

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Obnova kopališča Domžale

Številka projekta: 01/2018

Izraun 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 ni skladna z zahtevami Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah.

Projektivno podjetje: Ravnika Potokar arhitekturni biro d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Robert Potokar, ID projektanta: A-0735

Elaborat izdelal: Robert Potokar, ID projektanta: A-0735

Ljubljana, 19.03.2019

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	, Kopališka cesta 4, Domžale
Katastrska ob ina:	DOMŽALE
Parcelna številka:	4426/1
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 113269 Y (E) = 470216
Vrsta stavbe:	12650 Športne dvorane
Namembnost stavbe:	nestanovanjska stavba
Etažnost stavbe:	K+P
Investitor:	Ob ina Domžale Ljubljanska ulica 69 Domžale

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A :	1.125,99 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe V_e :	1.240,20 m ³
Neto ogrevana prostornina stavbe V :	992,16 m ³
Oblikovni faktor f_o :	0,908 m ⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z :	0,115
Uporabna površina stavbe A_k :	323,55 m ²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (≥ 600 kg/m ³)
Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683
Metoda izra una toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen na in

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

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
265	140	3500	-13	1121

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	9,5
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		917	917	917	917	917	917	917	917		1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731	1.731
15		577	646	825	1.032	1.156	1.108	920	700		1.188	1.282	1.563	1.872	2.076	2.019	1.738	1.394
30		428	486	754	1.111	1.350	1.255	911	535		692	940	1.414	1.962	2.333	2.225	1.704	1.082
45	I	385	407	686	1.145	1.480	1.347	882	441	II	614	734	1.276	1.965	2.477	2.327	1.639	873
60		343	354	623	1.126	1.535	1.374	838	379		546	611	1.128	1.877	2.494	2.311	1.537	742
75		299	310	544	1.059	1.509	1.331	763	331		478	516	962	1.717	2.379	2.183	1.384	634
90		257	264	466	943	1.401	1.220	673	281		410	436	803	1.474	2.134	1.941	1.206	540
0		2.759	2.759	2.759	2.759	2.759	2.759	2.759	2.759		4.049	4.049	4.049	4.049	4.049	4.049	4.049	4.049
15		2.163	2.260	2.559	2.876	3.043	2.970	2.689	2.352		3.474	3.560	3.806	4.040	4.149	4.075	3.853	3.593
30		1.499	1.782	2.350	2.891	3.199	3.068	2.568	1.923		2.789	2.997	3.500	3.917	4.094	3.976	3.576	3.054
45	III	951	1.413	2.126	2.808	3.208	3.044	2.396	1.561	IV	2.027	2.459	3.153	3.668	3.879	3.743	3.241	2.522
60		846	1.162	1.879	2.600	3.063	2.879	2.172	1.297		1.415	2.022	2.777	3.290	3.500	3.374	2.869	2.089
75		740	973	1.618	2.307	2.768	2.599	1.909	1.089		1.210	1.668	2.375	2.826	2.973	2.904	2.468	1.738
90		634	805	1.344	1.912	2.334	2.196	1.611	898		1.027	1.364	1.948	2.282	2.329	2.351	2.041	1.427
0		4.894	4.894	4.894	4.894	4.894	4.894	4.894	4.894		5.274	5.274	5.274	5.274	5.274	5.274	5.274	5.274
15		4.383	4.463	4.651	4.816	4.866	4.799	4.626	4.444		4.818	4.841	4.955	5.078	5.138	5.123	5.019	4.888
30		3.705	3.874	4.290	4.583	4.648	4.548	4.238	3.838		4.184	4.233	4.515	4.735	4.812	4.812	4.626	4.322
45	V	2.893	3.219	3.863	4.202	4.246	4.149	3.787	3.165	VI	3.399	3.523	4.008	4.258	4.319	4.352	4.142	3.640
60		1.993	2.626	3.378	3.685	3.664	3.617	3.293	2.574		2.505	2.858	3.466	3.666	3.654	3.763	3.606	2.979
75		1.462	2.120	2.852	3.066	2.946	2.992	2.777	2.093		1.764	2.313	2.897	2.993	2.881	3.081	3.036	2.431
90		1.200	1.698	2.301	2.386	2.129	2.320	2.250	1.693		1.417	1.841	2.322	2.288	2.026	2.363	2.451	1.948
0		5.469	5.469	5.469	5.469	5.469	5.469	5.469	5.469		4.739	4.739	4.739	4.739	4.739	4.739	4.739	4.739
15		4.952	4.985	5.151	5.326	5.412	5.385	5.237	5.052		4.130	4.206	4.460	4.722	4.840	4.782	4.546	4.271
30		4.227	4.303	4.693	5.010	5.126	5.100	4.829	4.428		3.356	3.537	4.089	4.545	4.742	4.647	4.230	3.651
45	VII	3.336	3.525	4.171	4.535	4.637	4.633	4.323	3.674	VIII	2.463	2.853	3.654	4.209	4.432	4.338	3.824	2.988
60		2.326	2.812	3.594	3.919	3.940	4.009	3.755	2.973		1.543	2.285	3.177	3.720	3.917	3.860	3.361	2.427
75		1.592	2.228	2.981	3.197	3.103	3.274	3.154	2.411		1.236	1.841	2.672	3.123	3.224	3.258	2.859	1.986
90		1.270	1.738	2.359	2.425	2.154	2.493	2.541	1.928		1.040	1.471	2.149	2.448	2.413	2.570	2.330	1.606
0		3.354	3.354	3.354	3.354	3.354	3.354	3.354	3.354		1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911	1.911
15		2.745	2.835	3.122	3.424	3.580	3.505	3.236	2.916		1.458	1.541	1.769	2.006	2.128	2.056	1.837	1.589
30		2.047	2.276	2.835	3.375	3.661	3.527	3.030	2.412		981	1.200	1.610	2.038	2.267	2.133	1.731	1.271
45	IX	1.298	1.797	2.531	3.212	3.581	3.413	2.762	1.940	X	789	962	1.444	1.995	2.311	2.128	1.596	1.022
60		1.051	1.444	2.201	2.918	3.337	3.151	2.446	1.585		702	809	1.269	1.871	2.252	2.033	1.431	848
75		918	1.179	1.863	2.535	2.938	2.769	2.108	1.309		615	693	1.085	1.681	2.086	1.856	1.240	717
90		787	974	1.514	2.058	2.400	2.276	1.743	1.080		526	585	907	1.420	1.821	1.595	1.040	599
0		983	983	983	983	983	983	983	983		698	698	698	698	698	698	698	698
15		712	779	920	1.062	1.125	1.066	927	784		464	521	648	785	850	799	669	533
30		540	617	853	1.112	1.232	1.120	867	623		377	410	605	848	974	875	640	417
45	XI	487	523	781	1.122	1.290	1.133	799	523	XII	340	354	559	878	1.057	918	602	354
60		432	457	708	1.088	1.294	1.103	725	454		302	312	512	872	1.091	922	557	309
75		378	397	620	1.013	1.239	1.029	634	393		264	273	455	828	1.072	883	499	270
90		324	340	532	896	1.126	913	542	336		226	232	394	748	997	804	433	230

Seznam konstrukcij

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

- F2 - Tipi na prezra evana fasada, $U = 0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

Stene, ki mejijo na ogrevane sosednje zgradbe , $U_{\max} = 0,500 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Z2 - Stena okrep evalnice proti servisnem prostoru, $U = 0,301 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- P3a - Prostori s kerami nim tlakom, $U = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- P3 - Prostori s kerami nim tlakom, $U = 0,449 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- S1 - Ravna streha nad pritli jem, $U = 0,232 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$
- S3 - Ravna zelena streha pri okrep evalnici, $U = 0,166 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

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

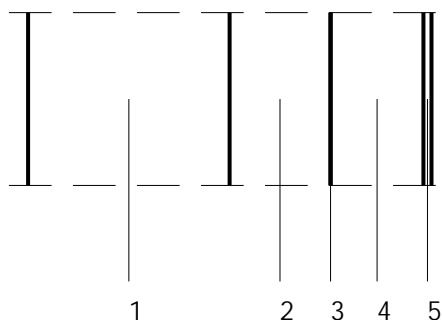
- F1 - Tipi na fasadna zasteklitev, $U = 0,800 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 10 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: F2 - Tipi na prezra evana fasada

Notranja temperatura: 10 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2000
- 2 MINERALNA VOLNA n.g.
- 3 PAROPREPUSTNA FOLIJA
- 4 ZRA NI SLOJ
- 5 POLIMERNE PLOŠ E

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 2000	20,000	2.000	960	1,160	22	0,172
2	MINERALNA VOLNA n.g.	10,000	140	1.030	0,035	1	2,857
3	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002
4	ZRA NI SLOJ	9,200	1	1.000	0,250	1	0,368
5	POLIMERNE PLOŠ E	0,800	620	2.090	0,130	60	0,062

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,461 + 0,040 + 0,000 = 3,631 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,275 + 0,000 = 0,275 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

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

Stopnja izmenjave zraka: 0,50 h⁻¹

Dovod vlage: 0,40 kg/h

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	n h ⁻¹	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	0,5	152	613	766	3,2	10	0,378
Februar	1,0	77,00	505	0,5	152	658	822	4,2	10	0,352
Marec	6,0	72,00	673	0,5	154	827	1.033	7,5	10	0,365
April	10,0	71,00	871	0,5	155	1.026	1.283	10,7	10	-
Maj	15,0	73,00	1.244	0,5	156	1.400	1.751	15,4	10	-
Junij	18,0	72,00	1.485	0,5	157	1.642	2.053	17,9	10	-
Julij	20,0	75,00	1.753	0,5	158	1.910	2.388	20,3	10	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	0,5	157	1.826	2.283	19,6	10	-
September	15,0	80,00	1.364	0,5	156	1.520	1.900	16,7	10	-
Oktober	10,0	82,00	1.006	0,5	155	1.161	1.452	12,5	10	-
November	4,0	84,00	683	0,5	153	836	1.045	7,6	10	0,604
December	1,0	85,00	558	0,5	152	710	888	5,3	10	0,474

$$f_{Rsi} = 0,931 > R_{Rsi,max} = 0,6040 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 13		Ravnina 10	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Januar	0,000	0,000	-0,356	0,000
Februar	0,000	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	-0,052	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	-0,078	0,000
Avqust	0,000	0,000	-0,077	0,000
September	0,000	0,000	-0,071	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

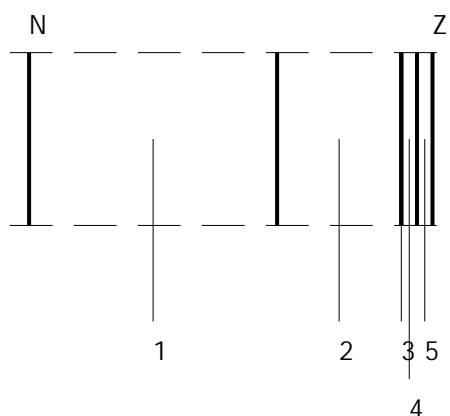
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Z2 - Stena okrep evalnice proti servisnem prostoru

Vrsta konstrukcije: stene, ki mejijo na ogrevane sosednje zgradbe.

Notranja temperatura: 10 °C



- 1 BETON 2000
- 2 MINERALNA VOLNA n.g.
- 3 ALUMINIJSKA FOLIJA
- 4 MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM
- 5 MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM

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 2000	20,000	2.000	960	1,160	22	0,172
2	MINERALNA VOLNA n.g.	10,000	140	1.030	0,035	1	2,857
3	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
4	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
5	MAV NO-KARTONSKA PLOŠ A D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,149 + 0,040 + 0,000 = 3,319 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,301 + 0,000 = 0,301 \text{ W/m}^2\text{K}$$

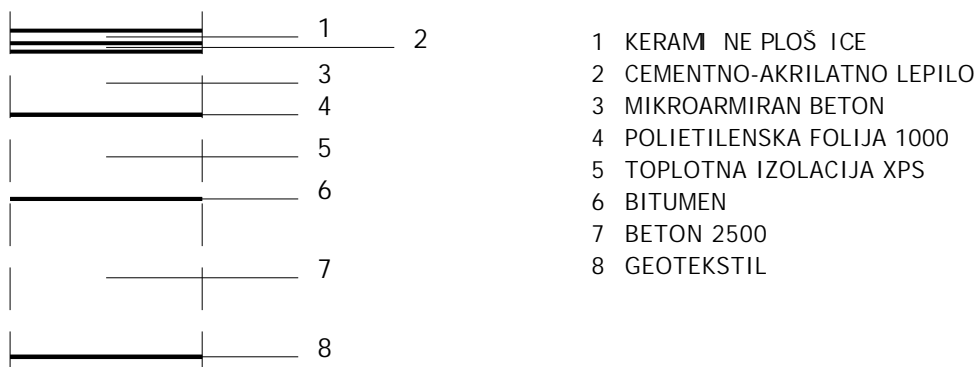
$$U_{\max} = 0,500 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: P3a - Prostor s keramičnim tlakom

Notranja temperatura: 10 °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	KERAMIČNE PLOŠICE	1,200	2.000	960	1,160	22	0,010
2	CEMENTNO-AKRILATNO LEPILO	0,800	1.300	1.050	1,400	30	0,006
3	MIKROARMIRAN BETON	6,000	2.500	960	2,330	90	0,026
4	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
5	TOPLOTNA IZOLACIJA XPS	8,000	30	1.030	0,031	1	2,581
6	BITUMEN	0,015	1.100	1.050	0,170	1.200	0,001
7	BETON 2500	15,000	2.500	960	2,330	90	0,064
8	GEOTEKSTIL	0,050	100	840	0,100	1	0,005

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,694 + 0,000 + 0,000 = 2,864 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,349 + 0,000 = 0,349 \text{ W/m}^2\text{K}$$

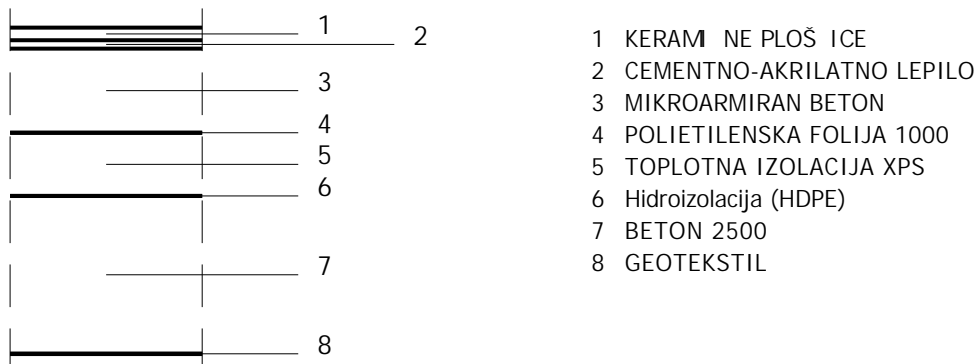
$$U_{max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: P3 - Prostor s keramičnim tlakom

Notranja temperatura: 10 °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	KERAMIČNE PLOŠICE	1,200	2.000	960	1,160	22	0,010
2	CEMENTNO-AKRILATNO LEPILO	0,800	1.300	1.050	1,400	30	0,006
3	MIKROARMIRAN BETON	8,000	2.500	960	2,330	90	0,034
4	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
5	TOPLOTNA IZOLACIJA XPS	6,000	30	1.030	0,031	1	1,935
6	Hidroizolacija (HDPE)	0,015	1.000	1.250	0,190	80	0,001
7	BETON 2500	15,000	2.500	960	2,330	90	0,064
8	GEOTEKSTIL	0,050	100	840	0,100	1	0,005

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,057 + 0,000 + 0,000 = 2,227 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,449 + 0,000 = 0,449 \text{ W/m}^2\text{K}$$

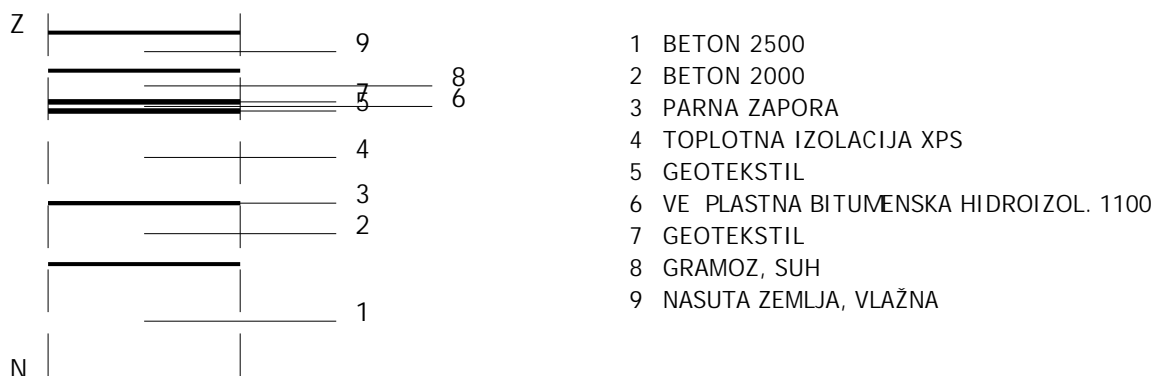
$$U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S1 - Ravna streha nad pritli jem

Notranja temperatura: 10 °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	15,000	2.500	960	2,330	90	0,064
2	BETON 2000	8,000	2.000	960	1,160	22	0,069
3	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
4	TOPLOTNA IZOLACIJA XPS	12,000	30	1.030	0,031	1	3,871
5	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
6	VE PLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
7	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
8	GRAMOZ, SUH	4,000	1.700	840	0,810	2	0,049
9	NASUTA ZEMLJA, VLAŽNA	5,000	1.700	840	2,100	0	0,024

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 4,171 + 0,040 + 0,000 = 4,311 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,232 + 0,000 = 0,232 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

toplotna prehodnost ni ustrezna

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: konstantna notranja vlažnost

Notranja vlažnost: 50

Mesec	Θ_e °C	Θ_i °C	φ_i	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	10	55,00	675	844	4,5	0,503
Februar	1,0	10	55,00	675	844	4,5	0,392
Marec	6,0	10	55,00	675	844	4,5	-
April	10,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Maj	15,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Junij	18,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Julij	20,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Avgust	19,0	10	55,00	675	844	4,5	-
September	15,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Oktober	10,0	10	55,00	675	844	4,5	-
November	4,0	10	55,00	675	844	4,5	0,089
December	1,0	10	55,00	675	844	4,5	0,392

$$f_{Rsi} = 0,942 > R_{Rsi,max} = 0,5029$$

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 4		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
December	0,000	0,000	0,000	0,000
Januar	0,001	0,001	0,000	0,000
Februar	0,000	0,001	0,000	0,000
Marec	-0,001	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

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

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: S3 - Ravna zelena streha pri okrep evalnici

Notranja temperatura: 10 °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	ALUMINIJSKA FOLIJA	0,030	2.700	940	203,000	600.000	0,000
2	MINERALNA VOLNA n.g.	6,000	140	1.030	0,035	1	1,714
3	BETON 2500	15,000	2.500	960	2,330	90	0,064
4	BETON 2000	8,000	2.000	960	1,160	22	0,069
5	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
6	TOPLOTNA IZOLACIJA XPS	12,000	30	1.030	0,031	1	3,871
7	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
8	VE PLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
9	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
10	GRAMOZ, SUH	4,000	1.700	840	0,810	2	0,049
11	NASUTA ZEMLJA, VLAŽNA	5,000	1.700	840	2,100	0	0,024

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,885 + 0,040 + 0,000 = 6,025 \text{ m}^2\text{K/W}$$

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

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

toplotna prehodnost je ustrezna

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: konstantna notranja vlažnost

Notranja vlažnost: 50

Mesec	Θ_e °C	Θ_i °C	φ_i	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	10	55,00	675	844	4,5	0,503
Februar	1,0	10	55,00	675	844	4,5	0,392
Marec	6,0	10	55,00	675	844	4,5	-
April	10,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Maj	15,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Junij	18,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Julij	20,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Avgust	19,0	10	55,00	675	844	4,5	-
September	15,0	10	55,00	675	844	4,5	-
Oktober	10,0	10	55,00	675	844	4,5	-
November	4,0	10	55,00	675	844	4,5	0,089
December	1,0	10	55,00	675	844	4,5	0,392

$$f_{Rsi} = 0,959 > R_{Rsi,max} = 0,5029$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 4		g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²		
Januar	0,000	0,000	0,000	0,000
Februar	0,000	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.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	0,30	0,80	1,30	DA

PODATKI O CONI - CONA 3 - tehnologija

Kondicionirana prostornina cone V_e :	675,20 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	540,16 m ³
Uporabna površina cone A_k :	193,25 m ²
Dolžina cone:	15,85 m
Širina cone:	6,60 m
Višina etaže:	4,50 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona ni ogrevana
Na in delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	10,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	30,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	8,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	7 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	684,08 m ²

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl. izgube W/K
F2 - Tipi na prezra evana fasada	S	90	100,40	0,275	27,61
F2 - Tipi na prezra evana fasada	V	90	22,44	0,275	6,17
F2 - Tipi na prezra evana fasada	J	90	100,40	0,275	27,61
F2 - Tipi na prezra evana fasada	Z	90	22,44	0,275	6,17
S1 - Ravna streha nad pritli jem		0	219,20	0,232	50,85
P3 - Prostor s kerami nim tlakom		0	219,20	0,449	98,42
Skupaj			684,08		216,84

V coni ni prozornih površin.

Skupne transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine $\sum A_i \cdot U_i = 216,84 \text{ W/K}$.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni to kovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 216,84 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 216,84 \text{ W/K}$$

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

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 216,84 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 216,84 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRA EVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 540,16 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezra evanja $H_v = 91,83 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 216,84 \text{ W/K} + 91,83 \text{ W/K} = 308,66 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 684,08 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,317 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najve ji dovoljeni $H'_{T,\max} = 0,352 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifi nih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 409,20 \text{ W.}$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
--------------	------------------------------	-------	---------------	------------------

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 0 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 0 kWh.

ZAŠ ITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
--------------	-------	---	------	------------

Zaš ita pred pregrevanjem JE ustrezna.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE CONE

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	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	1.775	752	2.526	0	575	49	575	0,23	1,00	0,33	650	634
Feb	1.311	555	1.867	0	519	44	519	0,28	1,00	0,33	449	435
Mar	645	273	919	0	575	49	575	0,63	0,97	0,33	120	106
Apr	0	0	0	0	557	31	557	0,00	0,00	1,00	0	0
Maj	0	0	0	0	371	31	371	0,00	0,00	1,00	0	0
Jun	0	0	0	0	0	30	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	31	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	31	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	0	0	0	0	167	30	167	0,00	0,00	1,00	0	0
Okt	0	0	0	0	575	36	575	0,00	0,00	1,00	0	0
Nov	937	397	1.333	0	557	47	557	0,42	1,00	0,33	260	244
Dec	1.452	615	2.067	0	575	49	575	0,28	1,00	0,33	497	481
Skupaj	6.120	2.592	8.712	0	4.471	458	4.471	0,00	0,00	0,00	1.976	1.900

Za izra un je privzet holisti en pristop upoštevanja vra ljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 1.976$ kWh/a.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE CONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	859	364	1.222	204	0	204	0,17	0,17	1,00	0
Jun	1.873	793	2.667	557	0	557	0,21	0,21	1,00	0
Jul	1.613	683	2.296	575	0	575	0,25	0,25	1,00	0
Avg	1.775	752	2.526	575	0	575	0,23	0,23	1,00	0
Sep	1.639	694	2.334	390	0	390	0,17	0,17	1,00	0
Okt	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Nov	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Dec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Sku	7.759	3.286	11.045	2.300	0	2.300	0,00	0,00	0,00	0

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

PODATKI O CONI - CONA 1 - gostinstvo

Kondicionirana prostornina cone V_e :	462,60 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	370,08 m ³
Uporabna površina cone A_k :	102,30 m ²
Dolžina cone:	15,85 m
Širina cone:	6,60 m
Višina etaže:	4,50 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Na in delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	20,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	24,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	5 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	351,32 m ²

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neproizorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl. izgube W/K
Z2 - Stena okrep evalnice proti servisnem prostoru	Z	90	22,44	0,301	6,75
S3 - Ravna zelena streha pri okrep evalnici		0	99,50	0,166	16,52
P3a - Prostor s keramičnim tlakom		0	99,50	0,349	34,73
Skupaj			221,44		58,00

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl. izgube W/K
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	S	90	53,72	0,800	42,98
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	V	90	22,44	0,800	17,95
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	J	90	53,72	0,800	42,98
Skupaj			129,88		103,90

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\sum A_i \cdot U_i = 161,90 \text{ W/K}$.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni tokovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 161,90 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 161,90 \text{ W/K}$$

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

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 161,90 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 161,90 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRA EVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 370,08 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $\eta = 80,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezraevanja $H_v = 33,72 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 161,90 \text{ W/K} + 33,72 \text{ W/K} = 195,62 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 351,32 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,461 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,457 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 409,20 \text{ W}.$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	53,72	S	90	0,71
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	22,44	V	90	0,64
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	53,72	J	90	1,00

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 13.558 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 1.746 kWh.

ZAŠITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	V	0,07	0,50	DA
F1 - Tipi na fasadna zasteklitev	J	0,10	0,50	DA

Zašita pred pregrevanjem JE ustrezna.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE CONE

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	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	2.530	527	3.056	1.210	304	123	1.514	0,50	0,99	1,00	1.553	1.436
Feb	2.067	431	2.498	1.689	275	110	1.963	0,79	0,94	1,00	652	577
Mar	1.686	351	2.038	2.226	304	121	2.531	1,24	0,75	1,00	134	111
Apr	1.166	243	1.408	2.453	295	77	2.747	1,95	0,51	1,00	12	10
Maj	389	81	469	1.643	196	77	1.839	3,92	0,26	1,00	0	0
Jun	0	0	0	0	0	74	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	77	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	77	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	175	36	211	692	88	75	780	3,69	0,27	1,00	0	0
Okt	1.205	251	1.455	1.726	304	91	2.030	1,39	0,69	1,00	59	49
Nov	1.865	388	2.254	1.027	295	118	1.321	0,59	0,98	1,00	953	849
Dec	2.289	477	2.765	894	304	123	1.199	0,43	1,00	1,00	1.571	1.451
Skupaj	13.370	2.785	16.155	13.558	2.367	1.144	15.925	0,00	0,00	0,00	4.933	4.483

Za izra un je privzet holisti en pristop upoštevanja vra ljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 4.933$ kWh/a.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE CONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	470	98	568	108	154	262	0,46	0,46	0,78	1
Jun	933	194	1.127	295	426	720	0,64	0,62	0,71	12
Jul	723	151	873	304	444	748	0,86	0,79	0,71	45
Avg	843	176	1.019	304	449	753	0,74	0,70	0,71	25
Sep	898	187	1.085	206	274	481	0,44	0,44	0,71	1
Okt	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Nov	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Dec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Sku	3.866	805	4.671	1.218	1.746	2.964	0,00	0,00	0,00	84

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 84$ kWh/a.

PODATKI O CONI - CONA 2 - servisni prostor

Kondicionirana prostornina cone V_e :	102,40 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	81,92 m ³
Uporabna površina cone A_k :	28,00 m ²
Dolžina cone:	5,00 m
Širina cone:	5,80 m
Višina etaže:	3,20 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona ni ogrevana
Na in delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	10,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	30,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	8,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	5 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	znižanje temperature ogrevanja
Mejna temperatura znižanja:	12,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	90,59 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
F2 - Tipi na prezra evana fasada	S	90	17,70	0,275	4,87
F2 - Tipi na prezra evana fasada	J	90	17,70	0,275	4,87
Z2 - Stena okrep evalnice proti servisnem prostoru	V	90	22,44	0,301	6,75
S1 - Ravna streha nad pritli jem		0	32,75	0,232	7,60
Skupaj			90,59		24,09

V coni ni prozornih površin.

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\sum A_i \cdot U_i = 24,09 \text{ W/K}$.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni to kovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovojn cone L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 24,09 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 24,09 \text{ W/K}$$

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

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 24,09 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 24,09 \text{ W/K}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRA EVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 81,92 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezra evanja $H_v = 13,93 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 24,09 \text{ W/K} + 13,93 \text{ W/K} = 38,01 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 90,59 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,266 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najveji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,357 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 112,00 \text{ W}.$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
--------------	------------------------------	-------	---------------	------------------

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 0 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 0 kWh.

ZAŠTITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
--------------	-------	---	------	------------

Zaščitna pred pregrevanjem JE ustrežna.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE CONE

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	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	197	114	311	0	83	6	83	0,27	1,00	0,33	76	74
Feb	146	84	230	0	75	5	75	0,33	1,00	0,33	52	50
Mar	72	41	113	0	83	6	83	0,74	0,96	0,33	11	10
Apr	0	0	0	0	81	4	81	0,00	0,00	1,00	0	0
Maj	0	0	0	0	54	3	54	0,00	0,00	1,00	0	0
Jun	0	0	0	0	0	3	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	3	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	3	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	0	0	0	0	24	3	24	0,00	0,00	1,00	0	0
Okt	0	0	0	0	83	4	83	0,00	0,00	1,00	0	0
Nov	104	60	164	0	81	5	81	0,49	1,00	0,33	28	26
Dec	161	93	255	0	83	6	83	0,33	1,00	0,33	57	55
Skupaj	680	393	1.073	0	648	52	648	0,00	0,00	0,00	223	215

Za izra un je privzet holisti en pristop upoštevanja vra ljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje $Q_{NH} = 223 \text{ kWh/a}$.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE CONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	95	55	151	30	0	30	0,20	0,20	0,89	0
Jun	208	120	328	81	0	81	0,25	0,25	0,71	0
Jul	179	104	283	83	0	83	0,29	0,29	0,71	0
Avg	197	114	311	83	0	83	0,27	0,27	0,71	0
Sep	182	105	287	56	0	56	0,20	0,20	0,78	0
Okt	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Nov	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Dec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Sku	862	498	1.360	333	0	333	0,00	0,00	0,00	0

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

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum I_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 402,83 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 402,83 \text{ W/K}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 402,83 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 402,83 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRA EVANJA

Toplotne izgube zaradi prezra evanja $H_V = 139,48 \text{ W/K.}$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 402,83 \text{ W/K} + 139,48 \text{ W/K} = 542,30 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 1.125,99 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najve ji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,385 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifi nih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 112,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 13.558 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 1.746 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	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	4.501	1.392	5.894	1.210	963	178	2.172	2.279	2.144
Februar	3.524	1.070	4.594	1.689	870	159	2.558	1.152	1.062
Marec	2.403	666	3.069	2.226	963	176	3.189	264	227
April	1.166	243	1.408	2.453	932	112	3.385	12	10
Maj	389	81	469	1.643	621	111	2.264	0	0
Junij	0	0	0	0	0	107	0	0	0
Julij	0	0	0	0	0	111	0	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	111	0	0	0
September	175	36	211	692	280	108	971	0	0
Oktober	1.205	251	1.455	1.726	963	132	2.689	59	49
November	2.906	845	3.751	1.027	932	171	1.959	1.241	1.119
December	3.902	1.185	5.087	894	963	178	1.857	2.125	1.987
Skupaj	20.170	5.770	25.940	13.558	7.486	1.654	21.044	7.133	6.598

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 7.133 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_e = 5,751 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, \max} = 18,456 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

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	Q_{NC} kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0
April	0	0	0	0	0	0	0
Maj	1.424	517	1.941	342	154	495	1
Junij	3.014	1.108	4.122	932	426	1.357	13
Julij	2.515	937	3.453	963	444	1.407	45
Avgust	2.815	1.041	3.856	963	449	1.411	25
September	2.719	986	3.705	652	274	927	1
Oktober	0	0	0	0	0	0	0
November	0	0	0	0	0	0	0
December	0	0	0	0	0	0	0
Skupaj	12.487	4.590	17.077	3.852	1.746	5.597	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 85 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	CONA 1 - gostinstvo
Standardna temperatura ogrevnega medija:	ploskovna ogrevala 35/28
Regulacija temperature prostora:	neregulirana, samo centralna regulacija vstopne vode
Na in vgradnje ogreval:	ploskovno ogrevanje brez toplotne izolacije
Vrsta sistema:	mokri sistem
Nazivna mo grelnika zraka:	0,00 W
Nazivna mo rpalk:	0,00 W
Število rpalk:	0
Nazivna mo regulatorja:	465,00 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 132,78$ kWh
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rh,em} = 132,75$ kWh
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 778,73$ kWh
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 5.129,15$ kWh
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 4.483,17$ kWh

HVAC SISTEM

Opis naprave:	HVAC sistem
Vrsta naprave:	s konstantnim prostorninskim pretokom
Število izmenjav zraka:	$0,10$ h ⁻¹
Dnevni as delovanja:	24,00 h
Tedenski as delovanja:	7,00 dni
Dovajanje zraka v prostor:	vrtni ni difuzorji, režni izpusti
Vrsta mehanskega prezra evanja:	s HVAC napravo
Vrsta dovodnega ventilatorja:	dovodni ventilator z grelnikom

Prigrajeni elementi

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

Hladilni sistem:	hladna voda 6/12
Na in vra anje odpadne toplote:	brez vra anja odpadne toplote
Zahteve glede vlage:	brez zahtev glede vlage
Vrsta generatorja vlage:	elektri ni
Vsebina vodne pare:	6 g/kg
Regulacija ovlaževalnika vlage:	kontaktni in namakalni, nereguliran - regulacija z ventilom
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 90 / 70

Namestitev akumulatorja:	akumulator ni nameš en v istem prostoru
Namestitev dvižega in priklju nega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi niso izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontaalni razvod v ogrevanem prostoru
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	$1,61$ m ²
Nazivni volumen akumulatorja:	120,00 l
Cona, po katerih poteka razvodni sistem:	CONA 1 - gostinstvo
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	41,10 m 1,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 1,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	11,77 m 1,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 1,000 / 1,000 W/mK
Cona Lsl	57,54 m 1,000 W/mK

Potrebna toplota grelnega registra:	$Q_{h^*} = 403,61 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje HVAC sistema:	$Q_{h^*,out,g} = 715,44 \text{ kWh}$
Potreben hlad hladilnega registra:	$Q_{c^*} = 788,97 \text{ kWh}$
Potreben hlad za hlajenje HVAC sistema:	$Q_{c^*,out,g} = 1.033,54 \text{ kWh}$
Potrebna kon na energija za ovlaževanje:	$Q_{st^*,f} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna dodatna energija pri ovlaževanju:	$W_{st,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

HLAJENJE

Opis sistema:	Potrebna energija za hlajenje
Energent:	elektri na energija
Najvišja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:	30 °C
Dovoljena notranja temperaturna sprememba:	2,00 °C
Faktor energetske u inkovitosti EER:	3,00 kW/kW
Faktor delne obremenitve PLV:	1,00 kW/kW
asovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:	1,00 h
Povpre ni faktor u inkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja:	0,90
Vrsta mehanskega prezra evanja:	s HVAC napravo
Vrsta hladilnega sistema:	RAC sistem
Hladilni sistem:	vodni, 6/12
Vrsta zra nega prenosnika:	DX zra ni sistem, kanalni razvod
Sistem hlajenja kondenzatorja:	brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), zaprti krog
Krogotoki	
Primarni krogotok	
Hidravli na uravnoteženost:	hidravli no uravnotežen sistem.
Regulacija rpalke:	rpalka ima regulacijo.
Mo rpalke	0,00 W
Neto tlorisna površina hlajene cone	29,00 m ²
Velikost uporov na krogotoku:	zmerni upori
Dovedena energija za hlajenje:	$Q_{c,in,g} = 103,99 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za kon ne prenosnike:	$W_{c,em,aux} = 3,26 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija generatorja hladu:	$W_c = 34,66 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za primarni krogotok:	$W_{c,primarni} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za hlajenje kondenzatorja:	$W_{c,f,R,e} = 0,00 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija:	$W_{c,d,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
Skupna dodatna energija za hlajenje:	$W_{c,g,aux} = 3,26 \text{ kWh}$

RAZSVETLJAVA

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

Vrsta svetil v stavbi: pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljava: $Q_{r,l} = 1.213,31 \text{ kWh}$

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	Razvodni sistem 1
Ogrevalni sistem:	Ogrevalni sistem 1
Način delovanja:	delovanje s prekinitvami
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Tla ni padec:	1,00
Hidravli na uravnoteženost:	hidravli no uravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	25,00 kPa
Regulacija rpalke:	ni regulacije
Mob rpalke:	440,00 W
Namestitev dvizgega in priklju nega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi so izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalni razvod v ogrevanem prostoru
Izolacija zunanjega zidu:	zunanj zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvod:	CONA 2 - servisni prostor
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	16,94 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	2,32 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	15,95 m 0,000 W/mK
Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:	$W_{h,d,e} = 325,56$ kWh
Vrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,rhh} = 54,54$ kWh
Nevrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,uhh} = 0,00$ kWh
Toplotne izgube razvodnega sistema:	$Q_{h,d} = 54,54$ kWh
V razvodni sistem vrnjena toplota:	$Q_{d,rhh} = 81,39$ kWh
V okolico koristno vrnjena toplota:	$Q_{rhh,d} = 135,93$ kWh
V razvodni sistem vnesena toplota:	$Q_{h,in,d} = 5.047,76$ kWh

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode
Energent:	elektri na energija
Cirkulacija:	sistem za toplo vodo brez cirkulacije
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	7,00
Vrsta stavbe:	poslovna / pisarne
Površina pisarn:	232,60 m ²
Namestitev priklju nega voda:	standardni
Izolacija razvoda:	razvod je izoliran
Izolacija zunanjega zidu:	zunanj zid je izoliran zunaj
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	CONA 1 - gostinstvo
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	22,39 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	17,89 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	7,85 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. priprav.:	0,00 kWh

Potrebna toplota za pripravo tople vode:	$Q_w = 2.546,97 \text{ kWh}$
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	$Q_{w,out,g} = 3.854,55 \text{ kWh}$
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{rww} = 0,00 \text{ kWh}$
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	$Q_{tw} = 1.307,58 \text{ kWh}$
Skupne vrnjene toplotne izgube:	$Q_{w,reg} = 863,36 \text{ kWh}$

TOPLOTNA RPALKA

Opis:	Toplotna rpalka 1
Energent:	elektri na energija
Vrsta toplotne rpalka:	T zrak / voda
Tehnologija izdelave:	sodobna T
Namen uporabe toplotne rpalka:	za ogrevanje in za pripravo tople vode
Na in delovanja:	monovalentno
Toplotna mo T za ogrevanje:	13,60 kW
Toplotna mo T za pripravo tople vode:	3,00 kW
Toplotna mo T v simultanem delovanju:	13,60 kW

Toplotna mo za ogrevanje in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C				50 °C			
Z.temp.	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C
COP	2,7	3,1	3,7	4,9	2,0	2,3	2,8	3,5
mo	9,79	11,97	14,14	18,50	9,25	11,42	13,60	17,54

Toplotna mo za pripravo tople vode in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C				50 °C			
Z.temp.	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C
COP	2,7	3,1	3,7	4,9	2,0	2,3	2,8	3,5
mo	2,16	2,64	3,12	4,08	2,04	2,52	3,00	3,87

Toplotna mo v simultanem na inu in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C				50 °C			
Z.temp.	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C
COP	2,7	3,1	3,7	4,9	2,0	2,3	2,8	3,5
mo	9,79	11,97	14,14	18,50	9,25	11,42	13,60	17,54

Dnevno število ur delovanje toplotne rpalka:	21,00 h
Najvišja temperatura delovanja T :	60,00 °C
Spodnja temperaturna meja izklopa delovanja T :	0,00 °C
Bivalentna to ka:	3,00 °C
Potrebni as mirovanja T med vklopi v 1 dnevu:	3,00 h
Korekcijski faktor delovanja T v simultanem na inu:	1,00
Elektri na mo na primarnem krogu:	0,00 W
Elektri na mo na sekundarnem krogu:	0,00 W
Akumulator toplote:	toplotna rpalka ima akumulator toplote
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1
Temperatura prostora, v katerem je akumulator toplote:	10,00 °C
Temperaturna razlika pri pogojih preizkušanja:	40,00 K
Toplotne izgube akumulatorja v stanju obratovalne pripravljenosti:	0,00 kWh/d
Nazivni volumen hranilnika:	3,00 l
Toplotne izgube hranilnika v stanju obratovalne pripravljenosti:	3,00 kWh/d
Temperatura tople vode:	60,00 °C
Temperatura hladne vode:	25,00 °C

Proizvedena toplota toplotne pialke:
Dodatna energija za delovanje toplotne pialke:
Toplotne izgube sistema toplotne pialke:
Skupna potrebna elektri na energija:
Faktor u inkovitosti toplotne pialke:

$Q_{TC} = 9.436,12 \text{ kWh}$
 $W_{TC,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{TC,l} = 533,81 \text{ kWh}$
 $E_{TC} = 5.006,86 \text{ kWh}$
 $SPF = 1,88$

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 21.044,12 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 25.939,95 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 7.132,86 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 5.597,42 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 17.077,00 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 84,54 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 3.854,55 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 22,05 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 5,75 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 0,26 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,07 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 6.166,46 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 1.137,53 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezra evanje	$Q_{f,V} = 688,06 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 5.251,73 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljava	$Q_{f,l} = 1.213,31 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 591,12 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 15.048,21 \text{ kWh}$

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolja	4.498,59 kWh
----------------	--------------

PRIMARNA ENERGIJA

elektri na energija	18.835,05 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 18.835,05 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 58,214 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 15,187 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

elektri na energija	3.993,03 kg
Letna emisija CO ₂	3.993,03 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	12,341 kg/m ² a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	3,220 kg/m ³ a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne kon ne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 30 %		
	Skupaj: 30 %	DA	
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	41 %	NE	
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, prera nana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	31 %	DA	

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Ob utena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Ob utena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	21.044		5.597		
L2	Prehod toplote	25.940		17.077		
L3	Toplotne potrebe	7.133	0	85	0	3.855

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezra evanje	Razsvetljava
L4	Elektri na energija	591	3	0	688	1.213
L5	Toplotne izgube	1.367	28	1.308		
L6	Vrnjene toplotne izgube	401	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	5.048	112	3.855		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2	C3
	Vrsta generatorja	Potrebna energija za hlajenje	T - ogrevanje	T - topla voda
	Sistem oskrbe	hlajenje	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	96	5.048	3.855
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	8	0	534
L11	Vrnjena toplota	0	0	0
L12	Vnesena energija	35	1.487	3.520
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	elektri na energija	elektri na energija	elektri na energija

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektri na energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	7.534		
L2	Faktor pretvorbe	2,5		
L3	Obtežena vrednost	18.835		18.835
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			18.835

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektri na energija		Skupaj
L1	Dovedena energija	7.534		
L2	Faktor pretvorbe	0,53		
L3	Emisija CO ₂	3.993		3.993
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			3.993

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)
$Q_{H,nd} = 7.133$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 3.855$ $Q_{C,nd} = 85$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,Is,nd} = 2.273$ $Q_{C,Is,nd} = 28$ El. energija = 2.496 $W_{HW} = 591$ $W_C = 3$ $E_L = 1.213$ $E_V = 688$	$E_{elek} = 7.534$	$\Sigma E_{P,del,i} = 18.835$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 3.993$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{P,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 18.835$ $m_{CO2} = 3.993$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 4.429$ $E_{el,gen,out} = 0$	