

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROJE U INKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

NIJZ OE Murska Sobota - Obstoječe

Številka projekta: 347 - 3 - 2021

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

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

Projektivno podjetje: GEprojekt d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: Branko Medvešek udis

Elaborat izdelal: Marko Draksler, mag. inž. str.

Ljubljana, 30.07.2021

TEHNI NI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	MURSKA SOBOTA, Ulica arhitekta Novaka 2B, Murska Sobota
Katastrska ob ina:	MURSKA SOBOTA
Parcelna številka:	1398/1
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 168960 Y (E) = 589930
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	do tri etaže
Investitor:	Nacionalni inštitut za javno zdravje Trubarjeva 2 Ljubljana

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	1.329,49 m ²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	2.526,92 m ³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	2.021,54 m ³
Oblikovni faktor f _o :	0,526 m ⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,081
Uporabna površina stavbe A _k :	730,78 m ²
Vrsta zidu:	Težka gradnja (≥ 1000 kg/m ³)
Na in upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	na poenostavljen na in
Metoda izra una toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen na in

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

Klimatski podatki

Za etek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija son nega obsevanja (kWh/m ²)
265	135	3300	-16	1157

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	9,9
p	82,0	77,0	72,0	71,0	73,0	72,0	75,0	76,0	80,0	82,0	84,0	85,0	77,4

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

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

Globalno son no sevanje (Wh/m ²)																		
	orientacija									orientacija								
nak	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	1.103	II	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607	1.607
15		702	793	1.018	1.261	1.389	1.311	1.084	833		1.274	1.388	1.696	2.024	2.207	2.116	1.811	1.462
30		519	595	940	1.369	1.614	1.466	1.050	630		740	1.020	1.547	2.134	2.473	2.302	1.737	1.114
45		467	497	860	1.421	1.766	1.556	998	517		657	796	1.402	2.149	2.621	2.380	1.639	883
60		415	432	784	1.407	1.828	1.572	932	445		584	663	1.246	2.061	2.635	2.342	1.510	741
75		363	378	687	1.329	1.794	1.512	835	388		511	558	1.067	1.891	2.509	2.192	1.336	625
90	311	321	590	1.188	1.663	1.374	728	330	438	472	893	1.629	2.246	1.930	1.147	529		
0	III	2.841	2.841	2.841	2.841	2.841	2.841	2.841	2.841	IV	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944	3.944
15		2.159	2.275	2.582	2.891	3.036	2.940	2.650	2.324		3.236	3.342	3.580	3.788	3.863	3.767	3.551	3.320
30		1.496	1.805	2.388	2.922	3.191	3.015	2.500	1.878		2.598	2.837	3.319	3.690	3.813	3.656	3.270	2.799
45		950	1.435	2.172	2.850	3.200	2.973	2.309	1.511		1.889	2.346	3.011	3.471	3.610	3.427	2.944	2.296
60		844	1.177	1.926	2.650	3.056	2.794	2.077	1.250		1.318	1.940	2.669	3.129	3.257	3.076	2.592	1.890
75		738	982	1.663	2.360	2.761	2.509	1.813	1.046		1.128	1.609	2.293	2.696	2.766	2.639	2.218	1.567
90	633	808	1.382	1.961	2.328	2.105	1.522	863	956	1.320	1.891	2.186	2.167	2.130	1.825	1.283		
0	V	4.759	4.759	4.759	4.759	4.759	4.759	4.759	4.759	VI	5.204	5.204	5.204	5.204	5.204	5.204	5.204	5.204
15		4.237	4.341	4.531	4.679	4.704	4.614	4.437	4.270		4.688	4.739	4.859	4.964	4.997	4.957	4.845	4.726
30		3.581	3.793	4.206	4.471	4.493	4.355	4.035	3.661		4.073	4.175	4.458	4.646	4.678	4.636	4.434	4.151
45		2.796	3.172	3.806	4.114	4.105	3.959	3.587	2.997		3.311	3.505	3.985	4.193	4.196	4.178	3.949	3.471
60		1.925	2.601	3.341	3.618	3.541	3.442	3.106	2.424		2.443	2.867	3.468	3.624	3.547	3.602	3.423	2.826
75		1.413	2.112	2.832	3.016	2.848	2.841	2.607	1.959		1.722	2.334	2.916	2.970	2.797	2.942	2.872	2.299
90	1.158	1.700	2.296	2.350	2.058	2.198	2.101	1.575	1.380	1.865	2.349	2.279	1.968	2.255	2.314	1.838		
0	VII	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	5.975	VIII	4.823	4.823	4.823	4.823	4.823	4.823	4.823	4.823
15		5.171	5.231	5.412	5.587	5.658	5.607	5.440	5.253		4.094	4.203	4.467	4.714	4.802	4.711	4.461	4.201
30		4.410	4.536	4.949	5.268	5.362	5.295	4.988	4.575		3.325	3.563	4.124	4.559	4.705	4.551	4.113	3.556
45		3.476	3.730	4.410	4.776	4.848	4.798	4.448	3.773		2.437	2.894	3.709	4.240	4.397	4.227	3.690	2.882
60		2.419	2.988	3.810	4.131	4.119	4.146	3.848	3.034		1.524	2.332	3.243	3.761	3.886	3.745	3.221	2.322
75		1.650	2.380	3.173	3.373	3.243	3.381	3.218	2.445		1.218	1.886	2.740	3.168	3.199	3.149	2.721	1.886
90	1.313	1.865	2.521	2.562	2.250	2.569	2.579	1.941	1.023	1.511	2.214	2.492	2.393	2.474	2.205	1.518		
0	IX	3.473	3.473	3.473	3.473	3.473	3.473	3.473	3.473	X	2.104	2.104	2.104	2.104	2.104	2.104	2.104	2.104
15		2.834	2.959	3.264	3.560	3.685	3.576	3.290	2.976		1.515	1.616	1.856	2.093	2.201	2.110	1.880	1.634
30		2.119	2.410	3.005	3.535	3.764	3.569	3.047	2.439		1.026	1.271	1.706	2.139	2.341	2.171	1.753	1.299
45		1.353	1.927	2.710	3.387	3.679	3.432	2.755	1.953		827	1.026	1.544	2.105	2.384	2.151	1.603	1.043
60		1.098	1.564	2.383	3.099	3.428	3.149	2.426	1.593		735	864	1.368	1.985	2.321	2.041	1.429	866
75		959	1.284	2.038	2.707	3.017	2.755	2.082	1.314		644	739	1.179	1.791	2.150	1.855	1.230	732
90	821	1.061	1.671	2.214	2.466	2.255	1.716	1.084	551	622	989	1.521	1.876	1.586	1.027	611		
0	XI	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	1.190	XII	907	907	907	907	907	907	907	907
15		808	893	1.059	1.217	1.275	1.196	1.037	883		593	669	836	1.004	1.076	1.003	837	673
30		615	714	994	1.282	1.395	1.246	962	700		481	525	784	1.090	1.229	1.088	789	525
45		554	607	921	1.304	1.461	1.254	879	589		433	452	728	1.135	1.331	1.131	733	449
60		491	532	843	1.273	1.465	1.214	792	510		384	397	668	1.131	1.371	1.127	671	393
75		430	463	745	1.191	1.403	1.128	689	442		337	347	594	1.078	1.345	1.074	594	344
90	369	397	644	1.059	1.275	996	586	377	289	296	515	976	1.249	973	511	293		

Seznam konstrukcij

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

- zunanji zid, $U = 1,155 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- tla nad terenom, $U = 0,557 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Strop proti neogrevanemu podstrešju, $U = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Poševna streha nad neogrevanim podstrešjem, $U = 2,996 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$
- Izolirana poševna streha nad mansardo, $U = 0,185 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 22 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- okna, $U = 1,120 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- strešno okno frcada, $U = 1,120 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- strešno okno, $U = 1,120 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

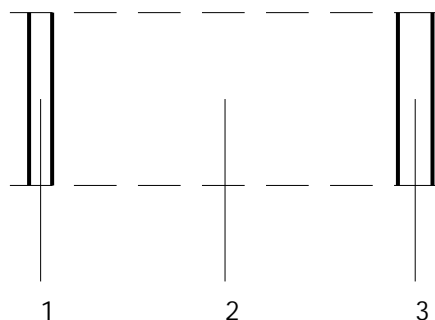
- vhodna vrata, $U = 1,600 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: zunanji zid

Notranja temperatura: 22 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 CEMENTNA MALTA 2100
- 2 POLNA OPEKA 1200
- 3 PIGMENTNA FASADNA MALTA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	CEMENTNA MALTA 2100	2,000	2.100	1.050	1,400	30	0,014
2	POLNA OPEKA 1200	30,000	1.200	920	0,470	5	0,638
3	PIGMENTNA FASADNA MALTA	3,000	1.850	1.050	0,700	15	0,043

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,695 + 0,040 + 0,000 = 0,865 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,155 + 0,000 = 1,155 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	22	0,590
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	22	0,623
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	22	0,498
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	22	0,388
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	22	0,258
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	22	0,037
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	22	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	22	0,172
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	22	0,428
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	22	0,513
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	22	0,606
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	22	0,652

$$f_{Rsi} = 0,711 > R_{Rsi,max} = 0,6520 \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 3	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,059	0,059	0,000	0,000
Januar	0,076	0,135	0,000	0,000
Februar	-0,003	0,133	0,000	0,000
Marec	-0,209	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

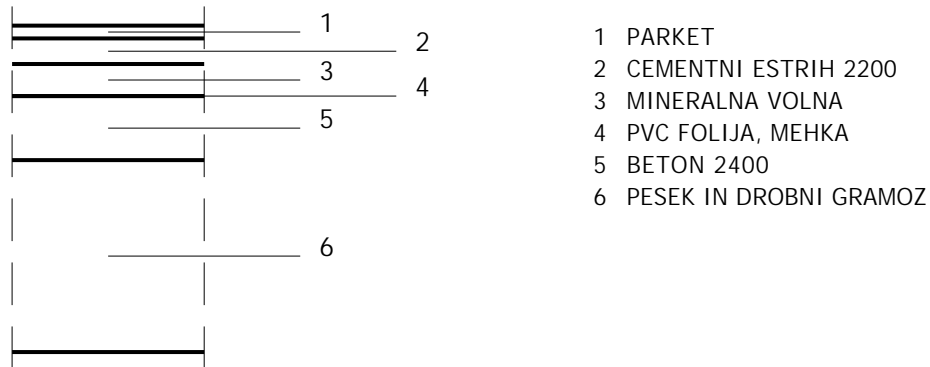
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: tla nad terenom

Notranja temperatura: 22 °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	PARKET	2,000	700	1.670	0,210	15	0,095
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	4,000	2.200	1.050	1,400	30	0,029
3	MINERALNA VOLNA	5,000	140	1.030	0,040	1	1,250
4	PVC FOLIJA, MEHKA	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
5	BETON 2400	10,000	2.400	960	2,040	60	0,049
6	PESEK IN DROBNI GRAMMOZ	30,000	1.750	840	1,500	15	0,200

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i / \lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,624 + 0,000 + 0,000 = 1,794 \text{ m}^2\text{K/W}$$

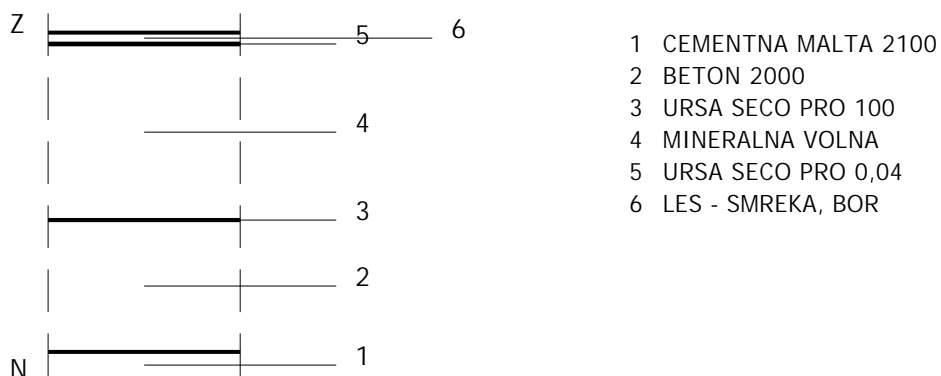
$$U_c = U + \Delta U = 0,557 + 0,000 = 0,557 \text{ W/m}^2\text{K}$$

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Strop proti neogrevanem podstrešju

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.

Notranja temperatura: 22 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec. topl. J/kgK	topl. pr. W/mK	dif. odpor	topl. odpor. m ² K/W
1	CEMENTNA MALTA 2100	3,000	2.100	1.050	1,400	30	0,021
2	BETON 2000	15,000	2.000	960	1,160	22	0,129
3	URSA SECO PRO 100	0,020	900	960	0,190	500.000	0,001
4	MINERALNA VOLNA	20,000	140	1.030	0,040	1	5,000
5	URSA SECO PRO 0,04	0,080	220	960	0,190	50	0,004
6	LES - SMREKA, BOR	1,250	600	2.090	0,140	70	0,089

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,245 + 0,040 + 0,000 = 5,385 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,186 + 0,000 = 0,186 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_i)$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	22	0,590
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	22	0,623
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	22	0,498
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	22	0,388
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	22	0,258
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	22	0,037
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	22	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	22	0,172
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	22	0,428
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	22	0,513
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	22	0,606
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	22	0,652

$$f_{Rsi} = 0,954 > R_{Rsi,max} = 0,6520$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

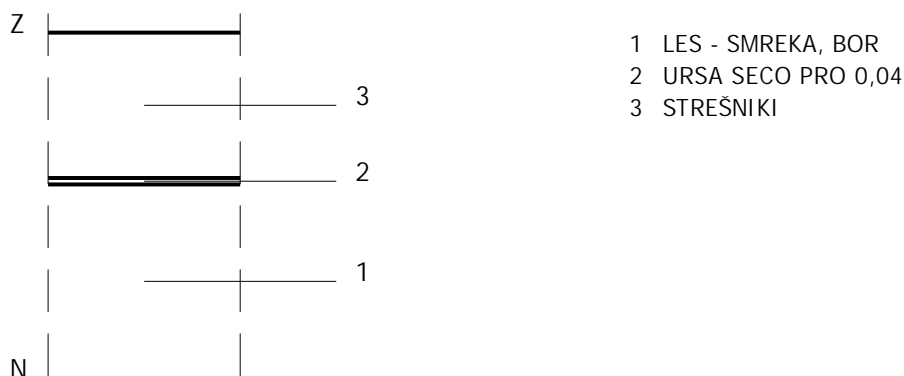
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Poševna streha nad neogrevanim podstrešjem

Notranja temperatura: 22 °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	LES - SMREKA, BOR	2,400	600	2.090	0,140	70	0,171
2	URSA SECO PRO 0,04	0,080	220	960	0,190	50	0,004
3	STREŠNIKI	1,800	1.900	880	0,990	40	0,018

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,194 + 0,040 + 0,000 = 0,334 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,996 + 0,000 = 2,996 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	22	0,590
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	22	0,623
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	22	0,498
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	22	0,388
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	22	0,258
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	22	0,037
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	22	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	22	0,172
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	22	0,428
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	22	0,513
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	22	0,606
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	22	0,652

$$f_{Rsi} = 0,251 \leq R_{Rsi,max} \leq 0,6520$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 3	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	-0,101	-0,101	0,000	0,000
November	0,084	-0,018	0,000	0,000
December	0,161	0,144	0,000	0,000
Januar	0,187	0,331	0,000	0,000
Februar	0,111	0,441	0,000	0,000
Marec	-0,049	0,392	0,000	0,000
April	-0,195	0,197	0,000	0,000
Maj	-0,397	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

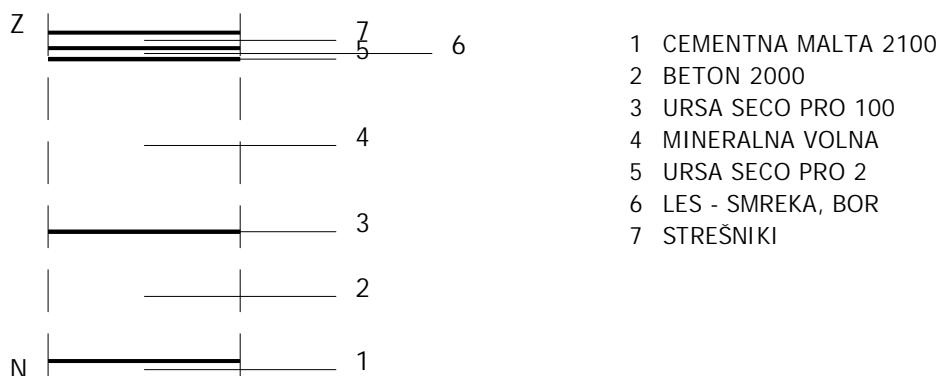
Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRA UN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Izolirana poševna streha nad mansardo

Notranja temperatura: 22 °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	CEMENTNA MALTA 2100	2,000	2.100	1.050	1,400	30	0,014
2	BETON 2000	15,000	2.000	960	1,160	22	0,129
3	URSA SECO PRO 100	0,020	900	960	0,190	500.000	0,001
4	MINERALNA VOLNA	20,000	140	1.030	0,040	1	5,000
5	URSA SECO PRO 2	0,050	220	960	0,190	4.000	0,003
6	LES - SMREKA, BOR	1,250	600	2.090	0,140	70	0,089
7	STREŠNIKI	1,800	1.900	880	0,990	40	0,018

Izra un toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,255 + 0,040 + 0,000 = 5,395 \text{ m}^2\text{K/W}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,185 + 0,000 = 0,185 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Izra un kondenzacije na površini

Kriterij: prepre evanjanje plesni

Na in izra una: uporaba razreda vlažnosti

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

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	-1,0	82,00	461	640	1.165	1.456	12,6	22	0,590
Februar	1,0	77,00	505	708	1.284	1.605	14,1	22	0,623
Marec	6,0	72,00	673	548	1.276	1.595	14,0	22	0,498
April	10,0	71,00	871	420	1.333	1.667	14,7	22	0,388
Maj	15,0	73,00	1.244	260	1.530	1.913	16,8	22	0,258
Junij	18,0	72,00	1.485	164	1.666	2.082	18,1	22	0,037
Julij	20,0	75,00	1.753	100	1.863	2.328	19,9	22	-
Avgust	19,0	76,00	1.669	132	1.814	2.268	19,5	22	0,172
September	15,0	80,00	1.364	260	1.650	2.062	18,0	22	0,428
Oktober	10,0	82,00	1.006	420	1.468	1.835	16,2	22	0,513
November	4,0	84,00	683	612	1.356	1.695	14,9	22	0,606
December	1,0	85,00	558	708	1.337	1.671	14,7	22	0,652

$$f_{Rsi} = 0,954 > R_{Rsi,max} = 0,6520$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izra un difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
okna	0,30	1,12	1,30	DA
strešno okno frcada	0,30	1,12	1,40	DA
strešno okno	0,30	1,12	1,40	DA

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
vhodna vrata	1,600	1,600	DA

PODATKI O CONI - Upravna stavba

Kondicionirana prostornina cone V_e :	2.526,92 m ³
Neto ogrevana prostornina cone V :	2.021,54 m ³
Uporabna površina cone A_k :	730,78 m ²
Dolžina cone:	26,90 m
Širina cone:	11,67 m
Višina etaže:	3,00 m
Število etaž:	3,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Na in delovanja:	neprekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	22,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	14,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 dni
Na in znižanja temperature ob koncu tedna:	brez znižanja
Mejna temperatura znižanja:	20,00 °C
Urna izmenjava zraka:	1,00 h ⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A :	1.329,49 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
zunanji zid S	S	90	182,31	1,155	210,57
zunanji zid V	V	90	83,58	1,155	96,53
zunanji zid J	J	90	176,20	1,155	203,51
zunanji zid Z	Z	90	100,40	1,155	115,96
streha S	S	45	111,50	0,185	20,63
streha V	V	60	35,50	0,185	6,57
streha J	J	45	102,00	0,185	18,87
streha Z	Z	45	9,10	0,185	1,68
vhodna vrata S	S	90	4,50	1,600	7,20
vhodna vrata V	V	90	3,00	1,600	4,80
vhodna vrata Z	Z	90	4,50	1,600	7,20
Strop proti neogrevanem podstrešju		0	113,70	0,186	21,15
Skupaj			926,29		714,67

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	plošina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
okna S	S	90	28,00	1,120	31,36
okna V	V	90	10,00	1,120	11,20
okna J	J	90	42,00	1,120	47,04
okna Z	Z	90	6,00	1,120	6,72
strešno okno frcada S	S	90	11,50	1,120	12,88
strešno okno frcada J	J	90	9,20	1,120	10,30
strešno okno S	S	40	1,50	1,120	1,68
Skupaj			108,20		121,18

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 835,86 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0,06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo $79,77 \text{ W/K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 835,86 \text{ W/K} + 79,77 \text{ W/K} = 915,63 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Plošina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - BREZ IZOLACIJE ROBOV	295,0	0,268	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
BREZ IZOLACIJE ROBOV	79,06

$$L_s = 79,06 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_U = 915,63 \text{ W/K} + 79,06 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 994,69 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRA EVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 2.021,54 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 1,00 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezra evanja $H_v = 687,32 \text{ W/K.}$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 994,69 \text{ W/K} + 687,32 \text{ W/K} = 1.682,01 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 1.329,49 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,748 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Najve ji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,415 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifi ih 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.

$$Q_i = 2.674,80 \text{ W.}$$

DOBITKI SON NEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m ²]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
okna S	28,00	S	90	1,00
okna V	10,00	V	90	1,00
okna J	42,00	J	90	1,00
okna Z	6,00	Z	90	1,00
strešno okno frcada S	11,50	S	90	1,00
strešno okno frcada J	9,20	J	90	1,00
strešno okno S	1,50	S	40	1,00

Toplotni dobitki son nega sevanja v ogrevalnem obdobju: 14.082 kWh.

Toplotni dobitki son nega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 5.012 kWh.

ZAŠ ITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
okna V	V	0,28	0,50	DA
okna J	J	0,28	0,50	DA
okna Z	Z	0,28	0,50	DA
strešno okno frcada J	J	0,28	0,50	DA

Zaš ita pred pregrevanjem JE ustrezna.

SPECIFI NE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i \cdot U_i + \sum l_k \cdot \Psi_k + \sum \chi_j = 835,86 \text{ W/K} + 79,77 \text{ W/K} = 915,63 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0,06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 915,63 \text{ W/K} + 79,06 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 994,69 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 687,32 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 994,69 \text{ W/K} + 687,32 \text{ W/K} = 1.682,01 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 1.329,49 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,748 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,409 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJJI DOBITKI

$$Q_i = 2.674,80 \text{ W}.$$

DOBITKI SONNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sonnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 14.082 kWh.

Toplotni dobitki sonnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 5.012 kWh.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE STAVBE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	17.021	11.761	28.783	1.472	2.175	61	3.647	0,13	1,00	0,58	14.662	14.627
Februar	14.037	9.700	23.737	1.829	1.964	55	3.793	0,16	1,00	0,58	11.634	11.601
Marec	11.841	8.182	20.023	2.285	2.175	61	4.460	0,22	1,00	0,58	9.079	9.043
April	8.594	5.938	14.533	2.363	2.105	59	4.467	0,31	1,00	0,58	5.873	5.839
Maj	2.507	1.732	4.239	1.235	1.052	61	2.287	0,54	0,99	0,65	1.306	1.251
Junij	0	0	0	0	0	59	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	61	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Av gust	0	0	0	0	0	61	0	0,00	0,00	1,00	0	0
September	1.504	1.039	2.543	737	631	59	1.368	0,54	0,99	0,79	949	895
Oktober	8.881	6.136	15.017	1.830	2.175	61	4.005	0,27	1,00	0,58	6.424	6.389
November	12.891	8.908	21.799	1.188	2.105	59	3.293	0,15	1,00	0,58	10.795	10.761
December	15.541	10.739	26.280	1.143	2.175	61	3.317	0,13	1,00	0,58	13.395	13.359
Skupaj	92.816	64.136	156.952	14.082	16.557	720	30.638	0,00	0,00	0,00	74.117	73.764

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

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 74.117 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_e = 29,331 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Najve ja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, prera unana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, \max} = 9,572 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ne ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	4.202	2.903	7.105	1.122	593	1.715	0,24	0,24	1,00	0
Junij	5.729	3.959	9.688	2.105	1.147	3.252	0,34	0,34	1,00	3
Julij	4.440	3.068	7.508	2.175	1.278	3.453	0,46	0,46	1,00	18
Av gust	5.180	3.580	8.760	2.175	1.220	3.395	0,39	0,39	1,00	7
September	5.515	3.811	9.325	1.473	774	2.247	0,24	0,24	1,00	0
Oktober	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
November	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
December	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Skupaj	25.066	17.321	42.387	9.050	5.012	14.061	0,00	0,00	0,00	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 28 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Stenski radiatorji
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 90 / 70
Regulacija temperature prostora:	preko referen nega prostora
Na in vgradnje ogreval:	ploskovno ogrevanje brez toplotne izolacije
Vrsta sistema:	stenski sistem
Nazivna mo grelnika zraka:	0,00 W
Nazivna mo rpalk:	1.000,00 W
Število rpalk:	1
Nazivna mo regulatorja:	1,00 W
Nazivna mo ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna elektri na energija:	$W_{h,em} = 3.940,74 \text{ kWh}$
Vrnjena dodatna elektri na energija:	$Q_{rh,em} = 3.309,66 \text{ kWh}$
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l} = 26.923,91 \text{ kWh}$
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in} = 97.378,39 \text{ kWh}$
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in} = 73.764,14 \text{ kWh}$

HLAJENJE

Opis sistema:	Potrebna energija za hlajenje
Energent:	elektri na energija
Najvišja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:	26 °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 prenosnikom toplote
Vrsta hladilnega sistema:	RAC sistem
Hladilni sistem:	vodni, 8/14
Vrsta zra nega prenosnika:	DX sistem, enote na stenah/parapetu
Sistem hlajenja kondenzatorja:	brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), zaprti krog
Dovedena energija za hlajenje:	$Q_{c,in,g} = 33,91 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija za kon ne prenosnike:	$W_{c,em,aux} = 0,99 \text{ kWh}$
Potrebna elektri na energija generatorja hladu:	$W_c = 11,30 \text{ kWh}$
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:	$W_{c,g,aux} = 0,99 \text{ kWh}$

RAZSVETLJAVA

Na in izra una: podroben izra un letne dovedene energije za razsvetljavo.

Opis	Mo (W)	Ur/leto (h)	Število
led sijalke	6,00	2.000	22
fluoroscencne sijalke 10 W	10,00	2.000	106
fluoroscencne sijalke 28 W	28,00	2.000	50

Potrebna energija za razsvetljavo: $Q_{f,l} = 5.184,00 \text{ kWh}$

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	Razvodni sistem	1
Ogrevalni sistem:	Stenski radiatorji	
Na in 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:	0,00 kPa	
Regulacija rpalke:	delta p je konstanten	
Mo rpalke:	1.000,00 W	
Namestitev dvizga in priklju nega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah	
Izolacija razvodnih cevi:	cevi so izolirane	
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizonatalni razvod v neogrevanem prostoru	
Izolacija zunanjega zidu:	zunanj zid je neizoliran	
Cone, po katerih poteka razvod:	Upravna stavba	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	0,00 m	0,255 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	113,33 m	0,255 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	0,00 m	0,255 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	70,63 m	0,255 / 0,255 W/mK
Cona Lsl	517,97 m	0,255 W/mK
Potrebna elektri na energija za razvodni podsistem:	$W_{h,d,e} = 1.332,83$ kWh	
Vrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,rhh} = 15.781,91$ kWh	
Nevrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,uhh} = 3.707,05$ kWh	
Toplotne izgube razvodnega sistema:	$Q_{h,d} = 19.488,96$ kWh	
V razvodni sistem vrnjena toplota:	$Q_{d,rhh} = 333,21$ kWh	
V okolico koristno vrnjena toplota:	$Q_{rhh,d} = 15.781,91$ kWh	
V razvodni sistem vnesena toplota:	$Q_{h,in,d} = 100.752,24$ kWh	

KURILNE NAPRAVE

Na in priklju itve generatorjev:	vzporedna
Kurilna naprava:	Kotel na kurilno olje
Energent:	ekstra lahko kurilno olje
Priprava tople vode:	kurilna naprava nima funkcije priprave tople vode
SPTTE naprava:	kurilna naprava ni SPTTE sistem
Regulacija kurilne naprave:	v odvisnosti od notranje temperature
Namestitev kurilne naprave:	
Regulacija kotla:	konstantna temperatura
Vrsta kotla:	standardni kotel
Nazivna mo kotla:	582,00 kW
Nazivna mo kotla pri 30% obremenitvi:	174,60 kW
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:	0,89
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:	0,88
Toplotne izgube v asu obratovalne pripravljenosti:	1,68 kWh
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	0,00 kWh
Nazivni volumen akumulatorja:	0,00 l
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1

Skupne toplotne izgube:
 Pomožna elektri na energija:
 Vrnjena elektri na energija:
 Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:
 Skupne vrnjene izgube:
 V kotel z gorivom vnesena toplota:
 Toplotne izgube akumulatorja toplote:
 Vrnjene izgube akumulatorja toplote:
 Potrebna dodatna elektri na energija za polnjenje akumulatorja:

$Q_{h,g,l} = 48.751,75 \text{ kWh}$
 $W_{h,g,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,rhh,env} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,g} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,g} = 149.503,98 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,l} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

PRIprAVA TOPLE VODE

Opis:
 Energent:
 Cirkulacija:
 Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:
 Vrsta stavbe:
 Površina pisarn:
 Namestitvev priklju nega voda:
 Izolacija razvoda:
 Izolacija zunanjega zidu:
 Cone, po katerih poteka razvodni sistem:
 Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:
 Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru
 Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru
 Cona Ls - cevi v notranji steni
 Cona Ls - cevi v zunanjem zidu
 Cona Lsl
 Namestitvev hranilnika:
 Tip hranilnika:
 Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. pripr.:
 Potrebna toplota za pripravo tople vode:
 Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:
 Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:
 Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:
 Skupne vrnjene toplotne izgube:

Priprava tople vode
 elektri na energija
 sistem za toplo vodo brez cirkulacije
 5,00
 poslovna / pisarne
 315,00 m²
 na instalacijski steni
 razvod je izoliran
 zunanji zid je izoliran zunaj
 Upravna stavba
 5,00 m 0,200 W/mK
 10,00 m 0,200 W/mK
 5,00 m 0,255 W/mK
 0,00 m 0,255 / 0,255 W/mK
 5,00 m 0,255 W/mK
 grelnik in hranilnik sta v istem prostoru
 z elektri nim grelnikom neposr. ogrevani
 1,05 kWh
 $Q_w = 2.463,75 \text{ kWh}$
 $Q_{w,out,g} = 3.184,19 \text{ kWh}$
 $Q_{rww} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{tw} = 720,44 \text{ kWh}$
 $Q_{w,reg} = 465,82 \text{ kWh}$

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 30.638,17 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 156.951,68 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 74.116,62 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 14.061,49 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 42.386,64 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 28,26 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 3.184,19 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 101,42 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 29,33 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 0,04 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,01 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 149.371,38 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 33,91 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezra evanje	$Q_{f,V} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 3.650,01 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljava	$Q_{f,l} = 5.184,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 5.273,58 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 163.512,88 \text{ kWh}$

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolja	22,60 kWh
----------------	-----------

PRIMARNA ENERGIJA

ekstra lahko kurilno olje	164.454,38 kWh
elektri na energija	35.297,23 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 199.751,61 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 273,340 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 79,049 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

ekstra lahko kurilno olje	39.618,56 kg
elektri na energija	7.483,01 kg
Letna emisija CO ₂	47.101,57 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	64,454 kg/m ² a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	18,640 kg/m ³ a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne kon ne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 0 %	
	Skupaj: 0 %	NE
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	0 %	NE
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, prera nana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	306 %	NE

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	30.638		14.061		
L2	Prehod toplote	156.952		42.387		
L3	Toplotne potrebe	74.117	0	28	0	3.184

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezra evanje	Razsvetljava
L4	Elektri na energija	5.274	1	0	0	5.184
L5	Toplotne izgube	95.165	8	720		
L6	Vrnjene toplotne izgube	19.092	0	0	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	100.752	37	3.184		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Potrebna energija za hlajenje	Kotel na kurilno olje
	Sistem oskrbe	hlajenje	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	31	100.752
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	3	48.752
L11	Vrnjena toplota	0	0
L12	Vnesena energija	11	149.504
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	elektri na energija	ekstra lahko kurilno olje

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	elektri na energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	149.504	14.119	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	164.454	35.297	199.752
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			199.752

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	elektri na energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	149.504	14.119	
L2	Faktor pretvorbe	0,27	0,53	
L3	Emisija CO ₂	39.619	7.483	47.102
		Oddana energija		
		elektri na energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			47.102

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 količina)
$Q_{H,nd} = 74.117$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 3.184$ $Q_{C,nd} = 28$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,Is,nd} = 76.793$ $Q_{C,Is,nd} = 8$ El. energija = 10.459 $W_{HW} = 5.274$ $W_C = 1$ $E_L = 5.184$ $E_V = 0$	$E_{elko} = 149.504$ $E_{elek} = 14.119$	$\Sigma E_{p,del,i} = 199.752$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 47.102$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 199.752$ $m_{CO2} = 47.102$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	