ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Kosovelova domacija v03

Številka projekta: 2024_23

Izračun je narejen v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah in z Zakonom o učinkoviti rabi energije (ZURE).

Projekt je skladen z zahtevami pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah v kolikor to ni v nasprotju z zahtevami varstva kulturne dediščine

Projektivno podjetje: a2o2 arhitekti, projektiranje, d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Žiga Ravnikar, u.d.i.a., ID projektanta: PA* 1951

Elaborat izdelal: Mitja Novak, u.d.i.a. , ID projektanta: PA* 2040

Ljubljana, 13.04.2025

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	**TOMAJ**
Katastrska občina:	**TOMAJ**
Parcelna številka:	**1144/2**
Koordinate lokacije stavbe:	**X (N) = 68487 Y (E) = 410905**
Vrsta stavbe:	**12620 Muzeji in knjižnice**
Namembnost stavbe:	**javna stavba**
Etažnost stavbe:	**do tri etaže**
Investitor:	**Občina Sežana** **Partizanska cesta 4** **6210 Sežana**

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	**631,61 m ^{2}**
Kondicionirana prostornina stavbe V_e:	**712,15 m ^{3}**
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	**569,72 m ^{3}**
Oblikovni faktor f_o:	**0,887 m $^{-1}$**
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	**0,070**
Uporabna površina stavbe A_k:	**158,03 m ^{2}**
Vrsta zidu:	**Srednjetežkagradnja(>= 600 kg/m3)**
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	**EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683**
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	**na poenostavljen način**

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

Začetek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija sončnega obsevanja (kWh/m ^{2})
265	145	2900	-10	1283

Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	2,0	4,0	7,0	10,0	15,0	18,0	21,0	21,0	16,0	12,0	7,0	4,0	11,5
p	75,0	70,0	69,0	70,0	72,0	73,0	70,0	70,0	76,0	78,0	77,0	76,0	73,0

Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: **2,0 °C**
Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: **21,0 °C**

Globalno sončno sevanje (Wh/m^2)																			
		orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0		1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197	1.197		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	I	503	531	890	1.483	1.945	1.792	1.186	588	II	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		3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172	3.172		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	III	1.097	1.575	2.349	3.134	3.685	3.614	2.907	1.895	IV	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		5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458	5.458		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	V	3.231	3.466	4.154	4.578	4.734	4.738	4.386	3.662	VI	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		6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103	6.103		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	VII	3.743	3.804	4.486	4.930	5.152	5.285	5.017	4.266	VIII	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		3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834	3.834		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	IX	1.502	2.053	2.861	3.624	4.076	3.951	3.257	2.301	X	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		1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302	1.302		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	XI	645	697	1.040	1.481	1.718	1.520	1.081	705	XII	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 W/m^{2}K
- Z.1 zunanji zid, U = 1,552 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- Z.paviljon, U = 0,346 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu , U_{max} = 0,350 W/m^{2}K
- Z.1.T zid proti terenu, U = 0,462 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe) , U_{max} = 0,350 W/m^{2}K
- T.1 tla na terenu, U = 0,540 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe), U_{max} = 0,200 W/m^{2}K
- NS.1 streha, U = 0,202 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

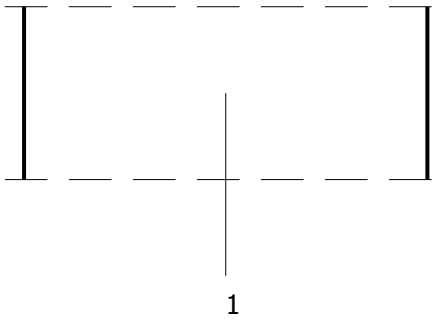
Vertikalna okna ali balkonska vrata in greti zimski vrtovi z okvirji iz lesa ali umetnih mas , U_{max} = 1,300 W/m^{2}K
- okna, U = 2,000 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Vhodna vrata , U_{max} = 1,600 W/m^{2}K
- vrata, U = 2,000 W/m^{2}K, T_i = 0 °C

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Z.1 zunanji zid Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1

1 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	55,000	2.000	920	1,160	22	0,474

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,474 + 0,040 + 0,000 =$ **$0,644 m^2K/W$**

$U_c = U + \Delta U = 1,552 + 0,000 =$ **$1,552$ W/m²K** **$U_{max} = 0,280$ W/m²K , toplotna prehodnost ni ustrezna**

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	2,0	75,00	529	676	1.273	1.591	13,9	20	0,663
Februar	4,0	70,00	569	612	1.242	1.553	13,6	20	0,598
Marec	7,0	69,00	691	516	1.259	1.573	13,8	20	0,520
April	10,0	70,00	859	420	1.321	1.651	14,5	20	0,451
Maj	15,0	72,00	1.227	260	1.513	1.891	16,6	20	0,326
Junij	18,0	73,00	1.506	164	1.686	2.108	18,3	20	0,172
Julij	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
Avgust	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
September	16,0	76,00	1.381	228	1.632	2.040	17,8	20	0,456
Oktober	12,0	78,00	1.093	356	1.485	1.856	16,3	20	0,542
November	7,0	77,00	771	516	1.339	1.673	14,7	20	0,593
December	4,0	76,00	618	612	1.291	1.614	14,2	20	0,635

$f_{Rsi} = 0,612 <= R_{Rsi,max} <= 0,6629$ konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

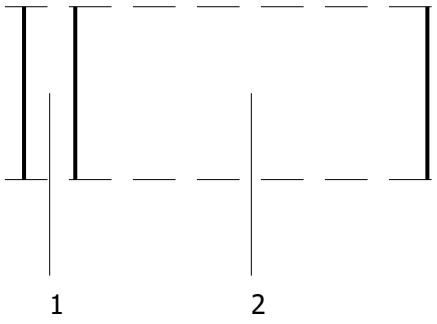
Mesec	Ravnina 0			
	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2
Januar	0,000	0,000	0,000	0,000
Februar	0,000	0,000	0,000	0,000
Marec	0,000	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	0,000
Avgust	0,000	0,000	0,000	0,000
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 o 1,0 kg/m^2. Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Z.paviljon Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 Ytong multipor notranji
2 POLNA OPEKA 1800

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	Ytong multipor notranji	8,000	90	850	0,040	2	2,000
2	POLNA OPEKA 1800	55,000	1.800	920	0,760	12	0,724

Izračun toplotne prehodnosti

$\mathbf{R_T} = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,724 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,894\ m^2K/W}$

$\mathbf{U_c} = U + \Delta U = 0,346 + 0,000 = \mathbf{0,346\ W/m^2K}$ $\mathbf{U_{max} = 0,280\ W/m^2K}$, **toplotna prehodnost ni ustrezna**

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	2,0	75,00	529	676	1.273	1.591	13,9	20	0,663
Februar	4,0	70,00	569	612	1.242	1.553	13,6	20	0,598
Marec	7,0	69,00	691	516	1.259	1.573	13,8	20	0,520
April	10,0	70,00	859	420	1.321	1.651	14,5	20	0,451
Maj	15,0	72,00	1.227	260	1.513	1.891	16,6	20	0,326
Junij	18,0	73,00	1.506	164	1.686	2.108	18,3	20	0,172
Julij	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
Avgust	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
September	16,0	76,00	1.381	228	1.632	2.040	17,8	20	0,456
Oktober	12,0	78,00	1.093	356	1.485	1.856	16,3	20	0,542
November	7,0	77,00	771	516	1.339	1.673	14,7	20	0,593
December	4,0	76,00	618	612	1.291	1.614	14,2	20	0,635

$\mathbf{f_{Rsi} = 0,914 > R_{Rsi,max} = 0,6629}$ **konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije**

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

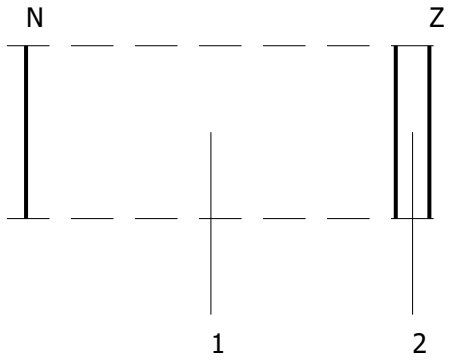
Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2
Oktober	0,077	0,077	0,000	0,000
November	1,207	1,284	0,000	0,000
December	1,837	3,121	0,000	0,000
Januar	2,188	5,309	0,000	0,000
Februar	1,655	6,964	0,000	0,000
Marec	1,241	8,205	0,000	0,000
April	0,549	8,754	0,000	0,000
Maj	-0,762	7,992	0,000	0,000
Junij	-1,648	6,343	0,000	0,000
Julij	-2,774	3,570	0,000	0,000
Avgust	-2,774	0,796	0,000	0,000
September	-1,024	0,000	0,000	0,000

Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Z.1.T zid proti terenu Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



1 ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000
2 URSA SF 32

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	ZID IZ NARAVNEGA KAMNA 2000	55,000	2.000	920	1,160	22	0,474
2	URSA SF 32	5,000	30	1.030	0,032	1	1,563

Izračun toplotne prehodnosti

$\mathbf{R_T} = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0{,}130 + 2{,}037 + 0{,}000 + 0{,}000 = \mathbf{2{,}167\ m^2K/W}$

$\mathbf{U_c} = U + \Delta U = 0{,}462 + 0{,}000 = \mathbf{0{,}462\ W/m^2K}$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	2,0	75,00	529	676	1.273	1.591	13,9	20	0,663
Februar	4,0	70,00	569	612	1.242	1.553	13,6	20	0,598
Marec	7,0	69,00	691	516	1.259	1.573	13,8	20	0,520
April	10,0	70,00	859	420	1.321	1.651	14,5	20	0,451
Maj	15,0	72,00	1.227	260	1.513	1.891	16,6	20	0,326
Junij	18,0	73,00	1.506	164	1.686	2.108	18,3	20	0,172
Julij	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
Avgust	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
September	16,0	76,00	1.381	228	1.632	2.040	17,8	20	0,456
Oktober	12,0	78,00	1.093	356	1.485	1.856	16,3	20	0,542
November	7,0	77,00	771	516	1.339	1.673	14,7	20	0,593
December	4,0	76,00	618	612	1.291	1.614	14,2	20	0,635

f_{Rsi} = 0,885 > $R_{Rsi,max}$ = 0,6629 konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

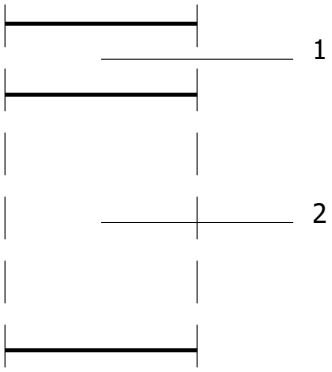
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: T.1 tla na terenu

Notranja temperatura: 20 °C

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



1 URSA SF 32
2 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	URSA SF 32	5,000	30	1.030	0,032	1	1,563
2	BETON 2200	18,000	2.200	960	1,510	30	0,119

Izračun toplotne prehodnosti

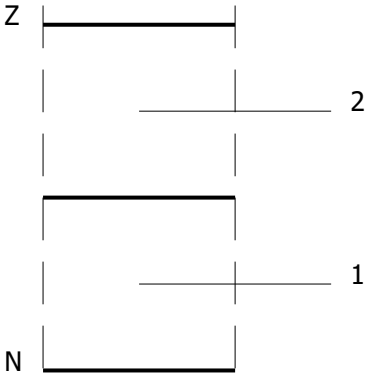
$\mathbf{R_T} = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,682 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,852\ m^2K/W}$

$\mathbf{U_c} = U + \Delta U = 0,540 + 0,000 = \mathbf{0,540\ W/m^2K}$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: NS.1 streha Notranja temperatura: 20 °C

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



1 BETON 2000
2 URSA SF 32

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	BETON 2000	15,000	2.000	960	1,160	22	0,129
2	URSA SF 32	15,000	30	1.030	0,032	1	4,688

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 4,817 + 0,040 + 0,000 =$ **$4,957\ m^2K/W$**

$U_c = U + \Delta U = 0,202 + 0,000 =$ **$0,202\ W/m^2K$** **$U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, toplotna prehodnost ni ustrezna**

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_I °C	ϕ_{Rsi}
Januar	2,0	75,00	529	676	1.273	1.591	13,9	20	0,663
Februar	4,0	70,00	569	612	1.242	1.553	13,6	20	0,598
Marec	7,0	69,00	691	516	1.259	1.573	13,8	20	0,520
April	10,0	70,00	859	420	1.321	1.651	14,5	20	0,451
Maj	15,0	72,00	1.227	260	1.513	1.891	16,6	20	0,326
Junij	18,0	73,00	1.506	164	1.686	2.108	18,3	20	0,172
Julij	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
Avgust	21,0	70,00	1.740	100	1.850	2.312	19,8	20	-
September	16,0	76,00	1.381	228	1.632	2.040	17,8	20	0,456
Oktober	12,0	78,00	1.093	356	1.485	1.856	16,3	20	0,542
November	7,0	77,00	771	516	1.339	1.673	14,7	20	0,593
December	4,0	76,00	618	612	1.291	1.614	14,2	20	0,635

$f_{Rsi} = 0,950 > R_{Rsi,max} = 0,6629$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun 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	2,00	1,30	NE

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
vrata	2,000	1,600	NE

PODATKI O CONI - Glavna hiša

Kondicionirana prostornina cone V_e:	**582,50 m^3**
Neto ogrevana prostornina cone V:	**466,00 m^3**
Uporabna površina cone A_k:	**129,80 m^2**
Dolžina cone:	**10,40 m**
Širina cone:	**9,80 m**
Višina etaže:	**3,00 m**
Število etaž:	**3,00**
Ogrevanje:	**cona je ogrevana**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	**20,00 °C**
Notranja projektna temperatura hlajenja:	**26,00 °C**
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	**10,00 h**
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	**1 dni**
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	**brez znižanja**
Mejna temperatura znižanja:	**15,00 °C**
Urna izmenjava zraka:	**0,40 h^{-1}**
Površina toplotnega ovoja cone A:	**455,80 m^2**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
Z.1 zunanji zid		90	242,53	1,552	376,41
NS.1 streha		0	84,30	0,202	17,03
vrata		90	3,04	2,000	6,08
Skupaj			**329,87**		**399,52**

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
okna	SV	90	3,14	2,000	6,28
okna	JV	90	4,56	2,000	9,12
okna	JZ	90	12,52	2,000	25,04
okna	SZ	90	5,19	2,000	10,38
Skupaj			**25,41**		**50,82**

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine Σ **A_i* U_i = 450,34 W/K.**

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j$ = 450,34 W/K + 0,00 W/K + 0,00 W/K = 450,34 W/K

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m^2)	U_i (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)	Ustr.
tla na terenu - tla in klet	84,3	0,287	0,350	DA
kletni zid - tla in klet	16,2	0,393	0,350	NE

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla in klet	30,57

L_S = 30,57 W/K.

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$H_T = L_D + L_S + H_U = 450,34\,W/K + 30,57\,W/K + 0,00\,W/K = 480,91\,W/K.$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela V_e = 466,00 m^3, urna izmenjava zraka n = 0,40 h^{-1}.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 63,38 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$H = H_T + H_V = 480,91\,W/K + 63,38\,W/K = 544,28\,W/K.$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela A = 455,80 m^2

$H'_T = H_T / A = 1,055\,W/m^2K$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,387\,W/m^2K$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$Q_i = 0,00\,W.$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m^2]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
okna	3,14	SV	90	1,00
okna	4,56	JV	90	1,00
okna	12,52	JZ	90	1,00
okna	5,19	SZ	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **4.291 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **3.202 kWh.**

ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
okna	JV	0,61	0,50	NE
okna	JZ	0,61	0,50	NE

Zaščita pred pregrevanjem NI ustrezna.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

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	6.440	849	7.289	384	0	141	384	0,05	1,00	0,47	3.229	2.818
Feb	5.171	681	5.852	517	0	128	517	0,09	1,00	0,42	2.223	2.170
Mar	4.651	613	5.264	682	0	141	682	0,13	1,00	0,42	1.909	1.851
Apr	3.463	456	3.919	715	0	137	715	0,18	1,00	0,42	1.336	1.280
Maj	1.443	190	1.633	653	0	143	653	0,40	0,97	0,42	416	365
Jun	0	0	0	0	0	144	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	149	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	149	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	416	55	470	209	0	142	209	0,44	0,96	0,71	191	85
Okt	2.862	377	3.240	528	0	141	528	0,16	1,00	0,42	1.130	1.072
Nov	4.501	593	5.094	315	0	137	315	0,06	1,00	0,56	2.692	1.935
Dec	5.725	754	6.479	288	0	141	288	0,04	1,00	0,60	3.722	2.521
Skupaj	34.671	4.569	39.240	4.291	0	1.693	4.291	0,00	0,00	0,00	16.850	14.097

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **Q_{NH} = 16.850 kWh/a.**

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

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	762	100	862	0	157	157	0,18	0,18	1,00	0
Jun	2.770	365	3.135	0	820	820	0,26	0,26	1,00	7
Jul	1.789	236	2.025	0	872	872	0,43	0,42	1,00	31
Avg	1.789	236	2.025	0	866	866	0,43	0,41	1,00	30
Sep	2.424	319	2.743	0	488	488	0,18	0,18	1,00	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	9.533	1.256	10.790	0	3.202	3.202	0,00	0,00	0,00	70

Letna potrebna energija za hlajenje **Q_{NC} = 70 kWh/a.**

PODATKI O CONI - Lopa

Kondicionirana prostornina cone V_e:	**28,47 m^3**
Neto ogrevana prostornina cone V:	**22,78 m^3**
Uporabna površina cone A_k:	**6,87 m^2**
Dolžina cone:	**4,73 m**
Širina cone:	**2,80 m**
Višina etaže:	**2,15 m**
Število etaž:	**1,00**
Ogrevanje:	**cona je ogrevana**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	**20,00 °C**
Notranja projektna temperatura hlajenja:	**26,00 °C**
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	**10,00 h**
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	**7 dni**
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	**brez znižanja**
Mejna temperatura znižanja:	**15,00 °C**
Urna izmenjava zraka:	**0,40 h^{-1}**
Površina toplotnega ovoja cone A:	**58,86 m^2**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
Z.1 zunanji zid		90	30,57	1,552	47,44
vrata		90	1,81	2,000	3,62
NS.1 streha		0	13,24	0,202	2,67
Skupaj			**45,62**		**53,74**

V coni ni prozornih površin.

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine Σ **A_i* U_i = 53,74 W/K.**

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j = 53,74 W/K + 0,00 W/K + 0,00 W/K = 53,74 W/K$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m^2)	U_i (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)	Ustr.
tla na terenu - tla na terenu	13,2	0,374	0,350	NE

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla na terenu	4,95

L_S = 4,95 W/K.

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 53,74\,W/K + 4,95\,W/K + 0,00\,W/K = 58,69\,W/K.$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 22,78\ m^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,40\ h^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 3,10$ W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 58,69\,W/K + 3,10\,W/K = 61,79\,W/K.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 58,86\ m^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,997\,W/m^2K$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,358\,W/m^2K$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 0,00\,W.$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m^2]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **0 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **0 kWh.**

ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost

Začita pred pregrevanjem JE ustrezna.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

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	786	41	827	0	0	37	0	0,00	0,00	1,00	827	329
Feb	631	33	664	0	0	34	0	0,00	0,00	1,00	664	263
Mar	568	30	598	0	0	37	0	0,00	0,00	1,00	598	233
Apr	423	22	445	0	0	36	0	0,00	0,00	1,00	445	170
Maj	176	9	185	0	0	38	0	0,00	0,00	1,00	185	62
Jun	0	0	0	0	0	38	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	39	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	39	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	51	3	53	0	0	37	0	0,00	0,00	1,00	53	10
Okt	349	18	368	0	0	37	0	0,00	0,00	1,00	368	138
Nov	549	29	578	0	0	36	0	0,00	0,00	1,00	578	226
Dec	699	37	736	0	0	37	0	0,00	0,00	1,00	736	291
Skupaj	4.231	223	4.455	0	0	447	0	0,00	0,00	0,00	4.455	1.723

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **Q_{NH} = 4.455 kWh/a.**

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

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	93	5	98	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Jun	338	18	356	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Jul	218	12	230	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Avg	218	12	230	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Sep	296	16	311	0	0	0	0,00	0,00	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	1.163	61	1.225	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0

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

PODATKI O CONI - Paviljon

Kondicionirana prostornina cone V_e:	**101,18 m^3**
Neto ogrevana prostornina cone V:	**80,94 m^3**
Uporabna površina cone A_k:	**21,36 m^2**
Dolžina cone:	**9,18 m**
Širina cone:	**3,30 m**
Višina etaže:	**3,30 m**
Število etaž:	**1,00**
Ogrevanje:	**cona je ogrevana**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	**20,00 °C**
Notranja projektna temperatura hlajenja:	**26,00 °C**
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	**10,00 h**
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	**7 dni**
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	**brez znižanja**
Mejna temperatura znižanja:	**15,00 °C**
Urna izmenjava zraka:	**0,40 h^{-1}**
Površina toplotnega ovoja cone A:	**116,95 m^2**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

Neprozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
Z.paviljon		90	61,98	0,346	21,45
NS.1 streha		0	3,66	0,202	0,74
vrata		90	1,74	2,000	3,48
Skupaj			**67,38**		**25,66**

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
okna	JZ	90	13,53	2,000	27,06
okna	SZ	90	5,38	2,000	10,76
Skupaj			**18,91**		**37,82**

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine Σ **A_i* U_i = 63,48 W/K.**

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j = 63,48 W/K + 0,00 W/K + 0,00 W/K = 63,48 W/K$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m^2)	U_i (W/m^2K)	U_{max} (W/m^2K)	Ustr.
tla na terenu - tla na terenu	30,7	0,340	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
tla na terenu	10,42

L_S = 10,42 W/K.

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 63,48\,W/K + 10,42\,W/K + 0,00\,W/K = 73,91\,W/K.$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 80,94\ m^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,40\ h^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 11,01\ W/K$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 73,91\,W/K + 11,01\,W/K = 84,92\,W/K.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 116,95\ m^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,632\,W/m^2K$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,413\,W/m^2K$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 0,00\,W.$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m^2]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
okna	13,53	JZ	90	1,00
okna	5,38	SZ	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **3.437 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **2.512 kWh.**

ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
okna	JZ	0,61	0,50	NE

Zaščita pred pregrevanjem NI ustrezna.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

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	990	147	1.137	319	0	11	319	0,28	0,99	0,42	342	337
Feb	795	118	913	434	0	10	434	0,48	0,96	0,42	206	203
Mar	715	106	821	558	0	11	558	0,68	0,90	0,42	132	129
Apr	532	79	611	562	0	11	562	0,92	0,81	0,42	64	62
Maj	222	33	255	502	0	12	502	1,97	0,48	0,42	5	5
Jun	0	0	0	0	0	12	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	12	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	12	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	64	10	73	166	0	12	166	2,27	0,43	0,42	1	1
Okt	440	66	505	420	0	11	420	0,83	0,85	0,42	62	60
Nov	692	103	795	245	0	11	245	0,31	0,99	0,42	230	226
Dec	880	131	1.011	230	0	11	230	0,23	1,00	0,42	326	321
Skupaj	5.329	794	6.122	3.437	0	137	3.437	0,00	0,00	0,00	1.369	1.343

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **Q_{NH} = 1.369 kWh/a.**

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

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	117	17	135	0	121	121	0,90	0,74	1,00	21
Jun	426	63	489	0	638	638	1,30	0,87	1,00	211
Jul	275	41	316	0	683	683	2,16	0,96	1,00	378
Avg	275	41	316	0	683	683	2,16	0,97	1,00	378
Sep	372	55	428	0	388	388	0,91	0,74	1,00	71
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	1.465	218	1.683	0	2.512	2.512	0,00	0,00	0,00	1.060

Letna potrebna energija za hlajenje **Q_{NC} = 1.060 kWh/a.**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j = 567,56\,W/K + 0,00\,W/K + 0,00\,W/K = 567,56\,W/K$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 567,56\,W/K + 45,95\,W/K + 0,00\,W/K = 613,50\,W/K.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 77,48 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 613,50\,W/K + 77,48\,W/K = 690,99\,W/K.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela A = 631,61 m^2

$$H'_T = H_T / A = 0,971\,W/m^2K$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max}$ = 0,381 W/m^2K

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 0,00\,W.$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **7.728 kWh.**
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **5.714 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	8.216	1.038	9.254	703	0	190	703	4.398	3.485
Februar	6.596	833	7.429	951	0	172	951	3.094	2.635
Marec	5.934	749	6.683	1.240	0	190	1.240	2.639	2.213
April	4.417	558	4.975	1.277	0	184	1.277	1.845	1.512
Maj	1.841	232	2.073	1.155	0	192	1.155	606	432
Junij	0	0	0	0	0	193	0	0	0
Julij	0	0	0	0	0	200	0	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	200	0	0	0
September	530	67	597	375	0	191	375	246	96
Oktober	3.652	461	4.113	949	0	190	949	1.560	1.269
November	5.742	725	6.468	560	0	184	560	3.501	2.386
December	7.303	922	8.226	518	0	190	518	4.784	3.133
Skupaj	44.231	5.586	49.817	7.728	0	2.277	7.728	22.673	17.162

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe **Q_{NH} = 22.673 kWh/a.**
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **Q_{NH}/V_e = 31,838 kWh/m ^{3}a.**
Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornineogrevanegadela **$Q_{NH}/V_{e,\ max}$ = 13,808 kWh/m ^{3}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	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	972	123	1.095	0	277	277	22
Junij	3.534	446	3.980	0	1.458	1.458	218
Julij	2.282	288	2.570	0	1.555	1.555	409
Avgust	2.282	288	2.570	0	1.549	1.549	409
September	3.092	391	3.483	0	876	876	72
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	12.162	1.536	13.698	0	5.714	5.714	0

Letna potrebna energija za hlajenje **Q_{NC} = 1.130 kWh/a.**

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	**Ogrevalni sistem 1**
Vrsta ogrevala:	**prostostoječa ogrevala**
Cona:	**Lopa**
Standardna temperatura ogrevnega medija:	**radiatorji, konvektorji 55 / 45**
Regulacija temperature prostora:	**PI-regulator**
Način vgradnje ogreval:	**ogrevala ob notranji steni**
Nazivna moč grelnika zraka:	**0,00 W**
Nazivna moč črpalke:	**moč črpalke ni poznana**
Število črpalk:	**0**
Nazivna moč regulatorja:	**0,00 W**
Nazivna moč ventilatorja:	**0,00 W**
Število ventilatorjev:	**0**
Dodatna električna energija:	**$W_{h,em}$= 0,00 kWh**
Vrnjena dodatna električna energija:	**$Q_{rhh,em}$= 0,00 kWh**
Dodatne toplotne izgube:	**$Q_{h,em,l}$= 172,28 kWh**
V ogrevala vnesena toplota:	**$Q_{h,em,in}$= 1.895,04 kWh**
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	**$Q_{h,em,in}$= 1.722,76 kWh**

RAZSVETLJAVA

Način izračuna: **poenostavljen izračun letne dovedene energije za razsvetljavo za stanovanjske stavbe.**

Vrsta svetil v stavbi:	**pretežna uporaba sijalk**
Potrebna energija za razsvetljavo:	**$Q_{f,l}$= 592,61 kWh**

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	**Razvodni sistem 1**
Ogrevalni sistem:	**Ogrevalni sistem 1**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Vrsta razvodnega sistema:	**dvocevni sistem**
Tlačni padec:	**0,00**
Hidravlična uravnoteženst:	**hidravlično uravnotežen sistem**
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	**0,00 kPa**
Regulacija črpalke:	**delta p je spremenljiv**
Moč črpalke:	**0,00 W**
Namestitev dvižnega in priključnega voda:	**namestitev pretežno v notranjih stenah**
Izolacija razvodnih cevi:	**cevi so izolirane**
Namestitev horizontalnega razvoda:	**horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru**
Izolacija zunanjega zidu:	**zunanji zid je neizoliran(U=0.4 W/m)^2**
Cone, po katerih poteka razvod:	**Glavna hiša**
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**30,11 m 0,000 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m 0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**22,93 m 0,000 m**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK**
Cona Lsl	**168,17 m 0,000 W/mK**
Potrebna električna energija za razvodni podsistem:	**$W_{h,d,e}$= 26,20 kWh**
Vrnjene toplotne izgube:	**$Q_{h,d,rhh}$= 0,00 kWh**
Nevrnjene toplotne izgube:	**$Q_{h,d,uhh}$= 0,00 kWh**
Toplotne izgube razvodnega sistema:	**$Q_{h,d}$= 0,00 kWh**
V razvodni sistem vrnjena toplota:	**$Q_{d,rhh}$= 0,00 kWh**
V okolico koristno vrnjena toplota:	**$Q_{rhh,d}$= 0,00 kWh**
V razvodni sistem vnesena toplota:	**$Q_{h,in,d}$= 1.895,04 kWh**

Razvodni sistem:	**Razvodni sistem 2**
Ogrevalni sistem:	**Ogrevalni sistem 1**
Način delovanja:	**neprekinjeno delovanje**
Vrsta razvodnega sistema:	**dvocevni sistem**
Tlačni padec:	**0,00**
Hidravlična uravnoteženst:	**hidravlično neuravnotežen sistem**
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	**0,00 kPa**
Regulacija črpalke:	**ni regulacije**
Moč črpalke:	**0,00 W**
Namestitev dvižnega in priključnega voda:	**namestitev pretežno v notranjih stenah**
Izolacija razvodnih cevi:	**cevi so izolirane**
Namestitev horizontalnega razvoda:	**horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru**
Izolacija zunanjega zidu:	**zunanji zid je izoliran zunaj**
Cone, po katerih poteka razvod:	
Potrebna električna energija za razvodni podsistem:	**$W_{h,d,e}$= 63,30 kWh**
Vrnjene toplotne izgube:	**$Q_{h,d,rhh}$= 0,00 kWh**
Nevrnjene toplotne izgube:	**$Q_{h,d,uhh}$= 0,00 kWh**
Toplotne izgube razvodnega sistema:	**$Q_{h,d}$= 0,00 kWh**
V razvodni sistem vrnjena toplota:	**$Q_{d,rhh}$= 0,00 kWh**
V okolico koristno vrnjena toplota:	**$Q_{rhh,d}$= 0,00 kWh**
V razvodni sistem vnesena toplota:	**$Q_{h,in,d}$= 1.895,04 kWh**

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	**Priprava tople vode**
Energent:	**elektrika**
Cirkulacija:	**sistem za toplo vodo brez cirkulacije**
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	**5,00**
Vrsta stavbe:	**poslovna / pisarne**
Površina pisarn:	**158,03 m^2**
Namestitev priključnega voda:	**standardni**
Izolacija razvoda:	**razvod je izoliran**
Izolacija zunanjega zidu:	**zunanji zid je neizoliran(U=0.4 $W/m)^2$**
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	**Glavna hiša**
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	**16,77 m**	**0,000 W/mK**
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	**0,00 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v notranji steni	**34,86 m**	**0,000 W/mK**
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	**0,00 m**	**0,000 / 0,000 W/mK**
Cona Lsl	**22,93 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.:	**0,92 kWh**
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	**Q_w = 1.236,02 kWh**
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	**$Q_{w,out,g}$= 3.501,84 kWh**
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	**Q_{rww}= 11,63 kWh**
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	**Q_{tw} = 2.277,45 kWh**
Skupne vrnjene toplotne izgube:	**$Q_{w,reg}$= 1.513,43 kWh**

TOPLOTNA ČRPALKA

Opis:	**Toplotna črpalka 1**
Energent:	**elektrika**
Vrsta toplotne črpalke:	**TČ zrak / voda**
Tehnologija izdelave:	**sodobna TČ**
Namen uporabe toplotne črpalke:	**za ogrevanje**
Način delovanja:	**monovalentno**
Toplotna moč TČ:	**12,00 kW**

Toplotna moč 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**
moč	**8,64**	**10,56**	**12,48**	**16,32**	**8,16**	**10,08**	**12,00**	**15,48**

Dnevno število ur delovanje toplotne črpalke:	**21,00 h**
Najvišja temperatura delovanja TČ:	**60,00 °C**
Spodnja temperaturna meja izklopa delovanja TČ:	**0,00 °C**
Bivalentna točka:	**3,00 °C**
Potrebni čas mirovanja TČ med vklopi v 1 dnevu:	**3,00 h**
Korekcijski faktor delovanja TČ v simultanem načinu:	**1,00**
Električna moč na primarnem krogu:	**0,00 W**
Električna moč na sekundarnem krogu:	**0,00 W**
Akumulator toplote:	**toplotna črpalka ima akumulator toplote**
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	**Razvodni sistem 1**
Temperatura prostora, v katerem je akumulator toplote:	**20,00 °C**
Temperaturna razlika pri pogojih preizkušanja:	**40,00 K**
Toplotne izgube akumulatorja v stanju obratovalne pripravljenosti:	**0,00 kWh/d**

Proizvedena toplota toplotne črpalke:	**Q_{TC}= 1.895,04 kWh**
Dodatna energija za delovanje toplotne črpalke:	**$W_{TC,aux}$= 0,00 kWh**
Toplotne izgube sistema toplotne črpalke:	**$Q_{TC,l}$= 0,00 kWh**
Skupna potrebna električna energija:	**E_{TC}= 582,79 kWh**
Faktor učinkovitosti toplotne črpalke:	**SPF= 3,25**

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn}$ = 7.727,84 kWh
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht}$ = 49.817,37 kWh
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd}$ = 22.673,11 kWh
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn}$ = 5.714,22 kWh
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht}$ = 13.698,12 kWh
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd}$ = 1.129,85 kWh
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd}$ = 3.501,84 kWh
Potrebna toplota na neto uporabno površino	Q_{NH}/A_u = 143,47 kWh/m^{2}a
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	Q_{NH}/V_e = 31,84 kWh/m^{3}a
Potreben hlad na neto uporabno površino	Q_{NC}/A_u = 7,15 kWh/m^{2}a
Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine	Q_{NC}/V_e = 1,59 kWh/m^{3}a

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni}$ = 15.821,29 kWh
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni}$ = 0,00 kWh
Dovedena energija za prezračevanje	$Q_{f,V}$ = 0,00 kWh
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st}$ = 0,00 kWh
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w}$ = 5.015,27 kWh
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l}$ = 592,61 kWh
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV}$ = 0,00 kWh
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux}$ = 136,00 kWh
Dovedena energija za delovanje stavbe	Q_f = 21.565,18 kWh

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolice	1.312,25 kWh

PRIMARNA ENERGIJA

elektrika	12.033,13 kWh
Letna raba primarne energije	Q_p = 12.033,13 kWh
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	Q_p/A_u = 76,145 kWh/m^{2}a
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	Q_p/V_e = 16,897 kWh/m^{3}a

EMISIJA CO_2

elektrika	**2.551,02 kg**
Letna emisija CO_2	**2.551,02 kg**
Letna emisija CO_2 na neto uporabno površino	**16,143 kg/m^{2}a**
Letna emisija CO_2 na enoto ogrevane prostornine	**3,582 kg/m^{3}a**

ZAGOTAVLJANJEOBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	**Vir: Topl.oko. 6 %**	
	Skupaj: 6 %	**NE**
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	**5 %**	**NE**
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti	**231 %**	**NE**

POTREBNA ENERGIJA ZA STAVBO

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž.)	Občutena toplota	Latentna toplota (razvlaž.)	
L1	Toplotni dobitki in in vrnjene toplotne izgube	7.728		5.714		
L2	Prehod toplote	49.817		13.698		
L3	Toplotne potrebe	22.673	0	1.130	0	3.502

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	89	0	47	0	593
L5	Toplotne izgube	172	0	2.277		
L6	Vrnjene toplotne izgube	0	0	12	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	3.790	0	3.502		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1
	Vrsta generatorja	TČ - ogrevanje
	Sistem oskrbe	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	1.895
L9	Pomožna energija	0
L10	Toplotne izgube	0
L11	Vrnjena toplota	0
L12	Vnesena energija	583
L13	Prozvedena elektrika	0
L14	Energent	elektrika

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektrika		Skupaj
L1	Dovedena energija	4.813		
L2	Faktor pretvorbe	2,5		
L3	Obtežena vrednost	12.033		12.033
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	**Iznos**			**12.033**

EMISIJA CO_2

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		elektrika		Skupaj
L1	Dovedena energija	4.813		
L2	Faktor pretvorbe	0,53		
L3	Emisija CO_2	2.551		2.551
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO_2	0		0
L7	**Iznos**			**2.551**

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO_2 ZA IZRAČUN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	**Učinkovitost sistemov** (toplotne-vrnjene izgube)	**Dovedena energija** (vsebovana v energentih)	**Energijski razred** (obtežena količina)
$Q_{H,nd}$ = 22.673 $Q_{H,hum,nd}$ = 0 $Q_{W,nd}$ = 3.502 $Q_{C,nd}$ = 1.130 $Q_{C,dhum,nd}$ = 0	$Q_{HW,ls,nd}$ = 2.438 $Q_{C,ls,nd}$ = 0 El. energija = 729 W_{HW} = 136 W_C = 0 E_L = 593 E_V = 0	E_{elek} = 4.813	$\Sigma E_{P,del,i}$ = 12.033 $\Sigma m_{CO2,exp,i}$ = 2.551
		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 = 12.033 m_{CO2} = 2.551
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out}$ = 1.312 $E_{el,gen,out}$ = 0	