

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

VRTEC IB PP-3

Številka projekta: 653-GF-12

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:

Odgovorni vodja projekta:

Elaborat izdelal:

, 04.12.2012

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	ILIRSKA BISTRICA, /, ILIRSKA BISTRICA
Katastrska občina:	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna številka:	497/1, 497/2, 498, 509, 512/12, 512/2
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 46795 Y (E) = 440928
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	1
Investitor:	OBČINA ILIRSKA BISTRICA BAZOVIŠKA CESTA 14 6250 ILIRSKA BISTRICA

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	3.564,15 m²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	9.031,90 m³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	6.249,10 m³
Oblikovni faktor f ₀ :	0,39 m⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,10
Uporabna površina stavbe A _k :	2.890,21 m²
Vrsta zidu:	Srednjetežka gradnja (>= 600 kg/m³)
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	na poenostavljen način

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

Klimatski podatki

Začetek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija sončnega obsevanja (kWh/m ²)
265	150	3300	-13	1084

Povprečne mesečne temperature in vlažnosti zraka:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Leto
T	1,0	2,0	5,0	9,0	14,0	17,0	19,0	19,0	15,0	10,0	5,0	2,0	9,9
p	80,0	75,0	70,0	70,0	75,0	75,0	75,0	75,0	80,0	80,0	80,0	80,0	76,3

Povprečna mesečna temperatura zunanega zraka najhladnejšega meseca T_{z,m,min} : **1,0 °C**
 Povprečna mesečna temperatura zunanega zraka najtoplejšega meseca T_{z,m,max} : **19,0 °C**

Globalno sončno sevanje (Wh/m ²)																		
nak	mes	orientacija								mes	orientacija							
		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ		S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ
0	I	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	II	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746	1.746
15	I	636	715	915	1.135	1.257	1.195	989	758	II	1.201	1.293	1.577	1.891	2.094	2.035	1.751	1.405
30	I	469	535	838	1.227	1.461	1.340	960	573	II	696	943	1.421	1.979	2.351	2.238	1.708	1.083
45	I	423	444	761	1.267	1.596	1.427	914	472	II	618	731	1.276	1.980	2.495	2.337	1.635	867
60	I	376	386	689	1.250	1.651	1.444	856	406	II	549	609	1.123	1.888	2.510	2.318	1.525	734
75	I	329	337	598	1.177	1.620	1.391	770	355	II	481	513	952	1.724	2.392	2.185	1.365	624
90	I	282	289	509	1.048	1.501	1.266	672	302	II	412	434	791	1.477	2.144	1.938	1.185	530
0	III	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	2.629	IV	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099
15	III	2.059	2.142	2.423	2.730	2.898	2.833	2.562	2.241	IV	3.512	3.596	3.847	4.090	4.207	4.130	3.899	3.635
30	III	1.425	1.670	2.206	2.735	3.047	2.925	2.431	1.817	IV	2.812	3.015	3.525	3.960	4.157	4.028	3.608	3.079
45	III	901	1.304	1.974	2.646	3.057	2.894	2.253	1.462	IV	2.034	2.460	3.163	3.704	3.940	3.786	3.256	2.527
60	III	800	1.053	1.724	2.441	2.919	2.729	2.031	1.208	IV	1.412	2.007	2.774	3.318	3.558	3.404	2.871	2.083
75	III	701	868	1.464	2.155	2.637	2.456	1.775	1.011	IV	1.210	1.643	2.358	2.842	3.024	2.924	2.461	1.728
90	III	600	710	1.198	1.772	2.223	2.064	1.492	833	IV	1.027	1.334	1.922	2.288	2.371	2.360	2.029	1.414
0	V	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	4.583	VI	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013
15	V	4.089	4.169	4.353	4.519	4.574	4.501	4.327	4.151	VI	4.563	4.577	4.688	4.822	4.902	4.893	4.788	4.649
30	V	3.437	3.603	4.000	4.299	4.381	4.259	3.938	3.566	VI	3.943	3.973	4.238	4.481	4.602	4.602	4.408	4.110
45	V	2.663	2.970	3.584	3.937	4.008	3.871	3.494	2.911	VI	3.182	3.272	3.736	4.014	4.132	4.159	3.938	3.449
60	V	1.807	2.398	3.115	3.447	3.462	3.362	3.019	2.345	VI	2.319	2.629	3.210	3.445	3.495	3.592	3.420	2.809
75	V	1.308	1.915	2.611	2.860	2.784	2.770	2.531	1.890	VI	1.606	2.103	2.665	2.805	2.751	2.938	2.873	2.283
90	V	1.071	1.514	2.089	2.215	2.007	2.139	2.037	1.516	VI	1.277	1.653	2.118	2.139	1.926	2.251	2.314	1.819
0	VII	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	5.180	VIII	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469
15	VII	4.672	4.703	4.864	5.043	5.139	5.111	4.962	4.777	VIII	3.881	3.950	4.190	4.449	4.578	4.520	4.290	4.021
30	VII	3.971	4.039	4.406	4.733	4.879	4.840	4.561	4.177	VIII	3.139	3.297	3.819	4.274	4.493	4.390	3.970	3.423
45	VII	3.113	3.280	3.895	4.273	4.414	4.390	4.071	3.448	VIII	2.283	2.634	3.395	3.951	4.204	4.086	3.566	2.774
60	VII	2.145	2.597	3.341	3.681	3.751	3.794	3.528	2.775	VIII	1.407	2.083	2.931	3.484	3.720	3.623	3.115	2.237
75	VII	1.441	2.040	2.759	2.996	2.950	3.095	2.954	2.237	VIII	1.120	1.650	2.442	2.918	3.064	3.045	2.636	1.820
90	VII	1.140	1.574	2.169	2.268	2.038	2.352	2.371	1.775	VIII	942	1.298	1.942	2.277	2.290	2.391	2.140	1.464
0	IX	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	3.150	X	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886
15	IX	2.577	2.666	2.939	3.223	3.364	3.285	3.026	2.730	X	1.441	1.524	1.749	1.983	2.100	2.025	1.807	1.565
30	IX	1.919	2.142	2.671	3.180	3.442	3.297	2.814	2.241	X	970	1.188	1.593	2.015	2.236	2.096	1.695	1.247
45	IX	1.214	1.686	2.383	3.029	3.368	3.179	2.550	1.793	X	782	952	1.430	1.973	2.278	2.085	1.557	1.002
60	IX	985	1.347	2.069	2.753	3.140	2.923	2.248	1.459	X	694	798	1.257	1.851	2.219	1.987	1.393	831
75	IX	860	1.094	1.746	2.391	2.764	2.560	1.930	1.201	X	608	680	1.074	1.664	2.056	1.810	1.204	702
90	IX	737	896	1.412	1.940	2.259	2.097	1.589	989	X	522	572	895	1.406	1.794	1.552	1.008	585
0	XI	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	1.035	XII	781	781	781	781	781	781	781	781
15	XI	750	820	968	1.118	1.183	1.121	974	825	XII	519	581	722	874	947	891	747	596
30	XI	568	649	895	1.168	1.293	1.174	908	653	XII	422	455	668	940	1.081	974	710	465
45	XI	511	549	819	1.179	1.354	1.187	832	548	XII	380	392	612	972	1.170	1.019	665	395
60	XI	454	479	740	1.142	1.357	1.154	753	474	XII	337	345	558	963	1.205	1.021	613	346
75	XI	398	416	646	1.062	1.298	1.076	657	410	XII	296	301	492	913	1.181	977	546	302
90	XI	341	355	553	938	1.179	953	560	351	XII	253	257	424	821	1.097	887	472	257

Seznam konstrukcij

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

- FASADA, $U = 0,168 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

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

- STREHA ZELENA, $U = 0,089 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

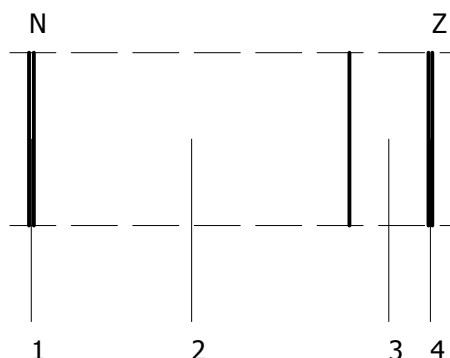
- OKNO, $U = 1,010 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: FASADA

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 PODALJŠANA APNENA MALTA 1700
- 2 BLOKI IZ PLINOBETONA 450
- 3 PURE RN 35 SPANNFILZ
- 4 BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT

slaj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PODALJŠANA APNENA MALTA 1700	0,600	1.700	1.050	0,850	15	0,007
2	BLOKI IZ PLINOBETONA 450	40,000	450	860	0,140	4	2,857
3	PURE RN 35 SPANNFILZ	10,000	15	1.030	0,035	1	2,857
4	BAUMIT GRUNDPUTZ LEICHT	0,500	1.200	1.050	0,090	15	0,056

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 5,777 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{5,947 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,168 + 0,000 = \mathbf{0,168 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{max} = \mathbf{0,600 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost je ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko 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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	5,0	70,00	610	810	1.501	1.877	16,5	20	0,767
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	10,0	80,00	982	540	1.576	1.970	17,3	20	0,727
November	5,0	80,00	697	810	1.588	1.986	17,4	20	0,826
December	2,0	80,00	564	972	1.633	2.042	17,8	20	0,880

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,958} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,8965} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

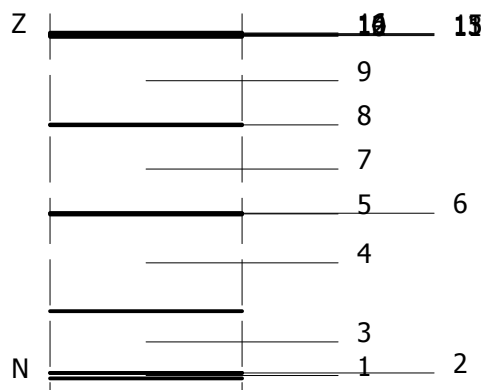
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: STREHA ZELENA

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 PARNA ZAPORA
- 3 SLOJ ZRAKA
- 4 BETON 1800
- 5 BITUMEN
- 6 POLIETILENSKA FOLIJA
- 7 URSA XPS N-III-I
- 8 GEOTEKSTIL
- 9 URSA XPS N-III-I
- 10 GEOTEKSTIL
- 11 STREŠNA LEPENKA
- 12 URSA SECO PRO 0,04
- 13 GEOTEKSTIL
- 14 PAROPREPUSTNA FOLIJA

slaj	material	debelina [mm]	gustota [kg/m ³]	spec.topl. [W/mK]	topl.pr. [W/m ² K]	dif.odpor	topl.odpor. [m ² K/W]
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
3	SLOJ ZRAKA	14,000	1	1.005	0,771	1	0,182
4	BETON 1800	22,000	1.800	960	0,930	15	0,237
5	BITUMEN	0,300	1.100	1.050	0,170	1.200	0,018
6	POLIETILENSKA FOLIJA	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
7	URSA XPS N-III-I	20,000	35	1.500	0,038	150	5,263
8	GEOTEKSTIL	0,100	100	840	0,100	1	0,010
9	URSA XPS N-III-I	20,000	35	1.500	0,038	150	5,263
10	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
11	STREŠNA LEPENKA	0,080	1.100	1.460	0,190	2.000	0,004
12	URSA SECO PRO 0,04	0,080	220	960	0,190	50	0,004
13	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
14	PAROPREPUSTNA FOLIJA	0,037	215	960	0,190	54	0,002
15	GEOTEKSTIL	0,200	100	840	0,100	1	0,020
16	ZARAŠČENO ZEMLJIŠČE, HUMUS	0,130	1.700	840	2,100	15	0,001

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 11,105 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{11,245 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,089 + 0,000 = \mathbf{0,089 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: stanovanjski prostor z veliko 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	80,00	525	1.026	1.654	2.067	18,0	20	0,896
Februar	2,0	75,00	529	972	1.598	1.998	17,5	20	0,861
Marec	5,0	70,00	610	810	1.501	1.877	16,5	20	0,767
April	9,0	70,00	803	594	1.457	1.821	16,0	20	0,639
Maj	14,0	75,00	1.198	324	1.555	1.943	17,1	20	0,509
Junij	17,0	75,00	1.452	162	1.631	2.038	17,8	20	0,270
Julij	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
Avgust	19,0	75,00	1.647	54	1.707	2.133	18,5	20	-
September	15,0	80,00	1.364	270	1.661	2.076	18,1	20	0,620
Oktober	10,0	80,00	982	540	1.576	1.970	17,3	20	0,727
November	5,0	80,00	697	810	1.588	1.986	17,4	20	0,826
December	2,0	80,00	564	972	1.633	2.042	17,8	20	0,880

$f_{R_{si}} = 0,978 > R_{R_{si,max}} = 0,8965$ 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 ² K	U _{max} W/m ² K	Ustreza
OKNO	0,30	1,01	1,60	DA

PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone V_e :	9.031,90 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	6.249,10 m³
Uporabna površina cone A_k :	2.890,21 m²
Dolžina cone:	72,05 m
Širina cone:	62,20 m
Višina etaže:	3,00 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	prekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	20,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	16,00 h
Dnevno število ur z normalnim hlajenjem:	4,00 h
Način znižanja temperature ob koncu tedna:	brez znižanja
Mejna temperatura znižanja:	15,00 °C
Urna izmenjava zraka:	0,50 h⁻¹
Površina toplotnega ovoja cone A:	3.564,15 m²

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE

Toplotne izgube skozi zunanje površine

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine

Neproizorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ZZ	V	90	274,00	0,168	46,03
ZZ	Z	90	293,00	0,168	49,22
ZZ	S	90	350,00	0,168	58,80
ZZ	J	90	350,00	0,168	58,80
STREHA		0	1.943,00	0,089	172,93
Skupaj			3.210,00		385,78

Proizorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
ZO	V	90	40,00	1,010	40,40
ZO	Z	90	54,40	1,010	54,94
ZO	S	90	71,15	1,010	71,86
ZO	J	90	188,60	1,010	190,49
Skupaj			354,15		357,69

Skupne transmisijске toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 743,47 \text{ W/K}$.

V coni ni linijskih toplotnih mostov.

V coni ni točkovnih toplotnih mostov.

Transmisijске toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 743,47 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 743,47 \text{ W/K}$$

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

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

V coni ni toplotnih izgub skozi neogrevane prostore.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 743,47 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 743,47 \text{ W/K}.$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

lokacija	količina (m ³ /h)	ur na dan	dni v letu
IGRALNICA 12345	2.300,00	6	200
IGRALNICA 6789	2.300,00	6	200
IGRALNICA 1011121314	2.300,00	6	200

Povprečna letna količina vtoka zunanjega zraka znaša 945,21 m³/h.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 64,27$ W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 743,47 \text{ W/K} + 64,27 \text{ W/K} = 807,75 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 3.564,15$ m²

$$H'_T = H_T / A = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,44$ W/m²K

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 7.041,20 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
ZO	40,00	V	90	0,40
ZO	54,40	Z	90	0,40
ZO	71,15	S	90	0,40
ZO	188,60	J	90	0,40

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **20.549 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **12.977 kWh.**

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum I_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 743,47 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 743,47 \text{ W/K}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 743,47 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 743,47 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 64,27 \text{ W/K.}$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_v = 743,47 \text{ W/K} + 64,27 \text{ W/K} = 807,75 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 3.564,15 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Največji dovoljeni $H'_{T,max} = 0,44 \text{ W/m}^2\text{K}$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 7.041,20 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **20.549 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **12.977 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	$\eta_{H,gn}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,en}$ kWh
Januar	10.510	909	11.418	1.885	5.239	2.106	9.229	0,81	1,00	2.190	2.190
Februar	8.993	777	9.771	2.505	4.732	1.939	9.175	0,94	0,99	651	651
Marec	8.297	717	9.014	3.093	5.239	2.054	10.386	1,15	0,87	5	5
April	5.888	509	6.397	3.584	5.070	2.001	10.654	1,67	0,60	0	0
Maj	3.212	278	3.489	3.288	5.070	2.053	10.411	2,98	0,34	0	0
Junij	0	0	0	0	0	1.574	1.574	0,00	0,00	0	0
Julij	0	0	0	0	0	1.626	1.626	0,00	0,00	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	1.626	1.626	0,00	0,00	0	0
September	714	62	775	839	1.352	2.001	4.192	5,41	0,18	0	0
Oktober	5.531	478	6.010	2.440	5.239	2.053	9.732	1,62	0,62	0	0
November	8.030	694	8.724	1.516	5.070	2.025	8.610	0,99	0,98	282	282
December	9.957	861	10.817	1.400	5.239	2.108	8.747	0,81	1,00	2.071	2.071
Skupaj	61.131	5.285	66.416	20.549	42.247	23.166	85.962	0,00	0,00	5.199	5.199

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

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe $Q_{NH} = 5.199 \text{ kWh/a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V = 0,58 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela $Q_{NH}/V_{e, max} = 10,19 \text{ kWh/m}^3\text{a}$.

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	Q_{NC} kWh
Januar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Februar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Marec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
April	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Maj	214	93	307	169	110	306	1,00	0,97	0
Junij	4.818	2.082	6.900	5.070	3.367	8.437	1,22	1,00	1.537
Julij	3.872	1.674	5.546	5.239	3.566	8.804	1,59	1,00	3.258
Avgust	3.872	1.674	5.546	5.239	3.627	8.866	1,60	1,00	3.320
September	4.318	1.867	6.185	3.718	2.308	6.653	1,08	1,00	364
Oktober	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
November	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
December	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0
Skupaj	17.094	7.389	24.483	19.434	12.977	33.065	0,00	0,00	8.480

Letna potrebna energija za hlajenje $Q_{NC} = 8.620 \text{ kWh/a}$.

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 1
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	ploskovna ogrevala 35/28
Regulacija temperature prostora:	PI-regulator
Način vgradnje ogreval:	ploskovno ogrevanje s povečano toplotno izolacijo
Vrsta sistema:	stropni sistem
Nazivna moč grelnika zraka:	0,00 W
Nazivna moč črpalke:	0,00 W
Število črpalk:	0
Nazivna moč regulatorja:	0,00 W
Nazivna moč ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna električna energija:	W_{h,em} = 0,00 kWh
Vrnjena dodatna električna energija:	Q_{rh,em} = 0,00 kWh
Dodatne toplotne izgube:	Q_{rh,em} = 520,71 kWh
V ogrevala vnesena toplota:	Q_{h,em,l} = 4.679,78 kWh Q_{h,em,in}
Podsistem ogrevala:	Ogrevalni sistem 2
Vrsta ogrevala:	vgrajena površinska ogrevala
Cona:	Vse cone
Standardna temperatura ogrevnega medija:	radiatorji, konvektorji 55 / 45
Regulacija temperature prostora:	neregulirana
Način vgradnje ogreval:	ploskovno ogrevanje brez toplotne izolacije
Vrsta sistema:	mokri sistem
Nazivna moč grelnika zraka:	0,00 W
Nazivna moč črpalke:	0,00 W
Število črpalk:	0
Nazivna moč regulatorja:	0,00 W
Nazivna moč ventilatorja:	0,00 W
Število ventilatorjev:	0
Dodatna električna energija:	W_{h,em} = 0,00 kWh
Vrnjena dodatna električna energija:	Q_{rh,em} = 0,00 kWh
Dodatne toplotne izgube:	Q_{rh,em} = 69,66 kWh
V ogrevala vnesena toplota:	Q_{h,em,l} = 1.109,43 kWh Q_{h,em,in}

HVAC SISTEM

Opis naprave:	HVAC sistem
Vrsta naprave:	VAV s spremenljivim minimalnim pretokom zraka
Število izmenjav zraka:	0,10 h⁻¹
Dnevni čas delovanja:	8,00 h
Tedenski čas delovanja:	7,00 dni
Dovajanje zraka v prostor:	vrtinčni difuzorji, režni izpusti
Vrsta mehanskega prezračevanja:	s HVAC napravo
Vrsta dovodnega ventilatorja:	dovodni ventilator z grelnikom

Dovod zraka

Celotni tlačni padec kanalske mreže pri projektnih pogojih	0,00 Pa
Del konstantnih tlačnih izgub kanalske mreže	0,00 Pa
Povprečni izkoristek ventilatorskega sistema	60,00 %

Odvod zraka

Celotni tlačni padec kanalske mreže pri projektnih pogojih	0,00 Pa
Del konstantnih tlačnih izgub kanalske mreže	0,00 Pa
Povprečni izkoristek ventilatorskega sistema	60,00 %

Prigrajeni elementi

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

Hladilni sistem: **hladna voda 6/12**
 Način vračanje odpadne toplote: **vračanje toplote brez prenosa vlage**
 Vračanje odpadne toplote: **ploščati prenosnik - križni, protitočni**
 Zahteve glede vlage: **brez zahtev glede vlage**
 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 ni nameščen v istem prostoru**
 Namestitev dviznega in priključnega voda: **namestitev pretežno v notranjih stenah**
 Izolacija razvodnih cevi: **cevi so izolirane**
 Namestitev horizontalnega razvoda: **horizontalni razvod v ogrevanem prostoru**

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja: **1,61 m²**
 Nazivni volumen akumulatorja: **120,00 l**
 Cone, po katerih poteka razvodni sistem: **Privzeta cona**

Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:

Cona Lv - cevi v ogrevanem prostoru	295,75 m	0,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevanem prostoru	0,00 m	0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	336,11 m	0,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanem zidu	0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
Cona Lsl	2.464,83 m	0,000 W/mK

Potrebna toplota grelnega registra: **$Q_{h^*} = 3.528,91 \text{ kWh}$**
 Potrebna toplota za ogrevanje HVAC sistema: **$Q_{h^*,out,g} = 102.492,36 \text{ kWh}$**
 Potreben hlad hladilnega registra: **$Q_{c^*} = 1.217,71 \text{ kWh}$**
 Potreben hlad za hlajenje HVAC sistema: **$Q_{c^*,out,g} = 1.595,19 \text{ kWh}$**
 Potrebna končna energija za ovlaževanje: **$Q_{st^*,f} = 0,00 \text{ kWh}$**
 Potrebna dodatna energija pri ovlaževanju: **$W_{st,aux} = 0,00 \text{ kWh}$**

HLAJENJE

Opis sistema: **Potrebna energija za hlajenje**
 Energent: **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: **0,00 h**
 Povprečni faktor učinkovitosti sistema za hlajenje kondenzatorja: **0,00**
 Vrsta mehanskega prezračevanja: **s HVAC napravo**
 Vrsta hladilnega sistema: **kombinacija RAC in CAC/HVAC sistemov**
 Hladilni sistem: **vodni, 6/12**
 Vrsta zračnega prenosnika: **DX zračni sistem, kanalni razvod**
 Sistem hlajenja kondenzatorja: **z dodatnim glušnikom (radialni ventilator), zaprti krog**

Krogotoki

Krogotok za sobne hladilne sistem (RAC)

Hidravlična uravnoveženost:

Regulacija črpalke:

Moč črpalke

Neto tlorsna površina hlajene cone

Velikost uporov na krogotoku:

hidravlično uravnovežen sistem.

črpalka ima regulacijo.

0,00 W

4.481,51 m²

veliki upori

Dovedena energija za hlajenje:

Potrebna električna energija za končne prenosnike:

Potrebna električna energija generatorja hladu:

Potrebna električna energija za primarni krogotok:

Potrebna električna energija za hlajenje kondenzatorja:

Potrebna električna energija:

Skupna dodatna energija za hlajenje:

Q_{f,in,g} = 11.963,18 kWh

W_{f,in,g} = 76,18 kWh

W_{c,em,aux} = 3.476,73 kWh

W^c = 2,09 kWh

W_{c,primarni} = 0,00 kWh

W_{c,f,R,e} = 2,09 kWh

W_{c,d,aux} = 4,19 kWh

W_{c,g,aux}

RAZSVETLJAVA

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

Vrsta svetil v stavbi:

pretežna uporaba sijalk

Potrebna energija za razsvetljava:

Q_{r,i} = 10.838,29 kWh

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:

Ogrevalni sistem:

Način delovanja:

Vrsta razvodnega sistema:

Tlačni padec:

Hidravlična uravnoveženost:

Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:

Regulacija črpalke:

Moč črpalke:

Namestitev dviznega in priključnega voda:

Izolacija razvodnih cevi:

Namestitev horizontalnega razvoda:

Izolacija zunanega zidu:

Cone, po katerih poteka razvod:

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

Razvodni sistem 1

Ogrevalni sistem 1

neprekinjeno delovanje

dvocevni sistem

0,00

hidravlično neuravnovežen sistem

25,00 kPa

ni regulacije

0,00 W

namestitev pretežno v notranjih stenah

cevi so izolirane

horizontalni razvod v ogrevanem prostoru

zunanji zid je izoliran zunaj

Privzeta cona

295,75 m 0,200 W/mK

0,00 m 0,200 W/mK

336,11 m 0,260 m

0,00 m 0,260 / 0,260 W/mK

2.464,83 m 0,260 w/mK

Potrebna električna energija za razvodni podsistem:

Vrnjene toplotne izgube:

Nevrnjene toplotne izgube:

Toplotne izgube razvodnega sistema:

V razvodni sistem vrnjena toplota:

V okolico koristno vrnjena toplota:

V razvodni sistem vnesena toplota:

W_{h,d,e} = 161,75 kWh

Q_{h,d,rhh} = 1.928,46 kWh

Q_{h,d,uhh} = 0,00 kWh

Q_{h,d} = 1.928,46 kWh

Q_{d,rhh} = 40,44 kWh

Q_{rh,h,d} = 1.970,83 kWh

Q_{h,in,d} = 6.567,81 kWh

Razvodni sistem:
 Ogrevalni sistem:
 Način delovanja:
 Vrsta razvodnega sistema:
 Tlačni padec:
 Hidravlična uravnoteženst:
 Dodatek pri ploskovnem ogrevanju:
 Regulacija črpalke:
 Moč črpalke:
 Namestitev dviznega in priključnega voda:
 Izolacija razvodnih cevi:
 Namestitev horizontalnega razvoda:
 Izolacija zunanjega zidu:
 Cone, po katerih poteka razvod:
 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

Razvodni sistem 2
Ogrevalni sistem 2
delovanje s prekinitvami
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
25,00 kPa
ni regulacije
0,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi so izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Privzeta cona

295,75 m 0,200 W/mK
0,00 m 0,200 W/mK
336,11 m 0,260 m
0,00 m 0,260 / 0,260 W/mK
2.464,83 m 0,260 w/mK

Potrebna električna energija za razvodni podsistem:
 Vrnjene toplotne izgube:
 Nevrnjene toplotne izgube:
 Toplotne izgube razvodnega sistema:
 V razvodni sistem vrnjena toplota:
 V okolico koristno vrnjena toplota:
 V razvodni sistem vnesena toplota:

W_{h,d,e} = 97,32 kWh
Q_{h,d,rhh} = 1.928,46 kWh
Q_{h,d,uhh} = 0,00 kWh
Q_{h,d} = 1.928,46 kWh
Q_{d,rhh} = 24,33 kWh
Q_{rhh,d} = 1.954,72 kWh
Q_{h,in,d} = 3.013,56 kWh

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:

vzporedna

Kurilna naprava:
 Energent:
 Priprava tople vode:
 SPTe naprava:
 Regulacija kurilne naprave:
 Namestitev kurilne naprave:
 Regulacija kotla:
 Vrsta kotla:

Kurilna naprava 1
utekočinjeni naftni plin
kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode
kurilna naprava ni SPTe sistem
v odvisnosti od zunanje temperature
v kotlovnici
spremenljiva temperatura
kondenzacijski (plinasta goriva)

Nazivna moč kotla:
 Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:
 Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:
 Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:
 Toplotne izgube v času obratovne pripravljenosti:
 Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:
 Nazivni volumen akumulatorja:
 Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

60,00 kW
18,00 kW
0,93
0,99
0,46 kWh
2,22 kWh
300,00 l
Razvodni sistem 1
Razvodni sistem 2

Skupne toplotne izgube:
 Pomožna električna energija:
 Vrnjena električna 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 električna energija za polnjenje akumulatorja:

Q_{h,g,l} = 2.179,62 kWh
W_{h,g,aux} = 0,00 kWh
Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00 kWh
Q_{h,g,rhh,env} = 35,47 kWh
Q_{rhh,g} = 35,47 kWh
Q_{h,in,g} = 889.189,28 kWh
Q_{h,s,l} = 86,39 kWh
Q_{h,s,rhh} = 0,00 kWh
Q_{h,s,aux} = 93,87 kWh

Kurilna naprava:
Energent:
Priprava tople vode:
SPT E naprava:
Regulacija kurilne naprave:
Namestitev kurilne naprave:
Regulacija kotla:
Vrsta kotla:

Nazivna moč kotla:
Nazivna moč kotla pri 30% obremenitvi:
Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi in testnih pogojih:
Izkoristek kotla pri 30% obremenitvi in testnih pogojih:
Toplotne izgube v času obratovalne pripravljenosti:
Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:
Nazivni volumen akumulatorja:
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:

Skupne toplotne izgube:
Pomožna električna energija:
Vrnjena električna 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 električna energija za polnjenje akumulatorja:

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:
Energent:
Cirkulacija:
Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:
Vrsta stavbe:
Površina učilnic:
Namestitev priključnega 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

Namestitev hranilnika:
Tip hranilnika:
Dnevne toplotne izgube hranilnika v stanju obrat. ripr.:
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:

Kurilna naprava 2
utekočinjeni naftni plin
kurilna naprava nima funkcije priprave tople vode
kurilna naprava ni SPT E sistem
v odvisnosti od notranje temperature
v kotlovnici
konstantna temperatura
kondenzacijski (plinasta goriva)

60,00 kW
18,00 kW
0,93
0,99
0,46 kWh
0,40 kWh
0,00 l
Razvodni sistem 1
Razvodni sistem 2

$Q_{h,g,l} = -205,43 \text{ kWh}$
 $W_{h,g,l} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,rhh,aux} = 59,64 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,rhh,env} = 59,64 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,g} = 29.508,49 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,g} = 15,50 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,l} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

 $Q_{h,s,aux} = 93,87 \text{ kWh}$

Priprava tople vode
utekočinjeni naftni plin
sistem za toplo vodo brez cirkulacije
5,00
šola s tuši
4.481,51 m²
standardni
razvod je izoliran
zunanji zid je izoliran zunaj
Privzeta cona

352,14 m **0,000 W/mK**
0,00 m **0,000 W/mK**
510,89 m **0,000 W/mK**
0,00 m **0,000 / 0,000 W/mK**
336,11 m **0,000 W/mK**

grelnik in hranilnik nista v istem prostoru
posredno ogrevani
0,87 kWh
 $Q_w = 584.196,84 \text{ kWh}$
 $Q_w^{w,out,g} = 794.446,66 \text{ kWh}$
 $Q_{rww} = 120,03 \text{ kWh}$
 $Q_w^{tw} = 210.369,85 \text{ kWh}$
 $Q_{w,reg}^{tw} = 19.145,62 \text{ kWh}$

TOPLOTNA ČRPALKA

Opis:	Toplotna črpalka 1
Vrsta toplotne črpalke:	TČ zrak / voda
Tehnologija izdelave:	sodobna TČ
Namen uporabe toplotne črpalke:	za ogrevanje in za pripravo tople vode
Način delovanja:	bivalentno alternativno
Toplotna moč TČ za ogrevanje:	0,00 kW
Toplotna moč TČ za pripravo tople vode:	0,00 kW
Toplotna moč TČ v simultanem delovanju:	0,00 kW

Toplotna moč za ogrevanje in COP pri nazivni obremenitvi

	35 °C				50 °C			
Z.temp.	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C	-7 °C	2 °C	7 °C	20 °C
COP	2,7	3,1	3,7	4,9	2,0	2,3	2,8	3,5
moč	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
moč	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

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	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
moč	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Dnevno število ur delovanje toplotne črpalke:	21,00 h
Najvišja temperatura delovanja TČ:	55,00 °C
Spodnja temperaturna meja izklopa delovanja TČ:	20,00 °C
Bivalentna točka:	3,00 °C
Potrební 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:	32.000,00 W
Električna moč na sekundarnem krogu:	1,00 W
Akumulator toplote:	toplotna črpalka ima akumulator toplote
Razvodni sistemi, v katere je vnesena toplota:	Razvodni sistem 1 Razvodni sistem 2
Temperatura prostora, v katerem je akumulator toplote:	20,00 °C
Temperaturna razlika pri pogojih preizkušanja:	40,00 K
Toplotne izgube akumulatorja v stanju obratovalne pripravljenosti:	0,00 kWh/d
Nazivni volumen hranilnika:	400,00 l
Toplotne izgube hranilnika v stanju obratovalne pripravljenosti:	400,00 kWh/d
Temperatura tople vode:	55,00 °C
Temperatura hladne vode:	8,00 °C
Proizvedena toplota toplotne črpalke:	Q_{TC} = 605.118,33 kWh
Dodatna energija za delovanje toplotne črpalke:	W_{TC} = 0,00 kWh
Toplotne izgube sistema toplotne črpalke:	Q_{TC,aux} = 22.851,53 kWh
Skupna potrebna električna energija:	E_{TC,I} = 1.355,09 kWh
Faktor učinkovitosti toplotne črpalke:	SPF = 295,25

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju	$Q_{H,gn} = 85.962,00 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri ogrevanju	$Q_{H,ht} = 66.416,31 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{H,nd} = 5.198,83 \text{ kWh}$
Toplotni dobitki pri hlajenju	$Q_{C,gn} = 33.065,49 \text{ kWh}$
Transmisijske izgube pri hlajenju	$Q_{C,ht} = 24.482,90 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za hlajenje	$Q_{C,nd} = 8.479,84 \text{ kWh}$
Potrebna toplota za pripravo tople vode	$Q_{W,nd} = 794.446,66 \text{ kWh}$
Potrebna toplota na neto uporabno površino	$Q_{NH}/A_u = 1,80 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine	$Q_{NH}/V_e = 0,58 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
Potreben hlad na neto uporabno površino	$Q_{NC}/A_u = 2,93 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine	$Q_{NC}/V_e = 0,94 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje	$Q_{f,h,skupni} = 110.423,88 \text{ kWh}$
Dovedena energija za hlajenje	$Q_{f,c,skupni} = 11.963,18 \text{ kWh}$
Dovedena energija za prezračevanje	$Q_{f,V} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za ovlaževanje	$Q_{f,st} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena energija za pripravo tople vode	$Q_{f,w} = 794.446,66 \text{ kWh}$
Dovedena energija za razsvetljavo	$Q_{f,l} = 10.838,29 \text{ kWh}$
Dovedena energija fotonapetostnega sistema	$Q_{f,pv} = 0,00 \text{ kWh}$
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov	$Q_{f,aux} = 991,01 \text{ kWh}$
Dovedena energija za delovanje stavbe	$Q_f = 928.663,02 \text{ kWh}$

OBNOVLJIVI VIRI

toplota okolja	603.763,24 kWh
----------------	-----------------------

PRIMARNA ENERGIJA

utekočinjeni naftni plin	1.010.567,54 kWh
električna energija	41.652,78 kWh
Letna raba primarne energije	$Q_p = 1.052.220,32 \text{ kWh}$
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino	$Q_p/A_u = 364,06 \text{ kWh/m}^2\text{a}$
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine	$Q_p/V_e = 116,50 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

EMISIJA CO₂

utekočinjeni naftni plin	217.272,02 kg
električna energija	22.075,97 kg
Letna emisija CO ₂	239.348,00 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	82,81 kg/m²a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	26,50 kg/m³a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 65 %	
	Skupaj: 65 %	DA
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	75 %	DA
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondicionirane prostornine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti	6 %	DA

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	85.962		33.065		
L2	Prehod toplote	66.416		24.483		
L3	Toplotne potrebe	5.199	0	8.480	0	794.447

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	447	211	334	0	10.838
L5	Toplotne izgube	105.487	1.441	210.370		
L6	Vrnjene toplotne izgube	262	0	191.224	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	110.686	9.921	1.004.817		

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	11.526	2.138	581.401
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	437	3.857	17.723
L11	Vrnjena toplota	0	2.401	0
L12	Vnesena energija	3.477	1.355	0
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	električna energija	toplota okolja	toplota okolja
		C4	C5	C6
	Vrsta generatorja	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 1	Kurilna naprava 2
	Sistem oskrbe	topla voda	ogrevanje	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	857.272	29.774	29.774
L9	Pomožna energija	0	0	0
L10	Toplotne izgube	0	2.180	-205
L11	Vrnjena toplota	0	35	60
L12	Vnesena energija	0	889.189	29.508
L13	Prozvedena elektrika	0	0	0
L14	Energent	utekočinjeni naftni plin	utekočinjeni naftni plin	utekočinjeni naftni plin

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		utekočinjeni naftni plin	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	918.698	16.661	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	1.010.568	41.653	1.052.220
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,0		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			1.052.220

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		utekočinjeni naftni plin	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	1.010.568	41.653	
L2	Faktor pretvorbe	0,22	0,53	
L3	Emisija CO ₂	217.272	22.076	239.348
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,00		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			239.348

SKUPNA RABA ENERGIJE IN EMISIJA CO₂ ZA IZRAČUN ENERGIJSKEGA RAZREDA

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	Učinkovitost sistemov (toplotne-vrnjene izgube)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski razred (obtežena količina)
$Q_{H,nd} = 5.199$ $Q_{H,nd} = 0$ $Q_{H,hum,nd} = 794.447$ $Q_{W,nd} = 8.480$ $Q_{C,nd} = 0$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{HW,ls,nd} = 124.371$ $Q_{C,ls,nd} = 1.441$ El. energija = 11.829 $W = 780$ $W_{C}^{HW} = 211$ $E_{C} = 10.838$ $E_{L} = 0$ $E_{V} = 0$	$E = 918.698$ $E_{uplin} = 4.832$ E_{elek}	$\Sigma E_{p,del,i} = 1.052.220$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 239.348$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO2,exp,i} = 0$
			$E_p = 1.052.220$ $m_{CO2} = 239.348$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 4.640$ $E_{el,gen,out} = 0$	

IZKAZ ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

za PGD

Investitor	OBČINA ILIRSKA BISTRICA, BAZOVIŠKA CESTA 14, 6250 ILIRSKA BISTRICA
Stavba	VRTEC IB PP-3
Lokacija stavbe	ILIRSKA BISTRICA, /, ILIRSKA BISTRICA
Katastrska občina	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna(e) številka(e)	497/1, 497/2, 498, 509, 512/12, 512/2
Koordinate lokacije stavbe (X,Y)	X (N) = 46795 km Y (E) = 440928 km
Vrsta stavbe	Šifra: 12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko
Etažnost	1

Projektant	
Odgovorni vodja projekta	
Izdellovalec izkaza	
Izdelano na podlagi elaborata	653-GF-12, 04.12.2012
Datum izdelave izkaza	23.10.2013
Izjavljam, da iz izkaza energijskih lastnosti stavbe izhaja, da stavba dosega predpisano raven učinkovite rabe energije.	
Podpis izdelovalca izkaza:	

Neto uporabna površina stavbe	$A_u = 2.890,21 \text{ m}^2$
Kondicionirana prostornina stavbe	$V_e = 9.031,90 \text{ m}^3$
Površina toplotnega ovoja stavbe	$A = 3.564,15 \text{ m}^2$
Oblikovni faktor	$f_o = A/V_e = 0,39 \text{ m}^{-1}$

Temperaturni primanjkljaj (za ogrevanje)	$DD = 3.300,00 \text{ K dni}$
Temperaturni presežek (za hlajenje)	$DH = 0,00 \text{ K ur}$
Povprečna letna temperatura zunanjega zraka T_L	$T_L = 9,9 \text{ }^\circ\text{C}$

Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe					
Neprozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U(W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	
zz	V, 90	274,00	0,17	0,60	
zz	Z, 90	293,00	0,17	0,60	
zz	S, 90	350,00	0,17	0,60	
zz	J, 90	350,00	0,17	0,60	
STREHA	, 0	1.943,00	0,09	0,20	
Prozorni elementi					
Oznaka elementa	Orientac., naklon	Površina (m ²)	U (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Faktor prehoda celotnega sončnega sevanja; g
zo	V, 90	40,00	1,01	1,60	0,24
zo	Z, 90	54,40	1,01	1,60	0,24
zo	S, 90	71,15	1,01	1,60	0,24
zo	J, 90	188,60	1,01	1,60	0,24

Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov	<ul style="list-style-type: none"> - EN ISO 13789, SIST EN ISO 14683 - SIST EN ISO 10211 - s katalogi, računalniškimi simulacijami - na poenostavljeni način
--	---

Koeficient specifičnih transmisijskih toplotnih izgub stavbe	Izračunani	Največji dovoljeni
		$H'_T = 0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$
Letna raba primarne energije	$Q_p = 1.052.178,92 \text{ kWh}$	
Letna potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{NH} = 5.198,83 \text{ kWh}$	$Q_{NHmax} = 92.006,63 \text{ kWh}$
Letni potrebni hlad za hlajenje	$Q_{NC} = 8.479,84 \text{ kWh}$	
Letna potrebna toplota za ogrevanje na enoto neto uporabne površine in kondicionirane prostornine	Izračunana	Največja dovoljena
1 - stanovanjska stavba		
2 - nestanovanjska stavba		
3 - javna stavba	$Q_{NH}/A_u = 1,80 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	
	$Q_{NH}/V_e = 0,58 \text{ kWh/m}^3\text{a}$	$(Q_{NH}/V_e)_{max} = 10,19 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Zagotavljanje obnovljivih virov energije

	Doseženo (%)	Izpolnjeno (DA/NE)
Osnovni pogoj		
najmanj 25% celotne končne energije je zagotovljeno z uporabo obnovljivih virov	Vir: Topl.oko. 65 Vir: Vir: Skupaj: 65	DA
Izjeme, ki nadomeščajo osnovni pogoj		
najmanj 25% potrebne energije je iz sončnega obsevanja		
najmanj 30% potrebne energije je iz plinaste biomase		
najmanj 50% potrebne energije je iz trdne biomase		
najmanj 70% potrebne energije je iz geotermalne energije		
najmanj 50% potrebne energije je iz toplote okolja	75	DA

najmanj 50% potrebne energije je iz naprav SPTE z visokim izkoristkom		
stavba je najmanj 50 % oskrbovana iz energetske učinkovitega sistema daljinskega ogrevanja/hlajenja		
letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti	6	DA
vgrajenih je najmanj 6 m ² (svetle površine) sprejemnikov sončne energije z letnim donosom najmanj 500 kWh/(m ² a)		

Kazalniki letne rabe primarne energije za delovanje sistemov

Letna raba primarne energije na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba):	
Letna raba primarne energije na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba):	$Q_p/V_e = 116,50 \text{ kWh/m}^3\text{a}$

Kazalniki letnih izpustov CO₂ zaradi delovanja sistemov

Letni izpusti CO ₂ :	239.326,05 kg
Letni izpusti CO ₂ na enoto uporabne površine stavbe (1- stanovanjska stavba)	82,81 kg/m ² a
Letni izpusti CO ₂ na enoto kondicionirane prostornine stavbe (2 – nestanovanjska stavba; 3 – javna stavba):	26,50 kg/m ³ a