ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Rekonstrukcija vrtca v Framu

Številka projekta: 2028/2024_GP

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

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

Projektivno podjetje: A.B.-invest d.o.o.

Odgovorni vodja projekta: IGOR OREŠIČ, univ.dipl.inž.arh., ID projektanta: ZAPS 1679 PA PPN

Elaborat izdelal:



Maribor,, 15.02.2024

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	FRAM, Mlinska ulica
Katastrska občina:	FRAM
Parcelna številka:	1113/1
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 146080 Y (E) = 548240
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovanje
Namembnost stavbe:	nestanovanjska stavba
Etažnost stavbe:	P + delno N
Investitor:	Občina Rače - Fram Grajski trg 14 2327 Rače

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	3.195,71 m^2
Kondicionirana prostornina stavbe V_e:	5.554,70 m^3
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	4.256,50 m^3
Oblikovni faktor f_o:	0,575 m^{-1}
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,175
Uporabna površna stavbe A_k:	1.371,88 m^2
Vrsta zidu:	
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)
260	145	3500	-13	1142

Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	-1,0	1,0	5,0	9,0	14,0	17,0	19,0	19,0	15,0	10,0	4,0	0,0	9,4
p	85,0	80,0	75,0	70,0	70,0	75,0	75,0	75,0	80,0	80,0	85,0	85,0	77,9

Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najhladnejšega meseca $T_{z,m,min}$: -1,0 °C
Povprečna mesečna temperatura zunanjega zraka najtoplejšega meseca $T_{z,m,max}$: 19,0 °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		1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062	1.062		1.876	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876	1.876
15		673	760	976	1.210	1.332	1.257	1.039	799		1.296	1.411	1.725	2.058	2.244	2.152	1.841	1.486
30		498	571	902	1.313	1.548	1.406	1.007	604		752	1.038	1.573	2.170	2.515	2.341	1.766	1.133
45	I	447	477	825	1.362	1.693	1.492	957	496	II	668	809	1.426	2.185	2.666	2.421	1.667	898
60		398	414	752	1.349	1.753	1.507	894	427		594	674	1.268	2.096	2.679	2.381	1.535	753
75		348	362	659	1.274	1.721	1.450	801	372		519	567	1.085	1.923	2.551	2.229	1.359	635
90		299	308	566	1.140	1.595	1.318	698	317		446	480	908	1.656	2.284	1.962	1.167	538
0		2.764	2.764	2.764	2.764	2.764	2.764	2.764	2.764		3.819	3.819	3.819	3.819	3.819	3.819	3.819	3.819
15		2.169	2.285	2.593	2.903	3.050	2.953	2.662	2.334		3.277	3.384	3.625	3.835	3.912	3.815	3.596	3.362
30		1.503	1.813	2.399	2.935	3.205	3.028	2.511	1.886		2.631	2.873	3.361	3.736	3.861	3.702	3.311	2.834
45	III	954	1.441	2.181	2.862	3.215	2.986	2.320	1.518	IV	1.913	2.375	3.049	3.515	3.655	3.470	2.982	2.325
60		848	1.182	1.934	2.662	3.069	2.806	2.086	1.255		1.335	1.965	2.702	3.168	3.298	3.115	2.625	1.914
75		742	986	1.671	2.370	2.773	2.520	1.821	1.051		1.142	1.629	2.322	2.730	2.800	2.673	2.246	1.587
90		636	811	1.388	1.970	2.338	2.115	1.529	866		968	1.337	1.915	2.213	2.194	2.156	1.848	1.299
0		4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843	4.843		5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214	5.214
15		4.338	4.444	4.639	4.791	4.817	4.725	4.543	4.372		4.764	4.816	4.937	5.044	5.078	5.037	4.923	4.802
30		3.667	3.884	4.306	4.577	4.600	4.459	4.131	3.748		4.138	4.242	4.529	4.721	4.753	4.711	4.505	4.218
45	V	2.863	3.248	3.897	4.212	4.203	4.053	3.673	3.069	VI	3.365	3.561	4.049	4.260	4.264	4.245	4.013	3.527
60		1.971	2.663	3.421	3.704	3.626	3.524	3.180	2.482		2.482	2.913	3.523	3.682	3.604	3.660	3.478	2.872
75		1.446	2.163	2.900	3.088	2.916	2.909	2.669	2.006		1.750	2.372	2.963	3.018	2.842	2.989	2.919	2.336
90		1.186	1.741	2.351	2.406	2.107	2.251	2.151	1.613		1.403	1.895	2.387	2.315	2.000	2.291	2.351	1.868
0		5.723	5.723	5.723	5.723	5.723	5.723	5.723	5.723		4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689	4.689
15		5.174	5.234	5.416	5.591	5.662	5.611	5.444	5.256		4.082	4.191	4.454	4.701	4.789	4.697	4.448	4.189
30		4.413	4.539	4.952	5.271	5.366	5.298	4.991	4.578		3.316	3.553	4.113	4.546	4.692	4.538	4.102	3.545
45	VII	3.478	3.732	4.413	4.779	4.851	4.802	4.451	3.776	VIII	2.430	2.886	3.698	4.228	4.384	4.215	3.680	2.874
60		2.420	2.990	3.813	4.134	4.122	4.149	3.851	3.036		1.520	2.326	3.233	3.750	3.875	3.735	3.211	2.316
75		1.651	2.381	3.175	3.375	3.246	3.383	3.220	2.446		1.214	1.881	2.732	3.159	3.190	3.140	2.714	1.881
90		1.314	1.866	2.523	2.564	2.252	2.571	2.581	1.942		1.020	1.507	2.208	2.485	2.386	2.467	2.199	1.513
0		3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393		2.035	2.035	2.035	2.035	2.035	2.035	2.035	2.035
15		2.782	2.904	3.204	3.494	3.617	3.510	3.229	2.921		1.558	1.661	1.908	2.152	2.263	2.169	1.932	1.679
30		2.080	2.365	2.949	3.470	3.694	3.503	2.990	2.394		1.054	1.306	1.753	2.198	2.406	2.232	1.802	1.335
45	IX	1.328	1.891	2.660	3.324	3.612	3.368	2.704	1.917	X	850	1.054	1.587	2.164	2.451	2.211	1.648	1.072
60		1.077	1.535	2.339	3.041	3.365	3.091	2.382	1.564		756	888	1.406	2.040	2.386	2.098	1.469	890
75		941	1.260	2.000	2.657	2.962	2.704	2.043	1.290		662	759	1.211	1.841	2.210	1.907	1.265	753
90		806	1.041	1.640	2.173	2.420	2.214	1.684	1.064		567	640	1.017	1.563	1.928	1.631	1.056	628
0		1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145	1.145		885	885	885	885	885	885	885	885
15		831	917	1.088	1.251	1.310	1.229	1.066	907		592	667	834	1.002	1.074	1.001	835	671
30		632	733	1.021	1.318	1.433	1.280	988	719		480	524	783	1.087	1.226	1.085	788	524
45	XI	569	624	947	1.339	1.501	1.288	903	605	XII	432	451	727	1.133	1.328	1.129	732	448
60		505	546	866	1.308	1.506	1.247	814	525		384	396	666	1.129	1.368	1.125	669	392
75		442	475	766	1.224	1.442	1.159	708	455		336	346	593	1.076	1.342	1.072	593	343
90		379	407	661	1.088	1.310	1.023	602	388		288	296	514	974	1.246	971	510	293

Seznam konstrukcij

Zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom , U_{max} = 0,280 W/m^{2}K
- zunanja stena demit, U = 0,149 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- zunanja stena fasadne plošče, U = 0,149 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Medetažne konstrukcije med ogrevanimi prostori različnih enot, različnih uporabnikov ali lastnikov v nestanovanjskih stavbah , U_{max} = 0,900 W/m^{2}K

Zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu , U_{max} = 0,350 W/m^{2}K

Tla na terenu (ne velja za industrijske zgradbe) , U_{max} = 0,350 W/m^{2}K
- tla na terenu, U = 0,119 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

Strop proti neogrevanemu prostoru , U_{max} = 0,200 W/m^{2}K
- strop proti podstrešju obstoječe, U = 0,105 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- nov strop proti podstrešju, U = 0,093 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

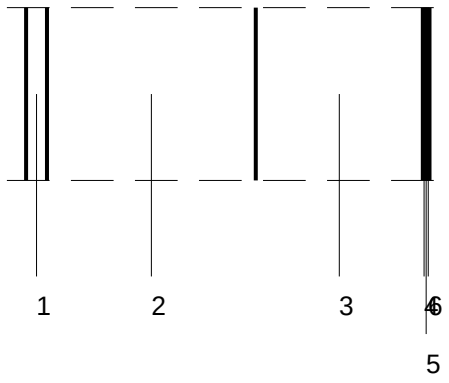
Strop v sestavi ravne ali poševne strehe (ravne ali poševne strehe), U_{max} = 0,200 W/m^{2}K
- poševna streha, U = 0,086 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- ravna streha, U = 0,084 W/m^{2}K, T_i = 20 °C
- pokrita terasa 1, U = 0,170 W/m^{2}K, T_i = 20 °C

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 = 1,080 W/m^{2}K, T_i = 0 °C
- vrata, U = 1,080 W/m^{2}K, T_i = 0 °C

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: zunanja stena demit — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 LAHKA MAVČNA MALTA
2 POROZNA OPEKA 800
3 URSA FDP 2
4 BAUMIT HAFTMOERTEL
5 BAUMIT HAFTMOERTEL
6 BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LAHKA MAVČNA MALTA	2,500	1.000	920	0,470	4	0,053
2	POROZNA OPEKA 800	25,000	800	920	0,330	3	0,758
3	URSA FDP 2	20,000	24	1.030	0,035	1	5,714
4	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,300	1.350	1.050	0,800	18	0,004
5	BAUMIT HAFTMOERTEL	0,200	1.350	1.050	0,800	18	0,003
6	BAUMIT EDELPUTZ SPEZIAL	0,300	1.480	1.050	0,800	15	0,004

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 6,535 + 0,040 + 0,000 = 6,705\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,149 + 0,000 = 0,149\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,280\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti:

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	85,00	478	0	478	597	-0,3	20	0,035
Februar	1,0	80,00	525	0	525	656	1,0	20	0,000
Marec	5,0	75,00	654	0	654	817	4,1	20	-
April	9,0	70,00	803	0	803	1.004	7,0	20	-
Maj	14,0	70,00	1.118	0	1.118	1.398	12,0	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0	1.452	1.816	16,0	20	-
Julij	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0	1.364	1.704	15,0	20	-
Oktober	10,0	80,00	982	0	982	1.227	10,0	20	-
November	4,0	85,00	691	0	691	864	4,9	20	0,054
December	0,0	85,00	519	0	519	649	0,8	20	0,042

$f_{Rsi} = 0,963 > R_{Rsi,max} = 0,0540$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

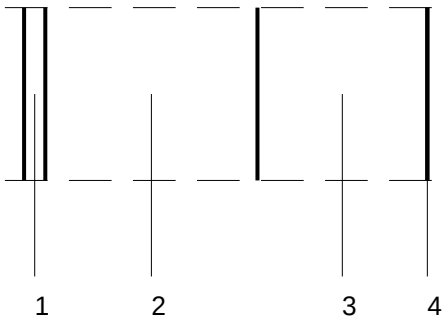
Mesec	Ravnina 3			
	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2	g_c kg/m^2	M_a kg/m^2
December	0,188	0,188	0,000	0,000
Januar	0,241	0,430	0,000	0,000
Februar	0,004	0,434	0,000	0,000
Marec	-0,462	0,000	0,000	0,000
April	0,000	0,000	0,000	0,000
Maj	0,000	0,000	0,000	0,000
Junij	0,000	0,000	0,000	0,000
Julij	0,000	0,000	0,000	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

Skupna količina kondenzata je manjša od 1,0 kg/m^2. Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: zunanja stena fasadne plošče Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



1 LAHKA MAVČNA MALTA
2 POROZNA OPEKA 800
3 URSA FDP 2
4 PAROPREPUSTNA FOLIJA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LAHKA MAVČNA MALTA	2,500	1.000	920	0,470	4	0,053
2	POROZNA OPEKA 800	25,000	800	920	0,330	3	0,758
3	URSA FDP 2	20,000	24	1.030	0,035	1	5,714
4	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 6,527 + 0,040 + 0,000 = 6,697\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,149 + 0,000 = 0,149\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,280\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti:

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	85,00	478	0	478	597	-0,3	20	0,035
Februar	1,0	80,00	525	0	525	656	1,0	20	0,000
Marec	5,0	75,00	654	0	654	817	4,1	20	-
April	9,0	70,00	803	0	803	1.004	7,0	20	-
Maj	14,0	70,00	1.118	0	1.118	1.398	12,0	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0	1.452	1.816	16,0	20	-
Julij	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0	1.364	1.704	15,0	20	-
Oktober	10,0	80,00	982	0	982	1.227	10,0	20	-
November	4,0	85,00	691	0	691	864	4,9	20	0,054
December	0,0	85,00	519	0	519	649	0,8	20	0,042

$f_{Rsi} = 0,963 > R_{Rsi,max} = 0,0540$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

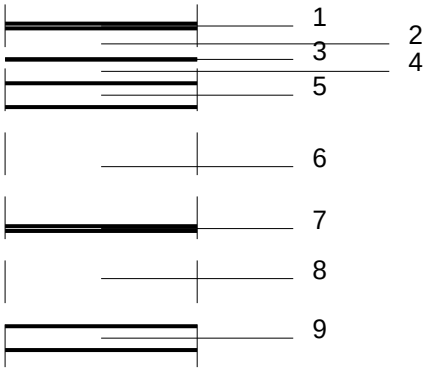
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: tla na terenu Notranja temperatura: 20 °C

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



1 LINOLEJ
2 BETON 2200
3 POLIETILENSKA FOLIJA
4 POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25
5 MINERALNA VOLNA
6 BETON 2400
7 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100
8 URSA XPS N-V-L
9 BETON 2000

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LINOLEJ	1,000	1.200	1.880	0,190	500	0,053
2	BETON 2200	6,500	2.200	960	1,510	30	0,043
3	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	POLISTIRENSKE PLOŠČE V BLOKIH 25	5,000	25	1.260	0,041	40	1,220
5	MINERALNA VOLNA	5,000	250	840	0,035	1	1,429
6	BETON 2400	25,000	2.400	960	2,040	60	0,123
7	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1100	1,000	1.100	1.460	0,190	14.000	0,053
8	URSA XPS N-V-L	20,000	40	1.500	0,038	200	5,263
9	BETON 2000	5,000	2.000	960	1,160	22	0,043

Izračun toplotne prehodnosti

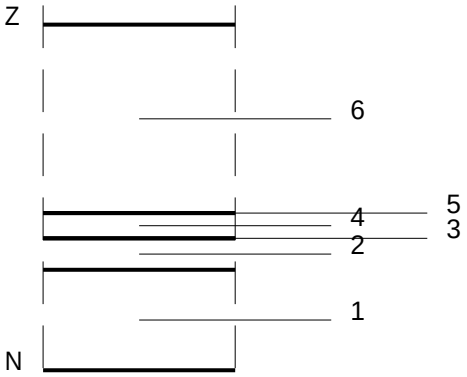
$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 8,226 + 0,000 + 0,000 = 8,396\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,119 + 0,000 = 0,119\ W/m^2K$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: strop proti podstrešju obstoječe — Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



1 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
2 BETON 2200
3 POLIETILENSKA FOLIJA
4 MINERALNA VOLNA
5 POLIETILENSKA FOLIJA
6 URSA XPS N-III-I

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	16,000	1.200	920	0,520	4	0,308
2	BETON 2200	5,000	2.200	960	1,510	30	0,033
3	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	MINERALNA VOLNA	4,000	250	840	0,035	1	1,143
5	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
6	URSA XPS N-III-I	30,000	35	1.500	0,038	150	7,895

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 9,381 + 0,040 + 0,000 = 9,521\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,105 + 0,000 = 0,105\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti:

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	85,00	478	0	478	597	-0,3	20	0,035
Februar	1,0	80,00	525	0	525	656	1,0	20	0,000
Marec	5,0	75,00	654	0	654	817	4,1	20	-
April	9,0	70,00	803	0	803	1.004	7,0	20	-
Maj	14,0	70,00	1.118	0	1.118	1.398	12,0	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0	1.452	1.816	16,0	20	-
Julij	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0	1.364	1.704	15,0	20	-
Oktober	10,0	80,00	982	0	982	1.227	10,0	20	-
November	4,0	85,00	691	0	691	864	4,9	20	0,054
December	0,0	85,00	519	0	519	649	0,8	20	0,042

$f_{Rsi} = 0,974 > R_{Rsi,max} = 0,0540$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

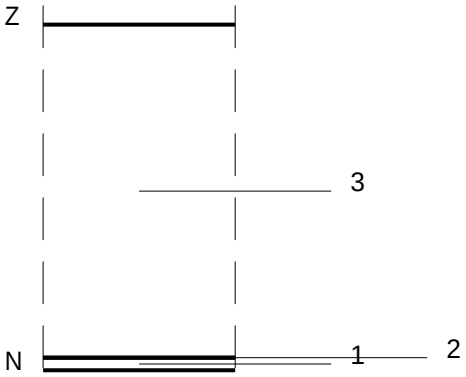
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: nov strop proti podstrešju Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.



1 MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=15 MM
2 URSA SECO PRO 100
3 URSA SF 38

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=15 MM	1,500	900	840	0,210	12	0,071
2	URSA SECO PRO 100	0,020	900	960	0,190	500.000	0,001
3	URSA SF 38	40,000	18	1.030	0,038	1	10,526

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 10,599 + 0,040 + 0,000 = 10,739\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,093 + 0,000 = 0,093\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: 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	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,718
Februar	1,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,689
Marec	5,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,606
April	9,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,462
Maj	14,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,014
Junij	17,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	-
Julij	19,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	-
Avgust	19,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	-
September	15,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	-
Oktober	10,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,409
November	4,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,630
December	0,0	20	55,00	1.285	1.607	14,1	0,704

$f_{Rsi} = 0,977 > R_{Rsi,max} = 0,7184$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

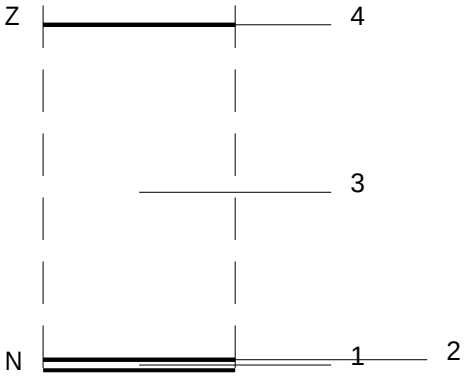
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: poševna streha Notranja temperatura: 20 °C

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



1 MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM
2 POLIETILENSKA FOLIJA
3 URSA SF 35
4 PAROPREPUSTNA FOLIJA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
3	URSA SF 35	40,000	24	840	0,035	1	11,429
4	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 11,491 + 0,040 + 0,000 = 11,631\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,086 + 0,000 = 0,086\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti:

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	85,00	478	0	478	597	-0,3	20	0,035
Februar	1,0	80,00	525	0	525	656	1,0	20	0,000
Marec	5,0	75,00	654	0	654	817	4,1	20	-
April	9,0	70,00	803	0	803	1.004	7,0	20	-
Maj	14,0	70,00	1.118	0	1.118	1.398	12,0	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0	1.452	1.816	16,0	20	-
Julij	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0	1.364	1.704	15,0	20	-
Oktober	10,0	80,00	982	0	982	1.227	10,0	20	-
November	4,0	85,00	691	0	691	864	4,9	20	0,054
December	0,0	85,00	519	0	519	649	0,8	20	0,042

$f_{Rsi} = 0,979 > R_{Rsi,max} = 0,0540$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

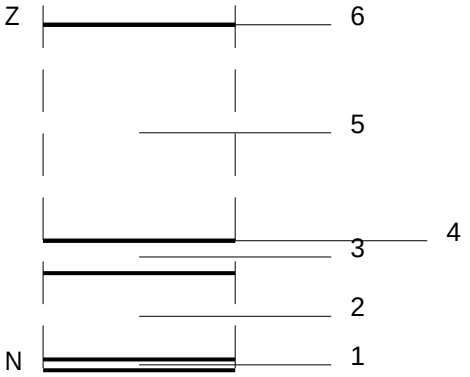
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: ravna streha Notranja temperatura: 20 °C

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



1 LAHKA MAVČNA MALTA
2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
3 BETON 2400
4 PARNA ZAPORA
5 URSA SF 35
6 PAROPREPUSTNA FOLIJA

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LAHKA MAVČNA MALTA	2,000	1.000	920	0,470	4	0,043
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	16,000	1.200	920	0,520	4	0,308
3	BETON 2400	6,000	2.400	960	2,040	60	0,029
4	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
5	URSA SF 35	40,000	24	1.030	0,035	1	11,429
6	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,047	220	960	0,190	43	0,002

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 11,812 + 0,040 + 0,000 = 11,952\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,084 + 0,000 = 0,084\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti:

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	85,00	478	0	478	597	-0,3	20	0,035
Februar	1,0	80,00	525	0	525	656	1,0	20	0,000
Marec	5,0	75,00	654	0	654	817	4,1	20	-
April	9,0	70,00	803	0	803	1.004	7,0	20	-
Maj	14,0	70,00	1.118	0	1.118	1.398	12,0	20	-
Junij	17,0	75,00	1.452	0	1.452	1.816	16,0	20	-
Julij	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	0	1.647	2.059	18,0	20	-
September	15,0	80,00	1.364	0	1.364	1.704	15,0	20	-
Oktober	10,0	80,00	982	0	982	1.227	10,0	20	-
November	4,0	85,00	691	0	691	864	4,9	20	0,054
December	0,0	85,00	519	0	519	649	0,8	20	0,042

$f_{Rsi} = 0,979 > R_{Rsi,max} = 0,0540$ konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

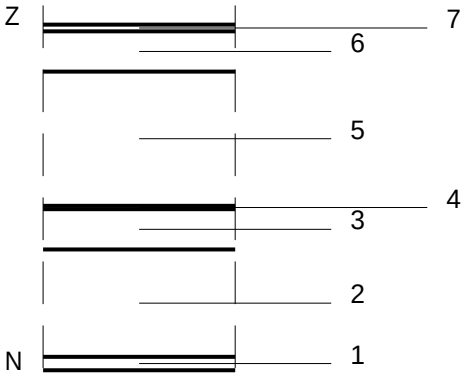
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: pokrita terasa 1 Notranja temperatura: 20 °C

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



1 LAHKA MAVČNA MALTA
2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
3 BETON 2400
4 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
5 URSA XPS N-III-L
6 BETON 1800
7 KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m^2K/W
1	LAHKA MAVČNA MALTA	2,000	1.000	920	0,470	4	0,043
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	16,000	1.200	920	0,520	4	0,308
3	BETON 2400	6,000	2.400	960	2,040	60	0,029
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	0,500	1.200	1.460	0,190	14.000	0,026
5	URSA XPS N-III-L	20,000	35	1.500	0,038	150	5,263
6	BETON 1800	6,000	1.800	960	0,930	15	0,065
7	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	1,000	2.300	920	1,280	200	0,008

Izračun toplotne prehodnosti

$R_T = R_{si} + \Sigma d_i/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 5,741 + 0,040 + 0,000 = 5,881\ m^2K/W$

$U_c = U + \Delta U = 0,170 + 0,000 = 0,170\ W/m^2K$ $U_{max} = 0,200\ W/m^2K$, toplotna prehodnost je ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z majhno uporabo

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	85,00	478	810	1.369	1.711	15,1	20	0,765
Februar	1,0	80,00	525	770	1.372	1.714	15,1	20	0,742
Marec	5,0	75,00	654	608	1.322	1.653	14,5	20	0,635
April	9,0	70,00	803	446	1.293	1.617	14,2	20	0,471
Maj	14,0	70,00	1.118	243	1.386	1.732	15,3	20	0,208
Junij	17,0	75,00	1.452	122	1.586	1.983	17,4	20	0,124
Julij	19,0	75,00	1.647	41	1.692	2.115	18,4	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	41	1.692	2.115	18,4	20	-
September	15,0	80,00	1.364	203	1.586	1.983	17,4	20	0,475
Oktober	10,0	80,00	982	405	1.427	1.784	15,7	20	0,571
November	4,0	85,00	691	648	1.404	1.755	15,5	20	0,716
December	0,0	85,00	519	810	1.410	1.762	15,5	20	0,776

$f_{Rsi} = 0,957 > R_{Rsi,max} = 0,7760$ 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	0,90	1,08	1,30	DA
vrata	0,90	1,08	1,30	DA

PODATKI O CONI - obstoječe

Kondicionirana prostornina cone V_e:	4.326,70 m^3
Neto ogrevana prostornina cone V:	3.274,10 m^3
Uporabna površina cone A_k:	1.063,02 m^2
Dolžina cone:	58,30 m
Širina cone:	21,85 m
Višina etaže:	3,08 m
Število etaž:	2,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	22,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	12,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	1 dni
Način 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:	3.195,71 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
zunanji zid SZ	SZ	90	24,00	0,149	3,58
zunanji zid JZ	JZ	90	45,00	0,149	6,71
zunanji zid SV	SV	90	177,00	0,149	26,37
zunanji zid SZ	SZ	90	112,00	0,149	16,69
zunanji zid JV	JV	90	24,00	0,149	3,58
zunanji zid JV	JV	90	112,00	0,149	16,69
zunanji zid JZ	JZ	90	222,00	0,149	33,08
poševna streha SV	SV	15	153,00	0,086	13,16
poševna streha JZ	JZ	15	95,00	0,086	8,17
ravna streha		0	84,58	0,084	7,10
zunanji zid SV	SV	90	92,00	0,149	13,71
obstoječ strop proti podstrešju		0	311,53	0,105	32,71
nov strop proti podstrešju		0	355,94	0,093	33,10
pokrita terasa 1	J	90	29,74	0,170	5,06
nov zunanji zid	JV	90	9,38	0,149	1,40
nov zunanji zid	JZ	90	20,74	0,149	3,09
nov zunanji zid	SZ	90	7,89	0,149	1,18
nov zunanji zid	SV	90	45,64	0,149	6,80
nov zunanji zid	JV	90	4,41	0,149	0,66
nov zunanji zid	SZ	90	29,56	0,149	4,40
Skupaj			1.955,41		237,22

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m^2	U W/Km^2	topl.izgube W/K
okna SV	SV	90	33,00	1,080	35,64
okna SZ	SZ	90	12,20	1,080	13,18
okna JV	JV	90	3,40	1,080	3,67
okna JZ	JZ	90	111,50	1,080	120,42
vrata JV	JV	90	7,60	1,080	8,21
vrata SV	SV	90	14,50	1,080	15,66
nova okna	SV	90	8,40	1,080	9,07
nova okna	JV	90	7,75	1,080	8,37
nova okna	JZ	90	15,13	1,080	16,34
nova okna	SZ	90	7,75	1,080	8,37
nova okna	SV	90	5,20	1,080	5,62
nova okna	JZ	90	14,43	1,080	15,58
nova okna	SZ	90	8,22	1,080	8,88
nova okna	SV	90	4,98	1,080	5,38
nova okna	JZ	90	15,40	1,080	16,63
nova okna	SV	90	2,04	1,080	2,20
nova okna	JZ	90	2,24	1,080	2,42
okna	SV	90	6,48	1,080	7,00
Skupaj			280,22		302,64

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i * U_i = 539,86$ W/K.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j$ = 539,86 W/K + 0,00 W/K + 0,00 W/K = 539,86 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 - IZOLACIJA V HORIZONTALNEM DELU	960,1	0,083	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
IZOLACIJA V HORIZONTALNEM DELU	74,82

L_S = 74,82 W/K.

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$H_T = L_D + L_S + H_U$ = 539,86 W/K + 74,82 W/K + 0,00 W/K = 614,67 W/K.

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

lokacija	količina (m^3/h)	ur na dan	dni v letu
gard.kuh.	250,00	8	190
san. II-3	900,00	8	190
san.II-1	900,00	8	190
rekviziti	900,00	8	190
san. I-1	900,00	8	190
gard.vzg.1	80,00	2	190
skladišče	630,00	1	190
gard.vzg.2	140,00	2	190
pralnica	125,00	2	190
zun.wc	120,00	2	190
wc oseb.3	130,00	2	190
arhiv	60,00	2	190
kuhinja - termoblok	4.200,00	8	190
kuhinja - pomivalni stroj	600,00	2	190
kuhinja štedilnik	700,00	2	190

Povprečna letna količina vtoka zunanjega zraka znaša 0,00 m^3/h.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_V = 504,85 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$H = H_T + H_V = 614{,}67\ W/K + 504{,}85\ W/K = 1.119{,}53\ W/K.$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 3.195{,}71\ m^2$

$H'_T = H_T / A = 0{,}192\ W/m^2K$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0{,}397\ W/m^2K$

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.

$Q_i = 4.252{,}08\ W.$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m^2]	Orie.	Naklon [°]	Faktor zasen.
okna SV	33,00	SV	90	0,90
okna SZ	12,20	SZ	90	0,90
okna JV	3,40	JV	90	0,90
okna JZ	111,50	JZ	90	0,90
vrata JV	7,60	JV	90	1,00
vrata SV	14,50	SV	90	1,00
nova okna	8,40	SV	90	1,00
nova okna	7,75	JV	90	1,00
nova okna	15,13	JZ	90	1,00
nova okna	7,75	SZ	90	1,00
nova okna	5,20	SV	90	1,00
nova okna	14,43	JZ	90	1,00
nova okna	8,22	SZ	90	1,00
nova okna	4,98	SV	90	1,00
nova okna	15,40	JZ	90	1,00
nova okna	2,04	SV	90	1,00
nova okna	2,24	JZ	90	1,00
okna	6,48	SV	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 3.730 kWh.
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 404 kWh.

ZAŠČITA PRED PREGREVANJEM

Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
okna JV	JV	0,06	0,50	DA
okna JZ	JZ	0,06	0,50	DA
vrata JV	JV	0,01	0,50	DA
nova okna	JV	0,07	0,50	DA
nova okna	JZ	0,07	0,50	DA
nova okna	JZ	0,07	0,50	DA
nova okna	JZ	0,07	0,50	DA
Konstrukcija	Orie.	g	gmax	Ustreznost
nova okna	JZ	0,07	0,50	DA

Zaščita 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	10.518	8.639	19.157	325	3.164	3.159	3.489	0,18	1,00	0,50	7.835	6.267
Feb	8.674	7.124	15.799	440	2.857	2.852	3.298	0,21	1,00	0,50	6.251	4.844
Mar	7.774	6.385	14.160	563	3.164	3.103	3.726	0,26	1,00	0,50	5.219	3.717
Apr	5.753	4.725	10.479	613	3.061	3.000	3.674	0,35	1,00	0,50	3.410	2.048
Maj	2.950	2.423	5.374	564	2.551	2.839	3.115	0,58	0,97	0,50	1.177	352
Jun	0	0	0	0	0	2.541	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	2.626	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	2.626	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	1.446	1.187	2.633	276	1.429	2.572	1.705	0,65	0,95	0,50	503	51
Okt	5.488	4.507	9.995	434	3.164	3.100	3.598	0,36	1,00	0,50	3.207	1.823
Nov	7.966	6.543	14.509	265	3.061	3.054	3.327	0,23	1,00	0,50	5.592	4.097
Dec	10.061	8.263	18.324	249	3.164	3.158	3.413	0,19	1,00	0,50	7.456	5.891
Skupaj	60.631	49.799	110.430	3.730	25.615	34.630	29.345	0,00	0,00	0,00	40.650	29.090

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje Q_{NH} = 40.650 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	1.062	872	1.935	612	20	633	0,33	0,33	0,62	1
Jun	3.983	3.271	7.255	3.061	107	3.168	0,44	0,43	0,14	5
Jul	3.201	2.629	5.830	3.164	120	3.283	0,56	0,55	0,14	13
Avg	3.201	2.629	5.830	3.164	109	3.273	0,56	0,55	0,14	13
Sep	2.596	2.132	4.729	1.633	48	1.681	0,36	0,35	0,14	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	14.044	11.535	25.579	11.634	404	12.037	0,00	0,00	0,00	33

Letna potrebna energija za hlajenje Q_{NC} = 33 kWh/a.

PODATKI O CONI - novo nadstropje

Kondicionirana prostornina cone V_e:	1.228,00 m^3
Neto ogrevana prostornina cone V:	982,40 m^3
Uporabna površina cone A_k:	308,86 m^2
Dolžina cone:	22,85 m
Širina cone:	17,30 m
Višina etaže:	3,00 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:	12,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	5 dni
Način 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:	0,00 m^2

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine

V coni ni neprozornih površin.

V coni ni prozornih površin.

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i * U_i = 0,00$ W/K.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

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

$H_T = L_D + L_S + H_U = 0,00$ W/K $+ 0,00$ W/K $+ 0,00$ W/K $= 0,00$ W/K.

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 982,40$ m^3, urna izmenjava zraka $n = 0,50$ h^{-1}.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 167,01$ W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$H = H_T + H_V = 0{,}00\ W/K + 167{,}01\ W/K = 167{,}01\ W/K.$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 0{,}00\ m^2$

$H'_T = H_T / A = 0{,}000\ W/m^2K$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0{,}543\ W/m^2K$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površna [m^2]	Orie.	Naklon [°]	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

Zaščita 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	0	2.609	2.609	0	0	1.124	0	0,00	0,00	1,00	2.609	743
Feb	0	2.132	2.132	0	0	1.015	0	0,00	0,00	1,00	2.132	559
Mar	0	1.864	1.864	0	0	1.104	0	0,00	0,00	1,00	1.864	383
Apr	0	1.323	1.323	0	0	1.067	0	0,00	0,00	1,00	1.323	148
Maj	0	601	601	0	0	1.010	0	0,00	0,00	1,00	601	2
Jun	0	0	0	0	0	904	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	934	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	934	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	0	281	281	0	0	915	0	0,00	0,00	1,00	281	0
Okt	0	1.243	1.243	0	0	1.103	0	0,00	0,00	1,00	1.243	104
Nov	0	1.924	1.924	0	0	1.086	0	0,00	0,00	1,00	1.924	421
Dec	0	2.485	2.485	0	0	1.124	0	0,00	0,00	1,00	2.485	681
Skupaj	0	14.462	14.462	0	0	12.320	0	0,00	0,00	0,00	14.462	3.040

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje Q_{NH} = 14.462 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	0	289	289	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Jun	0	1.082	1.082	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Jul	0	870	870	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Avg	0	870	870	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Sep	0	705	705	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	0	3.816	3.816	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0

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

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$L_D = \Sigma A_i * U_i + \Sigma l_k * \Psi_k + \Sigma \chi_j = 539,86\ W/K + 0,00\ W/K + 0,00\ W/K = 539,86\ W/K$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$H_T = L_D + L_S + H_U = 539,86\ W/K + 74,82\ W/K + 0,00\ W/K = 614,67\ W/K.$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 671,86\ W/K.$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$H = H_T + H_V = 614,67\ W/K + 671,86\ W/K = 1.286,53\ W/K.$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površna ovoja ogrevanega dela $A = 3.195,71\ m^2$

$H'_T = H_T / A = 0,192\ W/m^2K$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,425\ W/m^2K$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$Q_i = 0,00\ W.$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: 3.730 kWh.
Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: 404 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	10.518	11.248	21.767	325	3.164	4.283	3.489	10.444	7.011
Februar	8.674	9.257	17.931	440	2.857	3.866	3.298	8.383	5.403
Marec	7.774	8.249	16.024	563	3.164	4.207	3.726	7.083	4.100
April	5.753	6.048	11.801	613	3.061	4.068	3.674	4.732	2.195
Maj	2.950	3.025	5.975	564	2.551	3.849	3.115	1.779	353
Junij	0	0	0	0	0	3.445	0	0	0
Julij	0	0	0	0	0	3.560	0	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	3.560	0	0	0
September	1.446	1.468	2.914	276	1.429	3.487	1.705	784	51
Oktober	5.488	5.750	11.238	434	3.164	4.203	3.598	4.449	1.927
November	7.966	8.467	16.433	265	3.061	4.140	3.327	7.516	4.518
December	10.061	10.748	20.809	249	3.164	4.282	3.413	9.941	6.572
Skupaj	60.631	64.260	124.892	3.730	25.615	46.949	29.345	55.112	32.130

Za izračun je privzet holističen pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 55.112\ kWh/a$.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_e = 9{,}922\ kWh/m^3a$.
Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e,\,max} = 12{,}211\ kWh/m^3a$.

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	1.062	1.161	2.223	612	20	633	2
Junij	3.983	4.354	8.337	3.061	107	3.168	5
Julij	3.201	3.499	6.700	3.164	120	3.283	13
Avgust	3.201	3.499	6.700	3.164	109	3.273	13
September	2.596	2.838	5.434	1.633	48	1.681	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	14.044	15.351	29.395	11.634	404	12.037	0

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 33\ kWh/a$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Talno gretje
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	ploskovna ogrevala 35/28
Regulacija temperature prostora:	preko referenčnega prostora
Način vgradnje ogreval:	ploskovno ogrevanje s povečano toplotno izolacijo
Vrsta sistema:	mokri sistem
Nazivna moč grelnika zraka:	0,00 W
Nazivna moč črpalke:	850,00 W
Število črpalk:	3
Nazivna moč regulatorja:	0,10 W
Nazivna moč ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0

Dodatna električna energija:	$W_{h,em}$ = 2.824,81 kWh
Vrnjena dodatna električna energija:	$Q_{rhh,em}$ = 2.388,50 kWh
Dodatne toplotne izgube:	$Q_{h,em,l}$ = 8.353,76 kWh
V ogrevala vnesena toplota:	$Q_{h,em,in}$ = 38.095,08 kWh
Potrebna toplotna oddaja ogreval:	$Q_{h,em,in}$ = 32.129,83 kWh

HVAC SISTEM

Opis naprave:	HVAC sistem
Vrsta naprave:	s konstantnim prostorninskim pretokom
Število izmenjav zraka:	0,10 h^{-1}
Dnevni čas delovanja:	10,00 h
Tedenski čas delovanja:	5,00 dni
Dovajanje zraka v prostor:	vrtinčni difuzorji, režni izpusti
Vrsta mehanskega prezračevanja:	samo mehansko prezračevanje
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 18/20
Način vračanje odpadne toplote:	vračanje toplote brez prenosa vlage
Vračanje odpadne toplote:	ploščati prenosnik - križni, protitočni
Zahteve glede vlage:	zahteve za vlažnost s toleranco
Vrsta ovlaževalnika:	hlapni ovlaževalnik brez kontrolirane vlažnosti zraka
Vrsta generatorja vlage:	električni
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:	samo mehansko prezračevanje

Namestitev akumulatorja:	akumulator je nameščen v istem prostoru
Namestitev dvižega in priključnega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi niso izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizonatalni razvod v ogrevanem prostoru
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	1,61 m^2
Nazivni volumen akumulatorja:	120,00 l

Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	obstoječe	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	164,00 m	0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m	0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	196,17 m	0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	1.401,24 m	0,000 W/mK

Potrebna toplota grelnega registra:	Q_{h*} = 4.477,59 kWh
Potrebna toplota za ogrevanje HVAC sistema:	$Q_{h*,out,g}$ = 7.417,58 kWh
Potreben hlad hladilnega registra:	Q_{c*} = 1.163,97 kWh
Potreben hlad za hlajenje HVAC sistema:	$Q_{c*,out,g}$ = 1.163,97 kWh
Potrebna končna energija za ovlaževanje:	$Q_{st*,f}$ = 0,00 kWh
Potrebna dodatna energija pri ovlaževanju:	$W_{st,aux}$ = 0,00 kWh

HLAJENJE

Opis sistema:	Potrebna energija za hlajenje
Energent:	električna energija
Najvišja dopustna notranja temperatura pri projektnih pogojih:	26 °C
Dovoljena notranja temperaturna sprememba:	2,00 °C
Faktor energetske učinkovitosti EER:	3,00 kW/kW
Faktor delne obremenitve PLV:	1,00 kW/kW
Časovni interval delovanja sistema za hlajenje kondenzatorja:	1,00 h
Povprečni faktor učinkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja:	0,90
Vrsta mehanskega prezračevanja:	samo mehansko prezračevanje
Vrsta hladilnega sistema:	RAC sistem
Hladilni sistem:	vodni, 18/20
Vrsta zračnega prenosnika:	DX zračni sistem, kanalni razvod
Sistem hlajenja kondenzatorja:	brez dodatnega glušnika (aksialni ventilator), zaprti krog
Krogotoki	
Primarni krogotok	
Hidravlična uravnoteženost:	hidravlično uravnotežen sistem.
Regulacija črpalke:	črpalka ima regulacijo.
Moč črpalke	0,00 W
Neto tlorisna površina hlajene cone	1.273,86 m^2
Velikost uporov na krogotoku:	veliki upori

Dovedena energija za hlajenje:	$Q_{c,in,g}$ = 36,49 kWh
Potrebna električna energija za končne prenosnike:	$W_{c,em,aux}$ = 1,09 kWh
Potrebna električna energija generatorja hladu:	W_c = 12,16 kWh
Potrebna električna energija za primarni krogotok:	$W_{c,primarni}$ = 0,00 kWh
Potrebna električna energija za hlajenje kondenzatorja:	$W_{c,f,R,e}$ = 0,00 kWh
Potrebna električna energija:	$W_{c,d,aux}$ = 0,00 kWh
Skupna dodatna energija za hlajenje:	$W_{c,g,aux}$ = 1,09 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:	$Q_{f,l}$ = 5.144,55 kWh

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:	Razvodni sistem 1
Ogrevalni sistem:	Talno gretje
Način delovanja:	delovanje s prekinitvami
Vrsta razvodnega sistema:	dvocevni sistem
Tlačni padec:	20,00
Hidravlična uravnoteženost:	hidravlično uravnotežen sistem
Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:	25,00 kPa
Regulacija črpalke:	delta p je konstanten
Moč črpalke:	0,00 W
Namestitev dvižega 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:	obstoječe
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	164,00 m 0,200 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,200 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	196,17 m 0,260 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,260 / 0,260 W/mK
Cona Lsl	1.401,24 m 0,260 W/mK novo nadstropje
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	164,00 m 0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m 0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	196,17 m 0,000 m
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	1.401,24 m 0,000 W/mK
Potrebna električna energija za razvodni podsistem:	$W_{h,d,e}$ = 488,29 kWh
Vrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,rhh}$ = 4.813,84 kWh
Nevrnjene toplotne izgube:	$Q_{h,d,uhh}$ = 0,00 kWh
Toplotne izgube razvodnega sistema:	$Q_{h,d}$ = 4.813,84 kWh
V razvodni sistem vrnjena toplota:	$Q_{d,rhh}$ = 122,07 kWh
V okolico koristno vrnjena toplota:	$Q_{rhh,d}$ = 4.935,91 kWh
V razvodni sistem vnesena toplota:	$Q_{h,in,d}$ = 37.973,00 kWh

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:	vzporedna
Kurilna naprava:	toplotna črpalka AW
Energent:	električna energija
Priprava tople vode:	kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode
SPTE naprava:	kurilna naprava ni SPTE sistem
Regulacija kurilne naprave:	v odvisnosti od zunanje temperature
Namestitev kurilne naprave:	v kotlovnici
Regulacija kotla:	konstantna temperatura
Vrsta kotla:	standardni kotel

Nazivna moč kotla:	40,90 kW
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:	12,27 kW
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:	1,00
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:	0,85
Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:	0,50 kWh
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	2,69 kWh
Nazivni volumen akumulatorja:	500,00 l
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1

Skupne toplotne izgube:	$Q_{h,g,l}$ = 580,73 kWh
Pomožna električna energija:	$W_{h,g,aux}$= 0,00 kWh
Vrnjena električna energija:	$Q_{h,g,rhh,aux}$= 0,00 kWh
Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:	$Q_{h,g,rhh,env}$= 127,73 kWh
Skupne vrnjene izgube:	$Q_{rhh,g}$ = 127,73 kWh
V kotel z gorivom vnesena toplota:	$Q_{h,in,g}$ = 1.245,45 kWh
Toplotne izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,l}$ = 215,55 kWh
Vrnjene izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,rhh}$ = 0,00 kWh
Potrebna dodatna električna energija za polnjenje akumulatorja:	$Q_{h,s,aux}$= 20,31 kWh

Kurilna naprava:	Kondenzac. kotel UNP
Energent:	utekočinjeni naftni plin
Priprava tople vode:	kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode
SPTE naprava:	kurilna naprava ni SPTE sistem
Regulacija kurilne naprave:	v odvisnosti od zunanje temperature
Namestitev kurilne naprave:	v kotlovnici
Regulacija kotla:	konstantna temperatura
Vrsta kotla:	kondenzacijski (tekoča goriva)

Nazivna moč kotla:	56,00 kW
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:	16,80 kW
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:	1,00
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:	1,05
Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:	0,44 kWh
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	2,69 kWh
Nazivni volumen akumulatorja:	500,00 l
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1

Skupne toplotne izgube:	$Q_{h,g,l}$ = 637,17 kWh
Pomožna električna energija:	$W_{h,g,aux}$= 0,00 kWh
Vrnjena električna energija:	$Q_{h,g,rhh,aux}$= 0,00 kWh
Toplotne izgube skozi ovoj generatorja toplote:	$Q_{h,g,rhh,env}$= 143,06 kWh
Skupne vrnjene izgube:	$Q_{rhh,g}$ = 143,06 kWh
V kotel z gorivom vnesena toplota:	$Q_{h,in,g}$ = 1.329,67 kWh
Toplotne izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,l}$ = 258,66 kWh
Vrnjene izgube akumulatorja toplote:	$Q_{h,s,rhh}$ = 0,00 kWh
Potrebna dodatna električna energija za polnjenje akumulatorja:	$Q_{h,s,aux}$= 20,31 kWh

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:	Priprava tople vode
Energent:	električna energija
Cirkulacija:	sistem za toplo vodo s cirkulacijo
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:	5,00
Vrsta stavbe:	Šola brez tušev
Površna učilnic:	428,82 m^2
Vrsta kotla:	kombin. kotel z integr.grelnikom vode po pretočnem princip
Namestitev kotla:	kotel je nameščen v ogrevanem prostoru

Nazivna moč kotla:	40,90 kW	
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:	1,00	
Nazivni volumen hranilnika:	300,00 l	
Namestitev priključnega voda:	standardni	
Izolacija razvoda:	razvod je izoliran	
Izolacija zunanjega zidu:	zunanji zid je izoliran zunaj	
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	obstoječe	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	132,52 m	0,200 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m	0,200 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	588,52 m	0,260 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m	0,260 / 0,260 W/mK
Cona Lsl	191,08 m	0,260 W/mK
	novo nadstropje	
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:		
Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	50,64 m	0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m	0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	88,94 m	0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	29,65 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.:	2,42 kWh	
Namestitev črpalke:	črpalka ni nameščena v ogrevanem prostoru	
Regulacija črpalke:	črpalka ima regulacijo	
Moč črpalke:	61,43 W	
Potrebna toplota za pripravo tople vode:	Q_w = 19.005,92 kWh	
Potrebna toplota grelnika za toplo vodo:	$Q_{w,out,g}$ = 60.757,83 kWh	
Vrnjene toplotne izgube sistema za toplo vodo:	Q_{rww} = 24,96 kWh	
Skupne toplotne izgube sistema za toplo vodo:	Q_{tw} = 41.776,88 kWh	
Skupne vrnjene toplotne izgube:	$Q_{w,reg}$ = 28.687,50 kWh	

TOPLOTNA ČRPALKA

Opis:	Toplotna črpalka 1
Energent:	električna energija
Vrsta toplotne črpalke:	TČ zrak / voda
Tehnologija izdelave:	sodobna TČ
Namen uporabe toplotne črpalke:	za ogrevanje in za pripravo tople vode
Način delovanja:	bivalentno delno paralelno
Toplotna moč TČ za ogrevanje:	40,40 kW
Toplotna moč TČ za pripravo tople vode:	40,40 kW
Toplotna moč TČ v simultanem delovanju:	40,40 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	29,09	35,55	42,02	54,94	27,47	33,94	40,40	52,12

Toplotna moč 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
moč	29,09	35,55	42,02	54,94	27,47	33,94	40,40	52,12

Toplotna moč v simultanem načinu 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	29,09	35,55	42,02	54,94	27,47	33,94	40,40	52,12

Dnevno število ur delovanje toplotne črpalke:	21,00 h
Najvišja temperatura delovanja TČ:	55,00 °C
Spodnja temperaturna meja izklopa delovanja TČ:	-5,00 °C
Bivalentna točka:	-5,00 °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:	22,00 °C
Temperaturna razlika pri pogojih preizkušanja:	40,00 K
Toplotne izgube akumulatorja v stanju obratovalne pripravljenosti:	0,00 kWh/d
Nazivni volumen hranilnika:	300,00 l
Toplotne izgube hranilnika v stanju obratovalne pripravljenosti:	300,00 kWh/d
Temperatura tople vode:	60,00 °C
Temperatura hladne vode:	25,00 °C

Proizvedena toplota toplotne črpalke:	Q_{TC} = 98.936,84 kWh
Dodatna energija za delovanje toplotne črpalke:	$W_{TC,aux}$ = 0,00 kWh
Toplotne izgube sistema toplotne črpalke:	$Q_{TC,l}$ = 782,93 kWh
Skupna potrebna električna energija:	E_{TC} = 36.498,81 kWh
Faktor učinkovitosti toplotne črpalke:	SPF = 2,71

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn}$ = 29.344,51 kWh
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht}$ = 124.891,65 kWh
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd}$ = 55.111,58 kWh
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn}$ = 12.037,48 kWh
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht}$ = 29.394,74 kWh
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd}$ = 32,51 kWh
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd}$ = 60.682,51 kWh

Potrebna toplota na neto uporabno površino	Q_{NH}/A_u = 40,17 kWh/m^{2}a
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	Q_{NH}/V_e = 9,92 kWh/m^{3}a
Potreben hlad na neto uporabno površino	Q_{NC}/A_u = 0,02 kWh/m^{2}a
Potreben hlad na enoto hlajene prostornine	Q_{NC}/V_e = 0,01 kWh/m^{3}a

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni}$ = 13.915,08 kWh
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni}$ = 1.199,80 kWh
Dovedena energija za prezračevanje	$Q_{f,V}$ = 878,54 kWh
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st}$ = 0,00 kWh
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w}$ = 89.115,67 kWh
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l}$ = 5.144,55 kWh
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,PV}$ = 0,00 kWh
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux}$ = 6.278,37 kWh
Dovedena energija za delovanje stavbe	Q_f = 116.532,01 kWh

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolja	62.462,36 kWh

PRIMARNA ENERGIJA

utekočinjeni naftni plin	1.462,64 kWh
električna energija	125.144,72 kWh

Letna raba primarne energije	Q_p = 126.607,36 kWh
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	Q_p/A_u = 92,287 kWh/m^{2}a
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	Q_p/V_e = 22,793 kWh/m^{3}a

EMISIJA CO_2

utekočinjeni naftni plin	285,88 kg
električna energija	26.530,68 kg
Letna emisija CO_2	26.816,56 kg
Letna emisija CO_2 na neto uporabno površino	19,547 kg/m^2a
Letna emisija CO_2 na enoto ogrevane prostornine	4,828 kg/m^3a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 54 % Skupaj: 54 %	 DA
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	54 %	DA
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračnana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjš od mejne vrednosti	81 %	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	29.345		12.037		
L2	Prehod toplote	124.892		29.395		
L3	Toplotne potrebe	55.112	0	33	0	60.683

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	6.179	1	100	879	5.145
L5	Toplotne izgube	15.643	3	41.777		
L6	Vrnjene toplotne izgube	5.170	0	25	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	37.973	36	60.758		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2	C3
	Vrsta generatorja	Potrebna energija za hlajenje	TČ - ogrevanje	TČ - topla voda
	Sistem oskrbe	hlajenje	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	36	37.601	60.553
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	0	0	783
L11	Vrnjena toplota	0	0	0
L12	Vnesena energija	12	10.875	25.624
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	električna energija	električna energija	električna energija
		C4	C5	C6
	Vrsta generatorja	toplotna črpalka AW	toplotna črpalka AW	Kondenzac. kotel UNP
	Sistem oskrbe	topla voda	ogrevanje	topla voda
L8	Toplotna oddaja	205	372	205
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	0	581	0
L11	Vrnjena toplota	0	128	0
L12	Vnesena energija	0	1.245	0
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	električna energija	električna energija	utekočinjeni naftni plin

		C7
	Vrsta generatorja	Kondenzac. kotel UNP
	Sistem oskrbe	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	372
L9	Pomožna energija	0
L10	Toplotne izgube	637
L11	Vrnjena toplota	143
L12	Vnesena energija	1.330
L13	Prozvedena elektrika	0
L14	Energent	utekočinjeni naftni plin

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		utekočinjeni naftni plin	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	1.330	50.058	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	1.463	125.145	126.607
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			126.607

EMISIJA CO_2

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		utekočinjeni naftni plin	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	1.330	50.058	
L2	Faktor pretvorbe	0,22	0,53	
L3	Emisija CO_2	286	26.531	26.817
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO_2	0		0
L7	Iznos			26.817

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)
$Q_{H,nd}$ = 55.112 $Q_{H,hum,nd}$ = 0 $Q_{W,nd}$ = 60.683 $Q_{C,nd}$ = 33 $Q_{C,dhum,nd}$ = 0	$Q_{HW,ls,nd}$ = 52.225 $Q_{C,ls,nd}$ = 3 El. energija = 12.303 W_{HW} = 6.278 W_C = 1 E_L = 5.145 E_V = 879	E_{uplin} = 1.330 E_{elek} = 50.058	$\Sigma E_{P,del,i}$ = 126.607 $\Sigma m_{CO2,exp,i}$ = 26.817
		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 = 126.607 m_{CO2} = 26.817
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out}$ = 62.438 $E_{el,gen,out}$ = 0	