.051	0,85
11	11,7	1.378	1.067	0,85
10	12,7	1.464	1.083	0,85
9	13,6	1.555	1.099	0,85
8	14,5	1.651	1.114	0,85
7	15,4	1.752	1.130	0,85
6	16,4	1.858	1.146	0,85
5	17,3	1.970	1.162	0,85
4	18,2	2.088	1.177	0,85
3	18,4	2.114	1.550	20,00
2	19,0	2.200	1.632	4,40
1	19,1	2.206	1.636	0,20
Rsi				
	20,0	2.337		



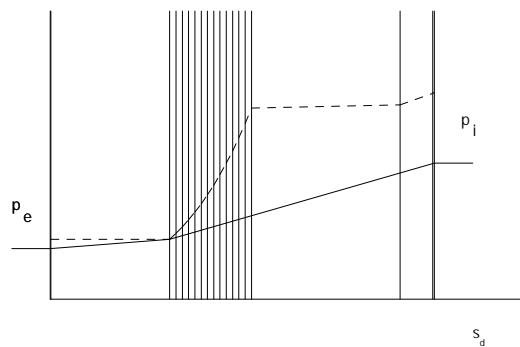
Mesec: November

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	4,0	813		
Rse	4,2	823	682,79	
18	4,2	826	684	0,08
17	4,2	826	979	16,00
16	5,3	889	995	0,85
15	6,3	957	1.010	0,85
14	7,4	1.029	1.026	0,85
13	8,4	1.105	1.042	0,85
12	9,5	1.187	1.057	0,85
11	10,6	1.274	1.073	0,85
10	11,6	1.366	1.089	0,85
9	12,7	1.464	1.104	0,85
8	13,7	1.569	1.120	0,85
7	14,8	1.680	1.135	0,85
6	15,8	1.797	1.151	0,85
5	16,9	1.922	1.167	0,85
4	17,9	2.055	1.182	0,85
3	18,2	2.084	1.551	20,00
2	18,9	2.181	1.632	4,40
1	18,9	2.188	1.636	0,20
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	620	525,03	
18	0,3	623	527	0,08
17	0,3	623	871	16,00
16	1,6	685	889	0,85
15	2,9	753	907	0,85
14	4,2	827	925	0,85
13	5,6	906	943	0,85
12	6,9	993	962	0,85
11	8,2	1.086	980	0,85
10	9,5	1.188	998	0,85
9	10,8	1.297	1.016	0,85
8	12,1	1.416	1.034	0,85
7	13,5	1.543	1.052	0,85
6	14,8	1.681	1.071	0,85
5	16,1	1.829	1.089	0,85
4	17,4	1.989	1.107	0,85
3	17,7	2.024	1.537	20,00
2	18,6	2.144	1.632	4,40
1	18,7	2.152	1.636	0,20
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	0,007	0,007	0,000	0,000
December	0,012	0,019	0,000	0,000
Januar	0,012	0,031	0,000	0,000
Februar	0,008	0,039	0,000	0,000
Marec	0,001	0,041	0,000	0,000
April	-0,007	0,033	0,000	0,000
Maj	-0,018	0,015	0,000	0,000
Junij	-0,024	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

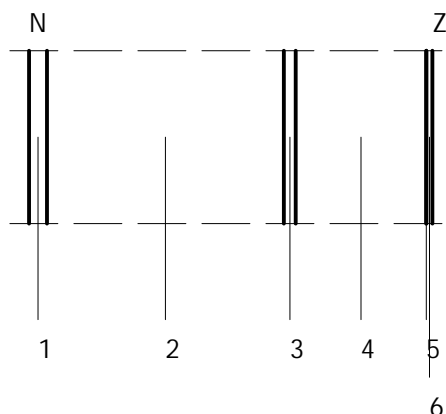
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanja AB stena 20 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 BETON 2000
- 3 BITUMENSKA LEPENKA
- 4 XPS
- 5 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
- 6 BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT

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 1800	1,500	1.800	1.050	0,870	20	0,017
2	BETON 2000	20,000	2.000	960	1,160	22	0,172
3	BITUMENSKA LEPENKA	1,000	1.100	1.460	0,190	2.000	0,053
4	XPS	11,000	33	1.200	0,034	100	3,235
5	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT	0,500	1.200	1.050	0,400	15	0,013

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + Sd/I_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,491 + 0,000 + 0,000 = 3,621 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + DU = 0,276 + 0,000 = 0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z majhno uporabo

Mesec	Q_e °C	j_e	p_e Pa	D_p Pa	p_i Pa	$p_{sat}(Q_{si})$ Pa	$Q_{si,min}$ °C	Q_i °C	f_{Rsi}
Januar	-1,0	83,00	466	810	1.357	1.697	14,9	20	0,759
Februar	1,0	76,00	499	770	1.345	1.682	14,8	20	0,726
Marec	6,0	72,00	673	567	1.297	1.621	14,2	20	0,587
April	10,0	68,00	835	405	1.280	1.600	14,0	20	0,402
Maj	15,0	70,00	1.193	203	1.416	1.770	15,6	20	0,117
Junij	18,0	73,00	1.506	81	1.595	1.994	17,5	20	-
Julij	20,0	73,00	1.706	0	1.706	2.132	18,5	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	41	1.714	2.142	18,6	20	-
September	15,0	80,00	1.364	203	1.586	1.983	17,4	20	0,475
Oktober	10,0	82,00	1.006	405	1.452	1.815	16,0	20	0,598
November	4,0	84,00	683	648	1.396	1.744	15,4	20	0,710
December	0,0	86,00	525	810	1.416	1.770	15,6	20	0,779

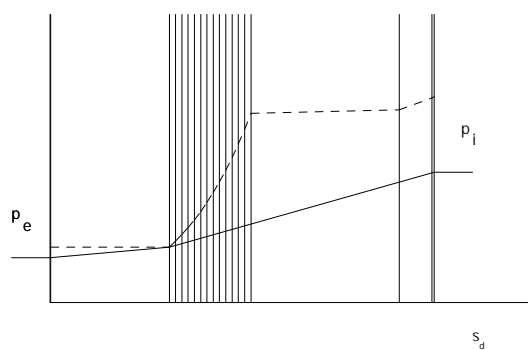
$$f_{Rsi} = 0,931 > R_{Rsi,max} = 0,7794$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

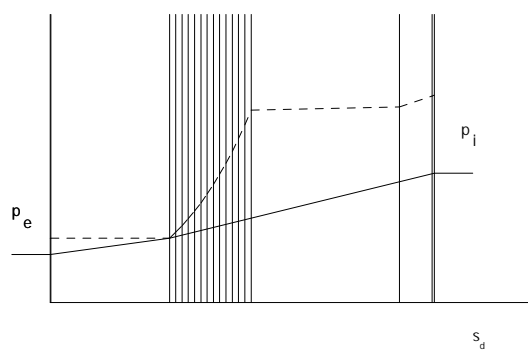
Mesec: Januar

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	-1,0	562		
Rse	-0,8	572	466,49	
18	-0,7	576	468	0,08
17	-0,7	576	830	16,00
16	0,7	641	849	0,85
15	2,1	708	868	0,85
14	3,4	782	887	0,85
13	4,8	861	906	0,85
12	6,2	948	925	0,85
11	7,6	1.043	944	0,85
10	9,0	1.145	963	0,85
9	10,4	1.257	982	0,85
8	11,7	1.378	1.002	0,85
7	13,1	1.509	1.021	0,85
6	14,5	1.650	1.040	0,85
5	15,9	1.804	1.059	0,85
4	17,3	1.970	1.078	0,85
3	17,6	2.006	1.530	20,00
2	18,5	2.131	1.629	4,40
1	18,6	2.143	1.636	0,30
Rsi				
	20,0	2.337		



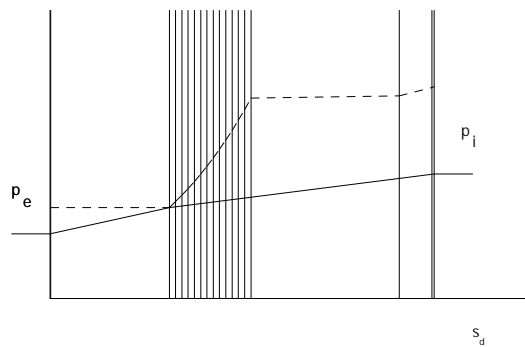
Mesec: Februar

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,2	666	498,85	
18	1,3	669	500	0,08
17	1,3	669	852	16,00
16	2,5	732	870	0,85
15	3,8	800	889	0,85
14	5,0	873	908	0,85
13	6,3	952	926	0,85
12	7,5	1.038	945	0,85
11	8,8	1.130	963	0,85
10	10,0	1.229	982	0,85
9	11,3	1.336	1.001	0,85
8	12,5	1.451	1.019	0,85
7	13,8	1.575	1.038	0,85
6	15,0	1.707	1.056	0,85
5	16,3	1.850	1.075	0,85
4	17,5	2.002	1.093	0,85
3	17,8	2.036	1.533	20,00
2	18,7	2.150	1.629	4,40
1	18,7	2.161	1.636	0,30
Rsi				
	20,0	2.337		



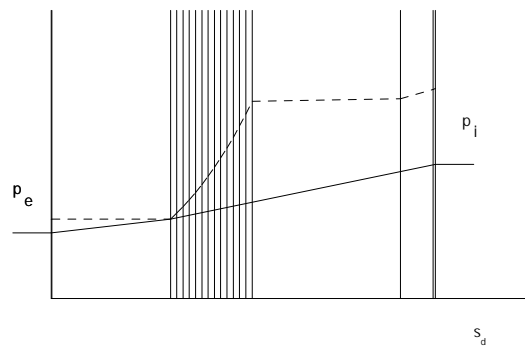
Mesec: Marec

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	944	672,93	
18	6,2	947	674	0,08
17	6,2	948	972	16,00
16	7,1	1.010	988	0,85
15	8,0	1.075	1.003	0,85
14	9,0	1.145	1.019	0,85
13	9,9	1.218	1.035	0,85
12	10,8	1.295	1.051	0,85
11	11,7	1.377	1.066	0,85
10	12,6	1.463	1.082	0,85
9	13,6	1.554	1.098	0,85
8	14,5	1.649	1.114	0,85
7	15,4	1.750	1.129	0,85
6	16,3	1.856	1.145	0,85
5	17,3	1.968	1.161	0,85
4	18,2	2.086	1.176	0,85
3	18,4	2.112	1.548	20,00
2	19,0	2.198	1.630	4,40
1	19,1	2.206	1.636	0,30
Rsi				
	20,0	2.337		



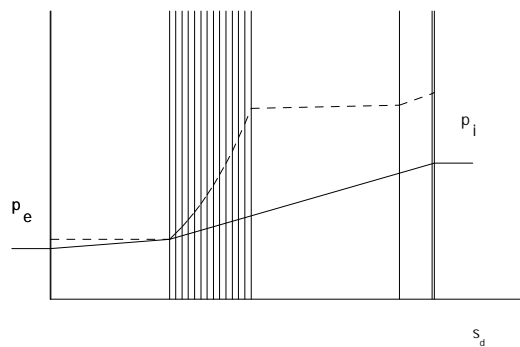
Mesec: November

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	4,0	813		
Rse	4,2	823	682,79	
18	4,2	826	684	0,08
17	4,2	826	979	16,00
16	5,3	889	994	0,85
15	6,3	956	1.010	0,85
14	7,4	1.028	1.025	0,85
13	8,4	1.105	1.041	0,85
12	9,5	1.186	1.057	0,85
11	10,5	1.273	1.072	0,85
10	11,6	1.365	1.088	0,85
9	12,7	1.463	1.103	0,85
8	13,7	1.567	1.119	0,85
7	14,8	1.678	1.134	0,85
6	15,8	1.795	1.150	0,85
5	16,9	1.920	1.166	0,85
4	17,9	2.052	1.181	0,85
3	18,1	2.081	1.549	20,00
2	18,9	2.178	1.630	4,40
1	18,9	2.188	1.636	0,30
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	620	525,03	
18	0,3	623	527	0,08
17	0,3	623	870	16,00
16	1,6	685	888	0,85
15	2,9	753	906	0,85
14	4,2	826	924	0,85
13	5,5	906	943	0,85
12	6,9	992	961	0,85
11	8,2	1.086	979	0,85
10	9,5	1.187	997	0,85
9	10,8	1.296	1.015	0,85
8	12,1	1.414	1.033	0,85
7	13,4	1.541	1.051	0,85
6	14,8	1.679	1.070	0,85
5	16,1	1.827	1.088	0,85
4	17,4	1.986	1.106	0,85
3	17,7	2.021	1.535	20,00
2	18,6	2.140	1.629	4,40
1	18,7	2.152	1.636	0,30
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	0,007	0,007	0,000	0,000
December	0,012	0,019	0,000	0,000
Januar	0,012	0,031	0,000	0,000
Februar	0,008	0,039	0,000	0,000
Marec	0,001	0,040	0,000	0,000
April	-0,007	0,033	0,000	0,000
Maj	-0,018	0,015	0,000	0,000
Junij	-0,024	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

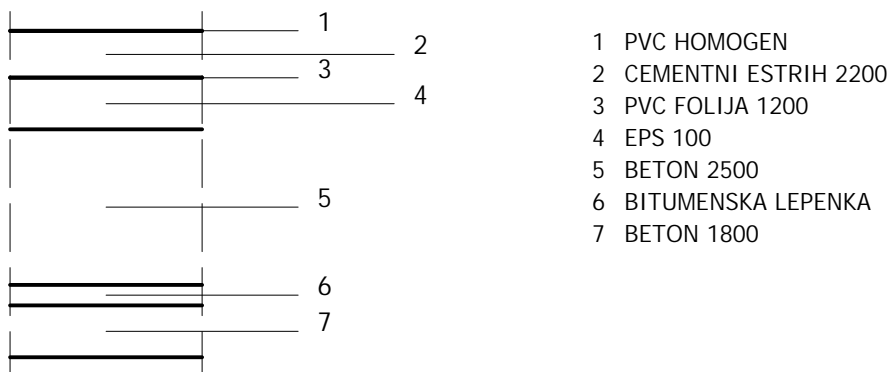
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna ploša

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PVC HOMOGEN	0,050	1.400	960	0,230	10.000	0,002
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	9,000	2.200	1.050	1,400	30	0,064
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	EPS 100	10,000	20	1	0,037	30	2,703
5	BETON 2500	30,000	2.500	960	2,330	90	0,129
6	BITUMENSKA LEPENKA	4,000	1.100	1.460	0,190	2.000	0,211
7	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + Sd/I_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 3,217 + 0,000 + 0,000 = 3,387 \text{ m}^2\text{K/W}$$

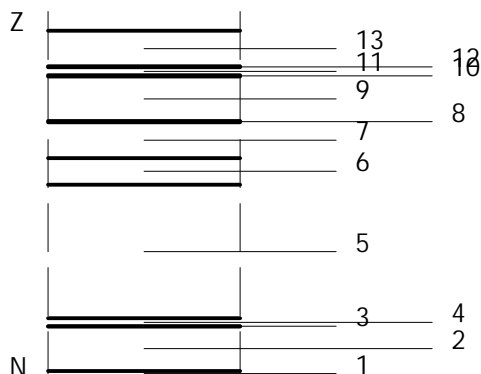
$$U_c = U + DU = 0,295 + 0,000 = 0,295 \text{ W/m}^2\text{K}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Ravna streha

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM
- 2 SLOJ ZRAKA
- 3 PARNA ZAPORA
- 4 KRONOPOL OSB - 18 MM
- 5 Trendisol - celuloza
- 6 Agepan THD
- 7 SLOJ ZRAKA
- 8 JEKLO
- 9 Ploš a kamena volna FKD-S(PTP-035)
- 10 JEKLO
- 11 PVC FOLIJA 1200
- 12 GEOTEKSTIL
- 13 GRAMOZ, SUH

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	SLOJ ZRAKA	10,000	1	1.005	1,231	1	0,081
3	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
4	KRONOPOL OSB - 18 MM	1,800	620	1.600	0,130	440	0,138
5	Trendisol - celuloza	30,000	50	1.900	0,039	1	7,692
6	Agepan THD	6,000	230	2.100	0,047	3	1,277
7	SLOJ ZRAKA	8,000	1	1.005	0,985	1	0,081
8	JEKLO	0,300	7.800	460	58,500	600.000	0,000
9	Ploš a kamena volna FKD-S(PTP-035)	10,000	80	1.030	0,035	4	2,857
10	JEKLO	0,300	7.800	460	58,500	600.000	0,000
11	PVC FOLIJA 1200	1,800	1.200	960	0,190	42.000	0,095
12	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
13	GRAMOZ, SUH	8,000	1.700	840	0,810	2	0,099

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + Sd/I_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 12,401 + 0,040 + 0,000 = 12,541 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + DU = 0,080 + 0,000 = 0,080 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: poznan dovod vlage, konstanta stopnja izmenjave zraka

Stopnja izmenjave zraka: 0,50 h⁻¹

Dovod vlage: 0,40 kg/h

Mesec	Q _e °C	j _e	p _e Pa	n h ⁻¹	Dp Pa	p _i Pa	p _{sat} (Q _{si}) Pa	Q _{si,min} °C	Q _i °C	f _{Rsi}
Januar	-1,0	83,00	466	0,5	33	499	624	0,3	20	0,062
Februar	1,0	76,00	499	0,5	33	532	665	1,2	20	0,009
Marec	6,0	72,00	673	0,5	33	706	883	5,2	20	-
April	10,0	68,00	835	0,5	33	868	1.085	8,2	20	-
Maj	15,0	70,00	1.193	0,5	34	1.227	1.534	13,4	20	-
Junij	18,0	73,00	1.506	0,5	34	1.540	1.925	16,9	20	-
Julij	20,0	73,00	1.706	0,5	34	1.740	2.175	18,8	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	0,5	34	1.703	2.129	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0,5	34	1.397	1.747	15,4	20	0,076
Oktober	10,0	82,00	1.006	0,5	33	1.040	1.300	10,9	20	0,086
November	4,0	84,00	683	0,5	33	716	895	5,4	20	0,086
December	0,0	86,00	525	0,5	33	558	697	1,8	20	0,092

$f_{Rsi} = 0,980 > R_{Rsi,max} = 0,0922$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

Mesec: Januar

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	-1,0	562		
Rse	-0,9	565	466,49	
59	-0,8	573	467	0,12
58	-0,7	574	467	0,00
57	-0,6	582	665	756,00
56	-0,6	582	1.136	1.800,00
55	-0,2	601	1.136	0,03
54	0,2	620	1.136	0,03
53	0,6	638	1.136	0,03
52	1,0	656	1.136	0,03
51	1,4	675	1.136	0,03
50	1,8	694	1.136	0,03
49	2,2	714	1.136	0,03
48	2,6	735	1.136	0,03
47	3,0	756	1.136	0,03
46	3,4	777	1.136	0,03
45	3,8	799	1.136	0,03
44	4,1	821	1.136	0,03
43	4,1	821	1.607	1.800,00
42	4,3	829	1.607	0,08
41	4,6	850	1.607	0,03
40	5,0	871	1.607	0,03
39	5,3	893	1.607	0,03
38	5,7	915	1.607	0,03
37	6,0	937	1.607	0,03
36	6,4	960	1.607	0,03
35	6,8	988	1.607	0,01
34	7,2	1.016	1.607	0,01
33	7,6	1.045	1.607	0,01
32	8,0	1.075	1.607	0,01
31	8,4	1.105	1.607	0,01
30	8,9	1.136	1.607	0,01
29	9,3	1.168	1.607	0,01
28	9,7	1.201	1.607	0,01
27	10,1	1.235	1.607	0,01
26	10,5	1.269	1.607	0,01
25	10,9	1.304	1.607	0,01
24	11,3	1.340	1.607	0,01
23	11,7	1.377	1.607	0,01
22	12,1	1.415	1.607	0,01
21	12,6	1.454	1.607	0,01
20	13,0	1.493	1.607	0,01
19	13,4	1.534	1.607	0,01
18	13,8	1.576	1.608	0,01
17	14,2	1.618	1.608	0,01
16	14,6	1.662	1.608	0,01
15	15,0	1.706	1.608	0,01
14	15,4	1.752	1.608	0,01
13	15,8	1.799	1.608	0,01
12	16,2	1.846	1.608	0,01
11	16,7	1.895	1.608	0,01
10	17,1	1.945	1.608	0,01
9	17,5	1.996	1.608	0,01
8	17,9	2.049	1.608	0,01
7	18,3	2.102	1.608	0,01
6	18,8	2.174	1.608	0,01
5	19,1	2.213	1.608	0,01

Mesec: Februar

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	659	498,85	
59	1,2	666	499	0,12
58	1,2	668	499	0,00
57	1,4	675	691	756,00
56	1,4	675	1.150	1.800,00
55	1,7	692	1.150	0,03
54	2,1	710	1.150	0,03
53	2,4	728	1.150	0,03
52	2,8	747	1.150	0,03
51	3,2	766	1.150	0,03
50	3,5	786	1.150	0,03
49	3,9	806	1.150	0,03
48	4,2	826	1.150	0,03
47	4,6	847	1.150	0,03
46	4,9	868	1.150	0,03
45	5,3	890	1.150	0,03
44	5,7	913	1.150	0,03
43	5,7	913	1.608	1.800,00
42	5,8	920	1.608	0,08
41	6,1	941	1.608	0,03
40	6,4	962	1.608	0,03
39	6,7	983	1.608	0,03
38	7,1	1.005	1.608	0,03
37	7,4	1.027	1.608	0,03
36	7,7	1.050	1.608	0,03
35	8,1	1.077	1.608	0,01
34	8,4	1.104	1.608	0,01
33	8,8	1.132	1.608	0,01
32	9,2	1.161	1.608	0,01
31	9,5	1.191	1.608	0,01
30	9,9	1.221	1.608	0,01
29	10,3	1.251	1.608	0,01
28	10,7	1.283	1.608	0,01
27	11,0	1.315	1.608	0,01
26	11,4	1.348	1.608	0,01
25	11,8	1.381	1.608	0,01
24	12,1	1.416	1.608	0,01
23	12,5	1.451	1.608	0,01
22	12,9	1.486	1.608	0,01
21	13,3	1.523	1.608	0,01
20	13,6	1.560	1.608	0,01
19	14,0	1.598	1.608	0,01
18	14,4	1.637	1.608	0,01
17	14,7	1.677	1.608	0,01
16	15,1	1.718	1.608	0,01
15	15,5	1.759	1.608	0,01
14	15,9	1.801	1.608	0,01
13	16,2	1.845	1.608	0,01
12	16,6	1.889	1.608	0,01
11	17,0	1.934	1.608	0,01
10	17,3	1.980	1.608	0,01
9	17,7	2.027	1.608	0,01
8	18,1	2.075	1.608	0,01
7	18,5	2.124	1.608	0,01
6	18,8	2.174	1.608	0,01
5	19,2	2.225	1.608	0,01

Mesec: Marec

n	Q _n °C	p _{sat} (Q _n) Pa	p Pa	s _d m
	6,0	935		
Rse	6,0	937	672,93	
59	6,2	945	673	0,12
58	6,2	946	673	0,00
57	6,3	953	836	756,00
56	6,3	953	1.224	1.800,00
55	6,5	970	1.224	0,03
54	6,8	988	1.224	0,03
53	7,1	1.006	1.224	0,03
52	7,3	1.024	1.224	0,03
51	7,6	1.043	1.224	0,03
50	7,9	1.062	1.224	0,03
49	8,1	1.081	1.224	0,03
48	8,4	1.100	1.224	0,03
47	8,6	1.120	1.224	0,03
46	8,9	1.140	1.224	0,03
45	9,2	1.161	1.224	0,03
44	9,4	1.181	1.224	0,03
43	9,4	1.181	1.612	1.800,00
42	9,5	1.188	1.612	0,08
41	9,8	1.207	1.612	0,03
40	10,0	1.227	1.612	0,03
39	10,2	1.246	1.612	0,03
38	10,5	1.266	1.612	0,03
37	10,7	1.286	1.612	0,03
36	10,9	1.306	1.612	0,03
35	11,2	1.330	1.612	0,01
34	11,5	1.354	1.612	0,01
33	11,8	1.379	1.612	0,01
32	12,0	1.404	1.612	0,01
31	12,3	1.430	1.612	0,01
30	12,6	1.456	1.612	0,01
29	12,8	1.482	1.612	0,01
28	13,1	1.509	1.612	0,01
27	13,4	1.536	1.612	0,01
26	13,7	1.564	1.612	0,01
25	13,9	1.592	1.612	0,01
24	14,2	1.620	1.612	0,01
23	14,5	1.649	1.612	0,01
22	14,8	1.678	1.612	0,01
21	15,0	1.708	1.613	0,01
20	15,3	1.739	1.613	0,01
19	15,6	1.769	1.613	0,01
18	15,9	1.801	1.613	0,01
17	16,1	1.832	1.613	0,01
16	16,4	1.865	1.613	0,01
15	16,7	1.897	1.613	0,01
14	17,0	1.931	1.613	0,01
13	17,2	1.964	1.613	0,01
12	17,5	1.999	1.613	0,01
11	17,8	2.034	1.613	0,01
10	18,0	2.069	1.613	0,01
9	18,3	2.105	1.613	0,01
8	18,6	2.141	1.613	0,01
7	18,9	2.178	1.613	0,01
6	19,1	2.216	1.613	0,01
5	19,4	2.254	1.613	0,01
4	19,6	2.275	1.614	7,92
3	19,6	2.275	1.636	100,00
2	19,8	2.302	1.636	0,10
1	19,7	2.297	1.636	0,15

Izračun je napravljen s programom Gradbena fizika URSA 4.0

Mesec: April

n	Q _n °C	p _{sat} (Q _n) Pa	p Pa	s _d m
	10,0	1.227		
Rse	10,0	1.230	834,57	
59	10,1	1.236	835	0,12
58	10,1	1.238	835	0,00
57	10,2	1.244	970	756,00
56	10,2	1.244	1.293	1.800,00
55	10,4	1.260	1.293	0,03
54	10,6	1.275	1.293	0,03
53	10,8	1.291	1.293	0,03
52	11,0	1.308	1.293	0,03
51	11,1	1.324	1.293	0,03
50	11,3	1.341	1.293	0,03
49	11,5	1.357	1.293	0,03
48	11,7	1.374	1.293	0,03
47	11,9	1.392	1.293	0,03
46	12,1	1.409	1.293	0,03
45	12,3	1.426	1.293	0,03
44	12,5	1.444	1.293	0,03
43	12,5	1.444	1.616	1.800,00
42	12,5	1.450	1.616	0,08
41	12,7	1.466	1.616	0,03
40	12,9	1.482	1.616	0,03
39	13,0	1.499	1.616	0,03
38	13,2	1.515	1.616	0,03
37	13,4	1.532	1.616	0,03
36	13,5	1.549	1.616	0,03
35	13,7	1.569	1.616	0,01
34	13,9	1.589	1.616	0,01
33	14,1	1.609	1.616	0,01
32	14,3	1.629	1.616	0,01
31	14,5	1.650	1.616	0,01
30	14,7	1.671	1.616	0,01
29	14,9	1.692	1.616	0,01
28	15,1	1.714	1.616	0,01
27	15,3	1.735	1.616	0,01
26	15,5	1.757	1.616	0,01
25	15,7	1.780	1.616	0,01
24	15,9	1.802	1.616	0,01
23	16,1	1.825	1.616	0,01
22	16,3	1.847	1.616	0,01
21	16,5	1.871	1.616	0,01
20	16,6	1.894	1.616	0,01
19	16,8	1.918	1.616	0,01
18	17,0	1.942	1.616	0,01
17	17,2	1.966	1.616	0,01
16	17,4	1.990	1.616	0,01
15	17,6	2.015	1.616	0,01
14	17,8	2.040	1.616	0,01
13	18,0	2.065	1.616	0,01
12	18,2	2.091	1.616	0,01
11	18,4	2.116	1.616	0,01
10	18,6	2.143	1.616	0,01
9	18,8	2.169	1.616	0,01
8	19,0	2.196	1.616	0,01
7	19,2	2.222	1.616	0,01
6	19,4	2.250	1.616	0,01
5	19,6	2.277	1.616	0,01
4	19,7	2.293	1.618	7,92
3	19,7	2.293	1.636	100,00
2	19,8	2.302	1.636	0,10
1	19,8	2.309	1.636	0,15

Mesec: Oktober

n	Q _n °C	p _{sat} (Q _n) Pa	p Pa	s _d m
	10,0	1.227		
Rse	10,0	1.230	1.006,39	
59	10,1	1.236	1.006	0,12
58	10,1	1.238	1.006	0,00
57	10,2	1.244	1.113	756,00
56	10,2	1.244	1.367	1.800,00
55	10,4	1.260	1.367	0,03
54	10,6	1.275	1.367	0,03
53	10,8	1.291	1.367	0,03
52	11,0	1.308	1.367	0,03
51	11,1	1.324	1.367	0,03
50	11,3	1.341	1.367	0,03
49	11,5	1.357	1.367	0,03
48	11,7	1.374	1.367	0,03
47	11,9	1.392	1.367	0,03
46	12,1	1.409	1.367	0,03
45	12,3	1.426	1.367	0,03
44	12,5	1.444	1.367	0,03
43	12,5	1.444	1.621	1.800,00
42	12,5	1.450	1.621	0,08
41	12,7	1.466	1.621	0,03
40	12,9	1.482	1.621	0,03
39	13,0	1.499	1.621	0,03
38	13,2	1.515	1.621	0,03
37	13,4	1.532	1.621	0,03
36	13,5	1.549	1.621	0,03
35	13,7	1.569	1.621	0,01
34	13,9	1.589	1.621	0,01
33	14,1	1.609	1.621	0,01
32	14,3	1.629	1.621	0,01
31	14,5	1.650	1.621	0,01
30	14,7	1.671	1.621	0,01
29	14,9	1.692	1.621	0,01
28	15,1	1.714	1.621	0,01
27	15,3	1.735	1.621	0,01
26	15,5	1.757	1.621	0,01
25	15,7	1.780	1.621	0,01
24	15,9	1.802	1.621	0,01
23	16,1	1.825	1.621	0,01
22	16,3	1.847	1.621	0,01
21	16,5	1.871	1.621	0,01
20	16,6	1.894	1.621	0,01
19	16,8	1.918	1.621	0,01
18	17,0	1.942	1.621	0,01
17	17,2	1.966	1.621	0,01
16	17,4	1.990	1.621	0,01
15	17,6	2.015	1.621	0,01
14	17,8	2.040	1.621	0,01
13	18,0	2.065	1.621	0,01
12	18,2	2.091	1.621	0,01
11	18,4	2.116	1.621	0,01
10	18,6	2.143	1.621	0,01
9	18,8	2.169	1.621	0,01
8	19,0	2.196	1.621	0,01
7	19,2	2.222	1.621	0,01
6	19,4	2.250	1.621	0,01
5	19,6	2.277	1.621	0,01
4	19,7	2.293	1.622	7,92
3	19,7	2.293	1.636	100,00
2	19,6	2.281	1.636	0,10
1	19,8	2.309	1.636	0,15

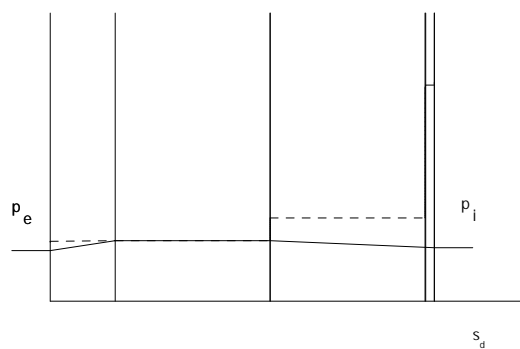
Izra un je narijen s programom Gradbena fizika URSA 4.0

Mesec: November

n	Q _n °C	p _{sat} (Q _n) Pa	p Pa	s _d m
	4,0	813		
Rse	4,1	816	682,79	
59	4,2	823	683	0,12
58	4,2	824	683	0,00
57	4,3	831	844	756,00
56	4,3	831	1.228	1.800,00
55	4,6	849	1.228	0,03
54	4,9	867	1.228	0,03
53	5,2	885	1.228	0,03
52	5,5	904	1.228	0,03
51	5,8	923	1.228	0,03
50	6,1	942	1.228	0,03
49	6,4	962	1.228	0,03
48	6,7	982	1.228	0,03
47	7,0	1.003	1.228	0,03
46	7,3	1.024	1.228	0,03
45	7,6	1.045	1.228	0,03
44	7,9	1.067	1.228	0,03
43	7,9	1.067	1.613	1.800,00
42	8,0	1.074	1.613	0,08
41	8,3	1.094	1.613	0,03
40	8,6	1.114	1.613	0,03
39	8,8	1.134	1.613	0,03
38	9,1	1.155	1.613	0,03
37	9,4	1.176	1.613	0,03
36	9,6	1.198	1.613	0,03
35	9,9	1.223	1.613	0,01
34	10,3	1.249	1.613	0,01
33	10,6	1.275	1.613	0,01
32	10,9	1.302	1.613	0,01
31	11,2	1.329	1.613	0,01
30	11,5	1.357	1.613	0,01
29	11,8	1.386	1.613	0,01
28	12,1	1.414	1.613	0,01
27	12,4	1.444	1.613	0,01
26	12,8	1.474	1.613	0,01
25	13,1	1.504	1.613	0,01
24	13,4	1.535	1.613	0,01
23	13,7	1.567	1.613	0,01
22	14,0	1.599	1.613	0,01
21	14,3	1.632	1.613	0,01
20	14,6	1.665	1.613	0,01
19	15,0	1.699	1.613	0,01
18	15,3	1.734	1.613	0,01
17	15,6	1.769	1.613	0,01
16	15,9	1.805	1.613	0,01
15	16,2	1.841	1.613	0,01
14	16,5	1.878	1.613	0,01
13	16,8	1.916	1.613	0,01
12	17,1	1.954	1.613	0,01
11	17,5	1.993	1.613	0,01
10	17,8	2.033	1.613	0,01
9	18,1	2.073	1.613	0,01
8	18,4	2.114	1.613	0,01
7	18,7	2.156	1.613	0,01
6	19,0	2.199	1.613	0,01
5	19,3	2.242	1.613	0,01
4	19,5	2.266	1.614	7,92
3	19,5	2.267	1.636	100,00
2	19,6	2.281	1.636	0,10
1	19,7	2.292	1.636	0,15

Mesec: December

n	Q_n °C	$p_{sat}(Q_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	613	525,03	
59	0,2	620	525	0,12
58	0,3	622	525	0,00
57	0,4	628	713	756,00
56	0,4	628	1.161	1.800,00
55	0,8	646	1.161	0,03
54	1,2	664	1.161	0,03
53	1,5	682	1.161	0,03
52	1,9	700	1.161	0,03
51	2,3	719	1.161	0,03
50	2,7	739	1.161	0,03
49	3,0	759	1.161	0,03
48	3,4	779	1.161	0,03
47	3,8	800	1.161	0,03
46	4,2	822	1.161	0,03
45	4,5	843	1.161	0,03
44	4,9	866	1.161	0,03
43	4,9	866	1.609	1.800,00
42	5,0	874	1.609	0,08
41	5,4	894	1.609	0,03
40	5,7	915	1.609	0,03
39	6,0	937	1.609	0,03
38	6,4	959	1.609	0,03
37	6,7	981	1.609	0,03
36	7,0	1.004	1.609	0,03
35	7,4	1.032	1.609	0,01
34	7,8	1.059	1.609	0,01
33	8,2	1.088	1.609	0,01
32	8,6	1.117	1.609	0,01
31	9,0	1.147	1.609	0,01
30	9,4	1.178	1.609	0,01
29	9,8	1.209	1.609	0,01
28	10,2	1.241	1.609	0,01
27	10,6	1.274	1.609	0,01
26	11,0	1.308	1.609	0,01
25	11,3	1.342	1.609	0,01
24	11,7	1.377	1.609	0,01
23	12,1	1.413	1.609	0,01
22	12,5	1.450	1.609	0,01
21	12,9	1.488	1.609	0,01
20	13,3	1.526	1.609	0,01
19	13,7	1.566	1.609	0,01
18	14,1	1.606	1.609	0,01
17	14,5	1.647	1.609	0,01
16	14,9	1.689	1.609	0,01
15	15,3	1.732	1.609	0,01
14	15,6	1.776	1.609	0,01
13	16,0	1.821	1.609	0,01
12	16,4	1.867	1.609	0,01
11	16,8	1.914	1.609	0,01
10	17,2	1.962	1.609	0,01
9	17,6	2.012	1.609	0,01
8	18,0	2.062	1.609	0,01
7	18,4	2.113	1.609	0,01
6	18,8	2.165	1.609	0,01
5	19,2	2.219	1.609	0,01
4	19,4	2.249	1.611	7,92
3	19,4	2.249	1.636	100,00
2	19,6	2.281	1.636	0,12
1	19,6	2.281	1.636	0,15



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 3		Ravnina 4	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000
December	0,000	0,000	0,000	0,001
Januar	0,000	0,000	0,000	0,001
Februar	0,000	0,000	0,000	0,001
Marec	0,000	0,000	0,000	0,001
April	0,000	0,000	0,000	0,001
Maj	0,000	0,000	0,000	0,001
Junij	0,000	0,000	0,000	0,001
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

Skupna količina kondenzata je manjša od 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
Okna	0,30	0,88	1,30	DA
Balkonska vrata	0,49	0,94	1,60	DA
Strešno okno	0,30	0,80	1,40	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
Vhodna vrata	1,300	1,600	DA
Garažna vrata	1,500	2,000	DA

PODATKI O CONI - PRIZIDAVA ZDRAVSTVENEGA DOMA

Kondicionirana prostornina cone V_e :	3.179,51 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	2.331,67 m ³
Uporabna površina cone A_k :	709,91 m ²
Dolžina cone:	32,20 m
Širina cone:	8,00 m
Višina etaže:	3,30 m
Število etaž:	3,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
N_a in delovanja:	prekinjeno 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:	0 dni
N_a in znižanja temperature ob koncu tedna:	brez znižanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	1.520,04 m ²

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploš in m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
zid	JZ	90	216,73	0,138	29,91
zid	SV	90	168,48	0,138	23,25
zid	SZ	90	82,85	0,138	11,43
zid	JV	90	90,05	0,138	12,43
Ravna streha		0	289,78	0,080	23,18
Garažna vrata	SV	90	9,13	1,500	13,70
Garažna vrata	SV	90	9,13	1,500	13,70
Garažna vrata	SV	90	9,13	1,500	13,70
Garažna vrata	SV	90	10,23	1,500	15,35
Garažna vrata	SV	90	16,38	1,500	24,57
Zunanja AB stena 20 cm	SV	90	32,73	0,274	8,97
Zunanja AB stena 20 cm	SZ	90	23,07	0,274	6,32
Zunanja AB stena 20 cm	JV	90	23,07	0,274	6,32
Zunanja AB stena 20 cm	SZ	90	9,80	0,276	2,70
Zunanja AB stena 20 cm	JV	90	9,80	0,276	2,70
Zunanja AB stena 20 cm	JZ	90	100,83	0,276	27,83
Skupaj			1.101,19		236,05

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploš in m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Vhodna steklena vrata	SV	90	5,48	0,880	4,82
Okna	SV	90	4,83	0,880	4,25
Okna	SV	90	5,42	0,880	4,77
Okna	SV	90	12,36	0,880	10,88
Okna	SV	90	6,84	0,880	6,02
Okna	SV	90	1,44	0,880	1,27
Okna	SV	90	9,41	0,880	8,28
Okna	SV	90	9,79	0,880	8,62
Okna	JZ	90	12,42	0,880	10,93
Vhodna steklena vrata	JZ	90	5,46	0,880	4,80
Okna	JV	90	3,12	0,880	2,75
Okna	JZ	90	12,42	0,880	10,93
Okna	SV	90	5,42	0,880	4,77
Okna	SV	90	12,36	0,880	10,88
Okna	SV	90	6,84	0,880	6,02
Okna	SV	90	1,44	0,880	1,27
Okna	SV	90	9,41	0,880	8,28
Okna	SV	90	9,79	0,880	8,62
Okna	SZ	90	3,32	0,880	2,92
Okna	JZ	90	6,21	0,880	5,46
Vhodna steklena vrata	JZ	90	5,46	0,880	4,80
Skupaj			149,24		131,33

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\sum A_i \cdot U_i = 367,38 \text{ W/K}$.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni to kovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = S A_i \cdot U_i + S I_k \cdot Y_k + S C_j = 367,38 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 367,38 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Plošina (m ²)	U (W/m ² K)	U ^{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV	269,6	0,216	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
BREZ IZOLACIJE ROBOV	58,24

$$L_S = 58,24 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 367,38 \text{ W/K} + 58,24 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 425,62 \text{ W/K.}$$

TOPLITNE IZGUBE ZARADI PREZRA EVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V = 2.331,67 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $h = 80,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezraevanja $H_V = 79,28 \text{ W/K.}$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 425,62 \text{ W/K} + 79,28 \text{ W/K} = 504,89 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 1.520,04 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,426 \text{ W/m}^2\text{K}$

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.

$$Q_i = 2.839,64 \text{ W.}$$

Dodatni notranji dobitki

naprava	mo kW	Št.ur na dan	Št.dni delov. v letu	režim delovanja
ServeR	0,20	24	365	celo leto

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
Vhodna steklena vrata	5,48	SV	90	0,80
Okna	4,83	SV	90	0,80
Okna	5,42	SV	90	0,80
Okna	12,36	SV	90	0,80
Okna	6,84	SV	90	0,80
Okna	1,44	SV	90	0,80
Okna	9,41	SV	90	0,80
Okna	9,79	SV	90	0,80
Okna	12,42	JZ	90	0,80
Vhodna steklena vrata	5,46	JZ	90	0,80
Okna	3,12	JV	90	0,80
Okna	12,42	JZ	90	0,80
Okna	5,42	SV	90	0,80
Okna	12,36	SV	90	0,80
Okna	6,84	SV	90	0,80
Okna	1,44	SV	90	0,80
Okna	9,41	SV	90	0,80
Okna	9,79	SV	90	0,80
Okna	3,32	SZ	90	0,80
Okna	6,21	JZ	90	0,80
Vhodna steklena vrata	5,46	JZ	90	0,80

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 11.827 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 12.199 kWh.

ZAŠITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
Okna	JZ	0,49	0,50	DA
Vhodna steklena vrata	JZ	0,49	0,50	DA
Okna	JV	0,49	0,50	DA
Okna	JZ	0,49	0,50	DA
Okna	JZ	0,49	0,50	DA
Vhodna steklena vrata	JZ	0,49	0,50	DA

Zašita pred pregrevanjem JE ustrezna.

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = S A_i * U_i + S I_k * Y_k + S C_j = 367,38 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 367,38 \text{ W/K}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 367,38 \text{ W/K} + 58,24 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 425,62 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRA EVANJA

Toplotne izgube zaradi prezra evanja $H_V = 79,28 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 425,62 \text{ W/K} + 79,28 \text{ W/K} = 504,89 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 1.520,04 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,280 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najve ji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,421 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifi nih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 2.839,64 \text{ W}.$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 11.827 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 12.199 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	g_t	$h_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	6.650	1.239	7.888	960	2.261	2.700	3.221	0,41	1,00	1,00	4.667	1.990
Februar	5.434	1.012	6.446	1.312	2.043	2.131	3.354	0,52	1,00	1,00	3.092	1.045
Marec	4.433	826	5.259	1.894	2.261	1.602	4.155	0,79	0,99	1,00	1.132	160
April	3.064	571	3.635	2.414	2.189	1.320	4.602	1,27	0,78	1,00	25	1
Maj	766	143	909	1.444	1.094	1.363	2.538	2,79	0,36	1,00	0	0
Junij	0	0	0	0	0	1.319	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	1.363	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avгust	0	0	0	0	0	1.363	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	460	86	545	637	657	1.319	1.294	2,37	0,42	1,00	0	0
Oktober	3.167	590	3.756	1.476	2.261	1.376	3.737	0,99	0,94	1,00	249	11
November	4.903	913	5.816	905	2.189	2.344	3.093	0,53	1,00	1,00	2.723	582
December	6.333	1.180	7.513	787	2.261	2.636	3.048	0,41	1,00	1,00	4.464	1.852
Skupaj	35.211	6.558	41.769	11.827	17.217	20.837	29.044	0,00	0,00	0,00	16.354	5.640

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vseh toplinskih izgub sistemov.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 16.354 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V = 5,143 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, max} = 8,864 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

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	g_t	$h_{C,gn}$	$a_{C,red}$	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	1.798	335	2.133	1.167	1.540	2.707	1,27	0,99	0,00	0
Junij	2.452	457	2.908	2.189	3.068	5.257	1,81	1,00	0,00	0
Julij	1.900	354	2.254	2.261	3.275	5.536	2,46	1,00	0,00	0
Avгust	2.217	413	2.629	2.261	2.829	5.091	1,94	1,00	0,00	0
September	2.360	440	2.799	1.532	1.487	3.019	1,08	0,97	0,00	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	10.726	1.998	12.723	9.411	12.199	21.610	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 0 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	prostostoje a ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 55 / 45
Regulacija temperature prostora:	neregulirana, samo centralna regulacija vstopne vode
Na in vgradnje ogrevala:	ogrevala ob zunanji steni, normalna zunanja okna
Nazivna mo rpalke:	67,00 W
Število rpalk:	1
Nazivna mo regulatorja:	0,10 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 205,34 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rh,em} = 205,34 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 760,90 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 6.196,02 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 5.640,46 \text{ kWh}$

RAZSVETLJAVA

Na in izra una: poenostavljen izra un letne dovedene energije za razsvetljavo za stanovanjske stavbe.

Vrsta svetil v stavbi: pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljavo: $Q_{r,l} = 2.662,16 \text{ kWh}$

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	Razvodni sistem 1
Ogrevalni sistem:	Ogrevalni sistem 1
Na in delovanja:	neprekinjeno delovanje
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Tla ni padec:	0,00
Hidravli na uravnoteženost:	hidravli no neuravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	0,00 kPa
Regulacija rpalke:	delta p je konstanten
Mo rpalke:	0,00 W
Namestitev dvizega in priklju nega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi so izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalni razvod v ogrevanem prostoru
Izolacija zunanjega zidu:	zunanji zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvod:	PRI ZIDAVA ZDRAVSTVENEGA DOMA
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	31,63 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	14,24 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	116,00 m 0,000 W/mK
Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:	$W_{h,d,e} = 51,59 \text{ kWh}$
Vrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,rhh} = 2.592,18 \text{ kWh}$
Nevrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$
Toplotne izgube razvodnega sistema:	$Q_{h,d} = 2.592,18 \text{ kWh}$
V razvodni sistem vrnjena toplota:	$Q_{d,rhh} = 12,90 \text{ kWh}$
V okolico koristno vrnjena toplota:	$Q_{rh,d} = 2.592,18 \text{ kWh}$
V razvodni sistem vnesena toplota:	$Q_{h,in,d} = 8.775,30 \text{ kWh}$

KURILNE NAPRAVE

Na in priključitve generatorjev:

vzporedna

Kurilna naprava:

Kurilna naprava 1

Energent:

uteko injen naftni plin

Priprava tople vode:

kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode

SPTTE naprava:

kurilna naprava ni SPTTE sistem

Regulacija kurilne naprave:

v odvisnosti od notranje temperature

Namestitev kurilne naprave:

v kotlovnici

Regulacija kotla:

konstantna temperatura

Vrsta kotla:

standardni kotel

Nazivna moč kotla:

21,66 kW

Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:

6,50 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:

0,87

Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:

0,84

Toplotne izgube v času obratovanja pripravljenosti:

0,31 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:

$Q_{h,g,l} = 4.032,44 \text{ kWh}$

Pomožna električna energija:

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

Vrnjena električna energija:

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

Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:

$Q_{h,g,rhh,aux} = 170,21 \text{ kWh}$

Skupne vrnjene izgube:

$Q_{h,g,rhh,env} = 170,21 \text{ kWh}$

V kotel z gorivom vnesena toplota:

$Q_{rhh,g} = 82.143,24 \text{ kWh}$

Toplotne izgube akumulatorja toplote:

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

Vrnjene izgube akumulatorja toplote:

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

Potrebna dodatna električna energija za

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

polnjenje akumulatorja:

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

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:

Priprava tople vode

Energent:

uteko injen naftni plin

Cirkulacija:

sistem za toplo vodo s cirkulacijo

Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:

7,00

Vrsta stavbe:

bolnišnica

Površina sob s posteljo:

284,00 m²

Vrsta kotla:

nizkotemperaturni plinski kotel

Namestitev kotla:

kotel je nameščen v kurilnici

Nazivna moč kotla:

0,00 kW

Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:

0,00

Nazivni volumen hranilnika:

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:

PRI ZIDAVA ZDRAVSTVENEGA DOMA

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru

23,52 m

0,000 W/mK

Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru

0,00 m

0,000 W/mK

Cona Ls - cevi v notranji steni

42,71 m

0,000 W/mK

Cona Ls - cevi v zunanjem zidu

0,00 m

0,000 / 0,000 W/mK

Cona Lsl

15,82 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 rpalk:	rpalka ni nameš ena v ogrevanem prostoru
Regulacija rpalk:	rpalka nima regulacije
Mo rpalk:	44,00 W
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	$Q_w = 54.939,80 \text{ kWh}$
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	$Q_w^{w} = 70.989,28 \text{ kWh}$
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{w,out,g} = 0,00 \text{ kWh}$
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{w,reg}^{rww} = 16.049,48 \text{ kWh}$
Skupne vrnjene toplotne izgube:	$Q_{w,reg}^{tw} = 10.377,20 \text{ kWh}$

TOPLOTNA RPALKA

Opis:	Toplotna rpalka 1
Energent:	elektri na energija
Vrsta toplotne rpalk:	T zrak / voda
Tehnologija izdelave:	sodobna T
Namen uporabe toplotne rpalk:	za ogrevanje
Na in delovanja:	bivalentno alternativno
Toplotna mo T :	23,00 kW

Toplotna mo 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
mo	16,56	20,24	23,92	31,28	15,64	19,32	23,00	29,67

Dnevno število ur delovanje toplotne rpalk:	21,00 h
Najvišja temperatura delovanja T :	35,00 °C
Spodnja temperaturna meja izklopa delovanja T :	5,00 °C
Bivalentna to ka:	3,00 °C
Potrebni as mirovanja T med vklopi v 1 dnevu:	3,00 h
Korekcijski faktor delovanja T v simultanem na inu:	1,00
Elektri na mo na primarnem krogu:	7.000,00 W
Elektri na mo na sekundarnem krogu:	500,00 W
Akumulator toplote:	toplotna rpalka ima akumulator toplote
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1
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

Proizvedena toplota toplotne rpalk:	$Q_{TC} = 1.483,56 \text{ kWh}$
Dodatna energija za delovanje toplotne rpalk:	$W_{TC}^{TC} = 588,33 \text{ kWh}$
Toplotne izgube sistema toplotne rpalk:	$Q_{TC,aux}^{TC,I} = 588,33 \text{ kWh}$
Skupna potrebna elektri na energija:	$E_{TC}^{TC} = 1.736,32 \text{ kWh}$
Faktor u inkovitosti toplotne rpalk:	SPF = 0,64

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 29.043,80 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 41.768,92 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 16.353,56 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 21.610,16 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 12.723,34 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 70.989,28 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 23,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 5,14 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 0,00 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,00 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 12.637,53 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezraevanje	$Q_{f,V} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 70.989,28 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l} = 2.662,16 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 1.433,58 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 87.722,55 \text{ kWh}$

PRIMARNA ENERGIJA

uteko injeni naftni plin	90.357,56 kWh
elektri na energija	16.050,97 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 106.408,53 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 149,890 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 33,467 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

uteko injeni naftni plin	17.660,80 kg
elektri na energija	3.402,81 kg

Letna emisija CO ₂	21.063,60 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	29,671 kg/m ² a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	6,625 kg/m ³ a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto

kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti 58 % DA

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Ob utena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Ob utena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	29.044		21.610		
L2	Prehod toplote	41.769		12.723		
L3	Toplotne potrebe	16.354	0	0	0	70.989

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezraevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	845	0	0	0	2.662
L5	Toplotne izgube	7.974	0	16.049		
L6	Vrnjene toplotne izgube	977	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	8.775	0	70.989		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2	C3
	Vrsta generatorja	T - ogrevanje	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 1
	Sistem oskrbe	ogrevanje	topla voda	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	2.072	70.989	7.292
L9	Pomožna energija	588	0	0
L10	Toplotne izgube	0	0	4.032
L11	Vrnjena toplota	588	0	170
L12	Vnesena energija	1.736	0	82.143
L13	Proizvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	elektri na energija	uteko injeni naftni plin	uteko injeni naftni plin

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		uteko injeni naftni plin	elektri na energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	82.143	6.420	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	90.358	16.051	106.409
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			106.409

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		uteko injeni naftni plin	elektri na energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	82.143	6.420	
L2	Faktor pretvorbe	0,22	0,53	
L3	Emisija CO ₂	17.661	3.403	21.064
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			21.064

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO₂ ZA IZRA UN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	U inkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena količina)
$Q_{H,nd} = 16.354$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 70.989$ $Q_{C,nd} = 0$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 23.047$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 3.507 $W_{HW} = 845$ $W_C = 0$ $E_L = 2.662$ $E_V = 0$	$E_{uplin} = 82.143$ $E_{elek} = 2.325$	$SE_{P,del,i} = 106.409$ $Sm_{CO2,exp,i} = 21.064$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$SE_{P,exp,i} = 0$ $Sm_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_P = 106.409$ $m_{CO2} = 21.064$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = -841$ $E_{el,gen,out} = 0$	