

# ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

STARI INPO

Številka projekta: 05/18

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: Movida d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Marjetica Garzarolli, udia, ID projektanta: A-0113

Elaborat izdelal: Marjetica Garzarolli, udia, ID projektanta: A-0113

Koper, 18.05.2018

## TEHNI NI OPIS

### Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	KOPER, Vojkovo nabrežje 38, 6000 Koper
Katastrska ob ina:	KOPER
Parcelna številka:	109/10, 109/8
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 45786      Y (E) = 401714
Vrsta stavbe:	12203 Druge upravne in pisarniške stavbe
Namembnost stavbe:	nestanovanjska stavba
E tažnost stavbe:	do tri etaže
Investitor:	Luka Koper d.d. Vojkovo nabrežje 38 6000 Koper

### Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	608,63 m <sup>2</sup>
Kondicionirana prostornina stavbe V <sub>e</sub> :	639,16 m <sup>3</sup>
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	485,29 m <sup>3</sup>
Oblikovni faktor f <sub>o</sub> :	0,952 m <sup>-1</sup>
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,025
Uporabna površina stavbe A <sub>k</sub> :	175,32 m <sup>2</sup>
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja ( ≥ 600 kg/m <sup>3</sup> )
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 <sup>2</sup> )
290	125	2100	-4	1283

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	13,6
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 <sup>2</sup> )																		
	orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	II	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068	2.068
15		751	839	1.071	1.342	1.515	1.459	1.214	919		1.415	1.520	1.851	2.221	2.487	2.440	2.110	1.684
30		559	634	978	1.441	1.771	1.663	1.213	710		827	1.114	1.669	2.320	2.799	2.711	2.099	1.328
45		503	531	890	1.483	1.945	1.792	1.186	588		735	873	1.501	2.319	2.976	2.853	2.046	1.083
60		447	461	808	1.458	2.020	1.834	1.136	507		654	731	1.327	2.210	3.000	2.851	1.938	930
75		391	403	706	1.369	1.987	1.783	1.043	444		572	618	1.131	2.018	2.864	2.709	1.763	800
90	335	344	605	1.220	1.847	1.639	926	378	490	523	945	1.730	2.572	2.422	1.550	686		
0	III	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	IV	4.311	4.311	4.311	4.311	4.311	4.311	4.311	4.311
15		2.487	2.558	2.888	3.262	3.497	3.460	3.153	2.748		3.702	3.747	3.995	4.261	4.420	4.385	4.165	3.874
30		1.723	1.996	2.620	3.248	3.675	3.610	3.064	2.289		2.972	3.114	3.625	4.097	4.362	4.313	3.918	3.336
45		1.097	1.575	2.349	3.134	3.685	3.614	2.907	1.895		2.160	2.525	3.228	3.808	4.131	4.092	3.594	2.787
60		975	1.288	2.062	2.883	3.520	3.448	2.678	1.601		1.507	2.062	2.814	3.391	3.728	3.715	3.210	2.321
75		853	1.073	1.765	2.546	3.180	3.140	2.388	1.360		1.290	1.700	2.388	2.892	3.165	3.220	2.778	1.935
90	731	884	1.458	2.098	2.683	2.678	2.044	1.133	1.094	1.391	1.950	2.319	2.480	2.622	2.306	1.591		
0	V	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	VI	5.919	5.919	5.919	5.919	5.919	5.919	5.919	5.919
15		4.890	4.925	5.118	5.323	5.426	5.399	5.230	5.011		5.411	5.378	5.484	5.642	5.761	5.797	5.708	5.545
30		4.135	4.224	4.663	5.028	5.181	5.156	4.851	4.382		4.703	4.648	4.930	5.215	5.389	5.484	5.327	4.964
45		3.231	3.466	4.154	4.578	4.734	4.738	4.386	3.662		3.826	3.819	4.333	4.654	4.831	4.995	4.831	4.240
60		2.227	2.801	3.600	3.988	4.084	4.161	3.851	3.009		2.825	3.075	3.720	3.982	4.080	4.352	4.254	3.517
75		1.635	2.254	3.020	3.298	3.284	3.464	3.270	2.457		1.990	2.485	3.098	3.236	3.213	3.591	3.613	2.890
90	1.341	1.804	2.427	2.554	2.373	2.700	2.661	1.989	1.589	1.980	2.482	2.472	2.257	2.773	2.935	2.320		
0	VII	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	VIII	5.358	5.358	5.358	5.358	5.358	5.358	5.358	5.358
15		5.530	5.507	5.667	5.881	6.028	6.055	5.920	5.698		4.677	4.709	4.973	5.283	5.460	5.448	5.211	4.889
30		4.730	4.700	5.099	5.487	5.703	5.775	5.530	5.060		3.813	3.920	4.515	5.047	5.341	5.331	4.913	4.240
45		3.743	3.804	4.486	4.930	5.152	5.285	5.017	4.266		2.812	3.141	4.009	4.648	4.985	5.010	4.505	3.533
60		2.622	3.013	3.837	4.232	4.372	4.611	4.414	3.506		1.779	2.512	3.474	4.091	4.401	4.492	4.014	2.922
75		1.799	2.391	3.173	3.433	3.442	3.799	3.746	2.863		1.420	2.022	2.913	3.425	3.617	3.824	3.458	2.420
90	1.433	1.872	2.512	2.596	2.388	2.917	3.036	2.292	1.193	1.615	2.342	2.682	2.705	3.045	2.853	1.974		
0	IX	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	X	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395	2.395
15		3.143	3.224	3.543	3.888	4.084	4.022	3.728	3.358		1.829	1.927	2.209	2.509	2.671	2.590	2.320	2.004
30		2.351	2.585	3.206	3.816	4.171	4.063	3.527	2.812		1.233	1.504	2.008	2.542	2.846	2.697	2.203	1.618
45		1.502	2.053	2.861	3.624	4.076	3.951	3.257	2.301		997	1.216	1.807	2.486	2.903	2.700	2.049	1.314
60		1.215	1.667	2.496	3.286	3.796	3.668	2.923	1.903		886	1.026	1.596	2.328	2.829	2.587	1.855	1.097
75		1.061	1.372	2.126	2.853	3.340	3.247	2.546	1.580		775	879	1.371	2.093	2.623	2.372	1.622	929
90	910	1.133	1.740	2.319	2.728	2.693	2.126	1.306	664	741	1.151	1.769	2.291	2.049	1.371	775		
0	XI	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	XII	963	963	963	963	963	963	963	963
15		940	1.029	1.215	1.405	1.494	1.420	1.234	1.042		639	714	888	1.078	1.180	1.118	938	742
30		717	821	1.130	1.469	1.637	1.496	1.162	834		521	563	824	1.159	1.355	1.235	907	583
45		645	697	1.040	1.481	1.718	1.520	1.081	705		469	486	760	1.196	1.473	1.304	865	497
60		574	607	946	1.438	1.725	1.485	990	613		417	428	694	1.184	1.523	1.317	809	435
75		502	527	831	1.339	1.654	1.391	875	531		365	373	613	1.121	1.497	1.269	731	379
90	430	450	714	1.185	1.505	1.239	754	454	312	318	530	1.010	1.394	1.161	640	323		

## Seznam konstrukcij

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

- ZUNANJA STENA-OPEKA,  $U = 0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- ZUNANJA STENA-KAMEN,  $U = 0,218 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom - manjše površine, ki skupaj ne presegajo 10% površine neprozornega dela zunanje stene ,  $U_{\max} = 0,600 \text{ W/m}^2\text{K}$

- STENA PROTI NEOGREVANEM PROSTORU,  $U = 0,166 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- TLA PREDVALNICE,  $U = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- STROP PREDVALNICA,  $U = 0,108 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- STREHA-PRIZIDEK,  $U = 0,134 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

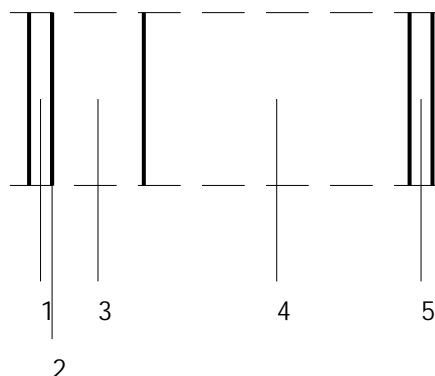
- OKNA,  $U = 1,000 \text{ W/m}^2\text{K}$ ,  $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

# IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZUNANJA STENA-OPEKA

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 2 PARNA ZAPORA
- 3 EKSTRUDIRANI POLISTIREN 20
- 4 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 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 <sup>2</sup> K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	EKSTRUDIRANI POLISTIREN 20	10,000	20	1.500	0,030	80	3,333
4	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	29,000	1.400	920	0,610	6	0,475
5	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025

## Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,860 + 0,040 + 0,000 = 4,030 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,248 + 0,000 = 0,248 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

## Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjenje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	$\Theta_e$ °C	$\varphi_e$	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	$\Theta_i$ °C	$\phi_{Rsi}$
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

$$f_{Rsi} = 0,938 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

## Izra un difuzije vodne pare

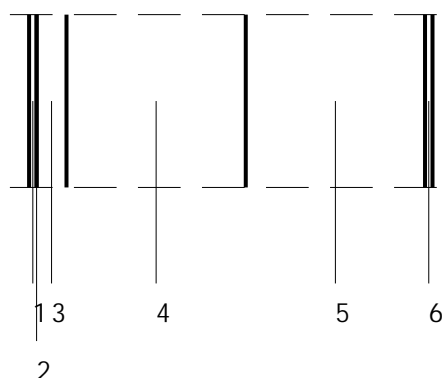
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

# IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ZUNANJA STENA-KAMEN

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 2 PARNA ZAPORA
- 3 EKSTRUDIRANI POLISTIREN 20
- 4 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
- 5 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
- 6 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	EKSTRUDIRANI POLISTIREN 20	10,000	20	1.500	0,030	80	3,333
4	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	60,000	2.000	920	1,160	22	0,517
5	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	60,000	2.000	920	1,160	22	0,517
6	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025

## Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 4,419 + 0,040 + 0,000 = 4,589 \text{ m}^2\text{K/W}$$

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

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

## Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	$\Theta_e$ °C	$\varphi_e$	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	$\Theta_i$ °C	$\phi_{Rsi}$
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

$$f_{Rsi} = 0,946 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

## Izra un difuzije vodne pare

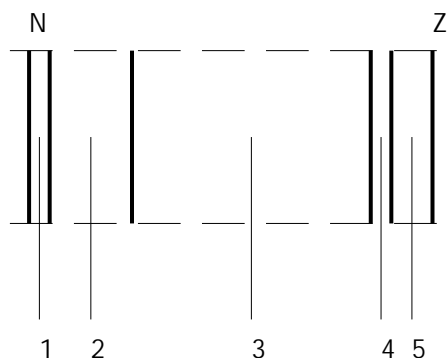
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

# IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

## Konstrukcija: STENA PROTI NEOGREVANEM PROSTORU

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom - manjše površine, ki skupaj ne presegajo 10% površine neprozornega dela zunanje stene.



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 2 EKSTRUDIRANI POLISTIREN 20
- 3 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 4 PODALJŠANA APNENA MALTA 1900
- 5 PREHOD TOPLOTE PROTI NEOGR. PROSTORU

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	EKSTRUDIRANI POLISTIREN 20	10,000	20	1.500	0,030	80	3,333
3	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	29,000	1.400	920	0,610	6	0,475
4	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
5	PREHOD TOPLOTE PROTI NEOGR. PROSTORU	5,000	0	1.005	0,025	1	2,000

### Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,859 + 0,040 + 0,000 = 6,029 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,166 + 0,000 = 0,166 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$U_{max} = 0,600 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

### 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	$\Theta_e$ °C	$\varphi_e$	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	$\Theta_i$ °C	$\phi_{Rsi}$
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

$$f_{Rsi} = 0,959 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

### Izra un difuzije vodne pare

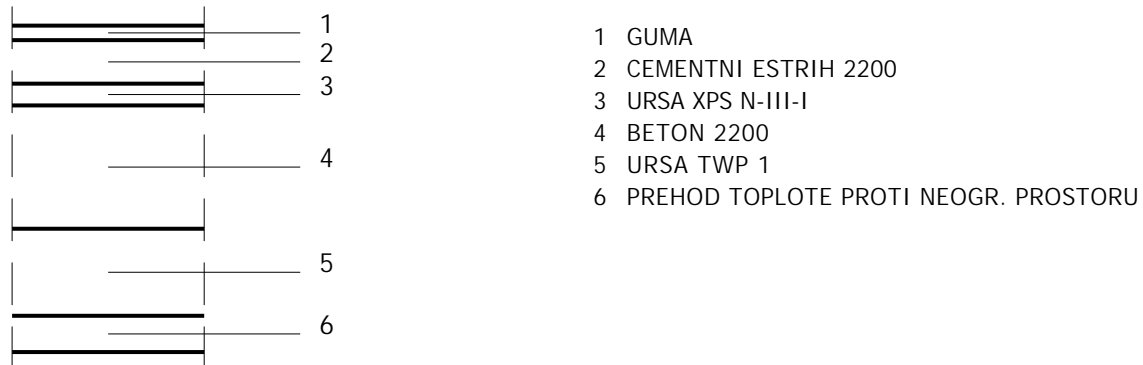
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

# IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: TLA PREDAVALNICE

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 <sup>2</sup> K/W
1	GUMA	2,000	1.000	1.470	0,160	10.000	0,125
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	URSA XPS N-III-I	3,000	35	1.500	0,034	150	0,882
4	BETON 2200	17,000	2.200	960	1,510	30	0,113
5	URSA TWP 1	12,000	14	1.030	0,040	1	3,000
6	PREHOD TOPLOTE PROTI NEOGR. PROSTORU	5,000	0	1.005	0,025	1	2,000

## Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 6,163 + 0,040 + 0,000 = 6,373 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,157 + 0,000 = 0,157 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

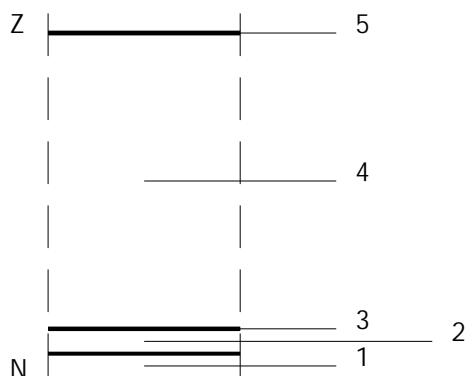


# IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: STROP PREDAVALNICA

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.

Notranja temperatura: 20 °C



- 1 ARMSTRONG
- 2 LESENA OBLOGA
- 3 URSA SECO PRO 2
- 4 URSA SF 34
- 5 URSA SECO PRO 0,04

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	ARMSTRONG	2,500	1.400.000	840	0,163	12	0,153
2	LESENA OBLOGA	2,500	520	1.670	0,140	15	0,179
3	URSA SECO PRO 2	0,050	220	960	0,190	4.000	0,003
4	URSA SF 34	30,000	24	1.030	0,034	1	8,824
5	URSA SECO PRO 0,04	0,080	220	960	0,190	50	0,004

## Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 9,162 + 0,040 + 0,000 = 9,302 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,108 + 0,000 = 0,108 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

## Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	$\Theta_e$ °C	$\varphi_e$	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	$\Theta_i$ °C	$\phi_{Rsi}$
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

$$f_{Rsi} = 0,973 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

## Izra un difuzije vodne pare

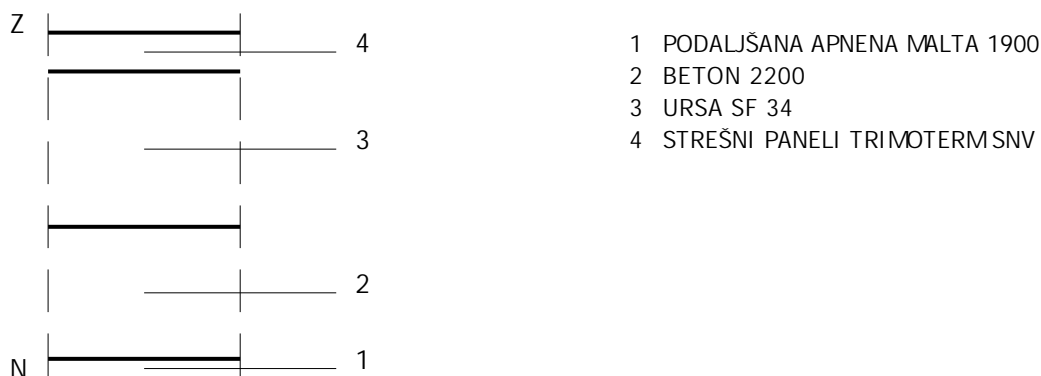
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

# IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: 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 m <sup>2</sup> K/W	topl.odpor. m <sup>2</sup> K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1900	2,500	1.900	1.050	0,990	25	0,025
2	BETON 2200	17,000	2.200	960	1,510	30	0,113
3	URSA SF 34	20,000	24	1.030	0,034	1	5,882
4	STREŠNI PANELI TRIMOTERMSNV	5,000	28	1	0,038	1	1,316

## Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 7,336 + 0,040 + 0,000 = 7,476 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,134 + 0,000 = 0,134 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

## Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	$\Theta_e$ °C	$\varphi_e$	$p_e$ Pa	$\Delta p$ Pa	$p_i$ Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	$\Theta_i$ °C	$\phi_{Rsi}$
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

$$f_{Rsi} = 0,967 > R_{Rsi,max} = 0,7206$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

## Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

## PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	$F_{fr}$	$U$ $W/m^2K$	$U_{max}$ $W/m^2K$	Ustreza
OKNA	0,30	1,00	1,60	DA

## PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone $V_e$ :	639,16 m <sup>3</sup>
Neto ogrevana prostornina cone $V$ :	485,29 m <sup>3</sup>
Uporabna površina cone $A_k$ :	175,32 m <sup>2</sup>
Dolžina cone:	14,15 m
Širina cone:	12,39 m
Višina etaže:	3,80 m
Število etaž:	1,00
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:	5 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	brez znižanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h <sup>-1</sup>
Površina toplotnega ovoja cone $A$ :	608,63 m <sup>2</sup>

## SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m <sup>2</sup>	U W/Km <sup>2</sup>	topl.izgube W/K
ZID PREDAVALNICA	S	90	50,94	0,166	8,46
ZUNANJI ZID	V	90	12,96	0,248	3,21
ZUNANJI ZID	J	90	52,31	0,248	12,97
ZUNANJI ZID	Z	90	13,61	0,248	3,38
ZUNANJI ZID	V	90	24,36	0,218	5,31
ZUNANJI ZID	Z	90	31,86	0,218	6,95
STROP		0	125,23	0,108	13,52
TLA PREDAVALNICE		0	125,23	0,157	19,66
STREHA-PRIZIDEK	V		25,00	0,134	3,35
STREHA-PRIZIDEK	Z		25,00	0,134	3,35
Skupaj			486,50		80,16

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m <sup>2</sup>	U W/Km <sup>2</sup>	topl.izgube W/K
ALU OKNO	V	90	8,15	1,000	8,15
ALU OKNO	J	90	7,12	1,000	7,12
Skupaj			15,27		15,27

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine  $\Sigma A_i \cdot U_i = 95,43 \text{ W/K}$ .

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni to kovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone  $L_D$

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma l_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 95,43 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 95,43 \text{ W/K}$$

V coni ni toplotnih izgub skozi zidove in tla v terenu.

## Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m <sup>2</sup> )	U <sub>i</sub> (W/m <sup>2</sup> K)	U <sub>max</sub> (W/m <sup>2</sup> K)
NEOGREVANO PODSTREŠJE	53,43	0,108	0,20
NEOGREVANO PODSTREŠJE	53,43	0,108	0,20

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H <sub>U</sub> W/K
Neogrevani prostor 1	6,227

$$H_U = 6,23 \text{ W/K}$$

## TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 95,43 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 6,23 \text{ W/K} = 101,66 \text{ W/K}.$$

## TOPLITNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela  $V_e = 485,29 \text{ m}^3$ , urna izmenjava zraka  $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$ .  
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote  $\eta = 90,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezračevanja  $H_V = 13,45 \text{ W/K}$ .

## KOEFICIENT SKUPNIH TOPLITNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 101,66 \text{ W/K} + 13,45 \text{ W/K} = 115,10 \text{ W/K}.$$

## KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLITNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela  $A = 608,63 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,167 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni  $H'_{T,\max} = 0,375 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

## NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 701,28 \text{ W}.$$

## DOBITKI SONNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m <sup>2</sup> ]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
ALU OKNO	8,15	V	90	1,00
ALU OKNO	7,12	J	90	1,00

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 2.025 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 1.409 kWh.

## ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	g <sub>max</sub>	Ustreznost
ALU OKNO	V	0,35	0,50	DA
ALU OKNO	J	0,35	0,50	DA

Zaščita pred pregrevanjem JE ustrezna.

## SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe  $L_D$

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum l_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 95,43 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 95,43 \text{ W/K}$$

## TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 95,43 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 6,23 \text{ W/K} = 101,66 \text{ W/K}.$$

## TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRA EVANJA

Toplotne izgube zaradi prezra evanja  $H_V = 13,45 \text{ W/K}$ .

## KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 101,66 \text{ W/K} + 13,45 \text{ W/K} = 115,10 \text{ W/K}.$$

## KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela  $A = 608,63 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,167 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najve ji dovoljeni  $H'_{T,max} = 0,374 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifi nih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

## NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 701,28 \text{ W}.$$

## DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 2.025 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 1.409 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	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	$Q_{NH}$ kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	1.588	210	1.798	238	522	148	760	0,42	1,00	1,00	1.038	890
Februar	1.298	172	1.470	310	471	134	781	0,53	1,00	1,00	689	556
Marec	1.059	140	1.199	408	522	148	930	0,78	0,99	1,00	277	156
April	732	97	829	428	505	143	933	1,13	0,86	1,00	24	6
Maj	61	8	69	78	84	148	162	2,35	0,43	1,00	0	0
Junij	0	0	0	0	0	143	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	148	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Av gust	0	0	0	0	0	148	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	0	0	0	0	0	143	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Oktober	366	48	414	164	252	148	416	1,00	0,93	1,00	29	2
November	1.171	155	1.326	211	505	143	716	0,54	1,00	1,00	610	468
December	1.437	190	1.627	188	522	148	710	0,44	1,00	1,00	918	770
Skupaj	7.712	1.020	8.732	2.025	3.383	1.742	5.408	0,00	0,00	0,00	3.584	2.848

Za izra un je privzet holisti en pristop upoštevavanja vra ljivih toplotnih izgub sistemov.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe  $Q_{NH} = 3.584 \text{ kWh/a}$ .

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

$Q_{NH}/V_e = 5,608 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$ .

Najve ja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela  $Q_{NH}/V_{e, \max} = 13,534 \text{ kWh/m}^3 \text{ a}$ .

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ustreza zahtevam pravilnika.

## POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	$\gamma_C$	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	$Q_{NC}$ 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	698	92	790	438	231	669	0,85	0,83	1,00	13
Junij	586	77	663	505	264	769	1,16	0,98	1,00	121
Julij	454	60	514	522	282	803	1,56	1,00	1,00	290
Av gust	529	70	599	522	288	810	1,35	0,99	1,00	214
September	805	107	912	505	244	749	0,82	0,81	1,00	11
Oktober	625	83	707	269	100	369	0,52	0,52	1,00	0
November	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
December	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Skupaj	3.696	489	4.185	2.760	1.409	4.169	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje  $Q_{NC} = 649 \text{ kWh/a}$ .



## OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Vrsta ogrevala:	električno ogrevanje
Regulacija temperature prostora:	neposredno ogrevanje, P-regulator (1K)
Na in vgradnje ogreval:	ogrevala ob notranji steni
Dodatna električna energija:	$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna električna energija:	$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 388,39 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 3.236,56 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 2.848,17 \text{ kWh}$

## RAZSVETLJAVA

Na in izra: unaprejen izračun letne dovedene energije za razsvetljavo za stanovanjske stavbe.

Vrsta svetil v stavbi: pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljavo:  $Q_{f,l} = 657,45 \text{ kWh}$

## PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode
Energent:	električna energija
Cirkulacija:	sistem za toplo vodo brez cirkulacije
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	7,00
Vrsta stavbe:	poslovna / pisarne
Površina pisarn:	175,32 m <sup>2</sup>
Namestitev priključnega voda:	standardni
Izolacija razvoda:	razvod je izoliran
Izolacija zunanjega zidu:	zunanj zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	Privzeta cona
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	25,11 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	25,32 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	13,15 m 0,000 W/mK
Namestitev hranilnika:	grelnik in hranilnik nista v istem prostoru
Tip hranilnika:	posredno ogrevani
Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. pripr.:	0,00 kWh
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	$Q_w = 1.919,75 \text{ kWh}$
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	$Q_{w,out,g} = 3.662,02 \text{ kWh}$
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{rww} = 0,00 \text{ kWh}$
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{tw} = 1.742,27 \text{ kWh}$
Skupne vrnjene toplotne izgube:	$Q_{w,reg} = 959,44 \text{ kWh}$

## POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 5.408,18 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 8.732,31 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 3.584,48 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 4.169,08 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 4.185,21 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 648,69 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 3.662,02 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 20,45 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 5,61 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 3,70 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 1,01 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

## DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 2.277,12 \text{ kWh}$
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	$Q_{f,w} = 4.621,46 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l} = 657,45 \text{ kWh}$
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	$Q_f = 7.556,03 \text{ kWh}$

## PRIMARNA ENERGIJA

elektri na energija	18.890,07 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 18.890,07 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 107,746 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 29,555 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

## EMISIJA CO<sub>2</sub>

elektri na energija	4.004,69 kg
Letna emisija CO <sub>2</sub>	4.004,69 kg
Letna emisija CO <sub>2</sub> na neto uporabno površino	22,842 kg/m <sup>2</sup> a
Letna emisija CO <sub>2</sub> na enoto ogrevane prostornine	6,266 kg/m <sup>3</sup> a

## ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto

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

41 %

DA

## 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	5.408		4.169		
L2	Prehod toplote	8.732		4.185		
L3	Toplotne potrebe	3.584	0	649	0	3.662

## SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezraevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	0	0	0	0	657
L5	Toplotne izgube	388	0	1.742		
L6	Vrnjene toplotne izgube	0	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	0	0	3.662		

## PROIZVEDENA ENERGIJA

## PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		električna energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	7.556		
L2	Faktor pretvorbe	2,5		
L3	Obtežena vrednost	18.890		18.890
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			18.890

## EMISIJA CO<sub>2</sub>

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektri na energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	7.556		
L2	Faktor pretvorbe	0,53		
L3	Emisija CO <sub>2</sub>	4.005		4.005
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO <sub>2</sub>	0		0
L7	Iznos			4.005

## SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO<sub>2</sub> 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)
$Q_{H,nd} = 3.584$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 3.662$ $Q_{C,nd} = 649$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 2.131$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 657 $W_{HW} = 0$ $W_C = 0$ $E_L = 657$ $E_V = 0$	$E_{elek} = 7.556$	$\Sigma E_{p,del,i} = 18.890$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 4.005$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 18.890$ $m_{CO2} = 4.005$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	