

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

20016-00 - Energetska sanacija in adaptacija objekta ČŠOD OE Sola - obstoječe stanje

Številka projekta: 20016-00

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

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

Projektivno podjetje: Savaprojekt d.d.

Odgovorni vodja projekta: Tina Božinik, u.d.i.a., ID projektanta: ZAPS 1227

Elaborat izdelal: Tina Božinik, u.d.i.a., ID projektanta: ZAPS 1227

Krško, 13.07.2020

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	TOLMIN, Dijaška ulica 12, 5220 Tolmin
Katastrska ob ina:	TOLMIN
Parcelna številka:	1143/3
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 115719 Y (E) = 402639
Vrsta stavbe:	12111 Hotelske in podobne stavbe za kratkotrajno n
Namembnost stavbe:	stanovanjska stavba
Etažnost stavbe:	do štiri etaže
Investitor:	Center šolskih in obšolskih dejavnosti Frankopanska ulica 9 1000 Ljubljana

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A :	$5.097,40 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe V_e :	$8.915,00 \text{ m}^3$
Neto ogrevana prostornina stavbe V :	$7.132,00 \text{ m}^3$
Oblikovni faktor f_o :	$0,572 \text{ m}^{-1}$
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z :	0,143
Uporabna površina stavbe A_k :	$3.319,00 \text{ m}^2$
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja ($\geq 600 \text{ kg/m}^3$)
Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683
Metoda izra una toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen na in

Projekt je izdelan za rekonstrukcijo stavbe oziroma njenega posameznega dela, kjer se posega v manj kot 25 odstotkov toplotnega ovoja stavbe oziroma njenega posameznega dela oziroma za investicijska in druga vzdrževalna dela.

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
280	135	2900	-10	1134

Povpre ne mese ne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	6,0	10,0	15,0	18,0	20,0	19,0	15,0	10,0	4,0	1,0	10,8
p	82,0	77,0	72,0	71,0	73,0	72,0	75,0	76,0	80,0	82,0	84,0	85,0	77,4

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

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

Globalno son no sevanje (Wh/m ²)																		
	orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.303	1.303	1.303	1.303	1.303	1.303	1.303	1.303	II	2.014	2.014	2.014	2.014	2.014	2.014	2.014	2.014
15		828	930	1.192	1.478	1.632	1.546	1.278	982		1.388	1.510	1.844	2.201	2.413	2.325	1.994	1.606
30		610	696	1.094	1.600	1.894	1.729	1.237	742		808	1.110	1.679	2.317	2.708	2.541	1.930	1.234
45		549	579	995	1.656	2.069	1.836	1.175	608		717	868	1.521	2.332	2.871	2.639	1.836	985
60		488	503	903	1.636	2.142	1.856	1.098	523		638	725	1.352	2.237	2.888	2.606	1.703	832
75		427	439	786	1.542	2.100	1.784	985	458		558	611	1.159	2.050	2.753	2.450	1.518	705
90		366	375	671	1.375	1.946	1.622	856	390		479	517	971	1.765	2.467	2.165	1.312	600
0	III	2.719	2.719	2.719	2.719	2.719	2.719	2.719	2.719	IV	3.542	3.542	3.542	3.542	3.542	3.542	3.542	3.542
15		2.131	2.243	2.545	2.850	2.998	2.908	2.624	2.300		3.039	3.133	3.355	3.554	3.628	3.544	3.342	3.122
30		1.477	1.776	2.349	2.878	3.150	2.988	2.486	1.867		2.439	2.654	3.105	3.458	3.580	3.443	3.081	2.636
45		938	1.414	2.134	2.806	3.159	2.953	2.305	1.506		1.773	2.191	2.814	3.250	3.392	3.229	2.777	2.163
60		833	1.164	1.894	2.606	3.017	2.781	2.078	1.246		1.237	1.809	2.489	2.927	3.061	2.902	2.445	1.783
75		729	974	1.637	2.318	2.726	2.502	1.818	1.043		1.060	1.497	2.137	2.520	2.601	2.489	2.094	1.479
90		625	804	1.364	1.925	2.299	2.104	1.528	859		899	1.227	1.759	2.041	2.038	2.008	1.725	1.212
0	V	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	4.300	VI	5.402	5.402	5.402	5.402	5.402	5.402	5.402	5.402
15		3.845	3.931	4.105	4.247	4.280	4.204	4.041	3.884		4.930	4.964	5.089	5.215	5.269	5.239	5.126	4.994
30		3.243	3.422	3.796	4.052	4.093	3.972	3.680	3.334		4.274	4.346	4.645	4.871	4.937	4.909	4.704	4.401
45		2.525	2.846	3.422	3.722	3.742	3.613	3.269	2.728		3.466	3.621	4.131	4.388	4.430	4.428	4.197	3.689
60		1.729	2.318	2.993	3.268	3.231	3.140	2.825	2.199		2.546	2.936	3.573	3.785	3.745	3.820	3.642	3.008
75		1.265	1.868	2.523	2.719	2.598	2.588	2.366	1.775		1.785	2.369	2.986	3.093	2.953	3.122	3.059	2.452
90		1.038	1.494	2.033	2.113	1.878	1.997	1.905	1.429		1.428	1.876	2.389	2.366	2.076	2.390	2.468	1.964
0	VII	5.374	5.374	5.374	5.374	5.374	5.374	5.374	5.374	VIII	4.771	4.771	4.771	4.771	4.771	4.771	4.771	4.771
15		4.865	4.916	5.086	5.250	5.315	5.268	5.116	4.943		4.155	4.248	4.507	4.765	4.872	4.796	4.551	4.281
30		4.153	4.263	4.659	4.956	5.034	4.967	4.688	4.311		3.375	3.582	4.143	4.594	4.773	4.645	4.214	3.642
45		3.277	3.512	4.162	4.503	4.548	4.496	4.179	3.560		2.475	2.899	3.713	4.261	4.459	4.325	3.799	2.969
60		2.286	2.814	3.602	3.905	3.861	3.879	3.624	2.876		1.548	2.331	3.239	3.773	3.939	3.841	3.332	2.408
75		1.562	2.233	2.998	3.196	3.040	3.161	3.043	2.337		1.234	1.883	2.733	3.173	3.241	3.239	2.830	1.963
90		1.242	1.738	2.377	2.431	2.109	2.405	2.453	1.872		1.037	1.505	2.206	2.494	2.423	2.553	2.302	1.581
0	IX	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	X	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124	2.124
15		2.599	2.708	2.987	3.260	3.381	3.285	3.023	2.733		1.627	1.735	1.993	2.247	2.361	2.263	2.015	1.752
30		1.942	2.201	2.743	3.233	3.454	3.283	2.806	2.243		1.100	1.364	1.831	2.296	2.511	2.328	1.876	1.390
45		1.238	1.757	2.470	3.094	3.376	3.161	2.541	1.797		887	1.098	1.656	2.260	2.558	2.304	1.713	1.115
60		1.004	1.428	2.168	2.826	3.146	2.904	2.240	1.463		789	923	1.466	2.131	2.490	2.185	1.523	926
75		877	1.175	1.853	2.467	2.769	2.544	1.921	1.202		690	789	1.261	1.923	2.306	1.984	1.311	783
90		752	972	1.520	2.014	2.262	2.085	1.582	990		592	664	1.056	1.632	2.012	1.695	1.093	654
0	XI	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	1.406	XII	1.096	1.096	1.096	1.096	1.096	1.096	1.096	1.096
15		1.021	1.125	1.332	1.531	1.607	1.510	1.308	1.113		735	826	1.028	1.237	1.328	1.242	1.037	833
30		777	897	1.246	1.610	1.755	1.572	1.210	883		596	645	959	1.338	1.514	1.346	976	649
45		699	759	1.149	1.633	1.838	1.580	1.105	743		536	555	884	1.387	1.637	1.401	905	552
60		621	660	1.048	1.591	1.842	1.528	996	645		476	488	808	1.378	1.685	1.395	826	484
75		544	573	922	1.487	1.763	1.419	866	559		418	426	714	1.309	1.650	1.329	730	422
90		466	489	794	1.319	1.601	1.252	737	477		358	364	616	1.182	1.533	1.202	628	360

Seznam konstrukcij

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

- Fasadni panel, $U = 0,738 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Prezra evana fasada, $U = 0,917 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- kontaktna fasada, $U = 0,509 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Fasada AB, $U = 1,070 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Tla na terenu, $U = 0,802 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo, $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Tla nad kletjo, $U = 0,777 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Tla proti zunanosti, $U = 0,777 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Ravna streha, $U = 1,033 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ravna streha - prizidek, $U = 1,064 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

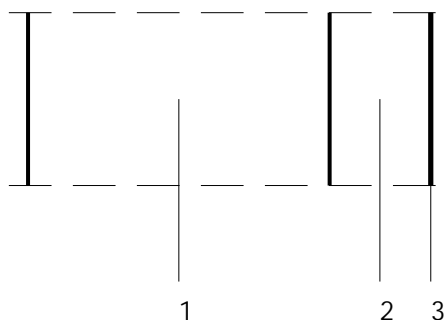
- Stavbno pohištvo, $U = 2,850 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Fasadni panel

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2400
- 2 VLAKNASTE LESNE PLOŠ E
- 3 JEKLO

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2400	15,000	2.400	960	2,040	60	0,074
2	VLAKNASTE LESNE PLOŠ E	5,000	190	2.000	0,045	10	1,111
3	JEKLO	0,060	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,185 + 0,040 + 0,000 = 1,355 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,738 + 0,000 = 0,738 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,815 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,021	0,021	0,000	0,000
November	0,043	0,065	0,000	0,000
December	0,054	0,118	0,000	0,000
Januar	0,059	0,177	0,000	0,000
Februar	0,048	0,226	0,000	0,000
Marec	0,038	0,263	0,000	0,000
April	0,021	0,284	0,000	0,000
Maj	-0,005	0,278	0,000	0,000
Junij	-0,025	0,254	0,000	0,000
Julij	-0,040	0,213	0,000	0,000
Avgust	-0,033	0,181	0,000	0,000
September	-0,005	0,176	0,000	0,000

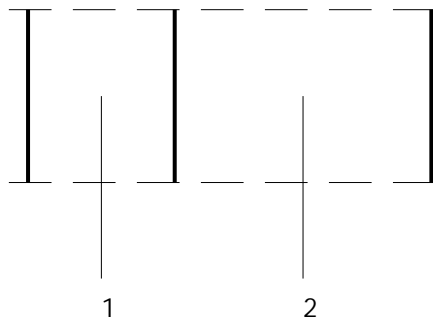
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Prezra evana fasada

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 LES - SMREKA, BOR
- 2 VLAKNASTE LESNE PLOŠ E

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor m ² K/W	topl.odpor. m ² K/W
1	LES - SMREKA, BOR	2,000	600	2.090	0,140	70	0,143
2	VLAKNASTE LESNE PLOŠ E	3,500	190	2.000	0,045	10	0,778

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,921 + 0,040 + 0,000 = 1,091 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,917 + 0,000 = 0,917 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,771 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

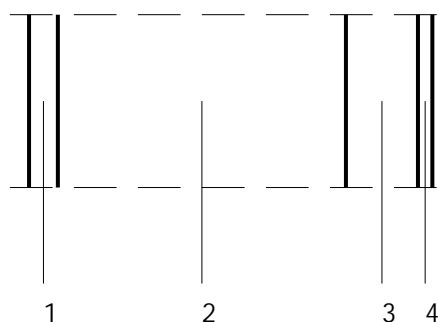
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: kontaktna fasada

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1800
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 URSA FDP 2V
- 4 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor m ² K/W	topl. odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1800	2,000	1.800	1.050	0,870	20	0,023
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	20,000	1.400	920	0,610	6	0,328
3	URSA FDP 2V	5,000	24	1.030	0,035	1	1,429
4	PIGMENTNA FASADNA MALTA	1,000	1.850	1.050	0,700	15	0,014

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,794 + 0,040 + 0,000 = 1,964 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,509 + 0,000 = 0,509 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,873 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

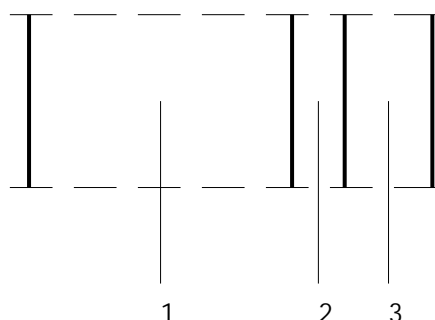
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Fasada AB

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2400
- 2 VLAKNASTE LESNE PLOŠ E
- 3 BETON 2400

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2400	15,000	2.400	960	2,040	60	0,074
2	VLAKNASTE LESNE PLOŠ E	3,000	190	2.000	0,045	10	0,667
3	BETON 2400	5,000	2.400	960	2,040	60	0,025

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,765 + 0,040 + 0,000 = 0,935 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,070 + 0,000 = 1,070 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,733 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,010	0,010	0,000	0,000
December	0,025	0,036	0,000	0,000
Januar	0,029	0,065	0,000	0,000
Februar	0,014	0,079	0,000	0,000
Marec	-0,020	0,060	0,000	0,000
April	-0,050	0,009	0,000	0,000
Maj	-0,094	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avqust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000

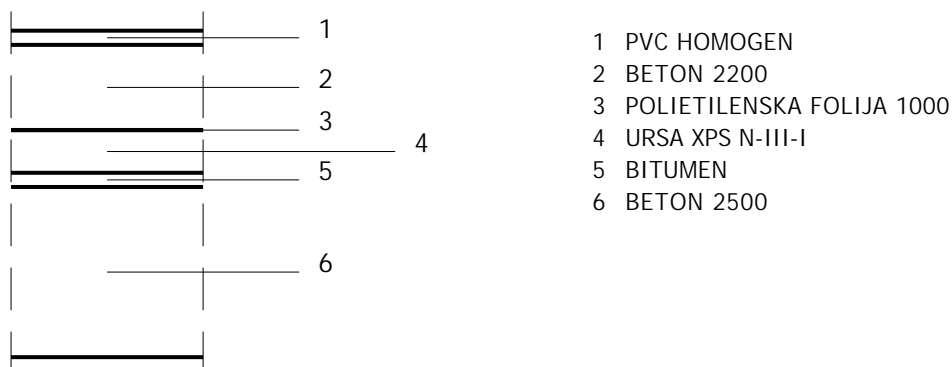
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Tla na terenu

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PVC HOMOGEN	1,000	1.400	960	0,230	10.000	0,043
2	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
3	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	URSA XPS N-III-I	3,000	35	1.500	0,034	150	0,882
5	BITUMEN	1,000	1.100	1.050	0,170	1.200	0,059
6	BETON 2500	12,000	2.500	960	2,330	90	0,052

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,077 + 0,000 + 0,000 = 1,247 \text{ m}^2\text{K/W}$$

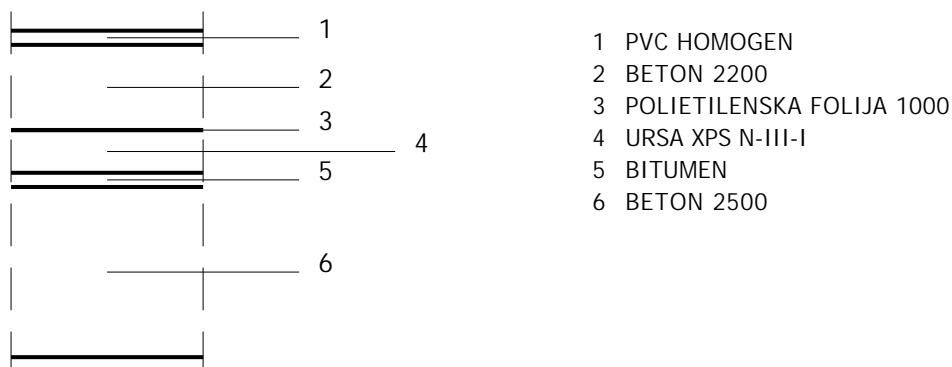
$$U_c = U + \Delta U = 0,802 + 0,000 = 0,802 \text{ W/m}^2\text{K}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Tla nad kletjo

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo.



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PVC HOMOGEN	1,000	1.400	960	0,230	10.000	0,043
2	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
3	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	URSA XPS N-III-I	3,000	35	1.500	0,034	150	0,882
5	BITUMEN	1,000	1.100	1.050	0,170	1.200	0,059
6	BETON 2500	12,000	2.500	960	2,330	90	0,052

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,077 + 0,040 + 0,000 = 1,287 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,777 + 0,000 = 0,777 \text{ W/m}^2\text{K}$$

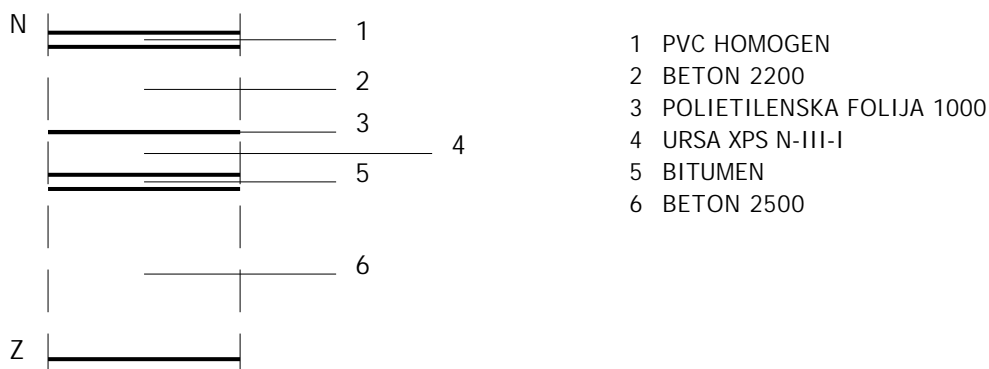
$$U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Tla proti zunanosti

Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PVC HOMOGEN	1,000	1.400	960	0,230	10.000	0,043
2	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
3	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	URSA XPS N-III-I	3,000	35	1.500	0,034	150	0,882
5	BITUMEN	1,000	1.100	1.050	0,170	1.200	0,059
6	BETON 2500	12,000	2.500	960	2,330	90	0,052

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,077 + 0,040 + 0,000 = 1,287 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,777 + 0,000 = 0,777 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,806 > R_{Rsi,\max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

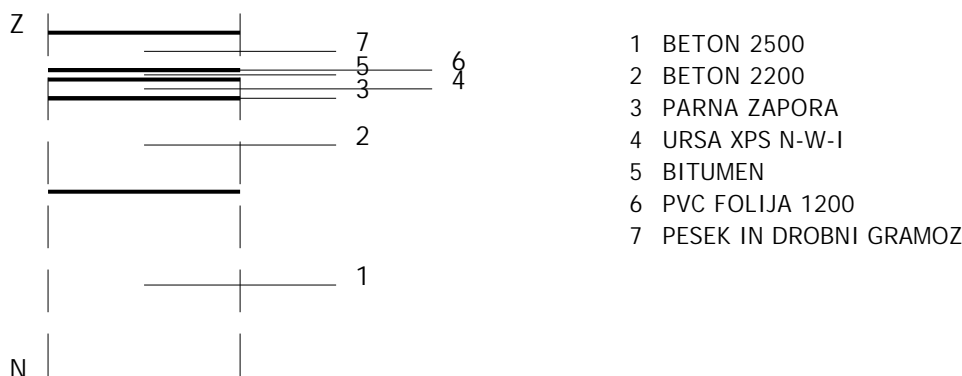
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Ravna streha

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2500	20,000	2.500	960	2,330	90	0,086
2	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066
3	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
4	URSA XPS N-W-I	2,000	30	1.500	0,034	80	0,588
5	BITUMEN	1,000	1.100	1.050	0,170	1.200	0,059
6	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
7	PESEK IN DROBNI GRAMOZ	4,000	1.750	840	1,500	15	0,027

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,828 + 0,040 + 0,000 = 0,968 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,033 + 0,000 = 1,033 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,742 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 7			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Januar	0,001	0,001	0,000	0,000
Februar	-0,001	0,000	0,000	0,000
Marec	0,000	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000
December	0,000	0,000	0,000	0,000

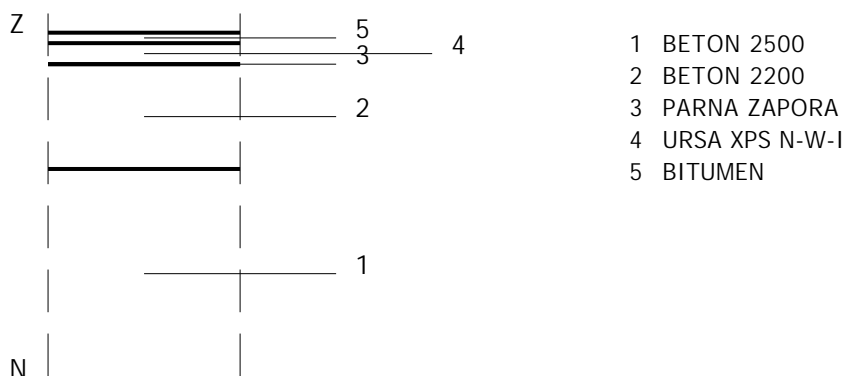
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Ravna streha - prizidek

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2500	20,000	2.500	960	2,330	90	0,086
2	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066
3	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
4	URSA XPS N-W-I	2,000	30	1.500	0,034	80	0,588
5	BITUMEN	1,000	1.100	1.050	0,170	1.200	0,059

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,800 + 0,040 + 0,000 = 0,940 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,064 + 0,000 = 1,064 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezra evanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	20	0,647
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	20	0,688
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	20	0,569
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	20	0,465
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	20	0,361
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	20	0,074
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	20	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	20	0,516
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	20	0,599
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	20	0,616
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	20	0,682
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	20	0,721

$$f_{Rsi} = 0,734 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 5		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Januar	0,001	0,001	0,000	0,000
Februar	-0,001	0,000	0,000	0,000
Marec	0,000	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avqust	0,000	0,000	0,000	0,000
September	0,000	0,000	0,000	0,000
Oktober	0,000	0,000	0,000	0,000
November	0,000	0,000	0,000	0,000
December	0,000	0,000	0,000	0,000

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

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
Stavbno pohištvo	0,30	2,85	1,30	NE

PODATKI O CONI - CŠOD Tolmin - obstoje e

Kondicionirana prostornina cone V_e :	8.915,00 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	7.132,00 m ³
Uporabna površina cone A_k :	3.319,00 m ²
Dolžina cone:	48,50 m
Širina cone:	37,50 m
Višina etaže:	2,69 m
Število etaž:	4,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Na in 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:	0 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	brez znižanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	5.097,40 m ²

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Ravna streha		0	1.100,00	1,033	1.136,30
Tla proti zunanosti		0	13,00	0,777	10,10
Tla nad kletjo		0	142,00	0,777	110,33
kontaktna fasada	S	90	10,40	0,509	5,29
kontaktna fasada	V	90	6,50	0,509	3,31
kontaktna fasada	J	90	52,50	0,509	26,72
kontaktna fasada	Z	90	6,50	0,509	3,31
Fasadni panel	S	90	135,10	0,738	99,70
Fasadni panel	V	90	60,30	0,738	44,50
Fasadni panel	J	90	122,70	0,738	90,55
Fasadni panel	Z	90	41,80	0,738	30,85
Prezra evana fasada	S	90	163,50	0,917	149,93
Prezra evana fasada	V	90	204,50	0,917	187,53
Prezra evana fasada	J	90	132,40	0,917	121,41
Prezra evana fasada	Z	90	282,20	0,917	258,78
Fasada AB	S	90	107,70	1,070	115,24
Fasada AB	V	90	277,60	1,070	297,03
Fasada AB	J	90	122,20	1,070	130,75
Fasada AB	Z	90	197,50	1,070	211,33
Ravna streha - prizidek		0	115,00	1,064	122,36
Skupaj			3.293,40		3.155,33

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Stavbno pohištvo	S	90	137,00	2,850	390,45
Stavbno pohištvo	V	90	203,00	2,850	578,55
Stavbno pohištvo	J	90	167,00	2,850	475,95
Stavbno pohištvo	Z	90	224,00	2,850	638,40
Skupaj			731,00		2.083,35

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\sum A_i \cdot U_i = 5.238,68 \text{ W/K}$.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni to kovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 5.238,68 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 5.238,68 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Plošina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV	1.073,0	0,312	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
BREZ IZOLACIJE ROBOV	334,78

$$L_s = 334,78 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 5.238,68 \text{ W/K} + 334,78 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 5.573,45 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 7.132,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezraevanja $H_v = 1.212,44 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 5.573,45 \text{ W/K} + 1.212,44 \text{ W/K} = 6.785,89 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 5.097,40 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,093 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,431 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJJI DOBITKI

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

$$Q_i = 13.276,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
Stavbno pohoštvo	137,00	S	90	1,00
Stavbno pohoštvo	203,00	V	90	1,00
Stavbno pohoštvo	167,00	J	90	1,00
Stavbno pohoštvo	224,00	Z	90	1,00

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 105.832 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 108.544 kWh.

ZAŠ ITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
Stavbno pohoštvo	V	0,77	0,50	NE
Stavbno pohoštvo	J	0,77	0,50	NE
Stavbno pohoštvo	Z	0,77	0,50	NE

Zaš ita pred pregrevanjem NI ustrezna.

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum l_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 5.238,68 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 5.238,68 \text{ W/K}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 5.238,68 \text{ W/K} + 334,78 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 5.573,45 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRA EVANJA

Toplotne izgube zaradi prezra evanja $H_V = 1.212,44 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 5.573,45 \text{ W/K} + 1.212,44 \text{ W/K} = 6.785,89 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 5.097,40 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,093 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najve ji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,422 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifi ih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 13.276,00 \text{ W}.$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 105.832 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 108.544 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	87.080	18.943	106.023	11.671	9.877	0	21.549	0,20	1,00	1,00	84.511	84.511
Februar	71.162	15.480	86.642	14.523	8.921	0	23.445	0,27	1,00	1,00	63.310	63.310
Marec	58.053	12.629	70.682	18.073	9.877	0	27.951	0,40	0,98	1,00	43.213	43.213
April	40.129	8.730	48.858	19.390	9.559	0	28.949	0,59	0,94	1,00	21.620	21.620
Maj	10.032	2.182	12.215	10.404	4.779	0	15.183	1,24	0,70	1,00	1.587	1.587
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	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Oktober	33.441	7.275	40.715	11.732	7.966	0	19.697	0,48	0,97	1,00	21.660	21.660
November	64.206	13.967	78.174	10.562	9.559	0	20.121	0,26	1,00	1,00	58.133	58.133
December	78.786	17.139	95.925	9.475	9.877	0	19.353	0,20	1,00	1,00	76.606	76.606
Skupaj	442.889	96.345	539.234	105.832	70.416	0	176.248	0,00	0,00	0,00	370.641	370.641

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

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 370.641 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto kondicionirane površine

$Q_{NH}/A_u = 111,672 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto kondicionirane površine $Q_{NH}/A_{u, \max} = 31,787 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ne ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	23.542	5.121	28.664	5.098	11.098	16.196	0,57	0,54	1,00	836
Junij	32.103	6.984	39.087	9.559	25.385	34.943	0,89	0,75	1,00	5.745
Julij	24.880	5.412	30.292	9.877	25.803	35.680	1,18	0,85	1,00	9.838
Avgust	29.027	6.314	35.341	9.877	25.070	34.947	0,99	0,79	1,00	7.056
September	44.142	9.603	53.744	9.559	18.374	27.932	0,52	0,50	1,00	1.130
Oktober	12.841	2.793	15.635	1.912	2.816	4.727	0,30	0,30	1,00	33
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	166.535	36.228	202.763	45.882	108.544	154.426	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 24.638 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna energija za hlajenje, preračunana na enoto kondicionirane površine

$Q_{NC}/A_u = 7,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna energija za hlajenje, preračunana na enoto kondicionirane površine $Q_{NC}/A_{u, \max} = 50,000 \text{ kWh/m}^2\text{a}$.

Letna potrebna energija za hlajenje ustreza zahtevam pravilnika.

OGREVALNI PODSISTEM

RAZSVETLJAVA

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

Vrsta svetil v stavbi: pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljavo: $Q_{f,l} = 12.446,25 \text{ kWh}$

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 176.247,60 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 539.234,32 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 370.640,53 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 154.426,35 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 202.762,53 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 24.637,76 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 111,67 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 41,57 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 7,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 2,76 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 370.640,53 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezra evanje	$Q_{f,V} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l} = 12.446,25 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 383.086,78 \text{ kWh}$

PRIMARNA ENERGIJA

elektri na energija	957.716,96 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 957.716,96 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 288,556 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 107,428 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

elektri na energija	203.036,00 kg
Letna emisija CO ₂	203.036,00 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	61,174 kg/m ² a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	22,775 kg/m ³ a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto

uporabne površine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti

351 %

NE

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Obutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Obutena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	176.248		154.426		
L2	Prehod toplote	539.234		202.763		
L3	Toplotne potrebe	370.641	0	24.638	0	0

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezraevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	0	0	0	0	12.446
L5	Toplotne izgube	0	0	0		
L6	Vrnjene toplotne izgube	0	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	0	0	0		

PROIZVEDENA ENERGIJA

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		električna energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	383.087		
L2	Faktor pretvorbe	2,5		
L3	Obtežena vrednost	957.717		957.717
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			957.717

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektri na energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	383.087		
L2	Faktor pretvorbe	0,53		
L3	Emisija CO ₂	203.036		203.036
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			203.036

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO₂ ZA IZRA UN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	U inkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena koli ina)
$Q_{H,nd} = 370.641$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 0$ $Q_{C,nd} = 24.638$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 0$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ $E_l \text{ energija} = 12.446$ $W_{HW} = 0$ $W_C = 0$ $E_L = 12.446$ $E_V = 0$	$E_{elek} = 383.087$	$\Sigma E_{p,del,i} = 957.717$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 203.036$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 957.717$ $m_{CO2} = 203.036$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	