EKOsystem d.o.o.
ekološki in varstveni inženiring

Maribor
Špelina ulica 1
2000 Maribor
02 / 450 23 70

Ljubljana
C. v Gorice 40
1000 Ljubljana
01 / 256 02 02

Koper
Šmarska c. 5d
6000 Koper
05 / 625 01 86

www.ekosystem.si

ELABORAT UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

Objekt:	**OŠ IN VRTEC CERKLJE OB KRKI**
Lokacija:	**Parc.št. 3124/1, 3124/2, 3124/11, 3126/1, 3127/5, 3127/11, vse k.o. 1302 Cerklje**
Investitor:	Občina Brežice, Cesta prvih borcev 18, 8250 Brežice
Naročnik:	MEDPROSTOR d.o.o., Breg 22, 1000 Ljubljana
Vrsta proj. dokumentacije:	PGD
Za gradnjo:	Rekonstrukcija in dograditev (nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)
Projektant:	Ekosystem d.o.o., Špelina ulica 1, 2000 Maribor, IZS 0783 Odgovorna oseba: Zoran ŠUTOVIČ, univ. dipl. inž. el. (naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta, žig)
Izdelal:	Sebastijan TOPLAK, univ. dipl. gosp. inž. grad. (ime in priimek, strokovna izobrazba, žig, podpis)
Odgovorni vodja projekta:	Rok Žnidaršič, u.d.i.a., ZAPS 1576 A (ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis) ROK ŽNIDARŠIČ univ.dipl.inž.arh. pooblaščeni arhitekt ZAPS 1576
Št. projekta:	0071-2014
Št. elaborata:	**007-01-15 GF URE**
Št. izvoda:	1 2 3 4 5
Kraj in datum:	Maribor, 20.03.2015

Ekološki in varstveni inženiring d.o.o. EKOsystem Maribor, Špelina ulica 1

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

OŠ IN VRTEC CERKLJE OB KRKI

Številka projekta: 071-2014

Izračun je narejen v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah in s Tehnično smernico za graditev TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.

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

Projektivno podjetje: EKOsystem, d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Rok ŽNIDARŠIČ, u.d.i.a., ID projektanta: ZAPS 1576 A

Elaborat izdelal: Sebastijan TOPLAK, u.d.g.i.

Maribor, 20.03.2015

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	**CERKLJE OB KRKI, Cerklje ob Krki 3, Cerkle ob Krki**
Katastrska občina:	**CERKLJE**
Parcelna številka:	**3124/1, 3124/2, 3124/11, 3127/5, 3126/1, 3127/11**
Koordinate lokacije stavbe:	**X (N) = 82392 Y (E) = 540946**
Vrsta stavbe:	**12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko**
Namembnost stavbe:	**javna stavba**
Etažnost stavbe:	**do tri etaže**
Investitor:	**OBČINA BREŽICE Cesta prvih borcev 18 8250 BREŽICE**

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	**9.369,13 m ^{2}**
Kondicionirana prostornina stavbe V_e:	**16.124,00 m ^{3}**
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	**12,80 m ^{3}**
Oblikovni faktor f_o:	**0,581 m $^{-1}$**
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	**0,132**
Uporabna površina stavbe A_k:	**4.016,95 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)
270	130	3100	-13	1160

Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	0,0	2,0	6,0	11,0	16,0	19,0	20,0	20,0	16,0	11,0	5,0	1,0	10,6
p	84,0	78,0	73,0	71,0	72,0	73,0	75,0	77,0	81,0	84,0	86,0	87,0	78,4

Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: **0,0 °C**
Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: **20,0 °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		1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049		1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903	1.903
15		662	748	959	1.194	1.323	1.256	1.039	794		1.310	1.427	1.743	2.078	2.282	2.201	1.890	1.521
30		492	566	889	1.294	1.544	1.414	1.020	607		767	1.057	1.595	2.190	2.562	2.411	1.838	1.176
45	I	442	474	817	1.342	1.693	1.510	982	501	II	681	830	1.453	2.207	2.719	2.508	1.758	946
60		393	412	748	1.328	1.756	1.533	929	431		605	695	1.297	2.118	2.738	2.481	1.639	804
75		344	359	659	1.255	1.727	1.481	842	377		530	587	1.115	1.946	2.611	2.337	1.469	686
90		295	307	568	1.123	1.602	1.353	740	320		454	497	938	1.681	2.342	2.071	1.276	584
0		2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804	2.804		4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132	4.132
15		2.197	2.307	2.616	2.932	3.089	3.000	2.709	2.373		3.550	3.654	3.911	4.140	4.233	4.141	3.911	3.652
30		1.522	1.828	2.414	2.957	3.246	3.084	2.570	1.929		2.853	3.097	3.618	4.026	4.174	4.030	3.618	3.095
45	III	967	1.454	2.193	2.881	3.256	3.050	2.385	1.561	IV	2.078	2.560	3.280	3.782	3.952	3.787	3.273	2.551
60		860	1.194	1.946	2.675	3.109	2.875	2.155	1.294		1.453	2.120	2.905	3.406	3.565	3.409	2.891	2.110
75		752	997	1.679	2.381	2.809	2.588	1.888	1.087		1.243	1.760	2.498	2.934	3.027	2.932	2.483	1.753
90		645	823	1.397	1.978	2.369	2.179	1.591	896		1.053	1.446	2.062	2.377	2.371	2.371	2.052	1.439
0		4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854	4.854		5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414	5.414
15		4.348	4.450	4.644	4.797	4.825	4.738	4.557	4.385		4.948	4.979	5.098	5.221	5.277	5.253	5.144	5.011
30		3.675	3.887	4.306	4.581	4.608	4.473	4.150	3.765		4.296	4.361	4.651	4.871	4.940	4.928	4.731	4.423
45	V	2.872	3.248	3.897	4.212	4.210	4.067	3.692	3.087	VI	3.490	3.637	4.137	4.383	4.432	4.453	4.232	3.718
60		1.979	2.665	3.425	3.703	3.632	3.538	3.200	2.500		2.572	2.959	3.585	3.778	3.747	3.849	3.681	3.039
75		1.450	2.162	2.902	3.090	2.919	2.922	2.690	2.026		1.810	2.398	3.002	3.089	2.954	3.152	3.096	2.479
90		1.189	1.737	2.351	2.412	2.109	2.261	2.173	1.635		1.450	1.911	2.410	2.366	2.077	2.417	2.499	1.984
0		5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710	5.710		4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750	4.750
15		5.168	5.216	5.394	5.571	5.648	5.607	5.447	5.259		4.136	4.226	4.484	4.742	4.851	4.779	4.537	4.266
30		4.412	4.517	4.927	5.249	5.350	5.300	5.007	4.595		3.361	3.563	4.121	4.572	4.751	4.632	4.204	3.632
45	VII	3.481	3.710	4.387	4.756	4.838	4.808	4.476	3.803	VIII	2.465	2.882	3.693	4.240	4.440	4.314	3.790	2.962
60		2.427	2.969	3.788	4.112	4.109	4.160	3.882	3.070		1.543	2.313	3.220	3.755	3.924	3.832	3.324	2.400
75		1.661	2.364	3.151	3.357	3.236	3.396	3.256	2.484		1.231	1.864	2.712	3.158	3.229	3.231	2.821	1.960
90		1.322	1.850	2.503	2.550	2.245	2.584	2.618	1.979		1.036	1.490	2.184	2.480	2.415	2.545	2.296	1.584
0		3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426	3.426		2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053	2.053
15		2.806	2.919	3.218	3.516	3.653	3.556	3.274	2.957		1.570	1.670	1.918	2.166	2.284	2.194	1.959	1.700
30		2.096	2.365	2.946	3.482	3.733	3.557	3.044	2.431		1.062	1.313	1.760	2.209	2.430	2.265	1.836	1.359
45	IX	1.334	1.884	2.648	3.327	3.650	3.429	2.760	1.948	X	858	1.063	1.593	2.171	2.476	2.251	1.688	1.095
60		1.081	1.525	2.320	3.036	3.401	3.154	2.435	1.588		763	897	1.412	2.044	2.411	2.142	1.511	910
75		944	1.252	1.978	2.646	2.994	2.764	2.090	1.306		667	769	1.218	1.845	2.235	1.952	1.308	770
90		809	1.035	1.618	2.159	2.446	2.267	1.722	1.075		572	649	1.025	1.566	1.951	1.674	1.096	643
0		1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114	1.114		836	836	836	836	836	836	836	836
15		808	888	1.052	1.211	1.274	1.201	1.042	885		557	629	787	948	1.021	953	796	637
30		614	707	983	1.272	1.394	1.255	970	703		454	496	740	1.030	1.170	1.040	758	499
45	XI	552	600	906	1.288	1.461	1.267	889	592	XII	409	429	690	1.071	1.270	1.087	712	426
60		491	524	826	1.255	1.465	1.229	806	514		363	377	637	1.068	1.311	1.087	658	372
75		429	456	726	1.172	1.404	1.145	703	446		318	329	568	1.018	1.289	1.040	586	325
90		369	389	625	1.040	1.275	1.012	600	381		273	280	495	922	1.200	945	509	277

Seznam konstrukcij

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

- ZZS.1-Fasadna stena-stara šola-MULTIPOR znotraj, U = 0,261 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ZZ.1-Fasadna stena-kontaktna fasada, U = 0,192 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ZZ.2-Fasadna stena - prezračevana fasada, U = 0,185 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ZZ.3-Fasadna stena-obloga na podzidku, U = 0,252 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ZZ.4 Fasadana stena-venec pri strojnici, U = 0,222 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

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

- ZZ.5-Zunanja stena - proti terenu, U = 0,237 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ZZS.4a Stara šola-kletna stena-kjer je možen odkop, U = 0,240 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ZZS.4b Stara šola-kletna stena-kjer ni možen odkop, U = 0,305 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

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

- P.6 Tla na terenu-brez talnega gretja, U = 0,278 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Tla nad zunanjim zrakom , U_{max} = 0,300 W/m^{2}K

- N.1b Nova šola-nadstropje-tla proti zunanjosti, U = 0,204 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

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

- KS.1-Stara šola-tlak nad terenom, U = 0,228 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- P.2 Tlak na terenu-talno, U = 0,228 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- K.5 Klet-športni pod v telovadnici - talno, U = 0,191 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- K.1, K-2 Nova šola-klet, U = 0,206 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- PS.4b-Stara šola-tlak nad terenom, U = 0,294 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

- S.1a-Ravna streha-prodec-nad leseno ploščo, U = 0,112 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- S1.b Ravna streha-prodec-nad AB ploščo, U = 0,112 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- S.2a Ravna streha-ozelenitev vrtec-nad leseno ploščo, U = 0,098 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- S.2b Ravna streha-ozelenitev telovadnica-jekleni nosilci, U = 0,183 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- SS.1a Stara šola-poševna streha, U = 0,120 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- S.3 Ravna streha-nad strojnicami, U = 0,195 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- P.13b Strop kleti telovadnice proti zunanjosti, U = 0,183 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- P.13b Strop kleti nova šola proti zunanjosti, U = 0,183 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

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

- OKNO LESEN OKVIR 68 mm, U=1,4, ZASTEKLITEV U=0,70, U = 0,910 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

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

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

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

Svetlobniki, svetlobne kupule (do skupno 5% površine strehe), U_{max} = 2,400 W/m^{2}K

- Svetlobnik v strehi, U = 1,000 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

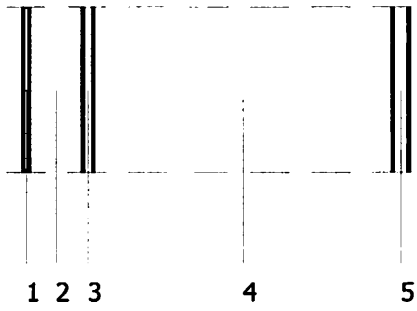
Vhodna vrata , U_{max} = 1,600 W/m^{2}K

- VHODNA VRATA, U = 1,500 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZS.1-Fasadna stena-stara šola-MULTIPOR znotraj Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 MAVČNA MALTA NA RABIC MREŽI
2 PLINOBETON YTONG MULTIPOR
3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1700
4 POLNA OPEKA 1200
5 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MAVČNA MALTA NA RABIC MREŽI	1,000	1.200	920	0,580	4	0,017
2	PLINOBETON YTONG MULTIPOR	10,000	95	860	0,042	2	2,381
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1700	2,000	1.700	1.050	0,850	15	0,024
4	POLNA OPEKA 1200	56,000	1.200	920	0,470	5	1,191
5	PIGMENTNA FASADNA MALTA	3,000	1.850	1.050	0,700	15	0,043

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 3{,}656 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **$3{,}826\ m^2K/W$**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}261 + 0{,}000 =$ **$0{,}261\ W/m^2K$** **$U_{max} = 0{,}280\ W/m^2K$, 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

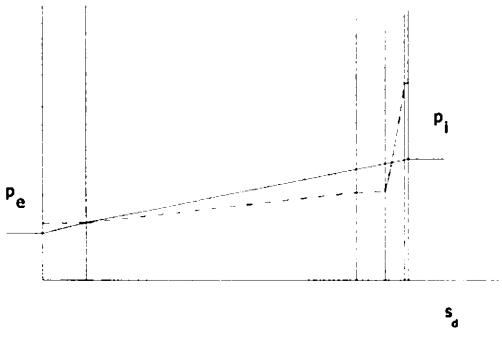
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0{,}935 > R_{Rsi,max} = 0{,}7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

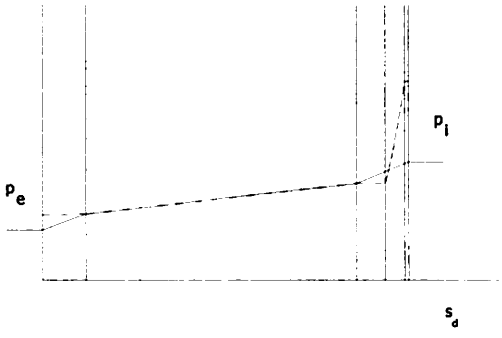
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	620	512,82	
14	0,4	629	646	0,45
13	6,5	965	1.476	2,80
12	6,6	973	1.565	0,30
11	7,8	1.057	1.571	0,02
10	9,0	1.147	1.577	0,02
9	10,2	1.244	1.583	0,02
8	11,4	1.348	1.588	0,02
7	12,6	1.459	1.594	0,02
6	13,8	1.579	1.600	0,02
5	15,0	1.707	1.606	0,02
4	16,2	1.844	1.612	0,02
3	17,4	1.991	1.618	0,02
2	18,6	2.148	1.624	0,02
1	18,7	2.160	1.636	0,04
Rsi				
	20,0	2.337		



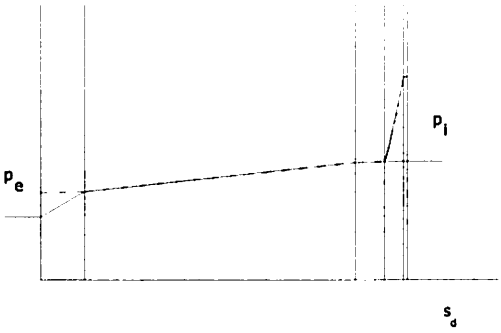
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,2	715	550,13	
14	2,4	725	679	0,45
13	7,8	1.059	1.481	2,80
12	7,9	1.066	1.567	0,30
11	9,0	1.148	1.573	0,02
10	10,1	1.235	1.579	0,02
9	11,2	1.328	1.584	0,02
8	12,3	1.426	1.590	0,02
7	13,4	1.532	1.596	0,02
6	14,4	1.644	1.601	0,02
5	15,5	1.763	1.607	0,02
4	16,6	1.889	1.613	0,02
3	17,7	2.024	1.619	0,02
2	18,8	2.166	1.624	0,02
1	18,9	2.177	1.636	0,04
Rsi				
	20,0	2.337		



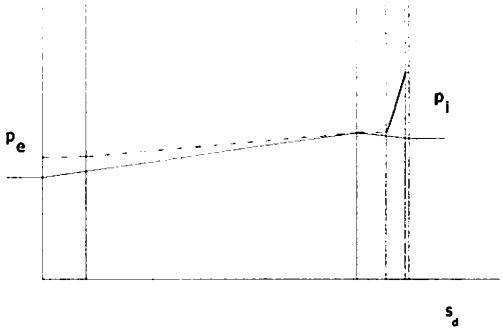
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	944	682,28	
14	6,3	954	796	0,45
13	10,5	1.271	1.500	2,80
12	10,6	1.278	1.575	0,30
11	11,4	1.352	1.581	0,02
10	12,3	1.429	1.586	0,02
9	13,1	1.511	1.591	0,02
8	14,0	1.596	1.596	0,02
7	14,8	1.686	1.601	0,02
6	15,7	1.780	1.606	0,02
5	16,5	1.878	1.611	0,02
4	17,4	1.982	1.616	0,02
3	18,2	2.090	1.621	0,02
2	19,1	2.203	1.626	0,02
1	19,1	2.212	1.636	0,04
Rsi				
	20,0	2.337		



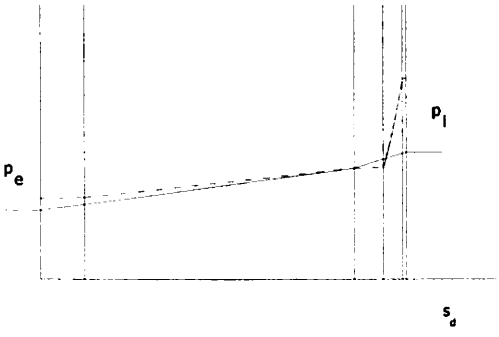
Mesec: Oktober

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	11,0	1.312		
Rse	11,1	1.320	1.102,09	
14	11,2	1.329	1.165	0,45
13	13,9	1.588	1.560	2,80
12	14,0	1.594	1.602	0,30
11	14,5	1.651	1.605	0,02
10	15,0	1.709	1.608	0,02
9	15,6	1.770	1.611	0,02
8	16,1	1.833	1.613	0,02
7	16,7	1.897	1.616	0,02
6	17,2	1.964	1.619	0,02
5	17,8	2.032	1.622	0,02
4	18,3	2.103	1.625	0,02
3	18,8	2.175	1.627	0,02
2	19,4	2.250	1.630	0,02
1	19,4	2.256	1.636	0,04
Rsi				
	20,0	2.337		



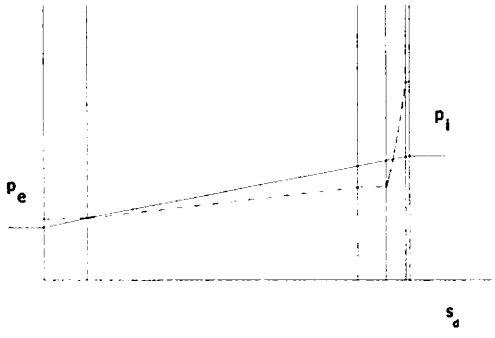
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,2	881	749,80	
14	5,3	891	855	0,45
13	9,8	1.215	1.510	2,80
12	9,9	1.222	1.580	0,30
11	10,8	1.298	1.584	0,02
10	11,7	1.378	1.589	0,02
9	12,6	1.463	1.594	0,02
8	13,6	1.552	1.598	0,02
7	14,5	1.646	1.603	0,02
6	15,4	1.745	1.608	0,02
5	16,3	1.849	1.612	0,02
4	17,2	1.958	1.617	0,02
3	18,1	2.073	1.622	0,02
2	19,0	2.194	1.627	0,02
1	19,0	2.203	1.636	0,04
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,2	666	571,05	
14	1,4	676	697	0,45
13	7,1	1.011	1.484	2,80
12	7,2	1.019	1.568	0,30
11	8,4	1.101	1.574	0,02
10	9,5	1.190	1.580	0,02
9	10,7	1.285	1.585	0,02
8	11,8	1.387	1.591	0,02
7	13,0	1.495	1.597	0,02
6	14,1	1.611	1.602	0,02
5	15,3	1.735	1.608	0,02
4	16,4	1.867	1.613	0,02
3	17,6	2.007	1.619	0,02
2	18,7	2.157	1.625	0,02
1	18,8	2.168	1.636	0,04
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

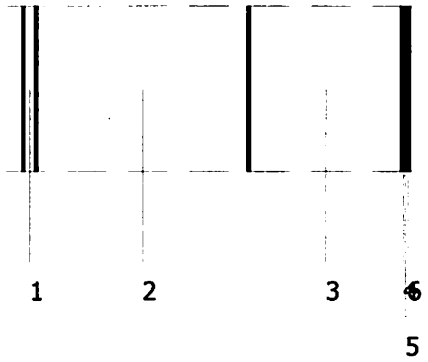
Mesec	Ravnina 1		Ravnina 2	
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
Oktober	0,000	0,000	-0,033	0,000
November	0,000	0,000	-0,042	0,000
December	0,137	0,137	0,000	0,000
Januar	0,143	0,280	0,000	0,000
Februar	-0,130	0,150	0,459	0,459
Marec	-0,263	0,000	0,301	0,761
April	0,000	0,000	-0,584	0,177
Maj	0,000	0,000	-0,993	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZ.1-Fasadna stena-kontaktna fasada Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 APNENA MALTA 1600
2 BETON 1800
3 URSA FDP 1
4 BAUMIT HAFTMOERTEL
5 BAUMIT HAFTMOERTEL
6 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	APNENA MALTA 1600	1,500	1.600	1.050	0,810	10	0,019
2	BETON 1800	25,000	1.800	960	0,930	15	0,269
3	URSA FDP 1	18,000	18	1.030	0,038	1	4,737
4	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,300	1.350	1.050	0,800	18	0,004
5	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,200	1.350	1.050	0,800	18	0,003
6	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,300	1.480	1.050	0,800	15	0,004

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 5{,}034 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **5,204 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}192 + 0{,}000 =$ **0,192 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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,952 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

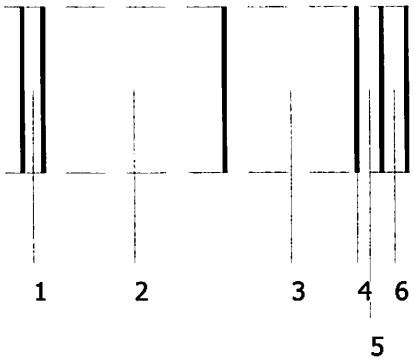
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZ.2-Fasadna stena - prezračevana fasada Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
2 BETON 1800
3 URSA FDP 2V
4 PAROPREPUSTNA FOLIJA
5 SLOJ ZRAKA
6 LES - SMREKA, BOR

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 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	BETON 1800	22,000	1.800	960	0,930	15	0,237
3	URSA FDP 2V	16,000	24	840	0,035	1	4,571
4	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002
5	SLOJ ZRAKA	3,000	1	1.005	0,164	1	0,183
6	LES - SMREKA, BOR	3,000	600	2.090	0,140	70	0,214

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 5{,}232 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **5,402 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}185 + 0{,}000 =$ **0,185 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

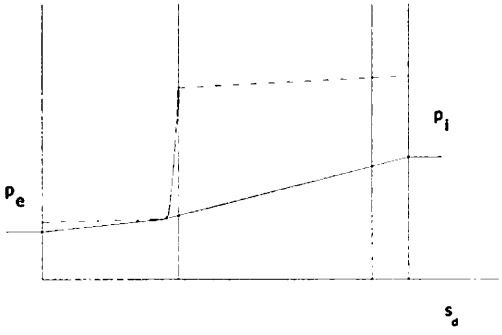
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,954 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

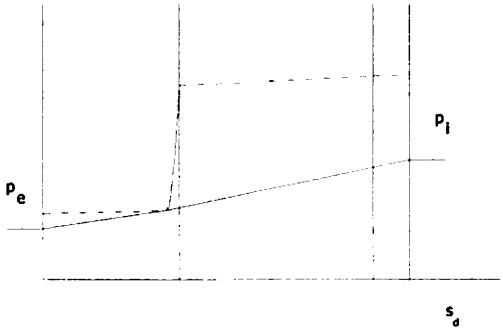
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	617	512,82	
24	0,9	653	890	2,10
23	1,6	685	895	0,03
22	1,6	685	899	0,02
21	2,5	729	901	0,01
20	3,3	775	902	0,01
19	4,2	825	904	0,01
18	5,1	876	906	0,01
17	5,9	931	907	0,01
16	6,8	989	909	0,01
15	7,7	1.050	911	0,01
14	8,6	1.114	912	0,01
13	9,4	1.181	914	0,01
12	10,3	1.253	916	0,01
11	11,2	1.327	917	0,01
10	12,0	1.406	919	0,01
9	12,9	1.489	921	0,01
8	13,8	1.576	922	0,01
7	14,7	1.668	924	0,01
6	15,5	1.764	926	0,01
5	16,4	1.865	927	0,01
4	17,3	1.971	929	0,01
3	18,1	2.082	931	0,01
2	19,0	2.197	1.524	3,30
1	19,1	2.209	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		



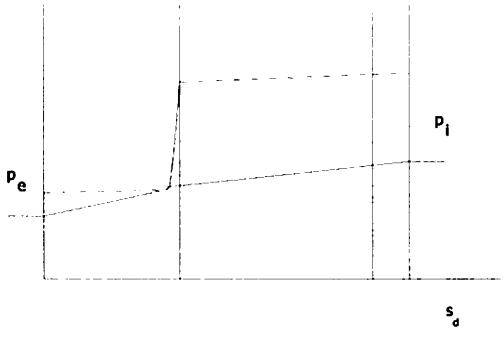
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	712	550,13	
24	2,8	748	915	2,10
23	3,4	781	920	0,03
22	3,4	781	924	0,02
21	4,2	825	925	0,01
20	5,0	872	927	0,01
19	5,8	921	928	0,01
18	6,6	972	930	0,01
17	7,4	1.026	932	0,01
16	8,1	1.082	933	0,01
15	8,9	1.141	935	0,01
14	9,7	1.203	936	0,01
13	10,5	1.268	938	0,01
12	11,3	1.336	940	0,01
11	12,1	1.407	941	0,01
10	12,8	1.482	943	0,01
9	13,6	1.559	944	0,01
8	14,4	1.641	946	0,01
7	15,2	1.726	948	0,01
6	16,0	1.815	949	0,01
5	16,8	1.908	951	0,01
4	17,5	2.005	953	0,01
3	18,3	2.106	954	0,01
2	19,1	2.210	1.527	3,30
1	19,2	2.222	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		



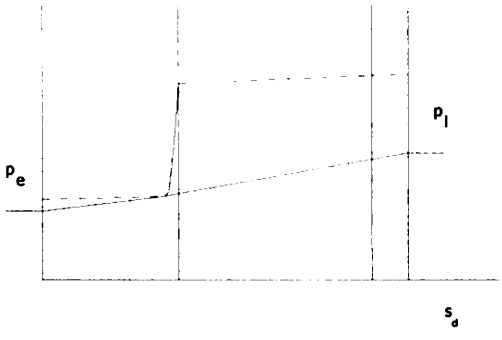
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	941	682,28	
24	6,6	977	1.003	2,10
23	7,1	1.009	1.007	0,03
22	7,1	1.009	1.010	0,02
21	7,7	1.052	1.012	0,01
20	8,3	1.097	1.013	0,01
19	8,9	1.143	1.014	0,01
18	9,6	1.191	1.016	0,01
17	10,2	1.241	1.017	0,01
16	10,8	1.292	1.019	0,01
15	11,4	1.346	1.020	0,01
14	12,0	1.401	1.022	0,01
13	12,6	1.459	1.023	0,01
12	13,2	1.518	1.024	0,01
11	13,8	1.579	1.026	0,01
10	14,4	1.643	1.027	0,01
9	15,0	1.709	1.029	0,01
8	15,7	1.777	1.030	0,01
7	16,3	1.848	1.031	0,01
6	16,9	1.921	1.033	0,01
5	17,5	1.997	1.034	0,01
4	18,1	2.075	1.036	0,01
3	18,7	2.156	1.037	0,01
2	19,3	2.238	1.541	3,30
1	19,4	2.247	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		



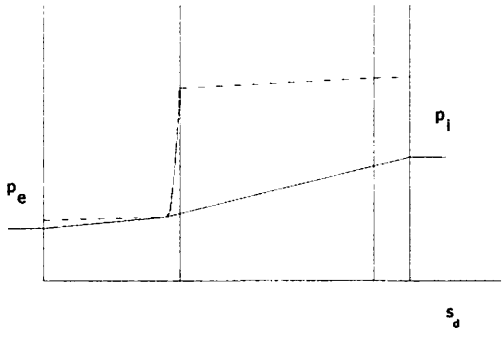
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	878	749,80	
24	5,7	915	1.047	2,10
23	6,2	947	1.052	0,03
22	6,2	947	1.055	0,02
21	6,8	991	1.056	0,01
20	7,5	1.036	1.057	0,01
19	8,2	1.083	1.058	0,01
18	8,8	1.133	1.060	0,01
17	9,5	1.184	1.061	0,01
16	10,1	1.237	1.062	0,01
15	10,8	1.292	1.064	0,01
14	11,4	1.349	1.065	0,01
13	12,1	1.409	1.066	0,01
12	12,7	1.471	1.068	0,01
11	13,4	1.535	1.069	0,01
10	14,0	1.601	1.070	0,01
9	14,7	1.671	1.072	0,01
8	15,3	1.742	1.073	0,01
7	16,0	1.817	1.074	0,01
6	16,6	1.894	1.076	0,01
5	17,3	1.974	1.077	0,01
4	18,0	2.057	1.078	0,01
3	18,6	2.143	1.080	0,01
2	19,3	2.231	1.547	3,30
1	19,3	2.241	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	663	571,05	
24	1,9	699	929	2,10
23	2,5	731	934	0,03
22	2,5	731	937	0,02
21	3,3	776	939	0,01
20	4,2	822	940	0,01
19	5,0	872	942	0,01
18	5,8	923	944	0,01
17	6,6	978	945	0,01
16	7,5	1.035	947	0,01
15	8,3	1.095	948	0,01
14	9,1	1.158	950	0,01
13	10,0	1.224	951	0,01
12	10,8	1.294	953	0,01
11	11,6	1.367	955	0,01
10	12,4	1.443	956	0,01
9	13,3	1.524	958	0,01
8	14,1	1.608	959	0,01
7	14,9	1.697	961	0,01
6	15,8	1.789	963	0,01
5	16,6	1.886	964	0,01
4	17,4	1.988	966	0,01
3	18,2	2.094	967	0,01
2	19,1	2.203	1.529	3,30
1	19,1	2.215	1.636	0,63
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

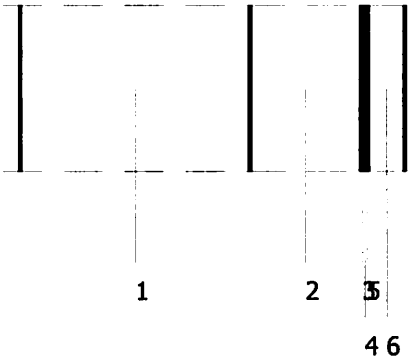
Mesec	Ravnina 1		Ravnina 3	
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
November	0,049	0,049	0,000	0,000
December	0,104	0,154	0,000	0,000
Januar	0,109	0,263	0,000	0,000
Februar	0,080	0,343	0,000	0,000
Marec	0,268	0,610	-0,261	0,000
April	-0,016	0,594	0,000	0,000
Maj	-0,095	0,500	0,000	0,000
Junij	-0,146	0,354	0,000	0,000
Julij	-0,166	0,188	0,000	0,000
Avgust	-0,160	0,028	0,000	0,000
September	-0,071	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZ.3-Fasadna stena-obloga na podzidku — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 BETON 1800
2 ESTRUDIRAN POLISTIREN XPS
3 BAUMIT HAFTMOERTEL
4 BAUMIT HAFTMOERTEL
5 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL
6 LAHKI BETONSKI ELEMENTI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	BETON 1800	25,000	1.800	960	0,930	15	0,269
2	ESTRUDIRAN POLISTIREN XPS	12,000	32	1.500	0,035	50	3,429
3	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,300	1.350	1.050	0,800	18	0,004
4	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,200	1.350	1.050	0,800	18	0,003
5	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,300	1.480	1.050	0,800	15	0,004
6	LAHKI BETONSKI ELEMENTI	4,000	1.200	920	0,470	10	0,085

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 3{,}792 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **3,962 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}252 + 0{,}000 =$ **0,252 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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,937 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

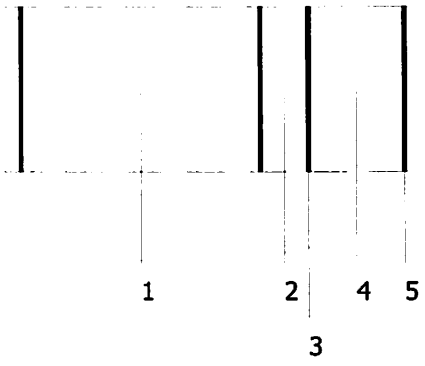
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZ.4 Fasadana stena-venec pri strojnici — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 BETON 1800
2 URSA SF 35
3 JEKLO
4 URSA FDP 1
5 JEKLO

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	BETON 1800	25,000	1.800	960	0,930	15	0,269
2	URSA SF 35	5,000	24	1.030	0,035	1	1,429
3	JEKLO	0,060	7.800	460	58,500	600.000	0,000
4	URSA FDP 1	10,000	18	1.030	0,038	1	2,632
5	JEKLO	0,060	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 4{,}329 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **4,499 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}222 + 0{,}000 =$ **0,222 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

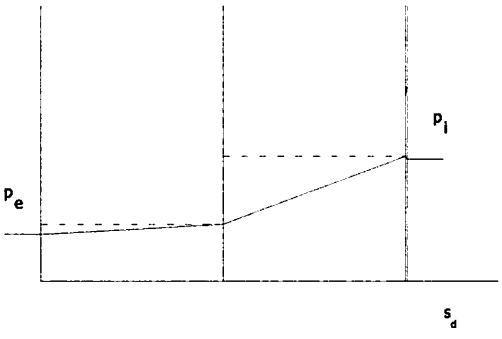
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,944 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

Izračun difuzije vodne pare

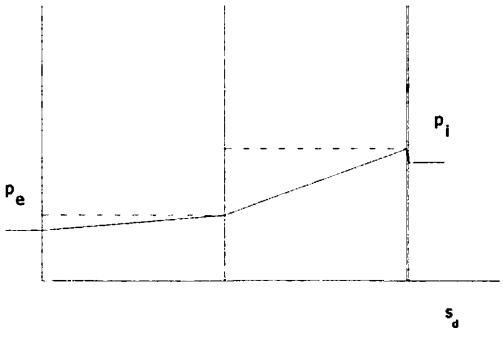
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	618	512,82	
20	0,2	618	1.071	360,00
19	1,2	666	1.071	0,01
18	2,2	718	1.071	0,01
17	3,3	773	1.071	0,01
16	4,3	831	1.071	0,01
15	5,4	894	1.071	0,01
14	6,4	960	1.071	0,01
13	7,4	1.031	1.071	0,01
12	8,5	1.106	1.071	0,01
11	9,5	1.186	1.071	0,01
10	10,5	1.272	1.071	0,01
9	11,6	1.362	1.071	0,01
8	11,6	1.362	1.630	360,00
7	12,6	1.458	1.630	0,01
6	13,6	1.560	1.630	0,01
5	14,7	1.668	1.630	0,01
4	15,7	1.782	1.630	0,01
3	16,7	1.903	1.630	0,01
2	17,8	2.031	1.630	0,01
1	18,9	2.185	1.636	3,75
Rsi				
	20,0	2.337		



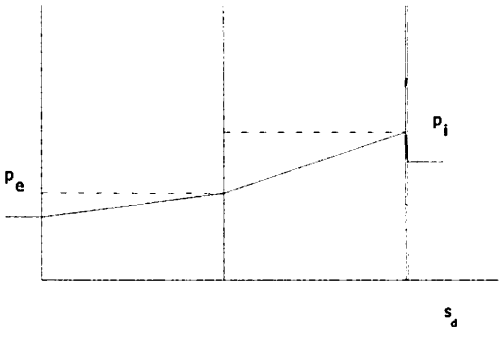
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,2	713	550,13	
20	2,2	713	1.090	360,00
19	3,1	762	1.090	0,01
18	4,0	814	1.090	0,01
17	5,0	869	1.090	0,01
16	5,9	927	1.090	0,01
15	6,8	989	1.090	0,01
14	7,7	1.054	1.090	0,01
13	8,7	1.123	1.090	0,01
12	9,6	1.196	1.090	0,01
11	10,5	1.273	1.090	0,01
10	11,5	1.354	1.090	0,01
9	12,4	1.440	1.090	0,01
8	12,4	1.440	1.630	360,00
7	13,3	1.530	1.630	0,01
6	14,3	1.626	1.630	0,01
5	15,2	1.726	1.630	0,01
4	16,1	1.832	1.630	0,01
3	17,1	1.943	1.630	0,01
2	18,0	2.060	1.630	0,01
1	19,0	2.200	1.636	3,75
Rsi				
	20,0	2.337		



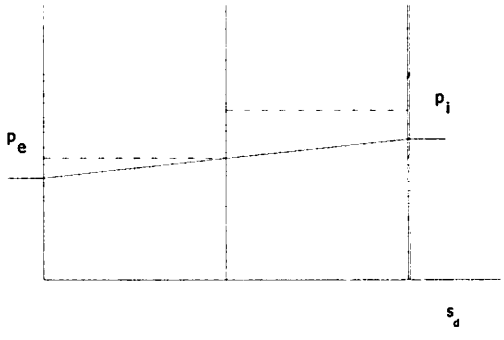
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	943	682,28	
20	6,1	943	1.156	360,00
19	6,8	991	1.157	0,01
18	7,6	1.041	1.157	0,01
17	8,3	1.094	1.157	0,01
16	9,0	1.149	1.157	0,01
15	9,7	1.207	1.157	0,01
14	10,5	1.267	1.157	0,01
13	11,2	1.329	1.157	0,01
12	11,9	1.395	1.157	0,01
11	12,6	1.463	1.157	0,01
10	13,4	1.534	1.157	0,01
9	14,1	1.608	1.157	0,01
8	14,1	1.608	1.631	360,00
7	14,8	1.685	1.631	0,01
6	15,5	1.765	1.631	0,01
5	16,3	1.848	1.631	0,01
4	17,0	1.935	1.631	0,01
3	17,7	2.025	1.631	0,01
2	18,4	2.119	1.631	0,01
1	19,2	2.230	1.636	3,75
Rsi				
	20,0	2.337		



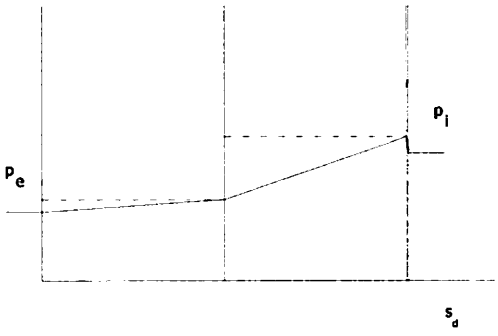
Mesec: Oktober

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	11,0	1.312		
Rse	11,1	1.319	1.102,09	
20	11,1	1.319	1.368	360,00
19	11,5	1.360	1.368	0,01
18	12,0	1.403	1.368	0,01
17	12,5	1.446	1.368	0,01
16	12,9	1.491	1.368	0,01
15	13,4	1.537	1.368	0,01
14	13,9	1.585	1.368	0,01
13	14,3	1.633	1.368	0,01
12	14,8	1.683	1.368	0,01
11	15,3	1.735	1.368	0,01
10	15,7	1.787	1.368	0,01
9	16,2	1.841	1.368	0,01
8	16,2	1.841	1.633	360,00
7	16,7	1.896	1.633	0,01
6	17,1	1.953	1.633	0,01
5	17,6	2.011	1.633	0,01
4	18,1	2.071	1.633	0,01
3	18,5	2.132	1.633	0,01
2	19,0	2.195	1.633	0,01
1	19,5	2.267	1.636	3,75
Rsi				
	20,0	2.337		



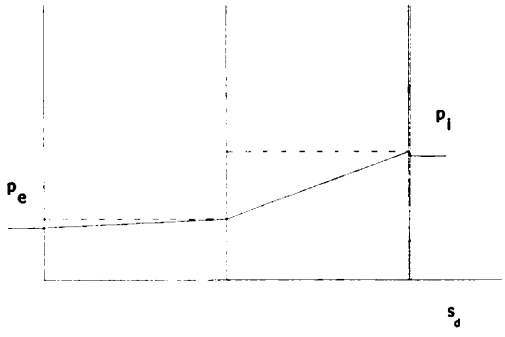
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	880	749,80	
20	5,1	880	1.190	360,00
19	5,9	929	1.190	0,01
18	6,7	980	1.190	0,01
17	7,5	1.033	1.190	0,01
16	8,2	1.090	1.190	0,01
15	9,0	1.149	1.190	0,01
14	9,8	1.210	1.191	0,01
13	10,6	1.275	1.191	0,01
12	11,3	1.342	1.191	0,01
11	12,1	1.413	1.191	0,01
10	12,9	1.487	1.191	0,01
9	13,7	1.564	1.191	0,01
8	13,7	1.564	1.631	360,00
7	14,4	1.645	1.631	0,01
6	15,2	1.729	1.631	0,01
5	16,0	1.817	1.631	0,01
4	16,8	1.908	1.631	0,01
3	17,5	2.004	1.631	0,01
2	18,3	2.104	1.631	0,01
1	19,2	2.222	1.636	3,75
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,2	664	571,05	
20	1,2	664	1.101	360,00
19	2,1	713	1.101	0,01
18	3,1	765	1.101	0,01
17	4,1	820	1.101	0,01
16	5,1	878	1.101	0,01
15	6,1	940	1.101	0,01
14	7,1	1.006	1.101	0,01
13	8,1	1.076	1.101	0,01
12	9,0	1.150	1.101	0,01
11	10,0	1.229	1.101	0,01
10	11,0	1.312	1.101	0,01
9	12,0	1.401	1.101	0,01
8	12,0	1.401	1.630	360,00
7	13,0	1.494	1.630	0,01
6	13,9	1.592	1.630	0,01
5	14,9	1.696	1.630	0,01
4	15,9	1.807	1.630	0,01
3	16,9	1.923	1.630	0,01
2	17,9	2.045	1.630	0,01
1	19,0	2.192	1.636	3,75
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 13	
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,001	0,001	0,009	0,009
December	0,001	0,002	0,032	0,041
Januar	0,001	0,003	0,037	0,078
Februar	0,001	0,004	0,024	0,102
Marec	0,001	0,004	0,003	0,105
April	0,000	0,004	-0,029	0,076
Maj	0,000	0,004	-0,066	0,010
Junij	-0,001	0,003	-0,087	0,000
Julij	-0,002	0,001	0,000	0,000
Avgust	-0,002	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

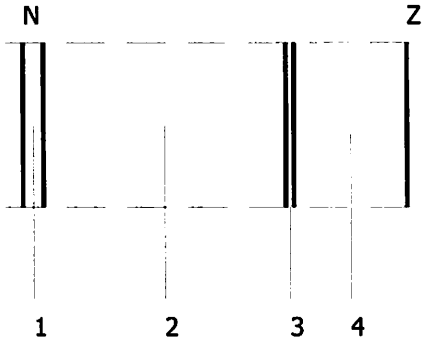
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZ.5-Zunanja stena - proti terenu

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
2 BETON 1800
3 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
4 URSA XPS N-III-L

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	BETON 1800	30,000	1.800	960	0,930	15	0,323
3	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
4	URSA XPS N-III-L	14,000	35	1.500	0,038	150	3,684

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 4{,}085 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **4,215 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}237 + 0{,}000 =$ **0,237 W/m^2K**

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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0{,}941 > R_{Rsi,max} = 0{,}7288$ **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

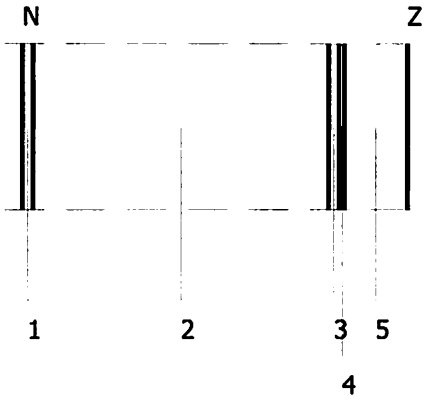
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZS.4a Stara šola-kletna stena-kjer je možen odkop — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
2 BETON 1800
3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
5 URSA XPS N-III-L

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,000	1.900	1.050	0,990	25	0,020
2	BETON 1800	56,000	1.800	960	0,930	15	0,602
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,000	1.900	1.050	0,990	25	0,020
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
5	URSA XPS N-III-L	12,000	35	1.500	0,036	150	3,333

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 4{,}029 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **4,159 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}240 + 0{,}000 =$ **0,240 W/m^2K**

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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0{,}940 > R_{Rsi,max} = 0{,}7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

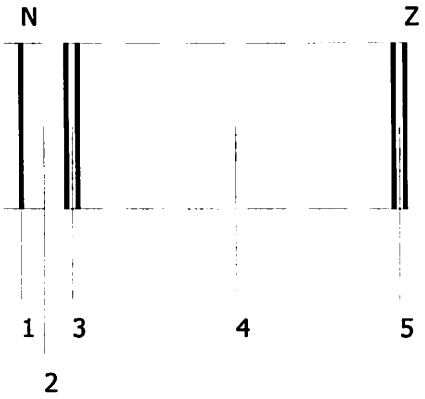
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZZS.4b Stara šola-kletna stena-kjer ni možen odkop — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



1 PARNA ZAPORA
2 URSA SF 32
3 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
4 BETON 1800
5 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
2	URSA SF 32	8,000	30	1.030	0,032	1	2,500
3	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,000	1.900	1.050	0,990	25	0,020
4	BETON 1800	56,000	1.800	960	0,930	15	0,602
5	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,000	1.900	1.050	0,990	25	0,020

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_1 + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 3{,}143 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **3,273 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}305 + 0{,}000 =$ **0,305 W/m^2K**

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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0{,}924 > R_{Rsi,max} = 0{,}7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

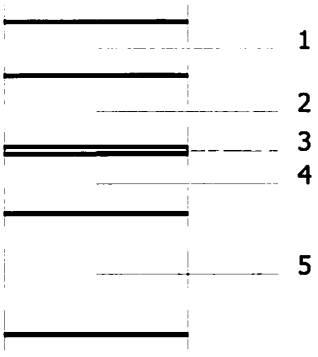
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: P.6 Tla na terenu-brez talnega gretja — Notranja temperatura: 20 °C

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



1 BETON 2200
2 Ekspandiran polistiren EPS
3 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
4 BETON 1800
5 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	BETON 2200	9,000	2.200	960	1,510	30	0,060
2	Ekspandiran polistiren EPS	12,000	18	1.260	0,039	60	3,077
3	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
4	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
5	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	20,000	1.750	840	1,500	15	0,133

Izračun toplotne prehodnosti

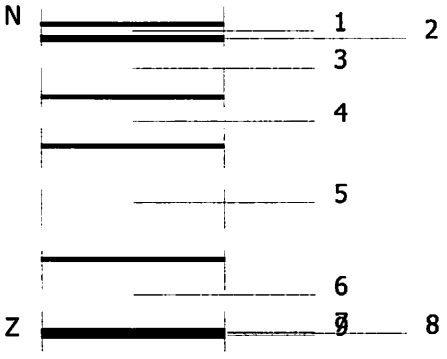
$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 3{,}430 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **3,600 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}278 + 0{,}000 =$ **0,278 W/m^2K** — $U_{max} =$ **0,350 W/m^2K, toplotna prehodnost je ustrezna**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: N.1b Nova šola-nadstropje-tla proti zunanjosti — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.



1 LINOLEJ
2 PLUTA, EKSPANDIRANA
3 BETON 2200
4 Ekspandiran polistiren EPS
5 BETON 2400
6 Ekspandiran polistiren EPS
7 BAUMIT HAFTMOERTEL
8 BAUMIT HAFTMOERTEL
9 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LINOLEJ	1,800	1.200	1.880	0,190	500	0,095
2	PLUTA, EKSPANDIRANA	0,380	120	1.670	0,041	10	0,093
3	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053
4	Ekspandiran polistiren EPS	7,000	18	1.260	0,039	60	1,795
5	BETON 2400	16,000	2.400	960	2,040	60	0,078
6	Ekspandiran polistiren EPS	10,000	18	1.260	0,039	60	2,564
7	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,300	1.350	1.050	0,800	18	0,004
8	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,200	1.350	1.050	0,800	18	0,003
9	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,300	1.480	1.050	0,800	15	0,004

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 4,688 + 0,040 + 0,000 =$ **4,898 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0,204 + 0,000 =$ **0,204 W/m^2K** **U_{max} = 0,300 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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,949 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

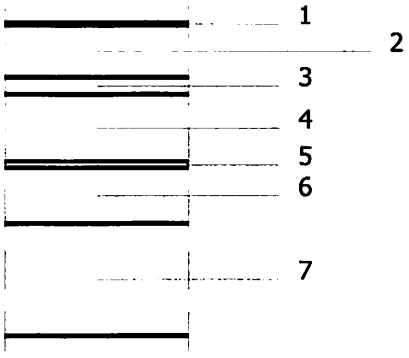
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: KS.1-Stara šola-tlak nad terenom Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).



1 LINOLEJ
2 BETON 1800
3 POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25
4 Ekstrudiran polistiren XPS
5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
6 BETON 1800
7 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	LINOLEJ	0,400	1.200	1.880	0,190	500	0,021
2	BETON 1800	9,300	1.800	960	0,930	15	0,100
3	POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25	3,000	25	1.260	0,041	40	0,732
4	Ekstrudiran polistiren XPS	12,000	32	1.500	0,039	50	3,077
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
6	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
7	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	20,000	1.750	840	1,500	15	0,133

Izračun toplotne prehodnosti

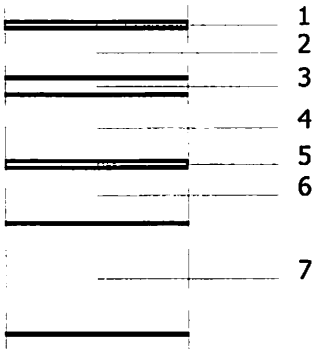
$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 4{,}223 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **4,393 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}228 + 0{,}000 =$ **0,228 W/m^2K** **U_{max} = 0,300 W/m^2K, toplotna prehodnost je ustrezna**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: P.2 Tlak na terenu-talno Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).



1 LINOLEJ
2 BETON 2200
3 POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25
4 Ekspandiran polistiren EPS
5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
6 BETON 1800
7 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	LINOLEJ	1,000	1.200	1.880	0,190	500	0,053
2	BETON 2200	9,000	2.200	960	1,510	30	0,060
3	POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25	3,000	25	1.260	0,041	40	0,732
4	Ekspandiran polistiren EPS	12,000	18	1.260	0,039	60	3,077
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
6	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
7	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	20,000	1.750	840	1,500	15	0,133

Izračun toplotne prehodnosti

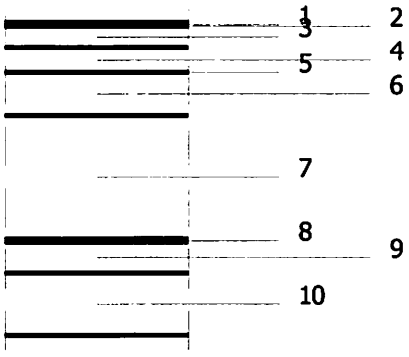
$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 4{,}214 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **4,384 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}228 + 0{,}000 =$ **0,228 W/m^2K** $U_{max} =$ **0,300 W/m^2K , toplotna prehodnost je ustrezna**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: K.5 Klet-športni pod v telovadnici - talno Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).



1 LESENA OBLOGA
2 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
3 LES - SMREKA, BOR
4 BETON 2200
5 POLIETILENSKA FOLIJA
6 Ekstrudiran polistiren XPS
7 BETON 1800
8 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
9 BETON 1800
10 GRAMOZ, SUH

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LESENA OBLOGA	1,300	520	1.670	0,140	15	0,093
2	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
3	LES - SMREKA, BOR	6,900	600	2.090	0,140	70	0,493
4	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053
5	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	Ekstrudiran polistiren XPS	14,000	32	1.500	0,039	50	3,590
7	BETON 1800	40,000	1.800	960	0,930	15	0,430
8	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
9	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
10	GRAMOZ, SUH	20,000	1.700	840	0,810	2	0,247

Izračun toplotne prehodnosti

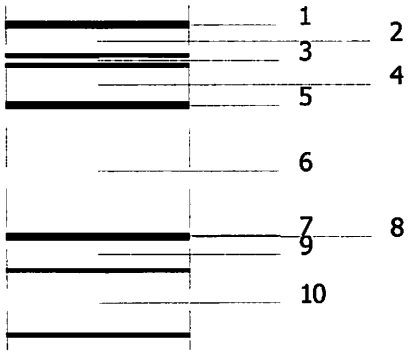
$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 5{,}068 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **5,238 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}191 + 0{,}000 =$ **0,191 W/m^2K** $U_{max} =$ **0,300 W/m^2K, toplotna prehodnost je ustrezna**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: K.1, K-2 Nova šola-klet Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).



1 LINOLEJ
2 BETON 2200
3 POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25
4 Ekspandiran polistiren EPS
5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
6 BETON 1800
7 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
8 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
9 BETON 1800
10 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	LINOLEJ	1,000	1.200	1.880	0,190	500	0,053
2	BETON 2200	9,000	2.200	960	1,510	30	0,060
3	POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25	3,000	25	1.260	0,041	40	0,732
4	Ekspandiran polistiren EPS	12,000	18	1.260	0,039	60	3,077
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
6	BETON 1800	40,000	1.800	960	0,930	15	0,430
7	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
8	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,900	1.100	1.460	0,190	14.000	0,047
9	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
10	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	20,000	1.750	840	1,500	15	0,133

Izračun toplotne prehodnosti

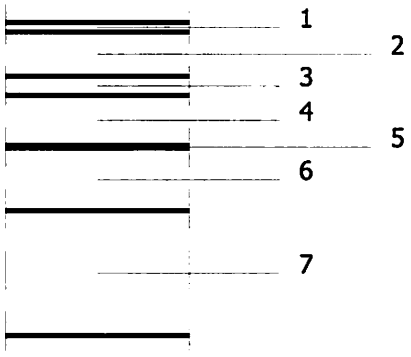
$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 4{,}693 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **4,863 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}206 + 0{,}000 =$ **0,206 W/m^2K** **U_{max} = 0,300 W/m^2K , toplotna prehodnost je ustrezna**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: PS.4b-Stara šola-tlak nad terenom Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla na terenu pri panelnem - talnem ogrevanju (ploskovnem gretju).



1 LESENA OBLOGA
2 BETON 1800
3 POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25
4 Ekspandiran polistiren EPS
5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
6 BETON 1800
7 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	LESENA OBLOGA	1,500	520	1.670	0,140	15	0,107
2	BETON 1800	7,100	1.800	960	0,930	15	0,076
3	POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25	3,000	25	1.260	0,041	40	0,732
4	Ekspandiran polistiren EPS	8,000	18	1.260	0,039	60	2,051
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,400	1.100	1.460	0,190	14.000	0,021
6	BETON 1800	10,000	1.800	960	0,930	15	0,108
7	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	20,000	1.750	840	1,500	15	0,133

Izračun toplotne prehodnosti

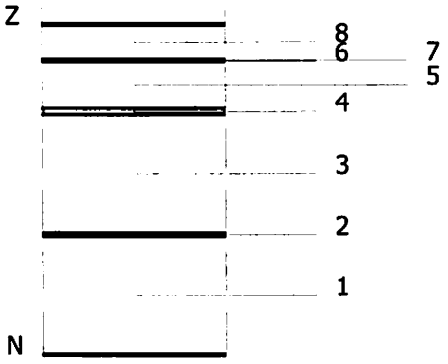
$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}170 + 3{,}228 + 0{,}000 + 0{,}000 =$ **3,398 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}294 + 0{,}000 =$ **0,294 W/m^2K** **U_{max} = 0,300 W/m^2K, toplotna prehodnost je ustrezna**

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S.1a-Ravna streha-prodec-nad leseno ploščo Notranja temperatura: 20 °C

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



1 LES - SMREKA, BOR
2 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
3 Ekspandiran polistiren EPS
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
5 URSA XPS N-III-L
6 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
7 GEOTEKSTIL
8 GRAMOZ, SUH

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LES - SMREKA, BOR	20,000	600	2.090	0,140	70	1,429
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,400	1.100	1.460	0,190	14.000	0,021
3	Ekspandiran polistiren EPS	20,000	18	1.260	0,039	60	5,128
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,900	1.100	1.460	0,190	14.000	0,047
5	URSA XPS N-III-L	8,000	35	1.500	0,038	150	2,105
6	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
7	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
8	GRAMOZ, SUH	6,000	1.700	840	0,810	2	0,074

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 8,826 + 0,040 + 0,000 =$ **8,966 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0,112 + 0,000 =$ **0,112 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

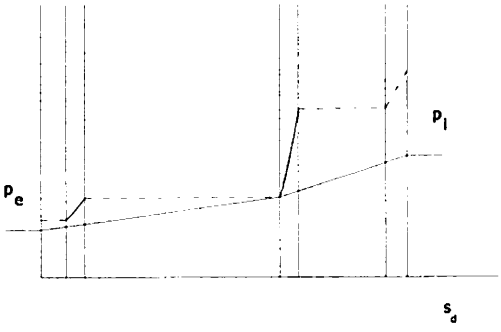
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0,972 > R_{Rsi,max} = 0,7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

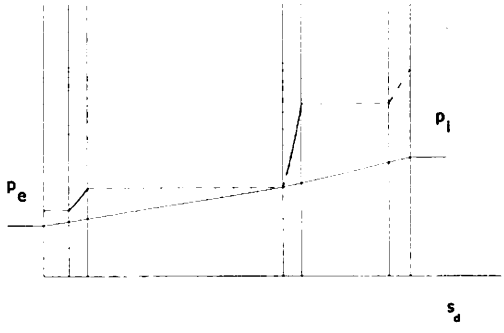
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	614	512,82	
36	0,3	622	513	0,09
35	0,3	624	513	0,00
34	0,3	624	589	16,00
33	0,8	647	596	1,33
32	1,3	672	602	1,33
31	1,8	697	608	1,33
30	2,3	723	615	1,33
29	2,9	750	621	1,33
28	3,4	778	627	1,33
27	3,9	807	634	1,33
26	4,4	836	640	1,33
25	4,9	867	646	1,33
24	5,0	873	1.246	126,00
23	5,6	906	1.249	0,57
22	6,1	941	1.251	0,57
21	6,6	976	1.254	0,57
20	7,2	1.013	1.257	0,57
19	7,7	1.050	1.259	0,57
18	8,2	1.089	1.262	0,57
17	8,8	1.130	1.265	0,57
16	9,3	1.171	1.268	0,57
15	9,8	1.214	1.270	0,57
14	10,4	1.259	1.273	0,57
13	10,9	1.304	1.276	0,57
12	11,4	1.352	1.278	0,57
11	12,0	1.400	1.281	0,57
10	12,5	1.451	1.284	0,57
9	13,1	1.502	1.287	0,57
8	13,6	1.556	1.289	0,57
7	14,1	1.611	1.292	0,57
6	14,7	1.668	1.295	0,57
5	15,2	1.726	1.297	0,57
4	15,7	1.787	1.300	0,57
3	16,3	1.849	1.303	0,57
2	16,3	1.854	1.569	56,00
1	19,5	2.259	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



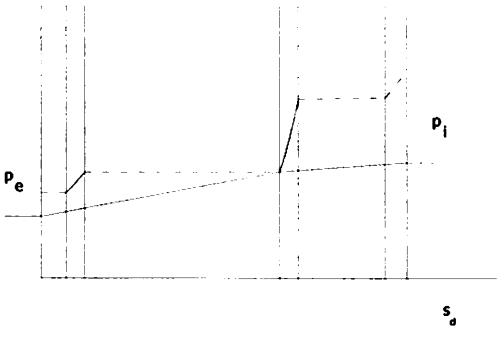
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	709	550,13	
36	2,2	717	551	0,09
35	2,3	719	551	0,00
34	2,3	719	624	16,00
33	2,7	743	630	1,33
32	3,2	768	636	1,33
31	3,7	793	643	1,33
30	4,1	819	649	1,33
29	4,6	846	655	1,33
28	5,0	874	661	1,33
27	5,5	903	667	1,33
26	6,0	932	673	1,33
25	6,4	962	679	1,33
24	6,5	969	1.259	126,00
23	7,0	1.001	1.261	0,57
22	7,5	1.035	1.264	0,57
21	8,0	1.070	1.267	0,57
20	8,4	1.105	1.269	0,57
19	8,9	1.142	1.272	0,57
18	9,4	1.180	1.275	0,57
17	9,9	1.219	1.277	0,57
16	10,4	1.259	1.280	0,57
15	10,9	1.300	1.282	0,57
14	11,3	1.342	1.285	0,57
13	11,8	1.385	1.288	0,57
12	12,3	1.430	1.290	0,57
11	12,8	1.476	1.293	0,57
10	13,3	1.523	1.296	0,57
9	13,8	1.572	1.298	0,57
8	14,2	1.622	1.301	0,57
7	14,7	1.673	1.303	0,57
6	15,2	1.726	1.306	0,57
5	15,7	1.780	1.309	0,57
4	16,2	1.836	1.311	0,57
3	16,6	1.893	1.314	0,57
2	16,7	1.898	1.571	56,00
1	19,5	2.266	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



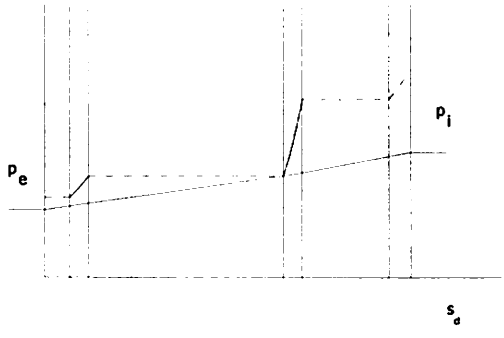
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	939	682,28	
36	6,2	946	683	0,09
35	6,2	948	683	0,00
34	6,2	948	747	16,00
33	6,6	972	753	1,33
32	6,9	996	758	1,33
31	7,3	1.021	763	1,33
30	7,6	1.047	769	1,33
29	8,0	1.072	774	1,33
28	8,4	1.099	780	1,33
27	8,7	1.126	785	1,33
26	9,1	1.154	790	1,33
25	9,4	1.182	796	1,33
24	9,5	1.188	1.305	126,00
23	9,9	1.218	1.307	0,57
22	10,3	1.249	1.309	0,57
21	10,6	1.281	1.312	0,57
20	11,0	1.313	1.314	0,57
19	11,4	1.346	1.316	0,57
18	11,8	1.380	1.319	0,57
17	12,1	1.415	1.321	0,57
16	12,5	1.450	1.323	0,57
15	12,9	1.486	1.325	0,57
14	13,3	1.523	1.328	0,57
13	13,6	1.561	1.330	0,57
12	14,0	1.599	1.332	0,57
11	14,4	1.639	1.335	0,57
10	14,8	1.679	1.337	0,57
9	15,1	1.720	1.339	0,57
8	15,5	1.762	1.342	0,57
7	15,9	1.804	1.344	0,57
6	16,3	1.848	1.346	0,57
5	16,6	1.893	1.349	0,57
4	17,0	1.938	1.351	0,57
3	17,4	1.985	1.353	0,57
2	17,4	1.989	1.579	56,00
1	19,6	2.282	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



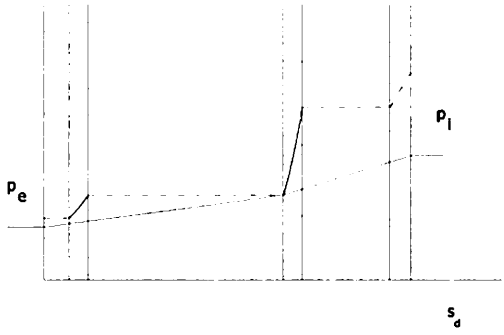
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	876	749,80	
36	5,2	883	750	0,09
35	5,2	885	750	0,00
34	5,2	885	810	16,00
33	5,6	910	815	1,33
32	6,0	934	820	1,33
31	6,4	959	825	1,33
30	6,8	985	830	1,33
29	7,1	1.011	835	1,33
28	7,5	1.038	840	1,33
27	7,9	1.066	845	1,33
26	8,3	1.094	850	1,33
25	8,7	1.123	855	1,33
24	8,8	1.129	1.328	126,00
23	9,2	1.160	1.330	0,57
22	9,6	1.192	1.332	0,57
21	10,0	1.225	1.335	0,57
20	10,4	1.258	1.337	0,57
19	10,8	1.292	1.339	0,57
18	11,2	1.327	1.341	0,57
17	11,6	1.363	1.343	0,57
16	12,0	1.400	1.345	0,57
15	12,4	1.437	1.347	0,57
14	12,8	1.476	1.350	0,57
13	13,2	1.515	1.352	0,57
12	13,6	1.555	1.354	0,57
11	14,0	1.597	1.356	0,57
10	14,4	1.639	1.358	0,57
9	14,8	1.682	1.360	0,57
8	15,2	1.726	1.362	0,57
7	15,6	1.771	1.365	0,57
6	16,0	1.817	1.367	0,57
5	16,4	1.864	1.369	0,57
4	16,8	1.912	1.371	0,57
3	17,2	1.962	1.373	0,57
2	17,2	1.966	1.583	56,00
1	19,6	2.278	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	660	571,05	
36	1,2	668	571	0,09
35	1,3	670	571	0,00
34	1,3	670	644	16,00
33	1,8	694	650	1,33
32	2,3	718	656	1,33
31	2,7	744	662	1,33
30	3,2	770	668	1,33
29	3,7	797	674	1,33
28	4,2	825	680	1,33
27	4,7	853	686	1,33
26	5,2	883	692	1,33
25	5,7	913	698	1,33
24	5,8	920	1.266	126,00
23	6,3	953	1.269	0,57
22	6,8	987	1.271	0,57
21	7,3	1.022	1.274	0,57
20	7,8	1.058	1.276	0,57
19	8,3	1.095	1.279	0,57
18	8,8	1.134	1.281	0,57
17	9,3	1.173	1.284	0,57
16	9,8	1.214	1.287	0,57
15	10,3	1.256	1.289	0,57
14	10,9	1.300	1.292	0,57
13	11,4	1.344	1.294	0,57
12	11,9	1.390	1.297	0,57
11	12,4	1.438	1.300	0,57
10	12,9	1.487	1.302	0,57
9	13,4	1.537	1.305	0,57
8	13,9	1.589	1.307	0,57
7	14,4	1.642	1.310	0,57
6	14,9	1.697	1.312	0,57
5	15,4	1.753	1.315	0,57
4	15,9	1.811	1.318	0,57
3	16,5	1.871	1.320	0,57
2	16,5	1.876	1.573	56,00
1	19,5	2.263	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

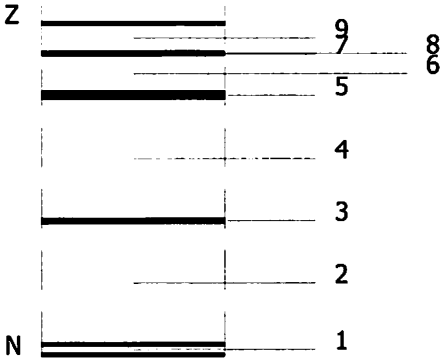
Mesec	Ravnina 13			
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
November	0,002	0,002	0,000	0,000
December	0,003	0,005	0,000	0,000
Januar	0,004	0,009	0,000	0,000
Februar	0,003	0,012	0,000	0,000
Marec	0,001	0,013	0,000	0,000
April	-0,001	0,012	0,000	0,000
Maj	-0,004	0,007	0,000	0,000
Junij	-0,006	0,002	0,000	0,000
Julij	-0,007	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S1.b Ravna streha-prodec-nad AB ploščo Notranja temperatura: 20 °C

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



1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
2 BETON 2400
3 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
4 Ekstrudiran polistiren XPS
5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
6 URSA XPS N-III-L
7 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
8 GEOTEKSTIL
9 GRAMOZ, SUH

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 1900	2,000	1.900	1.050	0,990	25	0,020
2	BETON 2400	25,000	2.400	960	2,040	60	0,123
3	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,400	1.100	1.460	0,190	14.000	0,021
4	Ekstrudiran polistiren XPS	25,000	32	1.500	0,039	50	6,410
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,900	1.100	1.460	0,190	14.000	0,047
6	URSA XPS N-III-L	8,000	35	1.500	0,038	150	2,105
7	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
8	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
9	GRAMOZ, SUH	6,000	1.700	840	0,810	2	0,074

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}100 + 8{,}822 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **8,962 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}112 + 0{,}000 =$ **0,112 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

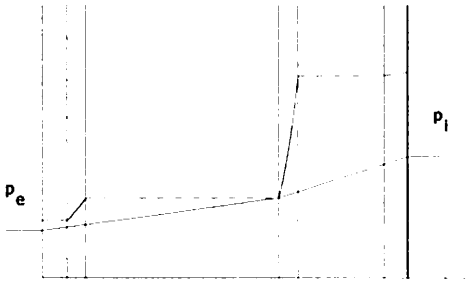
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,972 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

Izračun difuzije vodne pare

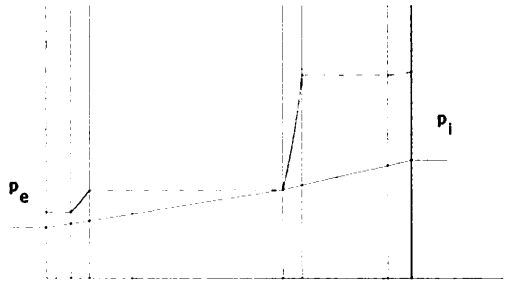
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	614	512,82	
42	0,3	622	513	0,09
41	0,3	624	513	0,00
40	0,3	624	589	16,00
39	0,8	647	595	1,33
38	1,3	672	601	1,33
37	1,8	697	608	1,33
36	2,4	723	614	1,33
35	2,9	750	620	1,33
34	3,4	778	626	1,33
33	3,9	807	633	1,33
32	4,4	836	639	1,33
31	4,9	867	645	1,33
30	5,0	873	1.240	126,00
29	5,6	907	1.242	0,48
28	6,1	941	1.244	0,48
27	6,6	977	1.246	0,48
26	7,2	1.014	1.249	0,48
25	7,7	1.052	1.251	0,48
24	8,3	1.092	1.253	0,48
23	8,8	1.133	1.256	0,48
22	9,4	1.175	1.258	0,48
21	9,9	1.218	1.260	0,48
20	10,4	1.263	1.262	0,48
19	11,0	1.310	1.265	0,48
18	11,5	1.358	1.267	0,48
17	12,1	1.407	1.269	0,48
16	12,6	1.458	1.271	0,48
15	13,1	1.511	1.274	0,48
14	13,7	1.565	1.276	0,48
13	14,2	1.621	1.278	0,48
12	14,8	1.679	1.280	0,48
11	15,3	1.738	1.283	0,48
10	15,8	1.799	1.285	0,48
9	16,4	1.863	1.287	0,48
8	16,9	1.928	1.290	0,48
7	17,5	1.995	1.292	0,48
6	18,0	2.064	1.294	0,48
5	18,6	2.135	1.296	0,48
4	19,1	2.209	1.299	0,48
3	19,1	2.215	1.563	56,00
2	19,4	2.253	1.634	15,00
1	19,5	2.259	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



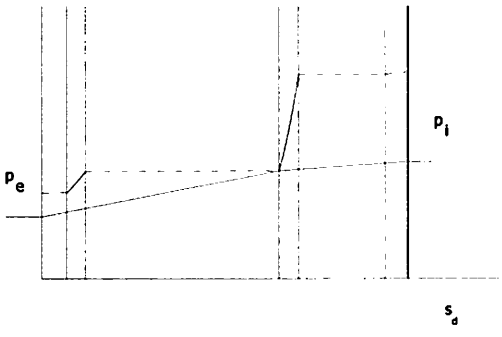
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	709	550,13	
42	2,2	717	551	0,09
41	2,3	719	551	0,00
40	2,3	719	624	16,00
39	2,7	743	630	1,33
38	3,2	768	636	1,33
37	3,7	793	642	1,33
36	4,1	819	648	1,33
35	4,6	846	654	1,33
34	5,0	874	660	1,33
33	5,5	903	666	1,33
32	6,0	932	672	1,33
31	6,4	963	678	1,33
30	6,5	969	1.253	126,00
29	7,0	1.002	1.255	0,48
28	7,5	1.036	1.257	0,48
27	8,0	1.071	1.259	0,48
26	8,5	1.107	1.262	0,48
25	9,0	1.144	1.264	0,48
24	9,4	1.182	1.266	0,48
23	9,9	1.221	1.268	0,48
22	10,4	1.262	1.270	0,48
21	10,9	1.304	1.273	0,48
20	11,4	1.346	1.275	0,48
19	11,9	1.390	1.277	0,48
18	12,4	1.436	1.279	0,48
17	12,9	1.482	1.281	0,48
16	13,3	1.530	1.284	0,48
15	13,8	1.580	1.286	0,48
14	14,3	1.630	1.288	0,48
13	14,8	1.682	1.290	0,48
12	15,3	1.736	1.292	0,48
11	15,8	1.791	1.294	0,48
10	16,3	1.848	1.297	0,48
9	16,7	1.906	1.299	0,48
8	17,2	1.966	1.301	0,48
7	17,7	2.027	1.303	0,48
6	18,2	2.090	1.305	0,48
5	18,7	2.155	1.308	0,48
4	19,2	2.221	1.310	0,48
3	19,2	2.227	1.565	56,00
2	19,5	2.261	1.634	15,00
1	19,5	2.266	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



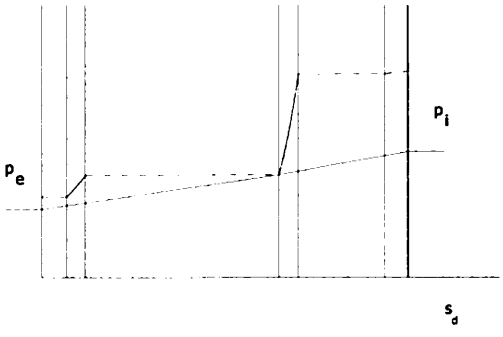
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	939	682,28	
42	6,2	946	683	0,09
41	6,2	948	683	0,00
40	6,2	948	747	16,00
39	6,6	972	752	1,33
38	6,9	996	757	1,33
37	7,3	1.021	763	1,33
36	7,6	1.047	768	1,33
35	8,0	1.073	773	1,33
34	8,4	1.099	779	1,33
33	8,7	1.126	784	1,33
32	9,1	1.154	789	1,33
31	9,4	1.182	795	1,33
30	9,5	1.188	1.299	126,00
29	9,9	1.219	1.301	0,48
28	10,3	1.250	1.303	0,48
27	10,7	1.282	1.305	0,48
26	11,0	1.315	1.307	0,48
25	11,4	1.348	1.309	0,48
24	11,8	1.382	1.311	0,48
23	12,2	1.417	1.313	0,48
22	12,5	1.453	1.315	0,48
21	12,9	1.490	1.317	0,48
20	13,3	1.527	1.319	0,48
19	13,7	1.565	1.321	0,48
18	14,1	1.604	1.323	0,48
17	14,4	1.644	1.324	0,48
16	14,8	1.685	1.326	0,48
15	15,2	1.726	1.328	0,48
14	15,6	1.769	1.330	0,48
13	16,0	1.812	1.332	0,48
12	16,3	1.856	1.334	0,48
11	16,7	1.902	1.336	0,48
10	17,1	1.948	1.338	0,48
9	17,5	1.995	1.340	0,48
8	17,8	2.043	1.342	0,48
7	18,2	2.093	1.344	0,48
6	18,6	2.143	1.346	0,48
5	19,0	2.194	1.348	0,48
4	19,4	2.247	1.349	0,48
3	19,4	2.251	1.574	56,00
2	19,6	2.278	1.634	15,00
1	19,6	2.282	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



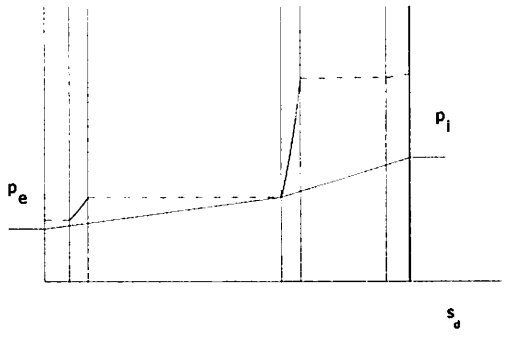
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	876	749,80	
42	5,2	883	750	0,09
41	5,2	885	750	0,00
40	5,2	885	810	16,00
39	5,6	910	815	1,33
38	6,0	934	820	1,33
37	6,4	959	825	1,33
36	6,8	985	830	1,33
35	7,1	1.012	835	1,33
34	7,5	1.039	839	1,33
33	7,9	1.066	844	1,33
32	8,3	1.095	849	1,33
31	8,7	1.124	854	1,33
30	8,8	1.129	1.323	126,00
29	9,2	1.161	1.325	0,48
28	9,6	1.193	1.327	0,48
27	10,0	1.226	1.329	0,48
26	10,4	1.260	1.330	0,48
25	10,8	1.294	1.332	0,48
24	11,2	1.330	1.334	0,48
23	11,6	1.366	1.336	0,48
22	12,0	1.403	1.338	0,48
21	12,4	1.441	1.339	0,48
20	12,8	1.480	1.341	0,48
19	13,2	1.520	1.343	0,48
18	13,6	1.560	1.345	0,48
17	14,0	1.602	1.347	0,48
16	14,4	1.645	1.348	0,48
15	14,9	1.688	1.350	0,48
14	15,3	1.733	1.352	0,48
13	15,7	1.779	1.354	0,48
12	16,1	1.826	1.355	0,48
11	16,5	1.873	1.357	0,48
10	16,9	1.922	1.359	0,48
9	17,3	1.972	1.361	0,48
8	17,7	2.024	1.363	0,48
7	18,1	2.076	1.364	0,48
6	18,5	2.130	1.366	0,48
5	18,9	2.184	1.368	0,48
4	19,3	2.240	1.370	0,48
3	19,4	2.245	1.578	56,00
2	19,6	2.273	1.634	15,00
1	19,6	2.278	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
	1,0	656		
Rse	1,1	660	571,05	
42	1,2	668	571	0,09
41	1,3	670	571	0,00
40	1,3	670	643	16,00
39	1,8	694	649	1,33
38	2,3	718	655	1,33
37	2,7	744	661	1,33
36	3,2	770	667	1,33
35	3,7	797	673	1,33
34	4,2	825	679	1,33
33	4,7	854	685	1,33
32	5,2	883	691	1,33
31	5,7	914	697	1,33
30	5,8	920	1.260	126,00
29	6,3	953	1.262	0,48
28	6,8	988	1.264	0,48
27	7,3	1.023	1.267	0,48
26	7,8	1.060	1.269	0,48
25	8,3	1.097	1.271	0,48
24	8,9	1.136	1.273	0,48
23	9,4	1.176	1.275	0,48
22	9,9	1.218	1.277	0,48
21	10,4	1.260	1.280	0,48
20	10,9	1.304	1.282	0,48
19	11,4	1.350	1.284	0,48
18	11,9	1.396	1.286	0,48
17	12,5	1.444	1.288	0,48
16	13,0	1.494	1.290	0,48
15	13,5	1.545	1.292	0,48
14	14,0	1.597	1.295	0,48
13	14,5	1.651	1.297	0,48
12	15,0	1.707	1.299	0,48
11	15,5	1.764	1.301	0,48
10	16,1	1.823	1.303	0,48
9	16,6	1.884	1.305	0,48
8	17,1	1.947	1.307	0,48
7	17,6	2.011	1.310	0,48
6	18,1	2.077	1.312	0,48
5	18,6	2.145	1.314	0,48
4	19,1	2.215	1.316	0,48
3	19,2	2.221	1.567	56,00
2	19,4	2.257	1.634	15,00
1	19,5	2.263	1.636	0,50
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

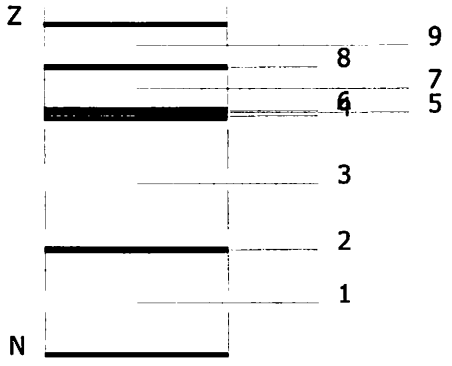
Mesec	Ravnina 13			
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
November	0,002	0,002	0,000	0,000
December	0,003	0,005	0,000	0,000
Januar	0,004	0,009	0,000	0,000
Februar	0,003	0,011	0,000	0,000
Marec	0,001	0,012	0,000	0,000
April	-0,001	0,011	0,000	0,000
Maj	-0,004	0,007	0,000	0,000
Junij	-0,006	0,001	0,000	0,000
Julij	-0,007	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S.2a Ravna streha-ozelenitev vrtec-nad leseno ploščo Notranja temperatura: 20 °C

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



1 LES - SMREKA, BOR
2 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
3 Ekspandiran polistiren EPS
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
5 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
6 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
7 URSA XPS N-III-L
8 GEOTEKSTIL
9 NASUTA ZEMLJA, VLAŽNA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LES - SMREKA, BOR	20,000	600	2.090	0,140	70	1,429
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,400	1.100	1.460	0,190	14.000	0,021
3	Ekspandiran polistiren EPS	25,000	18	1.260	0,039	60	6,410
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,900	1.100	1.460	0,190	14.000	0,047
5	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,400	1.000	1.250	0,190	80.000	0,021
6	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,400	1.000	1.250	0,190	80.000	0,021
7	URSA XPS N-III-L	8,000	35	1.500	0,038	150	2,105
8	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
9	NASUTA ZEMLJA, VLAŽNA	8,000	1.700	840	2,100	0	0,038

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}100 + 10{,}113 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **$10{,}253\ m^2K/W$**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}098 + 0{,}000 =$ **$0{,}098\ W/m^2K$** **$U_{max} = 0{,}200\ W/m^2K$, 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

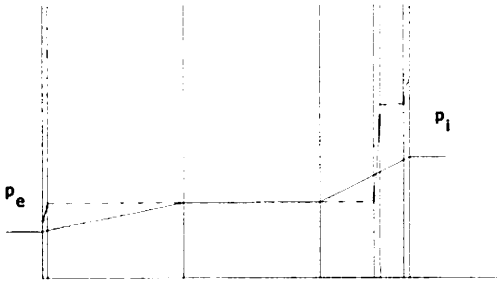
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0{,}976 > R_{Rsi,max} = 0{,}7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

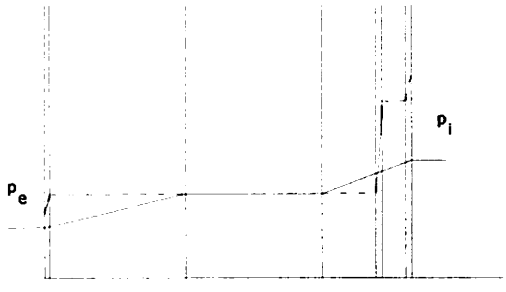
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	614	512,82	
42	0,2	617	513	0,00
41	0,2	619	513	0,00
40	0,6	639	515	1,33
39	1,1	661	516	1,33
38	1,5	682	518	1,33
37	2,0	705	520	1,33
36	2,4	728	521	1,33
35	2,9	751	523	1,33
34	3,3	776	525	1,33
33	3,8	801	527	1,33
32	4,2	826	528	1,33
31	4,3	829	945	320,00
30	4,3	831	1.361	320,00
29	4,4	836	1.525	126,00
28	4,9	865	1.526	0,58
27	5,4	894	1.527	0,58
26	5,8	924	1.528	0,58
25	6,3	954	1.528	0,58
24	6,8	986	1.529	0,58
23	7,3	1.019	1.530	0,58
22	7,7	1.052	1.531	0,58
21	8,2	1.087	1.531	0,58
20	8,7	1.122	1.532	0,58
19	9,1	1.159	1.533	0,58
18	9,6	1.197	1.534	0,58
17	10,1	1.235	1.534	0,58
16	10,6	1.275	1.535	0,58
15	11,0	1.316	1.536	0,58
14	11,5	1.358	1.537	0,58
13	12,0	1.401	1.537	0,58
12	12,5	1.445	1.538	0,58
11	12,9	1.491	1.539	0,58
10	13,4	1.538	1.540	0,58
9	13,9	1.586	1.540	0,58
8	14,4	1.636	1.541	0,58
7	14,8	1.687	1.542	0,58
6	15,3	1.739	1.543	0,58
5	15,8	1.792	1.543	0,58
4	16,3	1.847	1.544	0,58
3	16,7	1.904	1.545	0,58
2	16,8	1.909	1.618	56,00
1	19,5	2.268	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



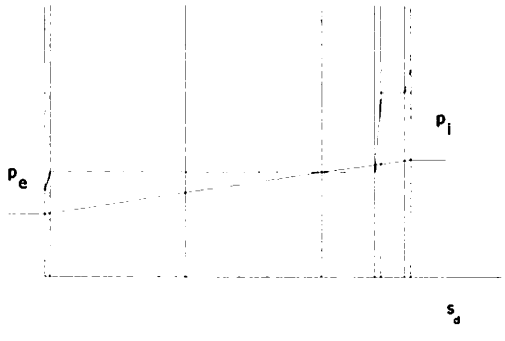
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	709	550,13	
42	2,1	712	550	0,00
41	2,2	714	550	0,00
40	2,6	735	552	1,33
39	3,0	756	553	1,33
38	3,4	778	555	1,33
37	3,8	801	557	1,33
36	4,2	824	559	1,33
35	4,6	848	560	1,33
34	5,0	872	562	1,33
33	5,4	897	564	1,33
32	5,8	923	565	1,33
31	5,8	925	968	320,00
30	5,9	927	1.370	320,00
29	6,0	933	1.529	126,00
28	6,4	960	1.530	0,58
27	6,8	989	1.530	0,58
26	7,2	1.018	1.531	0,58
25	7,7	1.049	1.532	0,58
24	8,1	1.080	1.533	0,58
23	8,5	1.111	1.533	0,58
22	9,0	1.144	1.534	0,58
21	9,4	1.177	1.535	0,58
20	9,8	1.212	1.535	0,58
19	10,2	1.247	1.536	0,58
18	10,7	1.283	1.537	0,58
17	11,1	1.320	1.538	0,58
16	11,5	1.357	1.538	0,58
15	11,9	1.396	1.539	0,58
14	12,4	1.436	1.540	0,58
13	12,8	1.477	1.541	0,58
12	13,2	1.519	1.541	0,58
11	13,6	1.561	1.542	0,58
10	14,1	1.605	1.543	0,58
9	14,5	1.650	1.543	0,58
8	14,9	1.696	1.544	0,58
7	15,4	1.743	1.545	0,58
6	15,8	1.792	1.546	0,58
5	16,2	1.841	1.546	0,58
4	16,6	1.892	1.547	0,58
3	17,1	1.944	1.548	0,58
2	17,1	1.948	1.618	56,00
1	19,6	2.275	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



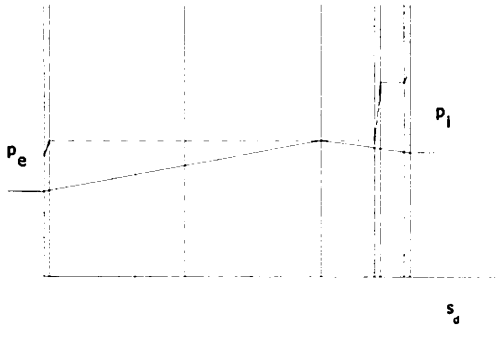
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	938	682,28	
42	6,1	941	682	0,00
41	6,1	943	682	0,00
40	6,4	964	684	1,33
39	6,8	985	685	1,33
38	7,1	1.007	687	1,33
37	7,4	1.029	688	1,33
36	7,7	1.051	690	1,33
35	8,0	1.074	691	1,33
34	8,3	1.097	693	1,33
33	8,7	1.121	694	1,33
32	9,0	1.145	696	1,33
31	9,0	1.147	1.049	320,00
30	9,0	1.149	1.403	320,00
29	9,1	1.154	1.542	126,00
28	9,4	1.180	1.543	0,58
27	9,7	1.207	1.543	0,58
26	10,1	1.234	1.544	0,58
25	10,4	1.262	1.544	0,58
24	10,7	1.290	1.545	0,58
23	11,1	1.319	1.546	0,58
22	11,4	1.348	1.546	0,58
21	11,7	1.378	1.547	0,58
20	12,1	1.408	1.548	0,58
19	12,4	1.440	1.548	0,58
18	12,7	1.471	1.549	0,58
17	13,1	1.504	1.550	0,58
16	13,4	1.536	1.550	0,58
15	13,7	1.570	1.551	0,58
14	14,1	1.604	1.552	0,58
13	14,4	1.639	1.552	0,58
12	14,7	1.675	1.553	0,58
11	15,1	1.711	1.553	0,58
10	15,4	1.748	1.554	0,58
9	15,7	1.785	1.555	0,58
8	16,1	1.824	1.555	0,58
7	16,4	1.862	1.556	0,58
6	16,7	1.902	1.557	0,58
5	17,0	1.943	1.557	0,58
4	17,4	1.984	1.558	0,58
3	17,7	2.026	1.559	0,58
2	17,7	2.029	1.620	56,00
1	19,7	2.289	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



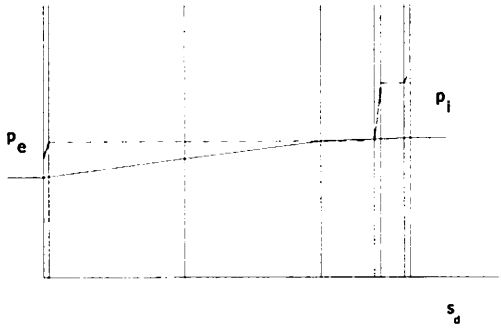
Mesec: April

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	11,0	1.312		
Rse	11,0	1.315	931,53	
42	11,1	1.318	932	0,00
41	11,1	1.319	932	0,00
40	11,3	1.337	933	1,33
39	11,5	1.355	934	1,33
38	11,7	1.374	935	1,33
37	11,9	1.392	936	1,33
36	12,1	1.411	937	1,33
35	12,3	1.430	938	1,33
34	12,5	1.449	939	1,33
33	12,7	1.468	940	1,33
32	12,9	1.488	941	1,33
31	12,9	1.490	1.202	320,00
30	12,9	1.491	1.464	320,00
29	13,0	1.495	1.566	126,00
28	13,2	1.516	1.567	0,58
27	13,4	1.538	1.567	0,58
26	13,6	1.559	1.568	0,58
25	13,8	1.581	1.568	0,58
24	14,1	1.603	1.569	0,58
23	14,3	1.625	1.569	0,58
22	14,5	1.648	1.570	0,58
21	14,7	1.671	1.570	0,58
20	14,9	1.694	1.571	0,58
19	15,1	1.717	1.571	0,58
18	15,3	1.741	1.572	0,58
17	15,5	1.765	1.572	0,58
16	15,8	1.789	1.573	0,58
15	16,0	1.814	1.573	0,58
14	16,2	1.839	1.574	0,58
13	16,4	1.864	1.574	0,58
12	16,6	1.889	1.574	0,58
11	16,8	1.915	1.575	0,58
10	17,0	1.941	1.575	0,58
9	17,2	1.968	1.576	0,58
8	17,5	1.994	1.576	0,58
7	17,7	2.021	1.577	0,58
6	17,9	2.049	1.577	0,58
5	18,1	2.076	1.578	0,58
4	18,3	2.104	1.578	0,58
3	18,5	2.133	1.579	0,58
2	18,5	2.135	1.624	56,00
1	19,8	2.306	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



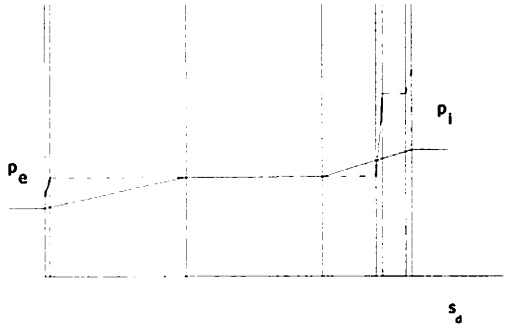
Mesec: Oktober

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	11,0	1.312		
Rse	11,0	1.315	1.102,09	
42	11,1	1.318	1.102	0,00
41	11,1	1.319	1.102	0,00
40	11,3	1.337	1.103	1,33
39	11,5	1.355	1.104	1,33
38	11,7	1.374	1.105	1,33
37	11,9	1.392	1.105	1,33
36	12,1	1.411	1.106	1,33
35	12,3	1.430	1.107	1,33
34	12,5	1.449	1.108	1,33
33	12,7	1.468	1.109	1,33
32	12,9	1.488	1.110	1,33
31	12,9	1.490	1.307	320,00
30	12,9	1.491	1.505	320,00
29	13,0	1.495	1.583	126,00
28	13,2	1.516	1.584	0,58
27	13,4	1.538	1.584	0,58
26	13,6	1.559	1.584	0,58
25	13,8	1.581	1.585	0,58
24	14,1	1.603	1.585	0,58
23	14,3	1.625	1.585	0,58
22	14,5	1.648	1.586	0,58
21	14,7	1.671	1.586	0,58
20	14,9	1.694	1.587	0,58
19	15,1	1.717	1.587	0,58
18	15,3	1.741	1.587	0,58
17	15,5	1.765	1.588	0,58
16	15,8	1.789	1.588	0,58
15	16,0	1.814	1.588	0,58
14	16,2	1.839	1.589	0,58
13	16,4	1.864	1.589	0,58
12	16,6	1.889	1.589	0,58
11	16,8	1.915	1.590	0,58
10	17,0	1.941	1.590	0,58
9	17,2	1.968	1.590	0,58
8	17,5	1.994	1.591	0,58
7	17,7	2.021	1.591	0,58
6	17,9	2.049	1.591	0,58
5	18,1	2.076	1.592	0,58
4	18,3	2.104	1.592	0,58
3	18,5	2.133	1.593	0,58
2	18,5	2.135	1.627	56,00
1	19,8	2.306	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



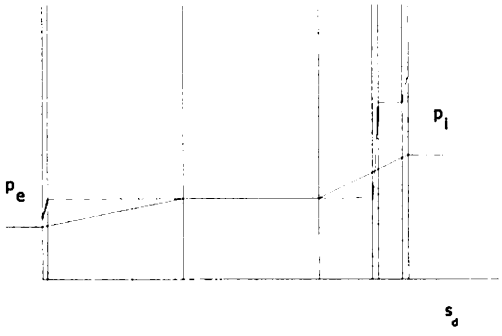
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	875	749,80	
42	5,1	879	750	0,00
41	5,1	881	750	0,00
40	5,5	901	751	1,33
39	5,8	923	753	1,33
38	6,2	945	754	1,33
37	6,5	967	755	1,33
36	6,8	990	757	1,33
35	7,2	1.013	758	1,33
34	7,5	1.036	759	1,33
33	7,8	1.061	761	1,33
32	8,2	1.085	762	1,33
31	8,2	1.087	1.091	320,00
30	8,2	1.090	1.419	320,00
29	8,3	1.095	1.549	126,00
28	8,7	1.121	1.549	0,58
27	9,0	1.149	1.550	0,58
26	9,4	1.177	1.550	0,58
25	9,7	1.205	1.551	0,58
24	10,1	1.234	1.552	0,58
23	10,4	1.264	1.552	0,58
22	10,8	1.294	1.553	0,58
21	11,2	1.325	1.553	0,58
20	11,5	1.357	1.554	0,58
19	11,9	1.389	1.555	0,58
18	12,2	1.422	1.555	0,58
17	12,6	1.456	1.556	0,58
16	12,9	1.490	1.556	0,58
15	13,3	1.525	1.557	0,58
14	13,6	1.561	1.557	0,58
13	14,0	1.597	1.558	0,58
12	14,3	1.634	1.559	0,58
11	14,7	1.672	1.559	0,58
10	15,1	1.711	1.560	0,58
9	15,4	1.751	1.560	0,58
8	15,8	1.791	1.561	0,58
7	16,1	1.832	1.562	0,58
6	16,5	1.874	1.562	0,58
5	16,8	1.917	1.563	0,58
4	17,2	1.961	1.563	0,58
3	17,5	2.005	1.564	0,58
2	17,6	2.009	1.621	56,00
1	19,6	2.285	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	660	571,05	
42	1,1	663	571	0,00
41	1,2	665	571	0,00
40	1,6	686	573	1,33
39	2,0	707	574	1,33
38	2,5	729	576	1,33
37	2,9	751	578	1,33
36	3,3	775	579	1,33
35	3,7	798	581	1,33
34	4,2	823	583	1,33
33	4,6	848	584	1,33
32	5,0	873	586	1,33
31	5,1	876	981	320,00
30	5,1	878	1.376	320,00
29	5,2	883	1.531	126,00
28	5,6	911	1.532	0,58
27	6,1	940	1.532	0,58
26	6,5	970	1.533	0,58
25	7,0	1.001	1.534	0,58
24	7,4	1.032	1.535	0,58
23	7,9	1.064	1.535	0,58
22	8,3	1.097	1.536	0,58
21	8,8	1.131	1.537	0,58
20	9,2	1.166	1.537	0,58
19	9,7	1.202	1.538	0,58
18	10,1	1.239	1.539	0,58
17	10,6	1.277	1.540	0,58
16	11,0	1.316	1.540	0,58
15	11,5	1.356	1.541	0,58
14	11,9	1.396	1.542	0,58
13	12,4	1.439	1.542	0,58
12	12,8	1.482	1.543	0,58
11	13,3	1.526	1.544	0,58
10	13,7	1.571	1.545	0,58
9	14,2	1.618	1.545	0,58
8	14,6	1.666	1.546	0,58
7	15,1	1.715	1.547	0,58
6	15,5	1.765	1.547	0,58
5	16,0	1.817	1.548	0,58
4	16,4	1.870	1.549	0,58
3	16,9	1.924	1.549	0,58
2	16,9	1.929	1.619	56,00
1	19,5	2.272	1.636	14,00
Rsi				
	20,0	2.337		



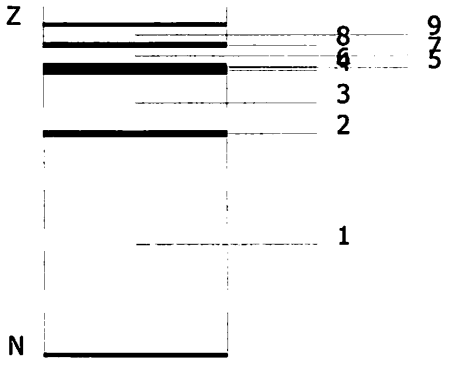
Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 12		Ravnina 13	
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	-0,001	0,000	0,001	0,001
December	0,000	0,000	0,002	0,003
Januar	-0,001	0,000	0,002	0,005
Februar	-0,001	0,000	0,002	0,007
Marec	0,000	0,000	0,000	0,007
April	0,000	0,000	-0,001	0,006
Maj	0,000	0,000	-0,002	0,004
Junij	0,000	0,000	-0,003	0,001
Julij	0,000	0,000	-0,003	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 o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S.2b Ravna streha-ozelenitev telovadnica-jekleni nosilci Notranja temperatura: 20 °C
Vrsta konstrukcije: strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe).



1 JEKLO
2 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
3 Ekspandiran polistiren EPS
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
5 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
6 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
7 URSA XPS N-III-L
8 GEOTEKSTIL
9 NASUTA ZEMLJA, VLAŽNA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	JEKLO	55,000	7.800	460	58,500	600.000	0,009
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,400	1.100	1.460	0,190	14.000	0,021
3	Ekspandiran polistiren EPS	15,000	18	1.260	0,039	60	3,846
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	0,900	1.100	1.460	0,190	14.000	0,047
5	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,400	1.000	1.250	0,190	80.000	0,021
6	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,400	1.000	1.250	0,190	80.000	0,021
7	URSA XPS N-III-L	5,000	35	1.500	0,038	150	1,316
8	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
9	NASUTA ZEMLJA, VLAŽNA	5,000	1.700	840	2,100	0	0,024

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,326 + 0,040 + 0,000 =$ **5,466 m^2K/W**
$U_c = U + \Delta U = 0,183 + 0,000 =$ **0,183 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	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0,954 > R_{Rsi,max} = 0,7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

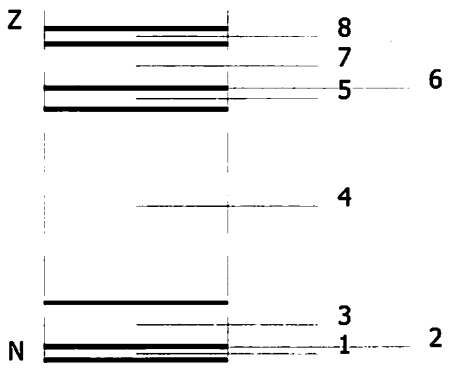
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: SS.1a Stara šola-poševna streha 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 PARNA OVIRA
3 URSA SF 35
4 URSA SF 35
5 LES - SMREKA, BOR
6 PAROPREPUSTNA FOLIJA
7 SLOJ ZRAKA
8 STREŠNIKI

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	1,500	900	840	0,210	12	0,071
2	PARNA OVIRA	0,053	225	960	0,190	3.774	0,003
3	URSA SF 35	5,000	24	840	0,035	1	1,429
4	URSA SF 35	22,000	24	840	0,035	1	6,286
5	LES - SMREKA, BOR	2,400	600	2.090	0,140	70	0,171
6	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002
7	SLOJ ZRAKA	5,000	1	1.005	0,210	1	0,238
8	STREŠNIKI	1,800	1.900	880	0,990	40	0,018

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 8,218 + 0,040 + 0,000 =$ **$8,358\ m^2K/W$**

$U_c = U + \Delta U = 0,120 + 0,000 =$ **$0,120\ W/m^2K$** **$U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, 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

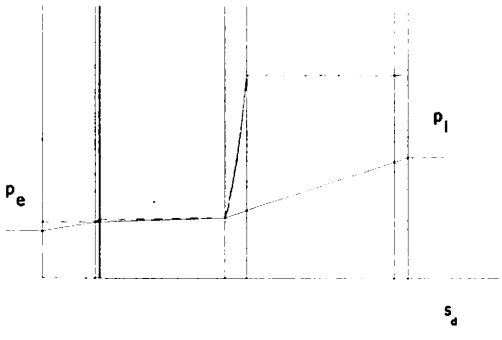
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0,970 > R_{Rsi,max} = 0,7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

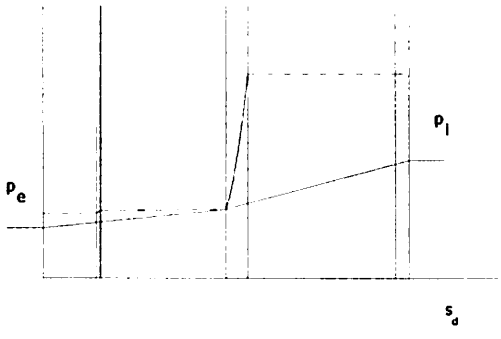
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	615	512,82	
38	0,1	617	676	0,72
37	0,7	642	688	0,05
36	0,7	642	692	0,02
35	1,1	661	1.074	1,68
34	1,7	689	1.076	0,01
33	2,2	718	1.078	0,01
32	2,8	747	1.080	0,01
31	3,4	778	1.082	0,01
30	3,9	810	1.084	0,01
29	4,5	843	1.086	0,01
28	5,1	877	1.088	0,01
27	5,7	912	1.090	0,01
26	6,2	949	1.093	0,01
25	6,8	987	1.095	0,01
24	7,4	1.026	1.097	0,01
23	7,9	1.067	1.099	0,01
22	8,5	1.109	1.101	0,01
21	9,1	1.152	1.103	0,01
20	9,6	1.197	1.105	0,01
19	10,2	1.244	1.107	0,01
18	10,8	1.292	1.109	0,01
17	11,3	1.341	1.112	0,01
16	11,9	1.393	1.114	0,01
15	12,5	1.446	1.116	0,01
14	13,0	1.501	1.118	0,01
13	13,6	1.557	1.120	0,01
12	14,2	1.616	1.122	0,01
11	14,7	1.676	1.124	0,01
10	15,3	1.739	1.126	0,01
9	15,9	1.803	1.128	0,01
8	16,4	1.869	1.131	0,01
7	17,0	1.937	1.133	0,01
6	17,6	2.006	1.135	0,01
5	18,1	2.078	1.137	0,01
4	18,7	2.152	1.139	0,01
3	19,2	2.229	1.141	0,01
2	19,2	2.230	1.595	2,00
1	19,4	2.253	1.636	0,18
Rsi				
	20,0	2.337		



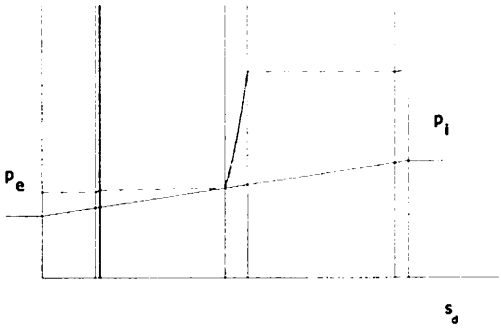
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	710	550,13	
38	2,1	712	708	0,72
37	2,6	738	719	0,05
36	2,6	738	724	0,02
35	3,0	757	1.092	1,68
34	3,5	785	1.094	0,01
33	4,0	814	1.096	0,01
32	4,5	844	1.098	0,01
31	5,0	874	1.100	0,01
30	5,6	906	1.102	0,01
29	6,1	939	1.104	0,01
28	6,6	972	1.107	0,01
27	7,1	1.007	1.109	0,01
26	7,6	1.043	1.111	0,01
25	8,1	1.080	1.113	0,01
24	8,6	1.118	1.115	0,01
23	9,1	1.158	1.117	0,01
22	9,6	1.198	1.119	0,01
21	10,2	1.240	1.121	0,01
20	10,7	1.283	1.123	0,01
19	11,2	1.328	1.125	0,01
18	11,7	1.373	1.127	0,01
17	12,2	1.420	1.129	0,01
16	12,7	1.469	1.131	0,01
15	13,2	1.519	1.133	0,01
14	13,7	1.570	1.135	0,01
13	14,2	1.623	1.137	0,01
12	14,8	1.678	1.139	0,01
11	15,3	1.734	1.141	0,01
10	15,8	1.792	1.143	0,01
9	16,3	1.851	1.145	0,01
8	16,8	1.912	1.147	0,01
7	17,3	1.974	1.149	0,01
6	17,8	2.037	1.151	0,01
5	18,3	2.103	1.153	0,01
4	18,8	2.170	1.155	0,01
3	19,3	2.240	1.157	0,01
2	19,3	2.240	1.596	2,00
1	19,5	2.262	1.636	0,18
Rsi				
	20,0	2.337		



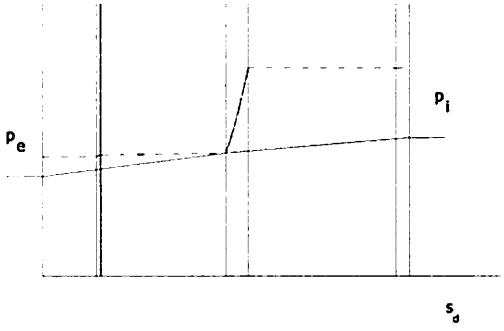
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	939	682,28	
38	6,1	941	821	0,72
37	6,5	967	831	0,05
36	6,5	967	835	0,02
35	6,8	986	1.158	1,68
34	7,2	1.013	1.160	0,01
33	7,6	1.041	1.162	0,01
32	8,0	1.070	1.164	0,01
31	8,4	1.099	1.166	0,01
30	8,8	1.129	1.167	0,01
29	9,2	1.160	1.169	0,01
28	9,6	1.191	1.171	0,01
27	10,0	1.224	1.173	0,01
26	10,4	1.257	1.175	0,01
25	10,8	1.290	1.176	0,01
24	11,1	1.325	1.178	0,01
23	11,5	1.360	1.180	0,01
22	11,9	1.397	1.182	0,01
21	12,3	1.434	1.184	0,01
20	12,7	1.472	1.185	0,01
19	13,1	1.510	1.187	0,01
18	13,5	1.550	1.189	0,01
17	13,9	1.591	1.191	0,01
16	14,3	1.632	1.192	0,01
15	14,7	1.675	1.194	0,01
14	15,1	1.718	1.196	0,01
13	15,5	1.763	1.198	0,01
12	15,9	1.808	1.200	0,01
11	16,3	1.855	1.201	0,01
10	16,7	1.902	1.203	0,01
9	17,1	1.951	1.205	0,01
8	17,5	2.000	1.207	0,01
7	17,9	2.050	1.209	0,01
6	18,3	2.101	1.210	0,01
5	18,7	2.153	1.212	0,01
4	19,1	2.206	1.214	0,01
3	19,5	2.261	1.216	0,01
2	19,5	2.262	1.601	2,00
1	19,6	2.278	1.636	0,18
Rsi				
	20,0	2.337		



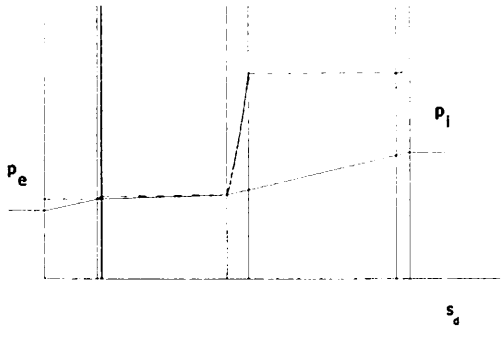
Mesec: Oktober

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	11,0	1.312		
Rse	11,0	1.316	1.102,09	
38	11,1	1.317	1.180	0,72
37	11,3	1.340	1.185	0,05
36	11,3	1.340	1.187	0,02
35	11,5	1.356	1.369	1,68
34	11,8	1.379	1.370	0,01
33	12,0	1.403	1.371	0,01
32	12,3	1.426	1.372	0,01
31	12,5	1.451	1.373	0,01
30	12,8	1.475	1.374	0,01
29	13,0	1.500	1.375	0,01
28	13,3	1.525	1.376	0,01
27	13,5	1.551	1.377	0,01
26	13,8	1.577	1.378	0,01
25	14,1	1.603	1.379	0,01
24	14,3	1.630	1.380	0,01
23	14,6	1.657	1.381	0,01
22	14,8	1.685	1.382	0,01
21	15,1	1.713	1.383	0,01
20	15,3	1.741	1.384	0,01
19	15,6	1.770	1.385	0,01
18	15,8	1.799	1.386	0,01
17	16,1	1.829	1.387	0,01
16	16,4	1.859	1.388	0,01
15	16,6	1.889	1.389	0,01
14	16,9	1.920	1.390	0,01
13	17,1	1.952	1.391	0,01
12	17,4	1.984	1.392	0,01
11	17,6	2.016	1.393	0,01
10	17,9	2.049	1.394	0,01
9	18,1	2.082	1.395	0,01
8	18,4	2.115	1.396	0,01
7	18,6	2.149	1.397	0,01
6	18,9	2.183	1.398	0,01
5	19,2	2.217	1.399	0,01
4	19,4	2.252	1.400	0,01
3	19,7	2.288	1.401	0,01
2	19,7	2.288	1.616	2,00
1	19,7	2.299	1.636	0,18
Rsi				
	20,0	2.337		



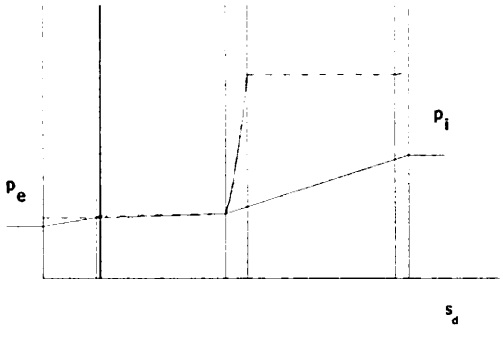
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	876	749,80	
38	5,1	878	879	0,72
37	5,5	904	888	0,05
36	5,5	904	891	0,02
35	5,8	924	1.192	1,68
34	6,3	951	1.194	0,01
33	6,7	980	1.196	0,01
32	7,1	1.009	1.197	0,01
31	7,5	1.039	1.199	0,01
30	8,0	1.069	1.201	0,01
29	8,4	1.101	1.202	0,01
28	8,8	1.133	1.204	0,01
27	9,2	1.166	1.206	0,01
26	9,7	1.200	1.207	0,01
25	10,1	1.235	1.209	0,01
24	10,5	1.270	1.211	0,01
23	10,9	1.307	1.212	0,01
22	11,4	1.345	1.214	0,01
21	11,8	1.383	1.216	0,01
20	12,2	1.422	1.217	0,01
19	12,6	1.463	1.219	0,01
18	13,1	1.504	1.221	0,01
17	13,5	1.547	1.222	0,01
16	13,9	1.590	1.224	0,01
15	14,4	1.635	1.226	0,01
14	14,8	1.680	1.227	0,01
13	15,2	1.727	1.229	0,01
12	15,6	1.775	1.231	0,01
11	16,1	1.824	1.232	0,01
10	16,5	1.874	1.234	0,01
9	16,9	1.926	1.236	0,01
8	17,3	1.977	1.237	0,01
7	17,7	2.031	1.239	0,01
6	18,2	2.085	1.240	0,01
5	18,6	2.140	1.242	0,01
4	19,0	2.197	1.244	0,01
3	19,4	2.256	1.245	0,01
2	19,4	2.256	1.604	2,00
1	19,6	2.274	1.636	0,18
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	661	571,05	
38	1,1	663	726	0,72
37	1,7	688	737	0,05
36	1,7	689	741	0,02
35	2,0	708	1.103	1,68
34	2,6	736	1.105	0,01
33	3,1	764	1.107	0,01
32	3,7	794	1.109	0,01
31	4,2	825	1.111	0,01
30	4,7	857	1.113	0,01
29	5,3	890	1.115	0,01
28	5,8	924	1.117	0,01
27	6,4	959	1.119	0,01
26	6,9	995	1.121	0,01
25	7,4	1.033	1.123	0,01
24	8,0	1.071	1.125	0,01
23	8,5	1.111	1.127	0,01
22	9,1	1.153	1.129	0,01
21	9,6	1.195	1.131	0,01
20	10,1	1.239	1.133	0,01
19	10,7	1.285	1.135	0,01
18	11,2	1.332	1.137	0,01
17	11,8	1.380	1.139	0,01
16	12,3	1.430	1.141	0,01
15	12,8	1.482	1.143	0,01
14	13,4	1.535	1.145	0,01
13	13,9	1.590	1.147	0,01
12	14,5	1.647	1.149	0,01
11	15,0	1.705	1.151	0,01
10	15,5	1.765	1.153	0,01
9	16,1	1.827	1.155	0,01
8	16,6	1.890	1.157	0,01
7	17,1	1.955	1.159	0,01
6	17,7	2.022	1.161	0,01
5	18,2	2.091	1.163	0,01
4	18,7	2.161	1.165	0,01
3	19,3	2.234	1.167	0,01
2	19,3	2.235	1.597	2,00
1	19,4	2.257	1.636	0,18
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

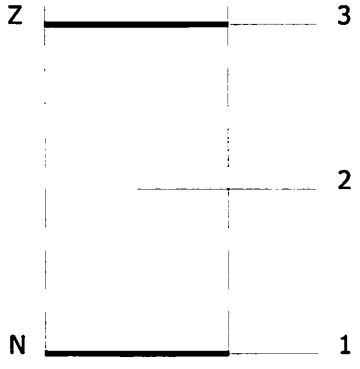
Mesec	Ravnina 1		Ravnina 4	
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
Oktober	0,000	0,000	0,005	0,005
November	-0,079	0,000	0,136	0,141
December	-0,054	0,000	0,187	0,328
Januar	-0,064	0,000	0,197	0,525
Februar	0,000	0,000	0,131	0,656
Marec	0,000	0,000	0,075	0,731
April	0,000	0,000	-0,030	0,701
Maj	0,000	0,000	-0,160	0,541
Junij	0,000	0,000	-0,245	0,296
Julij	0,000	0,000	-0,278	0,018
Avgust	0,000	0,000	-0,268	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S.3 Ravna streha-nad strojnicami Notranja temperatura: 20 °C

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



1 JEKLO
2 MINERALNA VOLNA
3 JEKLO

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	JEKLO	0,060	7.800	460	58,500	600.000	0,000
2	MINERALNA VOLNA	20,000	140	1.030	0,040	1	5,000
3	JEKLO	0,060	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}100 + 5{,}000 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **5,140 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}195 + 0{,}000 =$ **0,195 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

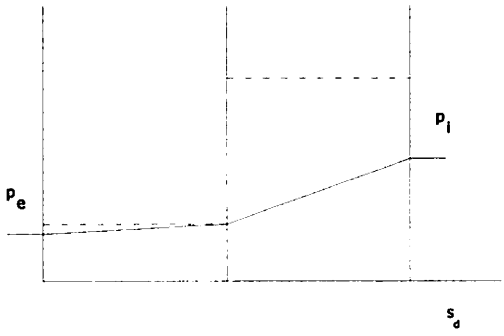
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,951 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

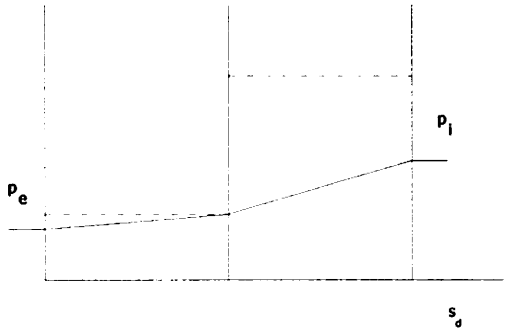
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,2	617	512,82	
22	0,2	617	1.074	360,00
21	1,1	661	1.074	0,01
20	2,0	707	1.074	0,01
19	3,0	757	1.074	0,01
18	3,9	809	1.074	0,01
17	4,9	864	1.074	0,01
16	5,8	923	1.074	0,01
15	6,8	985	1.074	0,01
14	7,7	1.051	1.074	0,01
13	8,7	1.121	1.074	0,01
12	9,6	1.195	1.074	0,01
11	10,5	1.273	1.074	0,01
10	11,5	1.356	1.074	0,01
9	12,4	1.443	1.074	0,01
8	13,4	1.535	1.074	0,01
7	14,3	1.632	1.074	0,01
6	15,3	1.735	1.074	0,01
5	16,2	1.843	1.074	0,01
4	17,2	1.957	1.074	0,01
3	18,1	2.077	1.074	0,01
2	19,1	2.204	1.074	0,01
1	19,1	2.204	1.636	360,00
Rsi				
	20,0	2.337		



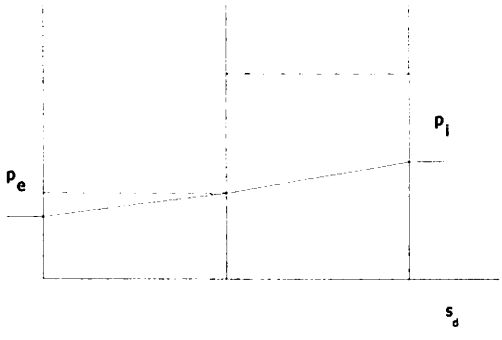
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	712	550,13	
22	2,1	712	1.093	360,00
21	3,0	757	1.093	0,01
20	3,8	804	1.093	0,01
19	4,7	853	1.093	0,01
18	5,5	905	1.093	0,01
17	6,4	960	1.093	0,01
16	7,2	1.018	1.093	0,01
15	8,1	1.079	1.093	0,01
14	8,9	1.143	1.093	0,01
13	9,8	1.210	1.093	0,01
12	10,6	1.281	1.093	0,01
11	11,5	1.356	1.093	0,01
10	12,3	1.434	1.093	0,01
9	13,2	1.516	1.093	0,01
8	14,0	1.602	1.093	0,01
7	14,9	1.693	1.093	0,01
6	15,7	1.788	1.093	0,01
5	16,6	1.888	1.093	0,01
4	17,4	1.992	1.093	0,01
3	18,3	2.102	1.093	0,01
2	19,1	2.217	1.093	0,01
1	19,1	2.217	1.636	360,00
Rsi				
	20,0	2.337		



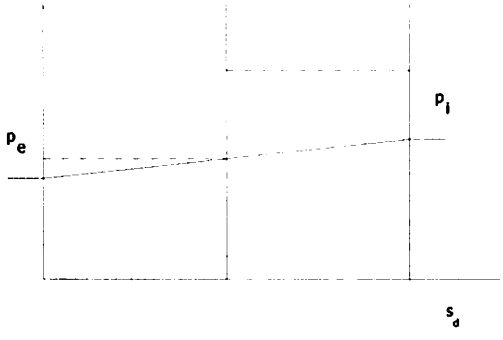
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	941	682,28	
22	6,1	942	1.159	360,00
21	6,8	985	1.159	0,01
20	7,4	1.031	1.159	0,01
19	8,1	1.079	1.159	0,01
18	8,8	1.128	1.159	0,01
17	9,4	1.180	1.159	0,01
16	10,1	1.234	1.159	0,01
15	10,7	1.289	1.159	0,01
14	11,4	1.347	1.159	0,01
13	12,1	1.407	1.159	0,01
12	12,7	1.470	1.159	0,01
11	13,4	1.535	1.159	0,01
10	14,0	1.602	1.159	0,01
9	14,7	1.673	1.159	0,01
8	15,4	1.745	1.159	0,01
7	16,0	1.821	1.159	0,01
6	16,7	1.899	1.159	0,01
5	17,4	1.980	1.159	0,01
4	18,0	2.065	1.159	0,01
3	18,7	2.152	1.159	0,01
2	19,3	2.243	1.159	0,01
1	19,3	2.243	1.636	360,00
Rsi				
	20,0	2.337		



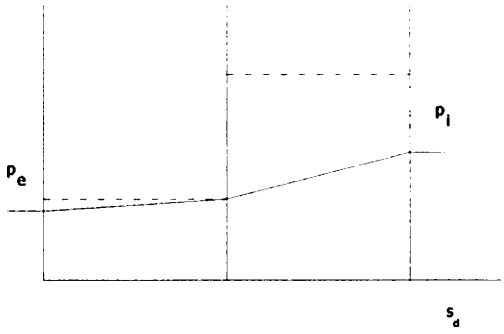
Mesec: Oktober

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	11,0	1.312		
Rse	11,1	1.318	1.102,09	
22	11,1	1.318	1.369	360,00
21	11,5	1.356	1.369	0,01
20	11,9	1.394	1.369	0,01
19	12,3	1.434	1.369	0,01
18	12,8	1.475	1.369	0,01
17	13,2	1.516	1.369	0,01
16	13,6	1.559	1.369	0,01
15	14,0	1.602	1.369	0,01
14	14,5	1.647	1.369	0,01
13	14,9	1.693	1.369	0,01
12	15,3	1.740	1.369	0,01
11	15,7	1.788	1.369	0,01
10	16,2	1.837	1.369	0,01
9	16,6	1.888	1.369	0,01
8	17,0	1.939	1.369	0,01
7	17,4	1.992	1.369	0,01
6	17,9	2.046	1.369	0,01
5	18,3	2.102	1.369	0,01
4	18,7	2.159	1.369	0,01
3	19,1	2.217	1.369	0,01
2	19,6	2.276	1.369	0,01
1	19,6	2.276	1.636	360,00
Rsi				
	20,0	2.337		



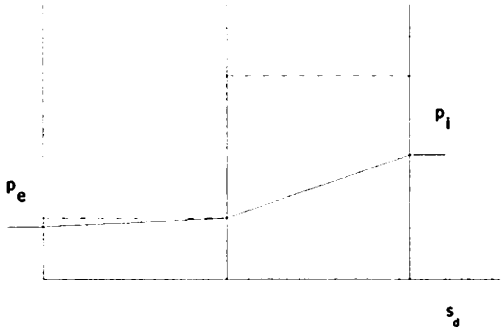
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	879	749,80	
22	5,1	879	1.193	360,00
21	5,8	923	1.193	0,01
20	6,5	970	1.193	0,01
19	7,2	1.018	1.193	0,01
18	7,9	1.068	1.193	0,01
17	8,7	1.121	1.193	0,01
16	9,4	1.176	1.193	0,01
15	10,1	1.234	1.193	0,01
14	10,8	1.293	1.193	0,01
13	11,5	1.356	1.193	0,01
12	12,2	1.421	1.193	0,01
11	12,9	1.488	1.193	0,01
10	13,6	1.559	1.193	0,01
9	14,3	1.632	1.193	0,01
8	15,0	1.709	1.193	0,01
7	15,7	1.788	1.193	0,01
6	16,5	1.871	1.193	0,01
5	17,2	1.957	1.193	0,01
4	17,9	2.046	1.193	0,01
3	18,6	2.140	1.193	0,01
2	19,3	2.236	1.193	0,01
1	19,3	2.236	1.636	360,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	663	571,05	
22	1,1	663	1.103	360,00
21	2,0	707	1.103	0,01
20	2,9	754	1.103	0,01
19	3,8	804	1.103	0,01
18	4,7	856	1.103	0,01
17	5,6	911	1.103	0,01
16	6,5	970	1.103	0,01
15	7,4	1.031	1.103	0,01
14	8,3	1.096	1.103	0,01
13	9,2	1.165	1.103	0,01
12	10,1	1.237	1.103	0,01
11	11,0	1.314	1.103	0,01
10	11,9	1.394	1.103	0,01
9	12,8	1.479	1.104	0,01
8	13,7	1.568	1.104	0,01
7	14,6	1.662	1.104	0,01
6	15,5	1.761	1.104	0,01
5	16,4	1.865	1.104	0,01
4	17,3	1.975	1.104	0,01
3	18,2	2.089	1.104	0,01
2	19,1	2.210	1.104	0,01
1	19,1	2.210	1.636	360,00
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

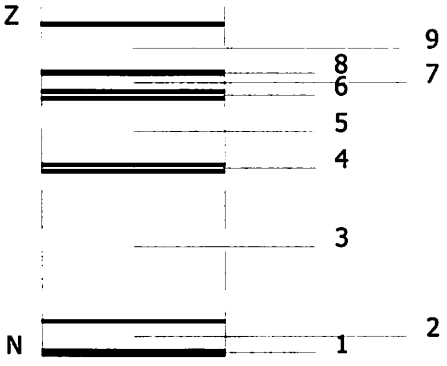
Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,001	0,001	0,000	0,000
December	0,001	0,002	0,000	0,000
Januar	0,001	0,004	0,000	0,000
Februar	0,001	0,005	0,000	0,000
Marec	0,001	0,005	0,000	0,000
April	0,000	0,005	0,000	0,000
Maj	-0,001	0,004	0,000	0,000
Junij	-0,002	0,003	0,000	0,000
Julij	-0,002	0,001	0,000	0,000
Avgust	-0,002	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: P.13b Strop kleti telovadnice proti zunanjosti Notranja temperatura: 20 °C

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



1 MAVČNA MALTA NA RABIC MREŽI
2 Ekspandiran polistiren EPS
3 BETON 2400
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
5 Ekspandiran polistiren EPS
6 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
7 URSA XPS N-III-L
8 GEOTEKSTIL
9 LAHKI BETONSKI ELEMENTI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MAVČNA MALTA NA RABIC MREŽI	0,500	1.200	920	0,580	4	0,009
2	Ekspandiran polistiren EPS	5,000	18	1.260	0,039	60	1,282
3	BETON 2400	25,000	2.400	960	2,040	60	0,123
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
5	Ekspandiran polistiren EPS	11,000	18	1.260	0,039	60	2,821
6	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,100	1.100	1.460	0,190	14.000	0,058
7	URSA XPS N-III-L	3,000	35	1.500	0,038	150	0,789
8	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
9	LAHKI BETONSKI ELEMENTI	8,000	1.200	920	0,470	10	0,170

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}100 + 5{,}324 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **5,464 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}183 + 0{,}000 =$ **0,183 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

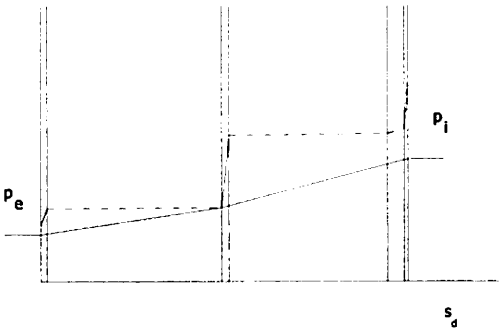
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

f_{Rsi} = 0,954 > $R_{Rsi,max}$ = 0,7288 konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

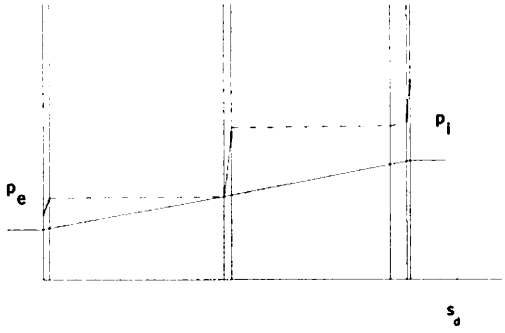
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	617	512,82	
28	0,7	645	516	0,80
27	0,8	648	516	0,00
26	1,5	682	520	1,13
25	2,2	717	523	1,13
24	2,9	754	527	1,13
23	3,6	792	531	1,13
22	3,8	804	1.065	154,00
21	4,7	852	1.067	0,55
20	5,5	904	1.069	0,55
19	6,4	958	1.071	0,55
18	7,2	1.014	1.073	0,55
17	8,0	1.074	1.075	0,55
16	8,9	1.137	1.077	0,55
15	9,7	1.203	1.078	0,55
14	10,5	1.272	1.080	0,55
13	11,4	1.345	1.082	0,55
12	12,2	1.422	1.084	0,55
11	13,0	1.502	1.086	0,55
10	13,9	1.586	1.088	0,55
9	14,1	1.605	1.573	140,00
8	14,5	1.652	1.625	15,00
7	15,3	1.735	1.627	0,50
6	16,0	1.821	1.629	0,50
5	16,8	1.912	1.631	0,50
4	17,6	2.006	1.632	0,50
3	18,3	2.104	1.634	0,50
2	19,1	2.207	1.636	0,50
1	19,1	2.211	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



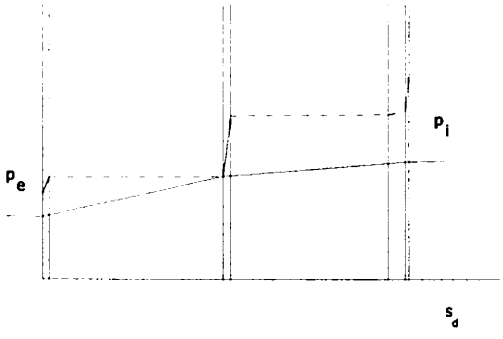
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	712	550,13	
28	2,7	740	553	0,80
27	2,7	743	553	0,00
26	3,4	778	557	1,13
25	4,0	813	560	1,13
24	4,6	850	564	1,13
23	5,3	888	568	1,13
22	5,5	900	1.084	154,00
21	6,2	948	1.086	0,55
20	7,0	999	1.088	0,55
19	7,7	1.052	1.090	0,55
18	8,5	1.107	1.091	0,55
17	9,2	1.165	1.093	0,55
16	10,0	1.225	1.095	0,55
15	10,7	1.289	1.097	0,55
14	11,5	1.355	1.099	0,55
13	12,2	1.424	1.101	0,55
12	13,0	1.496	1.103	0,55
11	13,7	1.571	1.104	0,55
10	14,5	1.650	1.106	0,55
9	14,7	1.668	1.575	140,00
8	15,1	1.711	1.626	15,00
7	15,7	1.788	1.627	0,50
6	16,4	1.868	1.629	0,50
5	17,1	1.951	1.631	0,50
4	17,8	2.037	1.632	0,50
3	18,5	2.127	1.634	0,50
2	19,2	2.220	1.636	0,50
1	19,2	2.223	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



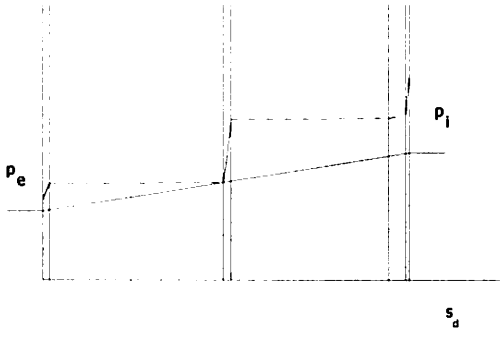
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	941	682,28	
28	6,5	969	685	0,80
27	6,6	972	685	0,00
26	7,1	1.006	688	1,13
25	7,6	1.040	691	1,13
24	8,1	1.076	695	1,13
23	8,5	1.113	698	1,13
22	8,7	1.123	1.151	154,00
21	9,3	1.169	1.153	0,55
20	9,9	1.216	1.154	0,55
19	10,4	1.264	1.156	0,55
18	11,0	1.315	1.158	0,55
17	11,6	1.367	1.159	0,55
16	12,2	1.421	1.161	0,55
15	12,8	1.477	1.163	0,55
14	13,4	1.534	1.164	0,55
13	14,0	1.594	1.166	0,55
12	14,5	1.656	1.167	0,55
11	15,1	1.719	1.169	0,55
10	15,7	1.785	1.171	0,55
9	15,9	1.800	1.583	140,00
8	16,2	1.836	1.627	15,00
7	16,7	1.899	1.628	0,50
6	17,2	1.964	1.630	0,50
5	17,8	2.031	1.631	0,50
4	18,3	2.101	1.633	0,50
3	18,8	2.172	1.634	0,50
2	19,4	2.245	1.636	0,50
1	19,4	2.248	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



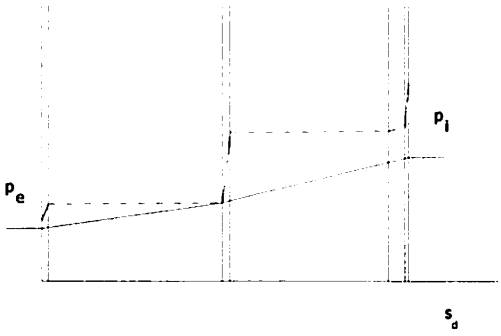
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	878	749,80	
28	5,6	907	752	0,80
27	5,6	910	752	0,00
26	6,1	944	755	1,13
25	6,7	979	758	1,13
24	7,2	1.015	761	1,13
23	7,7	1.052	764	1,13
22	7,9	1.063	1.186	154,00
21	8,5	1.110	1.187	0,55
20	9,1	1.158	1.189	0,55
19	9,8	1.208	1.190	0,55
18	10,4	1.260	1.192	0,55
17	11,0	1.314	1.193	0,55
16	11,6	1.370	1.195	0,55
15	12,3	1.427	1.196	0,55
14	12,9	1.488	1.198	0,55
13	13,5	1.550	1.199	0,55
12	14,2	1.614	1.201	0,55
11	14,8	1.681	1.202	0,55
10	15,4	1.751	1.204	0,55
9	15,6	1.766	1.587	140,00
8	15,9	1.804	1.628	15,00
7	16,5	1.871	1.629	0,50
6	17,0	1.940	1.630	0,50
5	17,6	2.011	1.632	0,50
4	18,2	2.085	1.633	0,50
3	18,7	2.161	1.634	0,50
2	19,3	2.239	1.636	0,50
1	19,3	2.242	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	663	571,05	
28	1,7	691	574	0,80
27	1,8	694	574	0,00
26	2,4	728	577	1,13
25	3,1	764	581	1,13
24	3,8	801	585	1,13
23	4,5	839	588	1,13
22	4,6	851	1.095	154,00
21	5,4	899	1.097	0,55
20	6,2	950	1.098	0,55
19	7,0	1.004	1.100	0,55
18	7,8	1.060	1.102	0,55
17	8,6	1.119	1.104	0,55
16	9,4	1.180	1.106	0,55
15	10,2	1.245	1.107	0,55
14	11,0	1.313	1.109	0,55
13	11,8	1.384	1.111	0,55
12	12,6	1.458	1.113	0,55
11	13,4	1.536	1.115	0,55
10	14,2	1.618	1.116	0,55
9	14,4	1.637	1.577	140,00
8	14,8	1.681	1.626	15,00
7	15,5	1.761	1.628	0,50
6	16,2	1.844	1.629	0,50
5	17,0	1.931	1.631	0,50
4	17,7	2.021	1.633	0,50
3	18,4	2.115	1.634	0,50
2	19,1	2.213	1.636	0,50
1	19,2	2.217	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

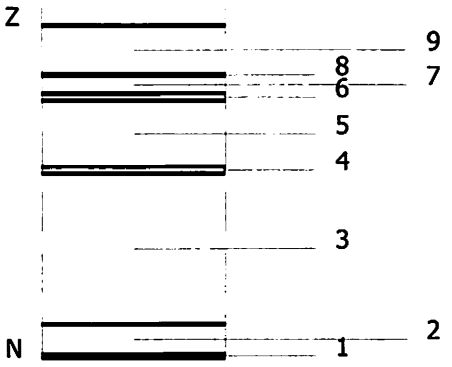
Mesec	Ravnina 7			
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
November	0,001	0,001	0,000	0,000
December	0,002	0,002	0,000	0,000
Januar	0,002	0,004	0,000	0,000
Februar	0,001	0,005	0,000	0,000
Marec	0,000	0,005	0,000	0,000
April	-0,001	0,004	0,000	0,000
Maj	-0,003	0,001	0,000	0,000
Junij	-0,004	0,000	0,000	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 o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: P.13b Strop kleti nova šola proti zunanjosti Notranja temperatura: 20 °C

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



1 MAVČNA MALTA NA RABIC MREŽI
2 Ekspandiran polistiren EPS
3 BETON 2400
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
5 Ekspandiran polistiren EPS
6 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
7 URSA XPS N-III-L
8 GEOTEKSTIL
9 LAHKI BETONSKI ELEMENTI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MAVČNA MALTA NA RABIC MREŽI	0,500	1.200	920	0,580	4	0,009
2	Ekspandiran polistiren EPS	5,000	18	1.260	0,039	60	1,282
3	BETON 2400	25,000	2.400	960	2,040	60	0,123
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
5	Ekspandiran polistiren EPS	11,000	18	1.260	0,039	60	2,821
6	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,100	1.100	1.460	0,190	14.000	0,058
7	URSA XPS N-III-L	3,000	35	1.500	0,038	150	0,789
8	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
9	LAHKI BETONSKI ELEMENTI	8,000	1.200	920	0,470	10	0,170

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}100 + 5{,}324 + 0{,}040 + 0{,}000 =$ **5,464 m^2K/W**

$U_c = U + \Delta U = 0{,}183 + 0{,}000 =$ **0,183 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

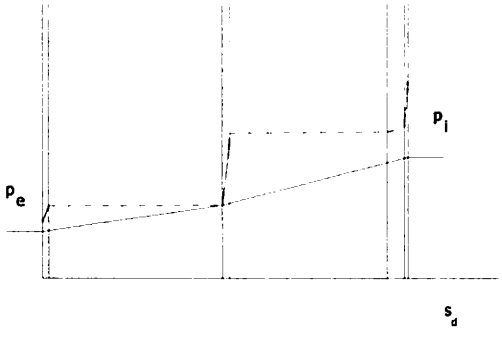
Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	0,0	84,00	513	740	1.327	1.659	14,6	20	0,729
Februar	2,0	78,00	550	676	1.294	1.617	14,2	20	0,677
Marec	6,0	73,00	682	548	1.285	1.606	14,1	20	0,577
April	11,0	71,00	932	388	1.358	1.698	14,9	20	0,438
Maj	16,0	72,00	1.308	228	1.559	1.949	17,1	20	0,275
Junij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	20,0	77,00	1.799	100	1.909	2.387	20,3	20	-
September	16,0	81,00	1.472	228	1.723	2.153	18,7	20	0,671
Oktober	11,0	84,00	1.102	388	1.529	1.911	16,8	20	0,643
November	5,0	86,00	750	580	1.388	1.735	15,3	20	0,685
December	1,0	87,00	571	708	1.350	1.687	14,8	20	0,729

$f_{Rsi} = 0{,}954 > R_{Rsi,max} = 0{,}7288$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

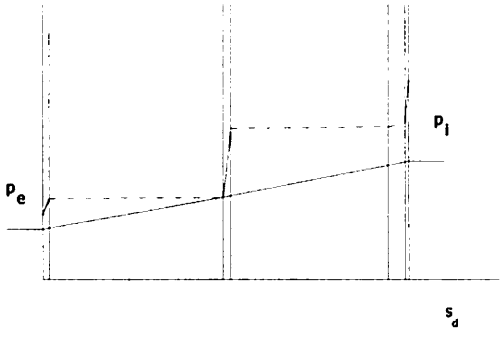
Mesec: Januar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	0,0	611		
Rse	0,1	617	512,82	
28	0,7	645	516	0,80
27	0,8	648	516	0,00
26	1,5	682	520	1,13
25	2,2	717	523	1,13
24	2,9	754	527	1,13
23	3,6	792	531	1,13
22	3,8	804	1.065	154,00
21	4,7	852	1.067	0,55
20	5,5	904	1.069	0,55
19	6,4	958	1.071	0,55
18	7,2	1.014	1.073	0,55
17	8,0	1.074	1.075	0,55
16	8,9	1.137	1.077	0,55
15	9,7	1.203	1.078	0,55
14	10,5	1.272	1.080	0,55
13	11,4	1.345	1.082	0,55
12	12,2	1.422	1.084	0,55
11	13,0	1.502	1.086	0,55
10	13,9	1.586	1.088	0,55
9	14,1	1.605	1.573	140,00
8	14,5	1.652	1.625	15,00
7	15,3	1.735	1.627	0,50
6	16,0	1.821	1.629	0,50
5	16,8	1.912	1.631	0,50
4	17,6	2.006	1.632	0,50
3	18,3	2.104	1.634	0,50
2	19,1	2.207	1.636	0,50
1	19,1	2.211	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



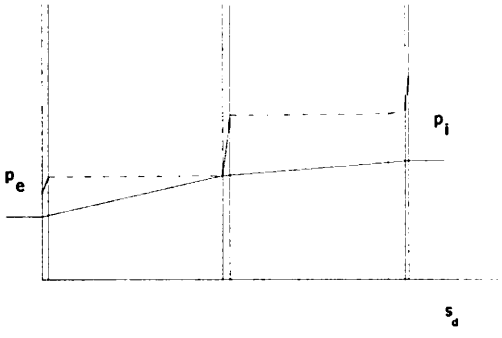
Mesec: Februar

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	2,0	705		
Rse	2,1	712	550,13	
28	2,7	740	553	0,80
27	2,7	743	553	0,00
26	3,4	778	557	1,13
25	4,0	813	560	1,13
24	4,6	850	564	1,13
23	5,3	888	568	1,13
22	5,5	900	1.084	154,00
21	6,2	948	1.086	0,55
20	7,0	999	1.088	0,55
19	7,7	1.052	1.090	0,55
18	8,5	1.107	1.091	0,55
17	9,2	1.165	1.093	0,55
16	10,0	1.225	1.095	0,55
15	10,7	1.289	1.097	0,55
14	11,5	1.355	1.099	0,55
13	12,2	1.424	1.101	0,55
12	13,0	1.496	1.103	0,55
11	13,7	1.571	1.104	0,55
10	14,5	1.650	1.106	0,55
9	14,7	1.668	1.575	140,00
8	15,1	1.711	1.626	15,00
7	15,7	1.788	1.627	0,50
6	16,4	1.868	1.629	0,50
5	17,1	1.951	1.631	0,50
4	17,8	2.037	1.632	0,50
3	18,5	2.127	1.634	0,50
2	19,2	2.220	1.636	0,50
1	19,2	2.223	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



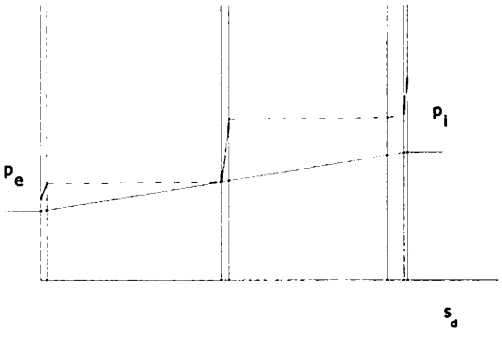
Mesec: Marec

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	6,0	935		
Rse	6,1	941	682,28	
28	6,5	969	685	0,80
27	6,6	972	685	0,00
26	7,1	1.006	688	1,13
25	7,6	1.040	691	1,13
24	8,1	1.076	695	1,13
23	8,5	1.113	698	1,13
22	8,7	1.123	1.151	154,00
21	9,3	1.169	1.153	0,55
20	9,9	1.216	1.154	0,55
19	10,4	1.264	1.156	0,55
18	11,0	1.315	1.158	0,55
17	11,6	1.367	1.159	0,55
16	12,2	1.421	1.161	0,55
15	12,8	1.477	1.163	0,55
14	13,4	1.534	1.164	0,55
13	14,0	1.594	1.166	0,55
12	14,5	1.656	1.167	0,55
11	15,1	1.719	1.169	0,55
10	15,7	1.785	1.171	0,55
9	15,9	1.800	1.583	140,00
8	16,2	1.836	1.627	15,00
7	16,7	1.899	1.628	0,50
6	17,2	1.964	1.630	0,50
5	17,8	2.031	1.631	0,50
4	18,3	2.101	1.633	0,50
3	18,8	2.172	1.634	0,50
2	19,4	2.245	1.636	0,50
1	19,4	2.248	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



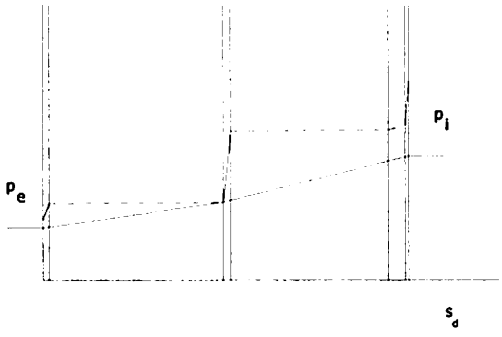
Mesec: November

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	5,0	872		
Rse	5,1	878	749,80	
28	5,6	907	752	0,80
27	5,6	910	752	0,00
26	6,1	944	755	1,13
25	6,7	979	758	1,13
24	7,2	1.015	761	1,13
23	7,7	1.052	764	1,13
22	7,9	1.063	1.186	154,00
21	8,5	1.110	1.187	0,55
20	9,1	1.158	1.189	0,55
19	9,8	1.208	1.190	0,55
18	10,4	1.260	1.192	0,55
17	11,0	1.314	1.193	0,55
16	11,6	1.370	1.195	0,55
15	12,3	1.427	1.196	0,55
14	12,9	1.488	1.198	0,55
13	13,5	1.550	1.199	0,55
12	14,2	1.614	1.201	0,55
11	14,8	1.681	1.202	0,55
10	15,4	1.751	1.204	0,55
9	15,6	1.766	1.587	140,00
8	15,9	1.804	1.628	15,00
7	16,5	1.871	1.629	0,50
6	17,0	1.940	1.630	0,50
5	17,6	2.011	1.632	0,50
4	18,2	2.085	1.633	0,50
3	18,7	2.161	1.634	0,50
2	19,3	2.239	1.636	0,50
1	19,3	2.242	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



Mesec: December

n	Θ_n °C	$p_{sat}(\Theta_n)$ Pa	p Pa	s_d m
	1,0	656		
Rse	1,1	663	571,05	
28	1,7	691	574	0,80
27	1,8	694	574	0,00
26	2,4	728	577	1,13
25	3,1	764	581	1,13
24	3,8	801	585	1,13
23	4,5	839	588	1,13
22	4,6	851	1.095	154,00
21	5,4	899	1.097	0,55
20	6,2	950	1.098	0,55
19	7,0	1.004	1.100	0,55
18	7,8	1.060	1.102	0,55
17	8,6	1.119	1.104	0,55
16	9,4	1.180	1.106	0,55
15	10,2	1.245	1.107	0,55
14	11,0	1.313	1.109	0,55
13	11,8	1.384	1.111	0,55
12	12,6	1.458	1.113	0,55
11	13,4	1.536	1.115	0,55
10	14,2	1.618	1.116	0,55
9	14,4	1.637	1.577	140,00
8	14,8	1.681	1.626	15,00
7	15,5	1.761	1.628	0,50
6	16,2	1.844	1.629	0,50
5	17,0	1.931	1.631	0,50
4	17,7	2.021	1.633	0,50
3	18,4	2.115	1.634	0,50
2	19,1	2.213	1.636	0,50
1	19,2	2.217	1.636	0,02
Rsi				
	20,0	2.337		



Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 7			
	g_c kg/m²	M_a kg/m²	g_c kg/m²	M_a kg/m²
November	0,001	0,001	0,000	0,000
December	0,002	0,002	0,000	0,000
Januar	0,002	0,004	0,000	0,000
Februar	0,001	0,005	0,000	0,000
Marec	0,000	0,005	0,000	0,000
April	-0,001	0,004	0,000	0,000
Maj	-0,003	0,001	0,000	0,000
Junij	-0,004	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 o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m²K	U_{max} W/m²K	Ustreza
OKNO LESEN OKVIR 68 mm, U=1,4, ZASTEKLITEV U=0,70	0,30	0,91	1,30	DA
OKNO LESEN OKVIR 68 mm, U=1,4, ZASTEKLITEV U=0,70	0,30	0,91	1,60	DA
OKNO LESEN OKVIR 68 mm, U=1,4, ZASTEKLITEV U=0,70	0,30	0,91	1,40	DA
Svetlobnik v strehi	0,70	1,00	2,40	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
VHODNA VRATA	1,500	1,600	DA

PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone V_e:	**16.124,00 m^3**
Neto ogrevana prostornina cone V:	**12,80 m^3**
Uporabna površina cone A_k:	**4.016,95 m^2**
Dolžina cone:	**70,00 m**
Širina cone:	**80,00 m**
Višina etaže:	**3,00 m**
Število etaž:	**3,00**
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:	**1 dni**
Način 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:	**9.369,13 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
			0,00	0,000	0,00
Stara šola-fasada S	S	90	173,50	0,261	45,28
Stara šola-fasada J	J	90	198,40	0,261	51,78
Stara šola-fasada V	V	90	96,40	0,261	25,16
Stara šola-fasada Z	Z	90	95,60	0,261	24,95
Stara šola-streha S	S	45	169,00	0,120	20,28
Stara šola-streha J	J	45	167,60	0,120	20,11
Stara šola-streha V	V	45	51,00	0,120	6,12
Stara šola-streha Z	Z	45	51,00	0,120	6,12
Stara šola-vrata S	S	90	4,00	1,500	6,00
Vrtec-fasada S	S	90	154,40	0,192	29,64
Vrtec-fasada S	S	90	44,20	0,185	8,18
Vrtec-fasada V	V	90	68,30	0,192	13,11
Vrtec-fasada J	J	90	148,60	0,192	28,53
Vrtec-fasada Z	Z	90	54,50	0,192	10,46
Vrtec-cokel S	S	90	25,30	0,252	6,38
Vrtec-cokel V	V	90	8,40	0,252	2,12
Vrtec-cokel J	J	90	25,00	0,252	6,30
Vrtec-cokel Z	Z	90	5,90	0,252	1,49
Vrtec-vrata S	S	90	3,00	1,500	4,50
Vrtec-vrata V	V	90	3,50	1,500	5,25
Vrtec-vrata J	J	90	3,30	1,500	4,95
Vrtec-streha		0	722,50	0,098	70,81
Vrtec-streha strojnice		0	23,50	0,195	4,58
Vrtec-venec pri strojnici na strehi S	S	90	6,00	0,222	1,33
Vrtec-venec pri strojnici na strehi V	V	90	2,17	0,222	0,48
Vrtec-venec pri strojnici na strehi Z	Z	90	2,17	0,222	0,48
Vrtec-venec pri strojnici na strehi J	J	90	4,50	0,222	1,00
Telovadnica-P-fasada Z	Z	90	16,10	0,192	3,09
Telovadnica-P-fasada J	J	90	22,70	0,192	4,36
Telovadnica-P-strop kleti proti zunanjosti		0	27,20	0,183	4,98
Telovadnica-streha		0	304,40	0,183	55,71
Nova šola-pritličje S	S	90	85,50	0,192	16,42
Nova šola-nadstropje S	S	90	123,60	0,192	23,73
Nova šola-pritličje V	V	90	69,25	0,192	13,30
Nova šola-nadstropje V	V	90	63,50	0,192	12,19
Nova šola-pritličje J	J	90	59,40	0,192	11,40
Nova šola-nadstropje J	J	90	86,20	0,192	16,55
Nova šola-pritličje Z	Z	90	53,90	0,192	10,35
Nova šola-nadstropje Z	Z	90	135,40	0,192	26,00
Nova šola-cokel S	S	90	5,20	0,252	1,31
Nova šola-cokel V	V	90	9,16	0,252	2,31
Nova šola-cokel J	J	90	7,70	0,252	1,94
Nova šola-cokel Z	Z	90	4,80	0,252	1,21
Nova šola-vrata-pritličje S	S	90	8,05	1,500	12,08
Nova šola-vrata-pritličje V	V	90	15,60	1,500	23,40
Nova šola-vrata-pritličje Z	Z	90	2,20	1,500	3,30
Nova šola-strop kleti proti zunanjosti		0	9,40	0,183	1,72

Nova šola - tla na terenu		0	678,50	0,228	154,70
Nova šola-venec pri strojnici na strehi S	S	90	6,50	0,222	1,44
Nova šola-venec pri strojnici na strehi V	V	90	10,00	0,222	2,22
Nova šola-venec pri strojnici na strehi J	J	90	6,50	0,222	1,44
Nova šola-venec pri strojnici na strehi Z	Z	90	10,90	0,222	2,42
Nova šola-nadstropje-tla nad zunanjim zrakom		0	52,00	0,204	10,61
Nova šola-streha		0	1.066,80	0,112	119,48
Nova šola-streha strojnice		0	51,20	0,195	9,98
Mostovž-streha		0	32,50	0,112	3,64
Skupaj			**5.335,90**		**956,67**

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
Stara šola-okna S	S	90	39,20	0,910	35,67
Stara šola-okna J	J	90	17,60	0,910	16,02
Stara šola-okna V	V	90	19,70	0,910	17,93
Stara šola-okna Z	Z	90	20,50	0,910	18,66
Stara šola-strešno okno	J	45	1,40	0,910	1,27
Vrtec-okna S	S	90	89,60	0,910	81,54
Vrtec-okna V	V	90	24,80	0,910	22,57
Vrtec-okna J	J	90	135,60	0,910	123,40
Vrtec-okna Z	Z	90	36,60	0,910	33,31
Vrtec-svetlobniki v strehi		0	5,00	1,000	5,00
Telovadnica-P-okna S	S	90	63,70	0,910	57,97
Telovadnica-P-okna V	V	90	61,90	0,910	56,33
Telovadnica-P-okna Z	Z	90	79,60	0,910	72,44
Nova šola-okna-pritličje S	S	90	62,10	0,910	56,51
Nova šola-okna-pritličje V	V	90	9,05	0,910	8,24
Nova šola-okna-pritličje J	J	90	28,80	0,910	26,21
Nova šola-okna-pritličje Z	Z	90	10,30	0,910	9,37
Nova šola-okna-nadstropje S	S	90	101,20	0,910	92,09
Nova šola-okna-nadstropje V	V	90	31,10	0,910	28,30
Nova šola-okna-nadstropje J	J	90	139,10	0,910	126,58
Nova šola-okna-nadstropje Z	Z	90	8,90	0,910	8,10
Nova šola-svetlobniki v strehi		0	10,00	1,000	10,00
Mostovž med staro in novo šolo-okna V	V	90	66,70	0,910	60,70
Mostovž med staro in novo šolo-okna Z	Z	90	66,70	0,910	60,70
Nova šola-okna-pritličje	J	90	111,20	0,910	101,19
Skupaj			**1.240,35**		**1.130,07**

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine Σ **$A_i * U_i$ = 2.086,74 W/K.**

Toplotni mostovi

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

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **562,15 W/K.**

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j = 2.086,74 \text{ W/K} + 562,15 \text{ W/K} = 2.648,89 \text{ W/K}$$

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 - Stara šola-klet	88,0	0,212	0,350	DA
kletni zid - Stara šola-klet	212,8	0,199	0,350	DA
tla na terenu - Stara šola-tla na terenu	225,0	0,198	0,350	DA
tla na terenu - Vrtec-tla na terenu	751,0	0,144	0,350	DA
tla na terenu - Telovadnica-vkopana klet	490,0	0,132	0,350	DA
kletni zid - Telovadnica-vkopana klet	427,3	0,158	0,350	DA
tla na terenu - Nova šola-vkopana klet	255,7	0,134	0,350	DA
kletni zid - Nova šola-vkopana klet	259,0	0,158	0,350	DA
tla na terenu - Mostovž-podzemni del	18,2	0,177	0,350	DA
kletni zid - Mostovž-podzemni del	65,9	0,168	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Stara šola-klet	61,00
Stara šola-tla na terenu	39,42
Vrtec-tla na terenu	108,14
Telovadnica-vkopana klet	201,88
Nova šola-vkopana klet	72,37
Mostovž-podzemni del	13,40

L_S = 496,20 W/K.

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$H_T = L_D + L_S + H_U$ = 2.648,89 W/K + 496,20 W/K + 0,00 W/K = 3.145,09 W/K.

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

lokacija	količina (m^3/h)	ur na dan	dni v letu
N1-Vrtec	5.003,20	14	250
N2-Šola učilnice	8.726,96	12	250
N3-Kuhinja	3.599,88	10	250
N4-Knjižnica	749,92	12	250
N5-Telovadnica	3.625,16	12	250
N6.1-Šola-novi del-sanitarije nadstropje	840,71	12	250
N6.2-Šola	711,36	12	250
N7-zobozdravstvena ambulanta	301,04	10	250

Povprečna letna količina vtoka zunanjega zraka znaša 8.130,80 m^3/h.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 338,01 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$H = H_T + H_V$ = 3.145,09 W/K + 338,01 W/K = 3.483,10 W/K.

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela A = 9.369,13 m^2

$H'_T = H_T / A$ = 0,336 W/m^2K

Največji dovoljeni $H'_{T,max}$ = 0,431 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 = 16.067,80 W.

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m^2]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Stara šola-okna S	39,20	S	90	1,00
Stara šola-okna J	17,60	J	90	1,00
Stara šola-okna V	19,70	V	90	1,00
Stara šola-okna Z	20,50	Z	90	1,00
Stara šola-strešno okno	1,40	J	45	1,00
Vrtec-okna S	89,60	S	90	1,00
Vrtec-okna V	24,80	V	90	1,00
Vrtec-okna J	135,60	J	90	0,71
Vrtec-okna Z	36,60	Z	90	1,00
Vrtec-svetlobniki v strehi	5,00		0	1,00
Telovadnica-P-okna S	63,70	S	90	1,00
Telovadnica-P-okna V	61,90	V	90	1,00
Telovadnica-P-okna Z	79,60	Z	90	1,00
Nova šola-okna-pritličje S	62,10	S	90	1,00
Nova šola-okna-pritličje V	9,05	V	90	1,00
Nova šola-okna-pritličje J	28,80	J	90	1,00
Nova šola-okna-pritličje Z	10,30	Z	90	1,00
Nova šola-okna-nadstropje S	101,20	S	90	1,00
Nova šola-okna-nadstropje V	31,10	V	90	1,00
Nova šola-okna-nadstropje J	139,10	J	90	1,00
Nova šola-okna-nadstropje Z	8,90	Z	90	1,00
Nova šola-svetlobniki v strehi	10,00		0	1,00
Mostovž med staro in novo šolo-okna	66,70	V	90	1,00
Mostovž med staro in novo šolo-okna	66,70	Z	90	1,00
Nova šola-okna-pritličje	111,20	J	90	0,71

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **109.034 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **108.861 kWh.**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j$ = **2.086,74 W/K + 562,15 W/K = 2.648,89 W/K**

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

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$H_T = L_D + L_S + H_U$ = 2.648,89 W/K + 496,20 W/K + 0,00 W/K = 3.145,09 W/K.

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 338,01 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$H = H_T + H_V$ = 3.145,09 W/K + 338,01 W/K = 3.483,10 W/K.

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela A = 9.369,13 m^2

$H'_T = H_T / A$ = 0,336 W/m^{2}K

Največji dovoljeni $H'_{T,max}$ = 0,417 W/m^{2}K

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

Q_i = 16.067,80 W.

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **109.034 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **108.861 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,rev}$	$Q_{H,gn}$	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH}	$Q_{em,en}$
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh				kWh	kWh
Januar	46.799	5.030	51.828	10.520	11.954	0	22.474	0,43	1,00	1,00	29.356	29.356
Februar	38.043	4.089	42.132	14.643	10.798	0	25.440	0,60	1,00	1,00	16.730	16.730
Marec	32.759	3.521	36.280	18.935	11.954	0	30.890	0,85	0,97	1,00	6.300	6.300
April	20.380	2.190	22.570	22.501	11.569	0	34.070	1,51	0,66	1,00	82	82
Maj	3.019	324	3.344	7.668	3.856	0	11.525	3,45	0,29	1,00	0	0
Junij	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	1.208	130	1.338	2.676	1.543	0	4.218	3,15	0,32	1,00	0	0
Oktober	21.060	2.263	23.323	14.925	11.954	0	26.880	1,15	0,84	1,00	788	788
November	33.967	3.650	37.617	9.032	11.569	0	20.601	0,55	1,00	1,00	17.029	17.029
December	44.459	4.778	49.237	8.134	11.954	0	20.088	0,41	1,00	1,00	29.149	29.149
Skupaj	241.694	25.975	267.669	109.034	87.152	0	196.186	0,00	0,00	0,00	99.433	99.433

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe **Q_{NH} = 99.433 kWh/a.**
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **Q_{NH}/V_e = 6,167 kWh/m ^{3}a.**
Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **$Q_{NH}/V_{e,max}$ = 9,635 kWh/m ^{3}a.**

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,gn}$	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC}
	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh	kWh				kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	15.851	1.704	17.555	8.098	16.103	24.202	1,38	0,99	1,00	6.789
Junij	15.851	1.704	17.555	11.569	24.784	36.353	2,07	1,00	1,00	18.801
Julij	14.040	1.509	15.549	11.954	26.301	38.256	2,46	1,00	1,00	22.708
Avgust	14.040	1.509	15.549	11.954	24.279	36.233	2,33	1,00	1,00	20.686
September	19.625	2.109	21.735	10.026	17.393	27.420	1,26	0,98	1,00	6.055
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	79.407	8.534	87.941	53.602	108.861	162.464	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje **Q_{NC} = 75.039 kWh/a.**

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	**Ogrevalni sistem 1**
Vrsta ogrevala:	**vgrajena površinska ogrevala**
Cona:	**Privzeta cona**
Standardna temperatura ogrevnega medija:	**ploskovna ogrevala 35/28**
Regulacija temperature prostora:	**PI-regulator**
Način vgradnje ogreval:	**ploskovno ogrevanje s toplotno izolacijo**
Vrsta sistema:	**stenski sistem**
Nazivna moč grelnika zraka:	**0,00 W**
Nazivna moč črpalke:	**0,00 W**
Število črpalk:	**0**
Nazivna moč regulatorja:	**1,00 W**
Nazivna moč ventilatorja:	**0,00 W**
Število ventilatorjev:	**0**
Dodatna električna energija:	$W_{h,em}$ **= 6,14 kWh**
Vrnjena dodatna električna energija:	$Q_{rhh,em}$ **= 5,42 kWh**
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l}$ **= 14.915,01 kWh**
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in}$ **= 114.342,96 kWh**
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in}$ **= 99.433,38 kWh**

HLAJENJE

Opis sistema:	**Potrebna energija za hlajenje**
Energent:	**električna energija**
Najvišja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:	**26 °C**
Dovoljena notranja temperaturna sprememba:	**2,00 °C**
Faktor energetske učinkovitosti EER:	**3,00 kW/kW**
Faktor delne obremenitve PLV:	**1,00 kW/kW**
Časovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:	**1,00 h**
Povprečni faktor učinkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja:	**0,90**
Vrsta mehanskega prezračevanja:	**s prenosnikom toplote**
Vrsta hladilnega sistema:	**RAC sistem**
Hladilni sistem:	**vodni, 6/12**
Vrsta zračnega prenosnika:	**ventilatorski konvektorji 6 °C**
Sistem hlajenja kondenzatorja:	**brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), odprti krog**
Dovedena energija za hlajenje:	$Q_{c,in,g}$ **= 92.298,18 kWh**
Potrebna električna energija za končne prenosnike:	$W_{c,em,aux}$ **= 372,67 kWh**
Potrebna električna energija generatorja hladu:	W_c **= 30.766,06 kWh**
Potrebna električna energija za primarni krogotok:	$W_{c,primarni}$ **= 0,00 kWh**
Potrebna električna energija za hlajenje kondenzatorja:	$W_{c,f,R,e}$ **= 5.979,88 kWh**
Potrebna električna energija:	$W_{c,d,aux}$ **= 0,00 kWh**
Skupna dodatna energija za hlajenje:	$W_{c,g,aux}$ **= 6.352,55 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:	$Q_{f,l}$ **= 15.063,56 kWh**

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	**Razvodni sistem 1**
Ogrevalni sistem:	**Ogrevalni sistem 1**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Vrsta razvodnega sistema:	**dvocevni sistem**
Tlačni padec:	**0,00**
Hidravlična uravnoteženst:	**hidravlično uravnotežen sistem**
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	**0,00 kPa**
Regulacija črpalke:	**delta p je spremenljiv**
Moč črpalke:	**0,00 W**
Namestitev dvižnega 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:	**Privzeta cona**
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**328,00 m 0,000 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m 0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**1.260,00 m 0,000 m**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK**
Cona Lsl	**9.240,00 m 0,000 W/mK**

Potrebna električna energija za razvodni podsistem:	**$W_{h,d,e}$= 435,78 kWh**
Vrnjene toplotne izgube:	**$Q_{h,d,rhh}$= 46.388,99 kWh**
Nevrnjene toplotne izgube:	**$Q_{h,d,uhh}$= 0,00 kWh**
Toplotne izgube razvodnega sistema:	**$Q_{h,d}$= 46.388,99 kWh**
V razvodni sistem vrnjena toplota:	**$Q_{d,rhh}$= 108,95 kWh**
V okolico koristno vrnjena toplota:	**$Q_{rhh,d}$= 46.544,37 kWh**
V razvodni sistem vnesena toplota:	**$Q_{h,in,d}$= 114.187,58 kWh**

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:	zaporedna, s prioriteto
Kurilna naprava:	**Kurilna naprava 1**
Energent:	**električna energija**
Priprava tople vode:	**kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode**
SPTE naprava:	**kurilna naprava ni SPTE sistem**
Regulacija kurilne naprave:	**v odvisnosti od zunanje temperature**
Namestitev kurilne naprave:	**v ogrevanem prostoru**
Regulacija kotla:	**konstantna temperatura**
Vrsta kotla:	**standardni kotel**
Nazivna moč kotla:	**121,20 kW**
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:	**36,36 kW**
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:	**0,88**
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:	**0,86**
Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:	**1,01 kWh**
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	**4,68 kWh**
Nazivni volumen akumulatorja:	**2.000,00 l**
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	**Razvodni sistem 1**

Skupne toplotne izgube:	**$Q_{h,g,l}$ = 7.765,72 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:	**$Q_{h,g,rhh,env}$= 2.573,38 kWh**
Skupne vrnjene izgube:	**$Q_{rhh,g}$ = 2.573,38 kWh**
V kotel z gorivom vnesena toplota:	**$Q_{h,in,g}$ = 25.285,83 kWh**
Toplotne izgube akumulatorja toplote:	**$Q_{h,s,l}$ = 906,33 kWh**
Vrnjene izgube akumulatorja toplote:	**$Q_{h,s,rhh}$ = 906,33 kWh**
Potrebna dodatna električna energija za polnjenje akumulatorja:	**$Q_{h,s,aux}$= 341,29 kWh**

Kurilna naprava:	**Kurilna naprava 2**
Energent:	**zemeljski plin**
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 notranje temperature**
Namestitev kurilne naprave:	**v kotlovnici**
Regulacija kotla:	**konstantna temperatura**
Vrsta kotla:	**kondenzacijski (plinasta goriva)**
Nazivna moč kotla:	**80,00 kW**
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:	**36,36 kW**
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:	**0,93**
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:	**0,99**
Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:	**0,56 kWh**
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	**4,68 kWh**
Nazivni volumen akumulatorja:	**2.000,00 l**
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	**Razvodni sistem 1**
Skupne toplotne izgube:	**$Q_{h,g,l}$ = 1.771,43 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:	**$Q_{h,g,rhh,env}$= 401,37 kWh**
Skupne vrnjene izgube:	**$Q_{rhh,g}$ = 401,37 kWh**
V kotel z gorivom vnesena toplota:	**$Q_{h,in,g}$ = 21.966,66 kWh**
Toplotne izgube akumulatorja toplote:	**$Q_{h,s,l}$ = 509,23 kWh**
Vrnjene izgube akumulatorja toplote:	**$Q_{h,s,rhh}$ = 0,00 kWh**
Potrebna dodatna električna energija za polnjenje akumulatorja:	**$Q_{h,s,aux}$= 341,29 kWh**

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	**Priprava tople vode**	
Energent:	**zemeljski plin**	
Cirkulacija:	**sistem za toplo vodo brez cirkulacije**	
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	**7,00**	
Vrsta stavbe:	**šola brez tušev**	
Površina učilnic:	**1,28 m^2**	
Vrsta kotla:	**plinski kotel**	
Namestitev kotla:	**kotel je nameščen v kurilnici**	
Nazivna moč kotla:	**121,20 kW**	
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:	**0,88**	
Nazivni volumen kotla:	**2.000,00 l**	
Namestitev priključnega voda:	**standardni**	
Izolacija razvoda:	**razvod je izoliran**	
Izolacija zunanjega zidu:	**zunanji zid je izoliran zunaj**	
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	**Privzeta cona**	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**420,00 m**	**0,000 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**1.915,20 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m**	**0,000 / 0,000 W/mK**
Cona Lsl	**1.260,00 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.:	**6,08 kWh**
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	**Q_w = 79,42 kWh**
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	**$Q_{w,out,g}$= 111.426,31 kWh**
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	**Q_{rww} = 77,28 kWh**
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	**Q_{tw} = 111.424,17 kWh**
Skupne vrnjene toplotne izgube:	**$Q_{w,reg}$ = 51.183,05 kWh**

TOPLOTNA ČRPALKA

Opis:	**Toplotna črpalka 1**
Vrsta toplotne črpalke:	**TČ voda / voda**
Tehnologija izdelave:	**sodobna TČ**
Namen uporabe toplotne črpalke:	**za ogrevanje in za pripravo tople vode**
Način delovanja:	**bivalentno paralelno**
Toplotna moč TČ za ogrevanje:	**82,50 kW**
Toplotna moč TČ za pripravo tople vode:	**52,50 kW**
Toplotna moč TČ v simultanem delovanju:	**135,00 kW**

Toplotna moč za ogrevanje in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C		50 °C	
Z.temp.	**10 °C**	**15 °C**	**10 °C**	**15 °C**
COP	**5,5**	**6,0**	**3,8**	**4,1**
moč	**88,28**	**99,00**	**82,50**	**93,23**

Toplotna moč za pripravo tople vode in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C		50 °C	
Z.temp.	**10 °C**	**15 °C**	**10 °C**	**15 °C**
COP	**5,5**	**6,0**	**3,8**	**4,1**
moč	**56,18**	**63,00**	**52,50**	**59,33**

Toplotna moč v simultanem načinu in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C		50 °C	
Z.temp.	**10 °C**	**15 °C**	**10 °C**	**15 °C**
COP	**5,5**	**6,0**	**3,8**	**4,1**
moč	**144,45**	**162,00**	**135,00**	**152,55**

Dnevno število ur delovanje toplotne črpalke:	**21,00 h**
Najvišja temperatura delovanja TČ:	**42,00 °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:	**30,00 W**
Električna moč na sekundarnem krogu:	**0,00 W**
Akumulator toplote:	**toplotna črpalka 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**
Nazivni volumen hranilnika:	**2.000,00 l**
Toplotne izgube hranilnika v stanju obratovalne pripravljenosti:	**2.000,00 kWh/d**
Temperatura tople vode:	**60,00 °C**
Temperatura hladne vode:	**25,00 °C**

Proizvedena toplota toplotne črpalke:	**Q_{TC} = 170.539,23 kWh**
Dodatna energija za delovanje toplotne črpalke:	**$W_{TC,aux}$= 94,55 kWh**
Toplotne izgube sistema toplotne črpalke:	**$Q_{TC,l}$ = 304,22 kWh**
Skupna potrebna električna energija:	**E_{TC} = 38.774,14 kWh**
Faktor učinkovitosti toplotne črpalke:	**SPF = 4,39**

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn}$ = **196.185,69 kWh**
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht}$ = **267.669,04 kWh**
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd}$ = **99.433,38 kWh**
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn}$ = **162.463,61 kWh**
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht}$ = **87.941,23 kWh**
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd}$ = **75.039,17 kWh**
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd}$ = **111.426,31 kWh**
Potrebna toplota na neto uporabno površino	Q_{NH}/A_u = **24,75 kWh/m²a**
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	Q_{NH}/V_e = **6,17 kWh/m³a**
Potreben hlad na neto uporabno površino	Q_{NC}/A_u = **18,68 kWh/m²a**
Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine	Q_{NC}/V_e = **4,65 kWh/m³a**

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni}$ = **70.285,83 kWh**
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni}$ = **81.391,72 kWh**
Dovedena energija za prezračevanje	$Q_{f,V}$ = **0,00 kWh**
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st}$ = **0,00 kWh**
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w}$ = **111.426,31 kWh**
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l}$ = **15.063,56 kWh**
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV}$ = **0,00 kWh**
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux}$ = **1.528,18 kWh**
Dovedena energija za delovanje stavbe	Q_f = **279.695,60 kWh**

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolja	**131.670,53 kWh**

PRIMARNA ENERGIJA

zemeljski plin	**24.170,07 kWh**
električna energija	**405.108,58 kWh**
Letna raba primarne energije	Q_p = **429.278,65 kWh**
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	Q_p/A_u = **106,867 kWh/m²a**
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	Q_p/V_e = **26,624 kWh/m³a**

EMISIJA CO_2

zemeljski plin	**4.394,56 kg**
električna energija	**85.883,02 kg**
Letna emisija CO_2	**90.277,58 kg**
Letna emisija CO_2 na neto uporabno površino	**22,474 kg/m²a**
Letna emisija CO_2 na enoto ogrevane prostornine	**5,599 kg/m³a**

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	**Vir: Topl.oko. 47 %**	
	Skupaj: 47 %	**DA**
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	**46 %**	**NE**
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti	**64 %**	**DA**

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Občutena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	196.186		162.464		
L2	Prehod toplote	267.669		87.941		
L3	Toplotne potrebe	99.433	0	75.039	0	111.426

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	1.219	6.353	309	0	15.064
L5	Toplotne izgube	72.561	23.979	111.424		
L6	Vrnjene toplotne izgube	50.525	0	77	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	114.188	99.018	111.426		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2	C3
	Vrsta generatorja	Potrebna energija za hlajenje	TČ - ogrevanje	TČ - topla voda
	Sistem oskrbe	hlajenje	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	85.032	64.805	105.619
L9	Pomožna energija	0	36	59
L10	Toplotne izgube	7.266	0	210
L11	Vrnjena toplota	0	95	0
L12	Vnesena energija	30.766	21.727	17.047
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	električna energija	toplota okolja	toplota okolja
		C4	C5	C6
	Vrsta generatorja	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 2
	Sistem oskrbe	topla voda	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	5.866	14.227	5.860
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	0	7.766	0
L11	Vrnjena toplota	0	2.573	0
L12	Vnesena energija	0	25.286	0
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	električna energija	električna energija	zemeljski plin
		C7		
	Vrsta generatorja	Kurilna naprava 2		
	Sistem oskrbe	ogrevanje		
L8	Toplotna oddaja	14.227		
L9	Pomožna energija	0		
L10	Toplotne izgube	1.771		
L11	Vrnjena toplota	401		
L12	Vnesena energija	21.967		
L13	Prozvedena elektrika	0		
L14	Energent	zemeljski plin		

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
			Dovedena energija	
		zemeljski plin	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	21.973	162.043	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	24.170	405.109	429.279
			Oddana energija	
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	**Iznos**			**429.279**

EMISIJA CO_2

		C1	C2	C3
			Dovedena energija	
		zemeljski plin	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	21.973	162.043	
L2	Faktor pretvorbe	0,20	0,53	
L3	Emisija CO_2	4.395	85.883	90.278
			Oddana energija	
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO_2	0		0
L7	**Iznos**			**90.278**

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)
$Q_{H,nd}$ = 99.433 $Q_{H,hum,nd}$ = 0 $Q_{W,nd}$ = 111.426 $Q_{C,nd}$ = 75.039 $Q_{C,dhum,nd}$ = 0	$Q_{HW,ls,nd}$ = 133.382 $Q_{C,ls,nd}$ = 23.979 El. energija = 22.944 W_{HW} = 1.528 W_C = 6.353 E_L = 15.064 E_V = 0	E_{elek} = 64.060	$\Sigma E_{P,del,i}$ = 429.279 $\Sigma m_{CO2,exp,i}$ = 90.278
		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 = 429.279 m_{CO2} = 90.278
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out}$ = 131.671 $E_{el,gen,out}$ = 0	