

KONČNO POROČILO

NAROČNIK

Občina Ilirska Bistrica

Bazoviška cesta 14

6250 Ilirska Bistrica

Slovenija

RAZŠIRJEN ENERGETSKI PREGLED OŠ ANTONA ŽNIDERŠIČA

Naziv projekta:	Razširjen energetski pregled OŠ Antona Žnideršiča
------------------------	---

Naročnik:	Občina Ilirska Bistrica Bazoviška cesta 14 6250 Ilirska Bistrica
------------------	--

Izvajalec ter sodelujoče institucije:	Goriška lokalna energetska agencija Trg Edvarda Kardelja 1 5000 Nova Gorica
Vodja (nosilec) projekta:	Izdelali: Rajko Leban univ.dipl. inž. str. Nejc Božič dipl.inž. str. Matej Pahor, univ. dipl. inž. str. Janez Melink, mag. inž. gradb. Boštjan Mljač dipl. gosp. inž. Ivana Kacafura univ. dipl. ecol.

Odgovorna oseba izvajalca:	Rajko Leban, univ. dipl. inž. str. Podpis in žig:
-----------------------------------	--

Kraj in datum izdelave:	Vrtojba, marec 2016
--------------------------------	---------------------

KAZALO VSEBINE

0.	POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE	9
0.1	Splošno	9
0.2	Povzetek ukrepov s prioriteto izvedbe	11
0.3	Napotki za izvedbo ukrepov in možni viri financiranja	12
1.	Namen in cilji.....	13
2.	Uvod	14
2.1	Opis dejavnosti v stavbi	14
2.2	Skupna raba energije in stroški.....	15
2.3	Specifična raba energije in stroški	18
2.4	Popis prostorov.....	18
2.5	Temperaturni primankljaj lokacije.....	19
2.6	Stanje toplotnega ugodja	20
	Schema upravljanja s stavbo.....	22
3.1	Razmerja med naročnikom EP, lastnikom, uporabnikom in upravnikom stavbe	22
3.2	Schema denarnih tokov na področju obratovalnih stroškov	22
3.3	Potek nadzora nad rabo energije in stroški	23
3.4	Motivacija za učinkovito rabe energije (URE) pri vseh udeleženihih akterjih	23
3.5	Raven promoviranja URE	23
4.	Cene, poraba in stroški oskrbe z energijo	24
4.1	ELKO in UNP	24
4.2	Električna energija	26
4.3	Pitna voda.....	28
4.4	Zanesljivost oskrbe glede energetskehih virov	29
4.5	Zanesljivost oskrbe glede dotrajanosti opreme	29
5.	Pregled naprav za pretvorbo energije.....	29
5.1	Ogrevalni sistem	29
5.2	Sistem za oskrbo s toplo sanitarno vodo (TSV)	32
5.3	Sistem za oskrbo S hladno vodo	33

5.4	Prezračevanje in klimatizacija	34
5.5	Elektroenergetski sistem in porabniki	35
6.	pregled rabe končne energije	36
6.1	Ovoj stavbe	36
6.2	Električne naprave in aparati	41
6.3	Razsvetljava	42
6.4	Priprava tople sanitarne vode	43
6.5	prezračevanje in klimatizacija	43
7.	Analiza energijskih tokov v stavbi	45
7.1	Toplotne izgube	45
7.2	Bilanca toplotnih izgub in dobitkov	46
8.	Ocena energetske varčevalnih potencialov	46
8.1	Ovoj stavbe	46
8.2	Proizvodnja in distribucija toplote	51
8.2	Prezračevanje in klimatizacija	51
8.3	Priprava tople sanitarne vode	53
8.4	Sanitarna voda	53
8.5	Razsvetljava	53
8.6	Energetski sistem in porabniki	55
9.	Organizacijski ukrepi	56
9.1	Osnovni organizacijski ukrepi (Osveščanje, izobraževanje in informiranje)	56
10.	Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov	57
10.1	Ocena možnih prihrankov energije	58
10.1.1	ukrepi na ovoju stavbe	58
10.1.2	Ukrepi na instalacijah	60
10.2	Potrebna investicijska sredstva in čas za vračilo investicijskih sredstev	62
10.3	Izbrani ukrepi - scenarij	64
11.	Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje	65
12.	Literatura	67

Priloga 1 – Notranje temperature prostorov	69
Priloga 2 - Poročilo o termografski analizi ovoja stavbe	71

0. POVZETEK ZA POSLOVNO ODLOČANJE

0.1 SPLOŠNO

Energijsko število oziroma specifična raba energije za ogrevanje šole in delno pripravo TSV znaša **97 kWh/m²** na leto, kar pomeni, da obstaja potencial za prihranke toplotne energije. Energijsko število za električno energijo znaša **35 kWh/m²** na leto. Skupno energijsko število oziroma specifična raba OŠ Antona Žnideršiča znaša **132 kWh/m²**.

Eden od osnovnih pogojev za bivanje in delo v objektu je oskrba z energijo. Struktura rabe energije, ki izhaja iz povprečja let 2013-2015, je prikazana na spodnjem diagramu - levo. Delež oskrbe s toplotno energijo predstavlja 73 odstotkov celotne rabe energije, od tega gre večji del za ogrevanje in manjši del za pripravo tople sanitarne vode. Podobno tudi v obratovalnih stroških na spodnjem diagramu desno predstavlja največji del oskrba z toplotno energijo, ki predstavlja 66 odstotkov stroškov za energijo.

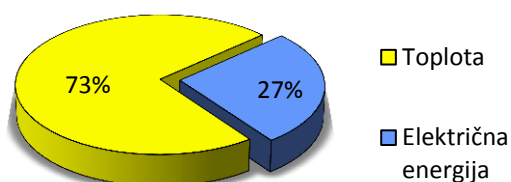


Diagram 1: Razmerje med dovedeno energijo

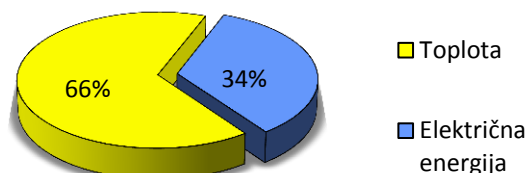


Diagram 2: Delež stroška za posamezen energent

Možni ukrepi za izboljšanje energetske učinkovitosti so:

- Toplotna izolacija fasade stavbe
- Toplotna izolacija tal nad zunanjim zrakom
- Zamenjava stavbnega pohištva
- Toplotna izolacija strehe
- Toplotna izolacija tal na terenu
- Toplotna izolacija tal proti neogrevanemu prostoru
- Vgradnja termostatskih ventilov

- Vgradnja prezračevalnih naprav za prezračevanje šole
- Vgradnja novejših prezračevalnih naprav za telovadnico
- Sanacija razsvetljave
- Izvedba kotlovnice na biomaso (sekance)
- Vgradnja toplotne črpalke za pripravo TSV

V OŠ Antona Žnideršiča bodo ob uspešni implementaciji investicijskih ukrepov dosegli znaten prihranek energije in finančnih sredstev za obratovalne stroške. Ocenjuje se, da se bo dovedena energija za ogrevanje ob izvedbi vseh investicijskih ukrepov, ki so podani v nadaljevanju poročila (scenarij), zmanjšala za 45%. Na ta način bi letno prihranili 271 MWh toplotne energije. Prihranek električne energije bi bil 67 MWh. Posledično bi se emisije ogljikovega dioksida zmanjšale za 196 tone, letno pa bi prihranili tudi do 59.134 €. Skupna investicija za izvedbo vseh ukrepov (scenarij) je ocenjena na 1.334.200 €.

Skupno energijsko število bi se zmanjšalo na 77 kWh/m². Energijsko število za ogrevanje pa bi znašalo 53 kWh/m².

0.2 POVZETEK UKREPOV S PRIORITETO IZVEDBE

V spodnji tabeli so zbrani možni ukrepi in podana prioriteta lista njihove izvedbe. Smiselno je, da se najprej izvedejo ukrepi, ki imajo najhitrejšo vračilno dobo. Seveda pa je odločitev na strani lastnika oziroma upravnika zgradbe, ki mora poleg navedenega pri odločanju za investicije upoštevati še vrsto drugih dejavnikov, ki so prav tako pomembni pri odločanju za investicije.

Organizacijski ukrepi					
Opis ukrepa	Možni prihranki		Ocena investicije	Enostavna vračilna doba	Prioriteta
	MWh/leto	€	€	(let)	
Izvajanje energetskega knjigovodstva in upravljanja z energijo	57	3.807	2.600	0,68	1
Ozaveščanje zaposlenih o učinkoviti rabi energije in obnovljivih virov energije (izvedba delavnic)	6	381	300	0,8	1

Investicijski ukrepi					
Opis ukrepa	Možni prihranki		Ocena investicije	Enostavna vračilna doba	Prioriteta
	MWh/leto	€	€	(let)	
Toplotna izolacija fasade stavbe	42,0	2.816	178.949	63,5	3
Toplotna izolacija tal nad zunanjim zrakom	1,5	103	8.156	78,8	4
Zamenjava stavbnega pohištva	84,8	5.678	296.566	52,2	3
Toplotna izolacija strehe	53,3	3.572	329.578	92,3	4
Toplotna izolacija tal na terenu	8,0	535	303.681	567,2	5
Toplotna izolacija tal proti neogrevanem prostoru	1,5	103	23.142	223,6	5
Vgradnja termostatskih ventilov	28,4	1.903	22.110	11,6	1
Vgradnja prezračevalnih naprav za prezračevanje šole	55,3	3.703	165.825	44,8	3
Vgradnja novejših prezračevalnih naprav za telovadnico	39,8	2.666	54.750	20,5	2
Sanacija razsvetljave	60,3	6.323	60.450	9,6	1
Izvedba kotlovnice na biomaso (sekance)	30,2	42.400	190.740	4,5	1
Vgradnja toplotne črpalke za pripravo TSV	0,8	1.077	24.101	22,4	2

0.3 NAPOTKI ZA IZVEDBO UKREPOV IN MOŽNI VIRI FINANCIRANJA

Organizacijski ukrepi

Učinkovito izvajanje organizacijskih ukrepov je predvsem odvisno od vodstva organizacije. V prvi vrsti je potrebno določiti osebo, ki bo skrbela za implementacijo le-teh. V primeru, če takšne osebe v organizaciji ni, lahko vodstvo najame specializirano organizacijo za izvedbo organizacijskih ukrepov (energetsko knjigovodstvo, izobraževanja, osveščanje, predlogi ukrepov...).

Investicijski (tehnični) ukrepi

Tehnični ukrepi so navadno povezani z velikimi investicijskimi stroški, zato je potrebno le-te skrbno načrtovati v skladu z investicijskimi sredstvi, ki so na razpolago. Investicijski ukrepi so prav tako razvrščeni glede na vračilno dobo investicije in pomembnost izvajanja. Prihranki so pri tehničnih ukrepih lahko zelo veliki, zato se je potrebno v fazi priprave na izvedbo posameznih ukrepov posvetovati tako s strokovnimi, kot s finančnimi inštitucijami (v primeru drugih virov financiranja), da se bodo lahko investicije kvalitetno izpeljale. Potrebno je preučiti vse možnosti financiranja, vključno s pridobivanjem nepovratnih državnih in Evropskih sredstev. Priporočljivo je tudi spremljanje izvedbe ukrepov in po zaključku investicije tudi monitoring učinkov, da lahko vidimo kakšni so bili dejanski prihranki energije.

Viri financiranja

Pred implementacijo ukrepov se je smiselno povezati z organizacijami, ki so specializirane na področju energetike, pridobivanja nepovratnih sredstev in inženiringa. Sredstva namenjena implementaciji ukrepov učinkovite rabe in obnovljivih virov energije so na voljo na nacionalnem nivoju (nepovratna sredstva Kohezijskega sklada, razpisi velikih zavezancev po uredbi o prihrankih energije pri končnih odjemalcih, nepovratna sredstva in krediti EKO sklada - več informacij www.golea.si)

Potrebno je preučiti vse možnosti s pomočjo strokovnjakov in izbrati način financiranja, ki je v danem trenutku najugodnejši. Ena od možnosti je tudi financiranje preko t.i. ESCO podjetij (Energy Service Company). Le-ta financirajo ukrepe učinkovite rabe in si nato preko prihranka energije povrnejo investicijo. Pri sodelovanju z ESCO podjetji je potrebno v sodelovanju s strokovnim kadrom ali organizacijo nadzirati implementacijo ukrepa, ki ga financira ESCO podjetje. Na takšen način bomo dosegli želene rezultate in kvalitetno izveden ukrep.

I. SPLOŠNI DEL

1. NAMEN IN CILJI

Pri oskrbi stavb z energijo povzročimo več kot tretjino vseh svetovnih emisij CO₂, zato je v smislu doseganja ciljev trajnostne rabe energije nujna učinkovita raba energije v stavbah in prehajanje na oskrbo z obnovljivimi viri energije. V javnem sektorju pogosto primanjkuje denarja za vzdrževanje in investicije v energetske učinkovitost stavb, zato so te velikokrat v slabšem energetske stanju. Neučinkovita raba energije, ki izhaja iz fosilnih primarnih virov, posledično bremeni okolje z emisijami CO₂.

Stroški oskrbe z energijo, s katero zagotavljamo bivalne in delovne pogoje, predstavljajo velik del obratovalnih stroškov stavbe. Večji del energije je običajno namenjen ogrevanju in hlajenju, preostanek pa pripravi tople sanitarne vode, razsvetljavi, prezračevanju in električnim porabnikom. Rabo energije in s tem povezane stroške lahko občutno zmanjšamo z vlaganjem v posodobitve energetske neučinkovitih sistemov in elementov stavbe. Namen energetskega pregleda je analiza rabe energije v stavbi, pregled stavbe s sistemi za pretvarjanje in distribucijo energije, priprava možnih ukrepov za zmanjšanje rabe energije z oceno izvedljivosti ter ocena možnih prihrankov ter stroškovne učinkovitosti ukrepov.

Z energetskega pregledom dobi lastnik celovit pregled nad rabo energije in energetske učinkovitostjo stavbe. Z celovitim pregledom energetske bilance, stanja objekta, naprav in instalacij se izdelajo nabor možnih organizacijskih in tehničnih ukrepov s podano prioriteto izvajanja posameznega ukrepa. Nabor ukrepov, ki je predstavljen v poročilu o energetskega pregledu, je lahko osnova za pripravo investicijske in tehnične dokumentacije.

Energetski pregled je izdelan skladno z metodologijo izvedbe energetskega pregleda, predpisano s strani ministrstva za okolje in prostor (MOP 2007). Podatki so bili pridobljeni z ogledi in zbiranjem podatkov na terenu, preučevanjem tehnične dokumentacije in s strani dobaviteljev energentov.

2. UVOD

2.1 OPIS DEJAVNOSTI V STAVBI

Osnovno šolo Antona Žnideršiča Ilirska Bistrica je ustanovila Občina Ilirska Bistrica leta 1992. Nahaja se na naslovu Rozmanova ulica 25B. Stavba osnovne šole je sestavljena iz spodnjega dela, zgrajenega leta 1982, zgornjega dela zgrajenega 1985, telovadnice zgrajene 1989 ter povezovalnega dela, ki je bil zgrajen leta 1995 za povezavo ostalih starejših stavb. V stavbi se poleg učilnic osnovne šole nahajajo tudi kuhinja ter upravni prostori.

Katastrska občina	2.525
Številka stavbe	933, 936, 971, 997
Število etaž	1, 3, 2, 2
Deli stavbe	1 (šola, vrtec)
Ogrevana površina [m ²]	6.231
Številka parcele	498
Površina parcele [m ²]	10.459

Osnovna šola je odprta od ponedeljka do petka, ob vikendih je stavba zaprta, razen telovadnice. V stavbi se izvaja izobraževalna dejavnost od prvega do devetega razreda. Od izgradnje je bilo na šoli že več delnih prenov. Leta 2008 je bila sanirana streha po celotni stavbi, razen na telovadnici. Prav tako se od leta 1995 po delih menjuje stavbno pohištvo z energetsko bolj učinkovitim. Med večje prenove spada tudi dozidava in prenova kuhinje (2015).

Organizacija	Osnovna šola Antona Žnideršiča Ilirska Bistrica
Naslov	Rozmanova ulica 25b
Kraj	Ilirska Bistrica
Poštna številka	6250
Odgovorna oseba	Karmen Šepec, ravnateljica
Telefon	05/711-02-60
Fax	05/711-02-68
E-pošta	Karmen.sepec@guest.arnes.si
Spletna stran	http://osazilb1.splet.arnes.si/
Namembnost zgradbe	Vzgojno - izobraževalna ustanova
Čas uporabe	Pon – pet: 7:00 – 15:00
Število zaposlenih	60
Število otrok	323

Delovni čas OŠ Antona Žnideršiča je med tednom od ponedeljka do petka od 7:00 do 15:00. Telovadnica je v uporabi tudi med vikendi (čez cel dan). Glede na delovni čas je prilagojeno ogrevanje objekta. Skupna ogrevana površina objekta je **6.231 m²**.

Na Sliki 1 je prikazan tloris stavbe OŠ Antona Žnideršiča. Na Sliki 2 je prikazana pogled na spodnji del šole iz zahodne strani.



Slika 1: Tlorisni pogled na stavbo



Slika 2: Pogled na spodnji del šole

2.2 SKUPNA RABA ENERGIJE IN STROŠKI

Osnova za uvajanje in vrednotenje ukrepov na področju učinkovite rabe energije je poznavanje stanja in preteklih trendov. V spodnji grafih in tabelah je prikazana raba energije v obdobju 2013 do 2015 ter s tem povezani stroški. Podatke smo pridobili od vodstva osnovne šole.

V spodnji tabeli so prikazani podatki o rabi in stroških energije za OŠ Antona Žnideršiča. Poraba električne energije se skozi opazovana leta povišuje. Raba toplote (dobave ELKO) pa v opazovanih letih pada. V tabeli 2 je prikazana raba utekočinjenega naftnega plina za potrebe kuhanja.

Tabela 1: Podatki o rabi energentov

enota	Toplota		Električna energija		Voda		Skupni stroški
	kWh	€	kWh	€	m ³	€	€
2013	650.130	65.814	199.075	30.042	1.909	6.017	101.873
2014	616.790	59.594	228.017	30.306	2.218	6.298	96.198
2015	543.529	38.213	232.901	24.412	2.028	6.972	69.596
Povprečje	603.483	54.540	219.998	28.253	2.052	6.429	89.222

Tabela 2: Raba UNP - kuhinja

	UNP (kuhinja)		
enota	L	kWh	€
2013	4.000	2.832	3.709
2014	3.761	2.663	3.603
2015	1.708	1.209	1.887
Povprečje	3.156	2.235	3.066

Na Diagramu 3 je prikazano razmerje med dovedeno električno energijo in dovedeno energijo za ogrevanje in delno pripravo TSV. Razvidno je, da je večji del energije, ki jo za svoje delovanje potrebuje šola, toplota. Delež električne energije predstavlja četrtno celotne rabe končne energije. Toplota ima tudi večinski delež pri stroških; stroški za električno energijo predstavljajo 34% celotnega stroška za dobavo energentov (Diagram 4).

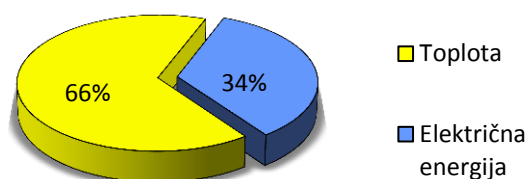
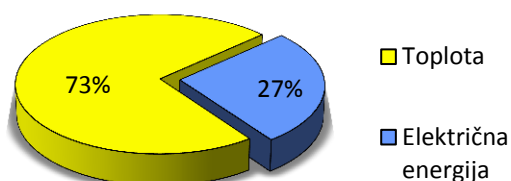


Diagram 3: Razmerje med dovedeno energijo

Diagram 4: Delež stroška za posamezen energent

Energijsko število oziroma specifična raba energije za ogrevanje šole znaša **97 kWh/m²** na leto, kar pomeni, da obstaja potencial za prihranke toplotne energije. Energijsko število za električno energijo znaša **35 kWh/m²** na leto, kar je glede na izkušnje primerljivo energijskemu številu podobnih objektov. Skupno energijsko število oziroma specifična raba OŠ Antona Žnideršiča znaša **132 kWh/m²**.

Podane so tudi emisije, ki nastanejo zaradi uporabe električne energije, saj se električna energija deloma zagotavlja s proizvodnjo v elektrarnah na fosilna goriva. Za preračun je uporabljen faktor 0,55 t / MWh_{el}. (skladno z Pravilnikom o metodah za določanje prihrankov energije - Uradni list RS, št. 67/15).

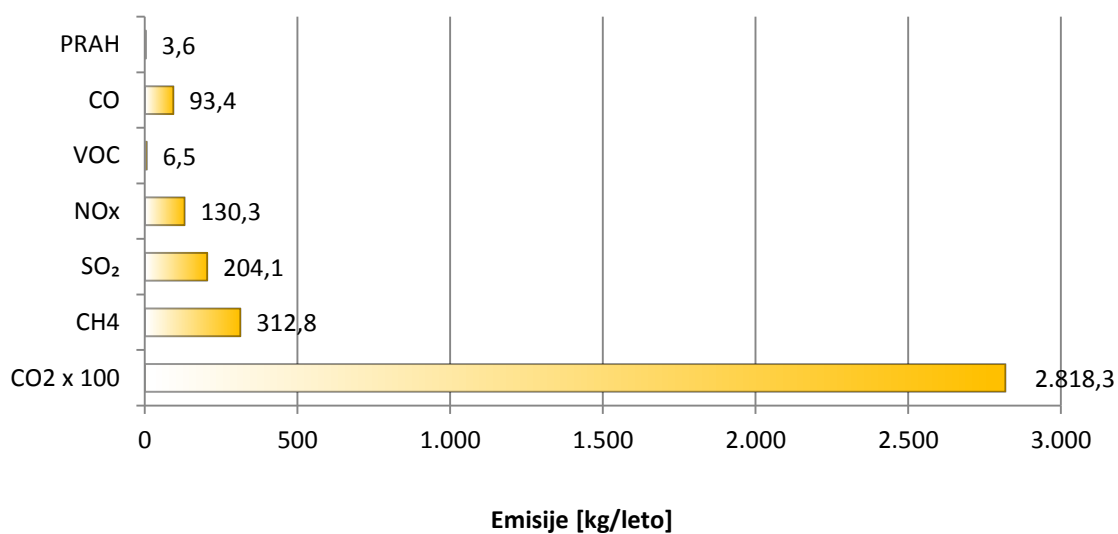


Diagram 5: Emisije pri zgorevanju ELKO in proizvodnji električne energije

Oskrba z energijo v OŠ Antona Žnideršiča glede na podatke iz analiziranega obdobja letno povzroči okrog 282 ton emisij CO₂. Spodnji diagram prikazuje razmerje med emisijami CO₂, ki so nastale zaradi ogrevanja objekta, in emisijami, ki so posledica rabe električne energije.

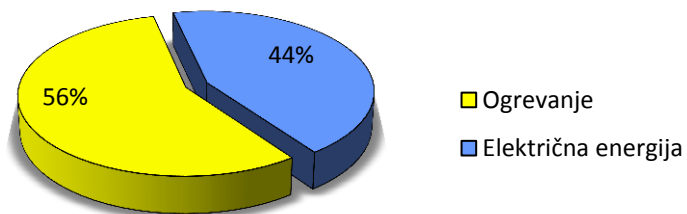


Diagram 6: Razmerje med emisijami CO₂, nastalimi zaradi ogrevanja in emisijami zaradi rabe električne energije

2.3 SPECIFIČNA RABA ENERGIJE IN STROŠKI

V Tabeli 2 so prikazani kazalniki specifične rabe in stroškov toplote ter električne energije za OŠ Antona Žnideršiča.

Tabela 3: Kazalniki specifične rabe in stroškov

	Toplota		Električna energija		UNP	
	kWh/m ²	€/m ²	kWh/m ²	€/m ²	kWh	€/m ²
2013	104	11	32	4,8	0,45	0,60
2014	99	10	37	4,9	0,43	0,58
2015	87	6	37	3,9	0,19	0,30
povprečje	97	9	35	4,5	0,36	0,49

2.4 POPIS PROSTOROV

Razporeditev posameznih prostorov ter njihove površine so podane v spodnji tabeli. Delež površin prostorov po namembnosti pa so prikazani v Diagramu 5. Največji delež površine stavbe predstavljajo učilnice in telovadnica s pripadajoči prostori (garderobe in sanitarije).

Tabela 4: Površine posameznih prostorov

Skupaj po namembnosti:		
Učilnice	1.666,9	m ²
Kabineti	188,9	m ²
Telovadnica in pripadajoči prostori	2.192,6	m ²
Knjižnica	139,5	m ²
Prostori uprave	220,8	m ²
Garderobe	87,4	m ²
Kuhinja	312,5	m ²
Jedilnica	290,6	m ²
Komunikacije	889,0	m ²
Pomožni prostori	23,9	m ²
Sanitarije	119,3	m ²
Ostali prostori	99,8	m ²
Skupaj:	6.231,33	m²

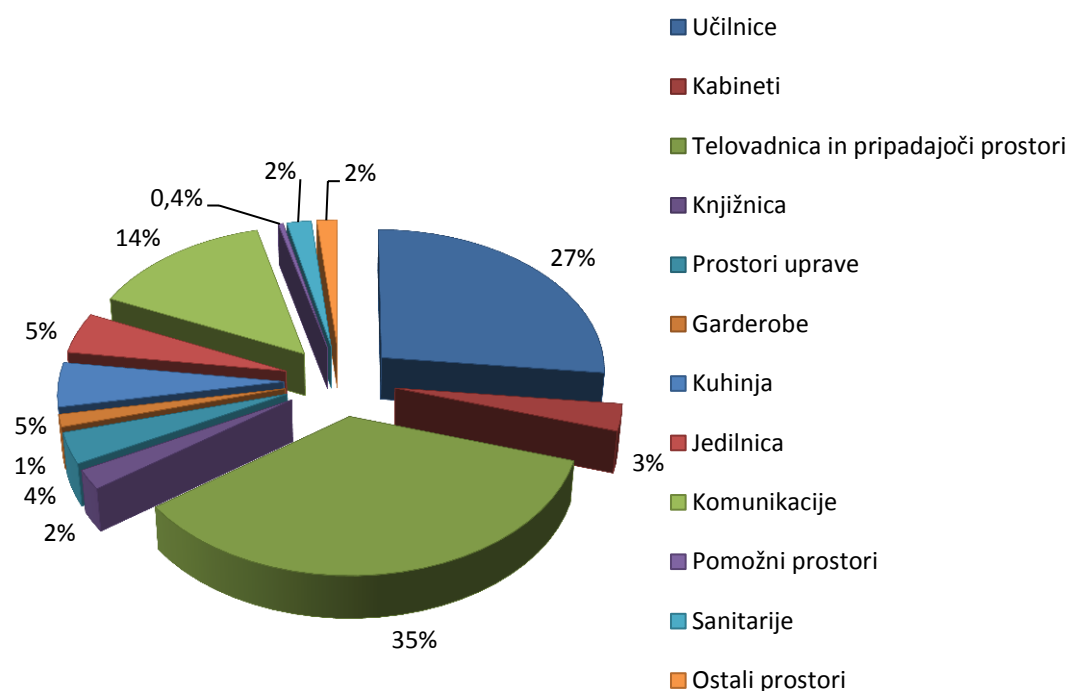
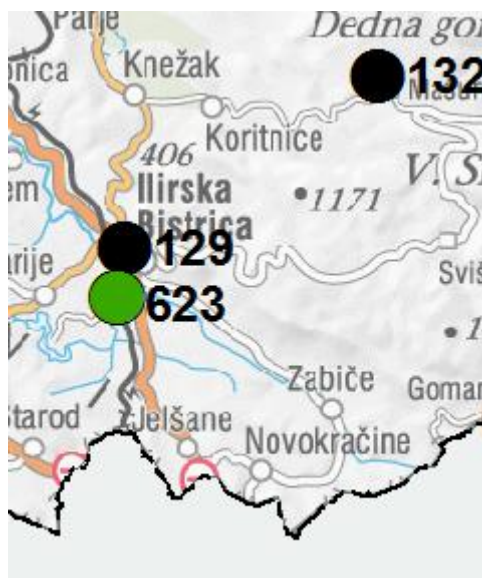


Diagram 7: Deleži površin prostorov po namembnosti

2.5 TEMPERATURNI PRIMANKLJAJ LOKACIJE

V okviru zadnjih treh let obratovanja stavbe smo določili temperaturne primanjkljaje za lokacijo stavbe. Podatki so določeni na podlagi meritev pridobljenih iz samodejne meteorološke postaje Ilirska Bistrica – Koseze (št. 623).

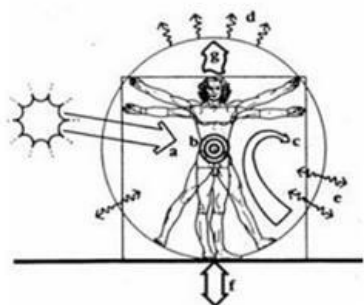


Slika 3: Lokacija meteorološke postaje

Temperaturni primanjkljaj Ilirska Bistrica- Koseze	
2013	2.502
2014	2.183
2015	2.801

2.6 STANJE TOPLOTNEGA UGODJA

Človeško telo izmenjuje toploto z okolico s pomočjo različnih procesov prenosa toplote. Če ti procesi ne povzročajo neprijetnega počutja je zagotovljeno toplotno ugodje. Telo oddaja toploto v obliki občutene in latentne toplote. Občuteno toploto oddaja s konvekcijo in sevanjem površine telesa na zrak in okoliške površine, s prevodom toplote na mestih, kjer stojimo in izdihavanjem segretega zraka. Latentna toplota pa se v okolico prenaša z difuzijo vodne pare skozi kožo in izparevanjem vode na površini kože ter z navlaževanjem izdihanega zraka.



Slika 4

Toplotno ugodje človek doseže, ko je v toplotnem ravnotežju z okolico v kateri se nahaja (Slika 4). Je zelo pomembno za dobro počutje in zdravje uporabnikov stavbe. Na stanje toplotnega ugodja vpliva več parametrov: temperatura zraka, temperatura obodnih površin, relativna vlažnost, hitrost zraka ter parametri kot so obleka in fizična aktivnost posameznika. Na slednja parametra lahko človek v določeni meri vpliva, med tem ko so mikro klimatski pogoji odvisni od zasnove stavbe in delovanja sistemov ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in klimatizacije. Največji vpliv na človeško zaznavo toplotnega ugodja ima občutena temperatura (povprečje temp. zraka in srednje sevalne temperature površin) ter hitrost gibanja zraka (prepih).

Kar zadeva notranje toplotno okolje objekta so priporočljive vrednosti naslednje:

- prostori naj bodo enakomerno ogrevani na temperaturo med 18 in 23°C (odvisno od namembnosti prostora),
- med ogrevalno sezono naj bo naj bo v ogrevanih relativna vlažnost zraka med 40 in 60%,
- prezračevanje mora biti urejeno skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, pri tem pa hitrost gibanja zraka v bivalni coni ne sme preseči 0,2 m/s.

V OŠ Antona Žnideršiča smo z namenom ugotavljanja primernosti notranjih temperatur v prostorih izvedli več dnevne meritve gibanja temperatur zraka po prostorih. Za mesto meritev so bili izbrani štirje prostori: učilnica v pritličju ob vhodu v spodnji objekt (temperaturni senzor 1), jedilnica (temperaturni senzor 2), učilnica v nadstropju povezovalnega dela (temperaturni senzor 3) ter učilnica v nadstropju zgornjega objekta (temperaturni senzor 4). Meritve so se izvajale med četrtkom, 3. marca (14:00), in četrtkom, 10. marca (16:30). Z meritvami temperatur smo prišli do nekaterih ugotovitev, ki jih podajamo v nadaljevanju. Diagram 5 je v večjem merilu v Prilogi 1.



Slika 5: Lokacije meritev notranjih temperatur prostorov

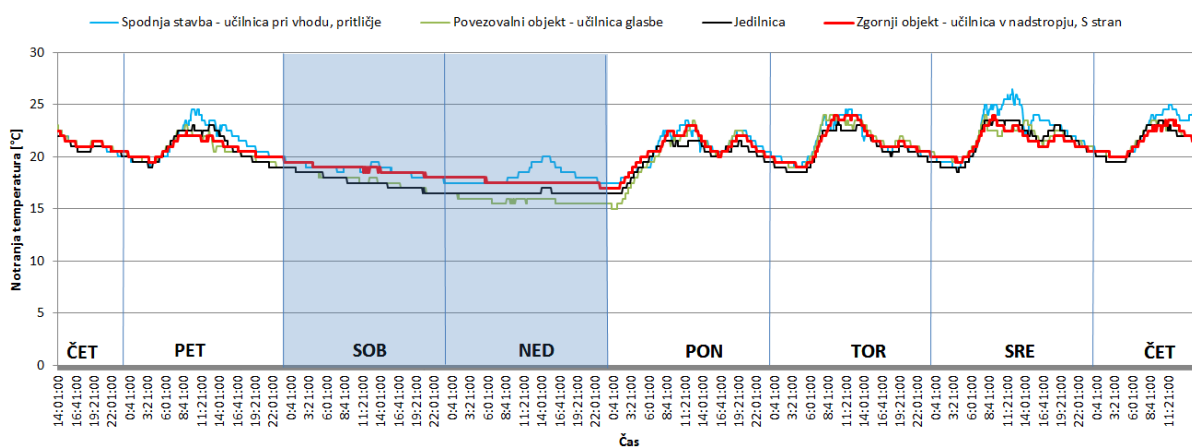
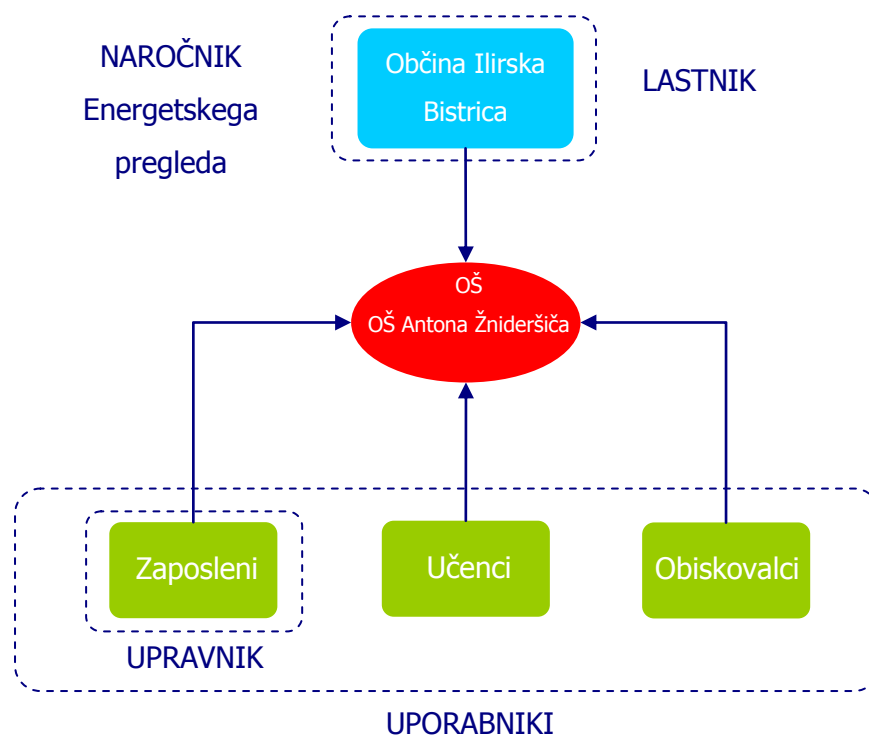


Diagram 8: Meritve notranjih temperatur

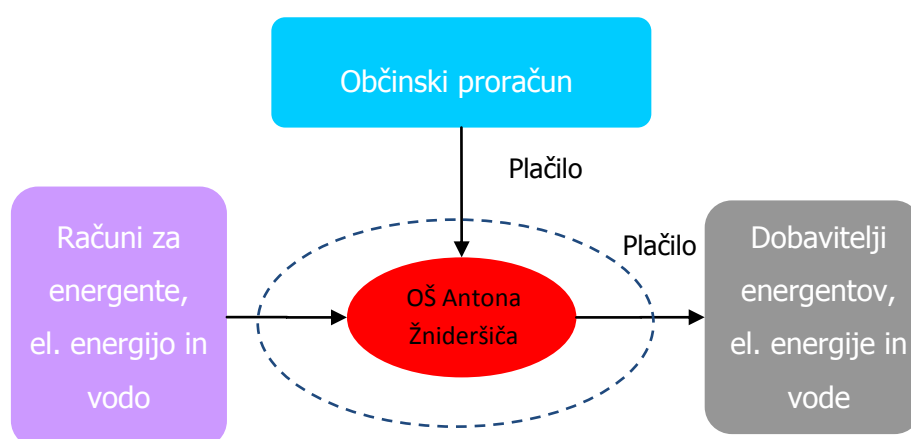
Z Diagrama 8 je razvidno, da se notranje temperature izbranih prostorov malenkostno razlikujejo, kar je posledica lokacije učilnic (sever, jug). Notranje temperature v prostorih se med delovnim časom gibljejo med vrednostjo 19 in 22 °C. V učilnici v spodnji stavbi je opaziti pojav višjih notranjih temperatur med delovnim časom za 1 - 2 °C. V popoldanskem in jutranjem času ter med vikendi je opaziti nižje notranje temperature prostorov, kar kaže na znižan režim ogrevanja med tem časom. Po izklopu dnevnega ogrevanja notranja temperatura prostorov pade do minimalno 18°C.

HEMA UPRAVLJANJA S STAVBO

3.1 RAZMERJA MED NAROČNIKOM EP, LASTNIKOM, UPORABNIKOM IN UPRAVNIKOM STAVBE



3.2 SHEMA DENARNIH TOKOV NA PODROČJU OBRATOVALNIH STROŠKOV



3.3 POTEK NADZORA NAD RABO ENERGIJE IN STROŠKI

V OŠ Antona Žnideršiča je že uveden sistem energetskega knjigovodstva. Raba energije se nadzira ob izplačilu faktur za energijo (računovodkinja, ravnateljica).

3.4 MOTIVACIJA ZA UČINKOVITO RABE ENERGIJE (URE) PRI VSEH UDELEŽENIH AKTERJIH

Pri izvedbi energetskega pregleda smo sodelovali tako z vodstvom šole kot z Občino Ilirska Bistrica. Občina se kot lastnik javnega zavoda zaveda pomena učinkovite rabe energije v javnih stavbah, zato je podprla izvedbo energetskega pregleda. Vodstvo šole je pokazalo zanimanje in posredovalo potrebne podatke in razpoložljivo dokumentacijo ter podalo njihov pogled na kritične točke rabe energije in potrebne ukrepe za povečanje energetske učinkovitosti in izboljšanje bivalnega ugodja v stavbi.

3.5 RAVEN PROMOVIRANJA URE

V OŠ Antona Žnideršiča smo opazili osveščanje uporabnikov o učinkoviti rabi energije, s slikovnimi opozorili nameščenimi na vhode v prostore.



Slika 6: Opozorila za URE

4. CENE, PORABA IN STROŠKI OSKRBE Z ENERGIJO

4.1 ELKO IN UNP

Za ogrevanje stavbe se uporablja ekstra lahko kurilno olje (ELKO). V Diagramu 9 so prikazane količine rabe dobavljenega ekstra lahkega kurilnega olja v obdobju preteklih treh let. Povprečna poraba za opazovana leta 2013, 2014 in 2015 znaša 60.308 L na leto. Povprečna dovedena energija v treh letih je 603 MWh.

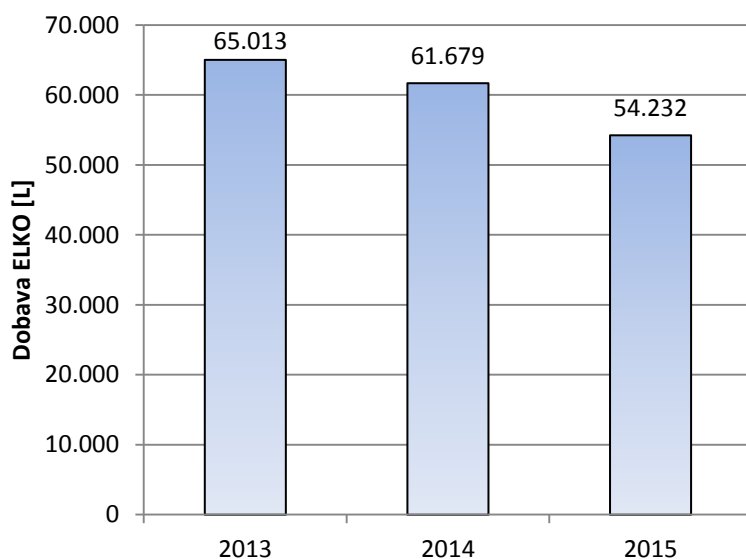


Diagram 9: Poraba ELKO

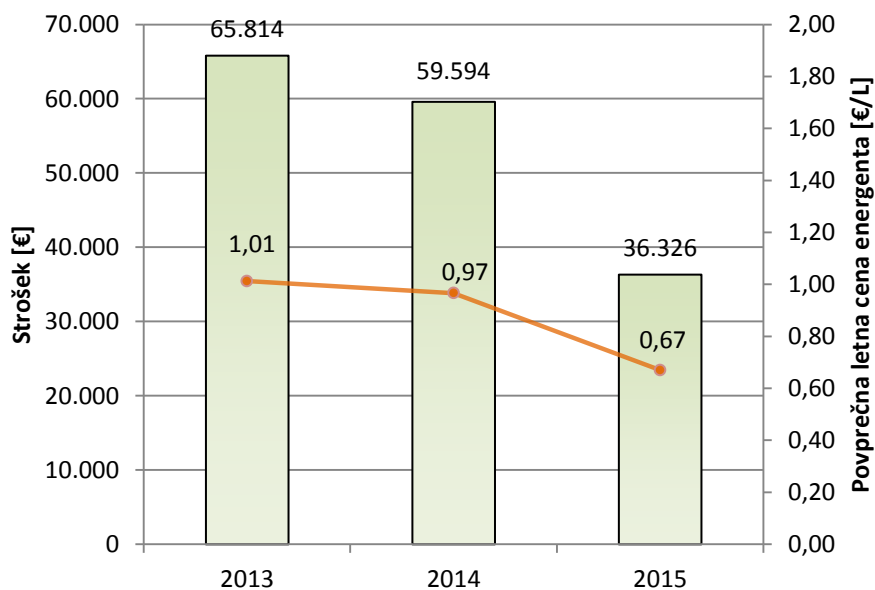


Diagram 10: Strošek dobave ELKO

Na Diagramu 10 so prikazani stroški nakupa ELKO in povprečna cena nakupa na letni ravni. Razvidno je, da je skupni strošek v letu 2015 nižji kot v prejšnjih letih, kar je posledica tako manj dobav kurilnega olja v tem letu ter tudi nižja cena energenta. Povprečna letna cena energenta se je v letu 2015 znižala na 0,67 €/L.

Na diagramu 11 so prikazane vse dobave ekstra lahkega kurilnega olja v opazovanih treh letih (2013, 2014 in 2015).

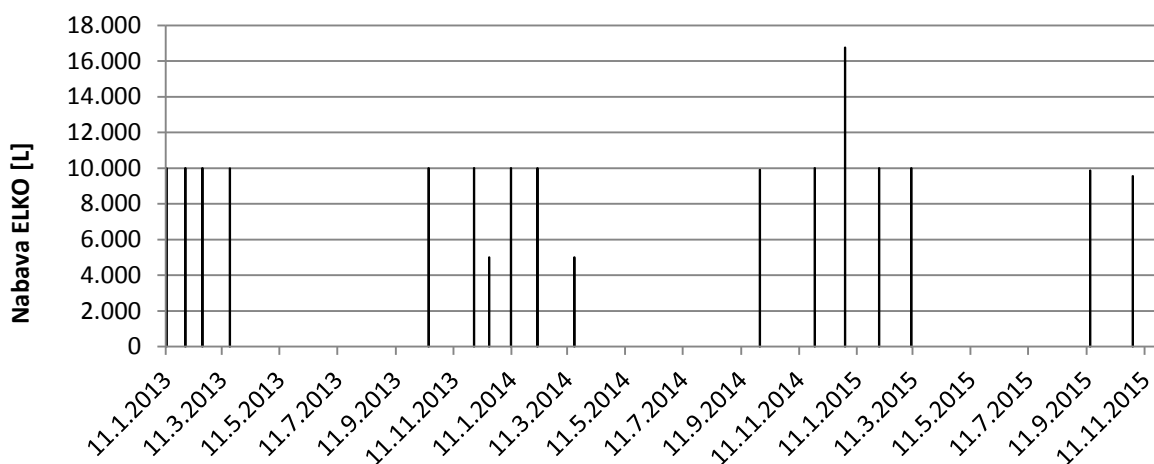


Diagram 11: Dobave ELKO

Na diagramu 12 in 13 so prikazani raba in strošek utekočinjenega naftnega plina za potrebe kuhinje. Opaziti je nižjo rabe plina v letu 2015, kar je posledica prenove kuhinje in v tem času manjše obratovanje.

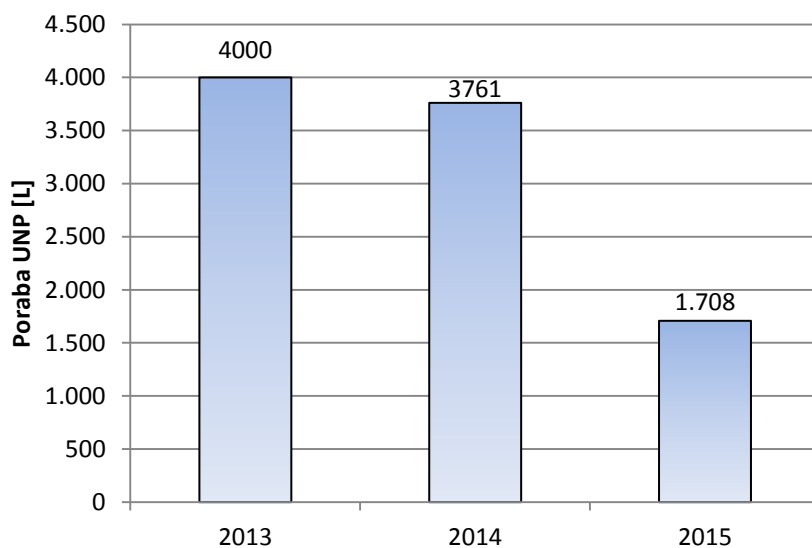


Diagram 12: Raba UNP

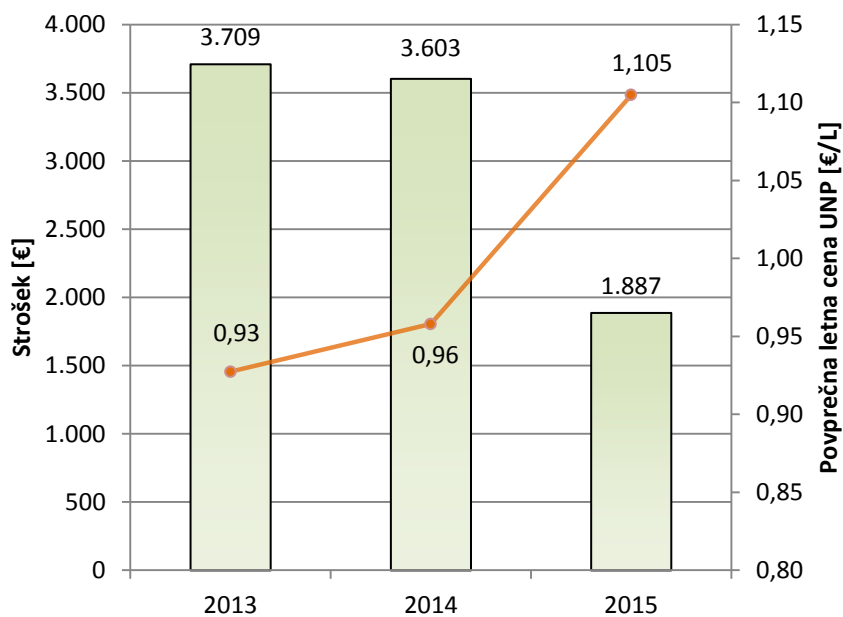


Diagram 13: Strošek UNP

4.2 ELEKTRIČNA ENERGIJA

Povprečna letna raba električne energije v stavbi Osnovne šole Antona Žnideršiča znaša v povprečju 219 MWh. Povprečni letni strošek za nakup električne energije je 28.250 €. Iz Diagrama 12 je opaziti naraščanje rabe električne energije v treh opazovanih letih.

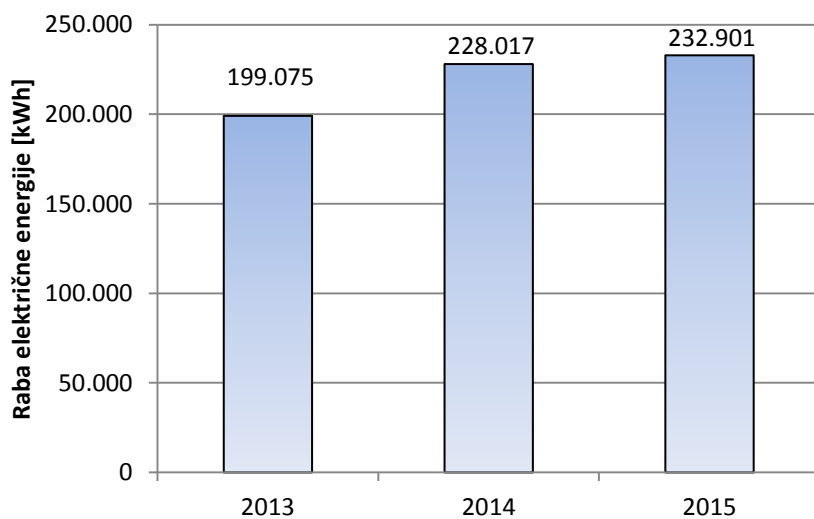


Diagram 14: Raba električne energije

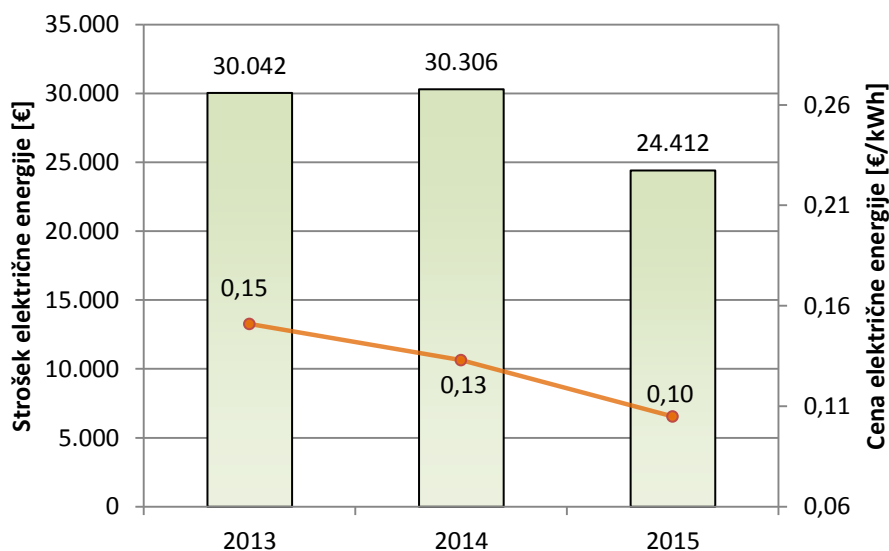


Diagram 15: Strošek električne energije

Na Diagramu 13 je prikazan strošek za električno energijo v opazovanem obdobju ter cena električne energije. Iz diagrama je razvidno, da je tako kot raba tudi strošek za el. energijo padal. Na diagramu 14 je prikazana mesečna rabe električne energije med leti 2013 in 2015.

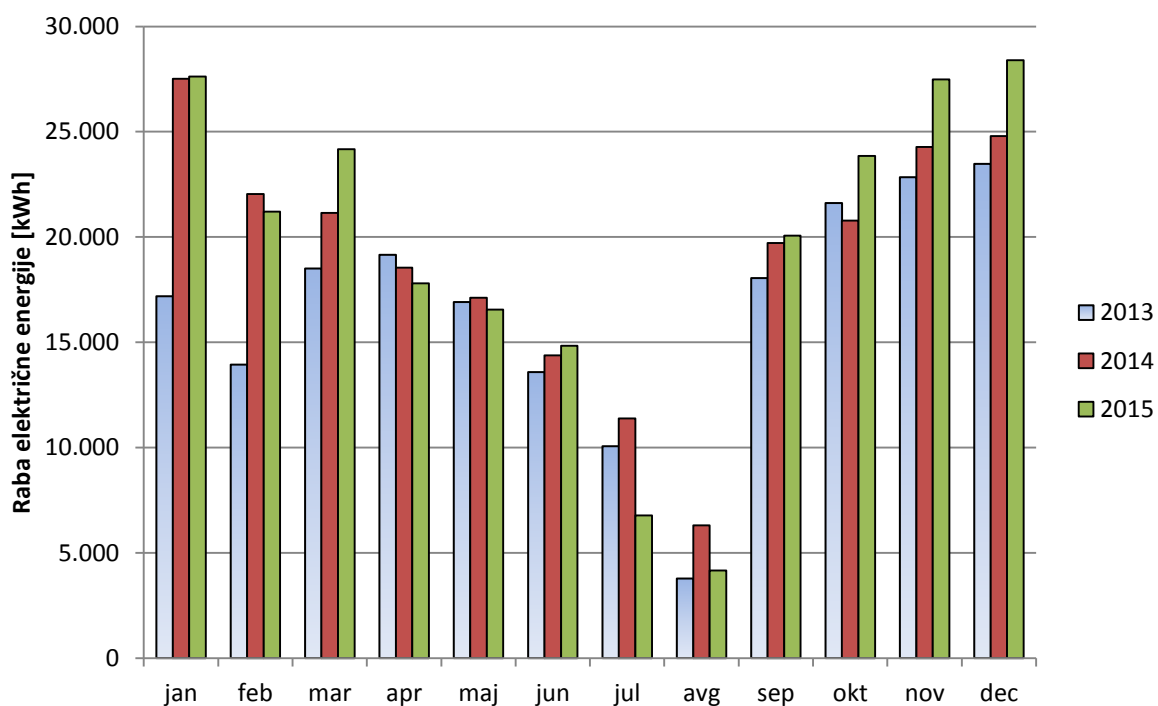


Diagram 16: Mesečna rabe električne energije

4.3 PITNA VODA

Povprečna poraba vode v treh opazovanih letih za OŠ Antona Žnideršiča je 2.050 m³. Na diagramu 15 je opaziti, da se raba vode skozi opazovana leta giblje med 1.900 do 2.200 m³, strošek se je v letih zviševal tudi zaradi višanja cene vode. Cena vode v letu 2015 je znašala 3,44 €/m³.

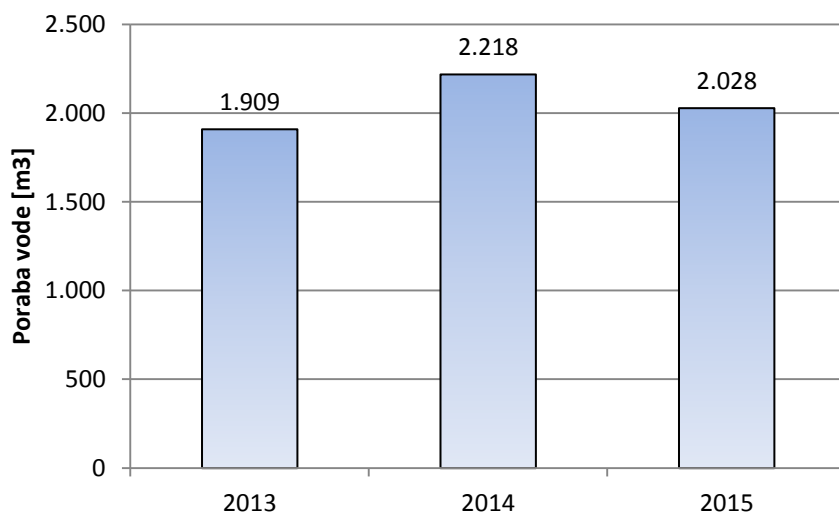


Diagram 17: Poraba vode

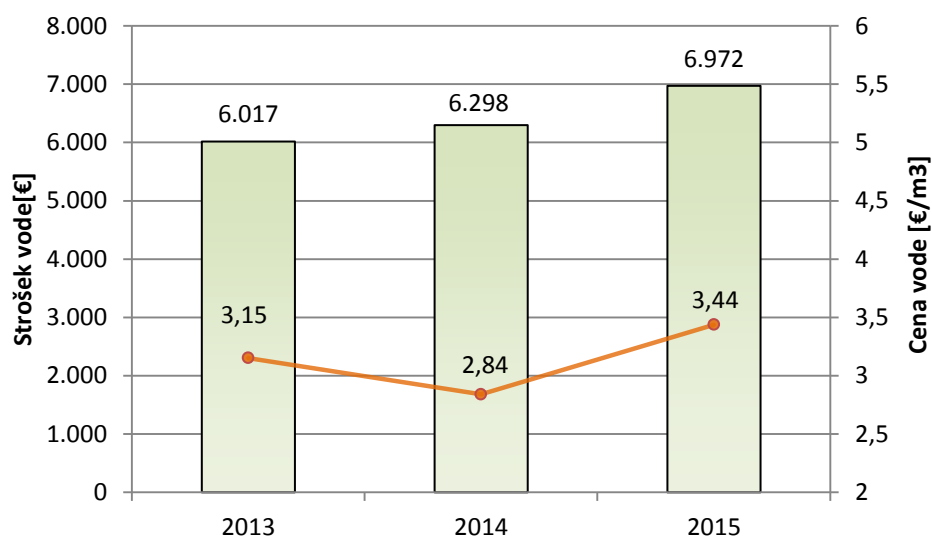


Diagram 18: Strošek in cena vode

4.4 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE ENERGETSKIH VIROV

Električna energija se dobavlja iz javnega omrežja. Do prekinitev dobave električne energije lahko pride v primeru izpada javnega omrežja, kar pa lahko traja največ nekaj ur. ELKO za ogrevanje dobavlja Petrol d.d. Oskrba z ELKO je zanesljiva. Oskrba s pitno vodo je prav tako zanesljiva. Prekinitev oskrbe z vodo se lahko pojavi v primeru morebitnih vzdrževalnih delih na omrežju.

4.5 ZANESLJIVOST OSKRBE GLEDE DOTRAJANOSTI OPREME

Stavba Osnovne šole Antona Žnideršiča ima lasten vir ogrevanja. Oskrba zaradi dotrajanosti opreme ni ogrožena, saj sta kotla in ostala oprema primerno vzdrževana.

5. PREGLED NAPRAV ZA PRETVORBO ENERGIJE

5.1 OGREVALNI SISTEM

Kotlovnica se nahaja v prizidku na JV delu spodnje stavbe. Za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode skrbita dva oljna kotla, prvi proizvajalca TVT tip ZV (leto 1989) z nazivno toplotno močjo 580 kW ter kotel TAM tip ZV580 (leto 1981) z nazivno toplotno močjo 581 kW. Na kotlih sta vgrajena ventilatorska gorilnika Weishaupt Monarch L3Z-A. Regulacija kotlov se vrši preko regulacije vgrajene na kotlih (konstantna temperatura). Za regulacijo vstopne vode po ogrevalnih vejah so v kotlovnici vgrajene tri regulacije Seltron Promatic D10, ki delujejo v odvisnosti temperature zunanjega zraka. Na ogrevalnih vejah so vgrajeni trije tropotni elektrom. mešalni ventili, ki določa temperaturo vstopne vode v sistem.



Slika 7: Kotel na ELKO

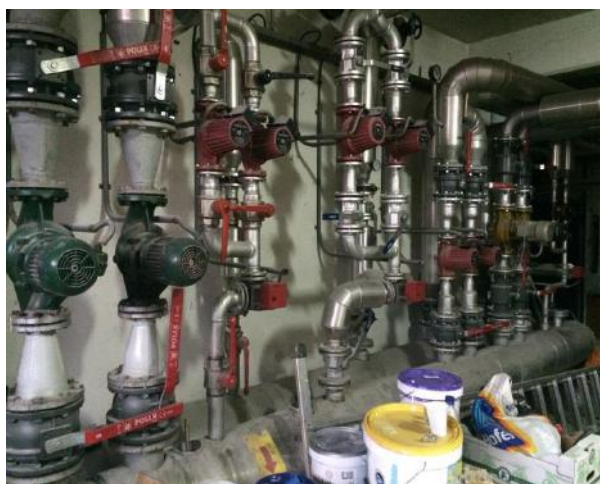


Slika 8: Ventilatorski gorilnik Weishaupt

Topla voda se iz kotlov transportira do centralnega razdelilnika, kjer se razdeli na več ogrevalnih vej:

- Klimat kuhinja
- Ogrevanje spodnja stavba (2x Grundfos UPC 50-60, $P_e = 375 \text{ W}$)
- Ogrevanje zgornja stavba (2x Grundfos UPC 40-60, $P_e = 290 \text{ W}$)
- Priprava TSV (2x Grundfos UMC 40-30, $P_e = 100 \text{ W}$)
- Ogr. veja telovadnica (2x Siemens, Grundfos, $P_e = 0,75 \text{ kW}$)
- Ogrevanje kuhinja in jedilnica (2x Grundfos UPS 25-40, $P_e = 80 \text{ W}$)

Na ogrevalnih vejah so vgrajene stopenjsko regulirane obtočne črpalke.



Slika 9: Centralni razdelilnik



Slika 10: Obtočne črpalke

Rezervoar za skladiščenje ekstra lahkega kurilnega olja je vkopan ob prostoru kotlovnice. Volumen rezervoarja je 20 m^3 .

Prostori šole se ogrevajo v času med 3:30 in 14:00. V tem času je temperatura ogrevanja določena med $20\text{--}23 \text{ }^{\circ}\text{C}$, izven tega časa pa je ogrevanje izklopljeno ($18 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Telovadnica se ogreva tudi za vikende tako, da kotla obratujeta tudi med tem časom. Urnik ogrevanja telovadnice se prilagaja tedensko, glede na predvideno zasedenost telovadnice.

Toplotna postaja – telovadnica

Toplotna postaja, ki se nahaja nad garderobami v telovadnici, se napaja iz glavne kotlovnice (ogr. veja telovadnica). Topla voda se na razdelilniku razdeli na tri ogrevalne veje:

- Priprava TSV (IMP Pump GHN 32/60, $P_e = 90 \text{ W}$)
- Ogrevanje konvektorji (veja ni v uporabi)
- Radiatorsko ogrevanje telovadnice (Grundfos UPC 40-60, $P_e = 220 \text{ W}$)

Za regulacijo vstopne vode je v toplotni postaji vgrajena regulacija Seltron Promatic D10, ki deluje v odvisnosti temperature zunanjega zraka. Na ogrevalni veji radiatorskega ogrevanja je vgrajen tropotni elektrom. mešalni ventil.

Glavna ogr. veja, ki pride iz kotlovnice se loči tudi na vejo, ki gre v drugo toplotno postajo, ki se nahaja v kletnih prostorih telovadnice (slika 12), kjer je nameščena klimatska naprava z možnostjo ogrevanja. Na razdelilniku se razdeli na veje:

- Ogrevanje dodatni prostori ob telovadnici (2 x obtočna črpalka IMP – el. moč 77W)
- Klimat (IMP GHN 40-70 F, el. moč 95W)
- Priprava TSV (ni v uporabi)



Slika 11: Topl. postaja nad garderobami

Slika 12: Topl. postaja v kletnih prostorih

Urnik ogrevanja telovadnice se prilagaja na tedenskem nivoju, glede na zasedenost telovadnice. Najpogosteje se telovadnica ogreva v jutranjem času in nato še med 16:00 in 20:00.

Ogrevala

Za ogrevanje večjega stavbe so vgrajeni dvovrstni ploščni radiatorji ter jekleni členasti radiatorji z vgrajenimi klasičnimi ventili. V telovadnici so vgrajeni ventilatorski konvektorji, ki pa niso v uporabi.



Slika 13: Dvovrstni ploskovni radiator



Slika 14: Ventilatorski konvektor

5.2 SISTEM ZA OSKRBO S TOPLO SANITARNO VODO (TSV)

Topla sanitarna voda se pripravlja centralno in lokalno. Sistem za pripravo tople sanitarne vode se nahaja v kotlovnici ter v toplotni postaji telovadnice.

V kotlovnici je za potrebe priprave tople sanitarne vode za kuhinjo vgrajen bojler volumna 1,5 m³. Na hranilniku toplote sta vgrajena dva električna grelca z el. močjo vsak po 9 kW. Topla voda se zagotavlja z delovanjem kotlov na ELKO, poletnem času pa z vgrajenimi električnimi grelci. Sistem priprave sanitarne vode ima vgrajeno stopenjsko regulirano cirkulacijsko črpalko Grundfos ($P_e = 75$ W), ki se vklaplja glede na časovno uro (med delovnim časom).



Slika 15: Hranilnik TSV v kotlovnici



Slika 16: Električna grelca



Slika 17: Cirkul. črpalka

Po stavbi je poleg centralne priprave TSV vgrajenih osem lokalnih električnih akumulacijskih bojlerjev za pripravo TSV. Vsak ima električni grelec moči 2 kW. V toplotni postaji telovadnice je vgrajen

hranilnik TSV z volumnom 2 m³, ki pripravlja TSV za potrebe porabnikov v telovadnici (tuši, sanitarije). V zimskem času se topla sanitarna voda pripravlja s kotlom na ELKO, v poletnem času pa z vgrajenimi električnimi grelci (okvirno 3x6kW). Sistem priprave TSV v telovadnici ima vgrajeno stopenjsko regulirano cirkulacijsko črpalko Grundfos z el. močjo 70W. Črpalka deluje med 6:30 in 22:00 (regulacija s časovno uro).



Slika 18: Električni bojler



Slika 19: Hranilnik TSV v telovadnici



Slika 20: Cirkulacijska črpalka

Ocenjena toplota za pripravo TSV je 50 MWh (15 MWh električna energija, 35 MWh s kotli).

5.3 SISTEM ZA OSKRBO S HLADNO VODO

Oskrba s sanitarno vodo je izvedena preko dveh odjemnih mest za vodo (odjemno mesto: 110110018, 140130397). Po objektu je razpeljana napeljava hladne sanitarne vode. V sanitarijah so nameščene klasične enoročne sanitarne armature. Vgrajeni so kotlički brez možnosti omejenega izpusta ter pisoarji s senzorjem za omejitev iztoka vode. Sanitarije v spodnji stavbi (levo od vhoda) so prenovljene.



Slika 21: Umivalnik



Slika 22: Klasičen WC kotliček



Slika 23: Pisoar

5.4 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Učilnice in pomožni šolski prostori se po večini prezračujejo naravno, torej z odpiranjem oken. V strojnici ob kotlovnici je vgrajena klimatska naprava (Hidria) za dovod zraka z možnostjo hlajenja za dovod zraka v kuhinjsko napo. Maksimalni pretok, ki ga naprava omogoča je $8.100 \text{ m}^3/\text{h}$ z vgrajenim ventilatorjem el. moči $3,5 \text{ kW}$. Naprava je vezana za ogrevanje na centralni ogrevalni sistem (kotli na ELKO) ter na toplotno črpalko AERMEC ANL202HA (ogrevanje/hlajenje) s toplotno močjo $46,9 \text{ kW}$ in hladilno močjo $41,4 \text{ kW}$ ($P_e = 12,7 - 14,7 \text{ kW}$). Naprava je nameščena na vzhodni fasadi nad kotlovnico. Nad termičnim blokom je vgrajena varčna napa Media z rekuperacijo odpadne toplote (vgrajen grelec zraka z grelno močjo 41 kW) ter strešnim odvodnim ventilatorjem ($6.700 \text{ m}^3/\text{h}$, $2,2 \text{ kW}$). Dodatno se vpihuje ogreti zrak v oddaljene točke kuhinje s pomočjo dveh ventilatorjev ($1.200 \text{ m}^3/\text{h}$, 209W in $1.800 \text{ m}^3/\text{h}$, 271W). Odvod zraka je preko manjše nape izveden tudi nad konvektomati. Iz prostora pomivanja jedilne posode je vgrajen odvodni ventilator z maksimalnim pretokom $1.000 \text{ m}^3/\text{h}$ ter el. močjo 260W . Prav tako je izveden odvod zraka iz dela kuhinje (pomivalnica kuhinjske posode) z odvodnim ventilatorjem z maksimalnim pretokom $700 \text{ m}^3/\text{h}$ in el. močjo 180W . Iz prostorov hladilnice, shrambe gomoljnic ter shrambe suhih živil je izveden odvod zraka ($550 \text{ m}^3/\text{h}$, 180 W in $50\text{m}^3/\text{h}$, 40W). Sistem prezračevanja je vgrajen v učilnicah fizike in kemije (odvod zraka). Sistem zaradi hrupa ni v uporabi.



Slika 24: Klimatska naprava



Slika 25: Toplotna črpalka Aermec

Pod talno konstrukcijo telovadnice je v strojnici telovadnice vgrajena klimatska naprava z možnostjo ogrevanja zraka. Klimatska naprava ima možnost primešavanja zunanjega zraka oz. samo dogrevanje notranjega. Na trenutnih nastavitvah se samo meša in dogreva notranji zrak. Za prenos zraka je vgrajen ventilator z el. močjo $7,5 \text{ kW}$, maksimalni pretok zraka je $20.550 \text{ m}^3/\text{h}$. V prostoru telovadnice

je vgrajen termostatski preko katerega se klimatska naprava regulira. V telovadnici je vgrajenih še pet odvodnih ventilatorjev, ki se vklaplajo po potrebi (ob večji zasedenosti).



Slika 26: Klimatska naprava –telovadnica

Slika 27: Razvodni sistem zraka po telovadnici

Slika 28: Odvodni ventilator - telovadnica

Za hlajenje in klimatizacijo so na celotni stavbi vgrajene tri klima naprave split izvedbe (za dve južni učilnici ter zobno ambulanto).



Slika 29: Klima naprava split - zobozdravstvo

5.5 ELEKTROENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI

Stavba ima NN priključek izveden iz javnega distribucijskega omrežja. Napajalna napetost sistema je 400/230. Glavna elektrooomara se nahaja v pritličju ob kuhinji. Od tu je izveden razvod do podrazdelilcev po objektu in naprej do posameznih porabnikov. OŠ Antona Žnideršiča ima eno odjemno mesto za električno energijo (št. merilnega mesta 7-7518).

Glavni porabniki električne energije so razsvetljava, sistemi v kotlovnici, priprava TSV, naprave v kuhinji, prezračevanje ter multimedijska in računalniška oprema. Instalacije so v funkcionalnem stanju.



Slika 30: Glavna elektro. omara

6. PREGLED RABE KONČNE ENERGIJE

6.1 OVOJ STAVBE

Večji del končne energije, ki jo letno porabi OŠ Antona Žnideršiča, je namenjen pretvorbi v toploto za ogrevanje prostorov. Na rabo končne energije za ogrevanje stavbe ima velik vpliv ovoj stavbe, saj so od njegovih toplotnih karakteristik odvisne transmisijske toplotne izgube.

Kompleks šole je sestavljen iz spodnjega objekta, zgornjega objekta, telovadnice ter naknadno zgrajenega povezovalnega objekta. Zunanji zidovi šolskih stavb so zgrajeni v sestavi: notranji omet, porobetonski bloki debeline 30 cm, ekspandiran polistiren debeline 5 cm ter zaključni fasadni sloj. Ocenjena toplotna prehodnost znaša $0,28 \text{ W/m}^2\text{K}$. Porobetonski bloki so vgrajeni med armiranobetonske vertikalne vezi v rastru, določenem po statičnem računu. Naknadno pozidana stena za razširitev kuhinje na južni strani spodnjega objekta je izvedena v sestavi notranjega apneno – mavčnega ometa, stene debeline 40 cm iz porobetonskih blokov ter tankoslojnega fasadnega ometa. Povezovalni hodnik med zgornjim objektom in preostalim delom šole je zgrajen iz modularnih votlakov debeline 29 cm z vmesnimi vertikalnimi armiranobetonskimi vezmi, ki so obojestransko ometani z grobim in finim ometom, na zunanji strani zaključeni z ometom tipa teranova v skupni debelini 35 cm. Toplotna prehodnost opisane konstrukcije je $1,22 \text{ W/m}^2\text{K}$. Zunanje stene telovadnice so zgrajene iz prefabriciranih armiranobetonskih plošč z vmesnim slojem toplotne izolacije (6 cm AB, 6 cm T.I., 8 cm AB), na notranji strani pa je vgrajen še sloj ekspandiranega polistirena debeline 2 cm

ter zaključna lesena obloga. Vkopane stene so narejene in nosilnih betonskih sten, ki so na zunanji strani obložene s slojem toplotne izolacije debeline 5 cm ter hidroizolacijo.



Slika 31: Fasada spodnjega objekta



Slika 32: Del južne fasade zgornjega objekta



Slika 33: Zahodni del povezovalnega dela ob telovadnici



Slika 34: Previsni del učilnic



Slika 35: Južna fasada telovadnice



Slika 36: Povezovalni hodnik do zgornjega objekta

Talna konstrukcija v spodnjem objektu je izvedena kot tla na terenu, sestavljena iz linoleja, armiranega cementnega estriha debeline 6 cm, polietilenske folije, trdega tervola debeline 5 cm, hidroizolacije ter podložnega betona. Toplotna prehodnost tega sklopa konstrukcije je ocenjena na vrednost $0,53 \text{ W/m}^2\text{K}$. Previsni deli talne konstrukcije učilnic v nadstropju zgornjega objekta so izvedeni v sestavi: linolej, cementni estrih debeline 3,5 cm, ekspandirani polistiren debeline 1 cm, AB plošča debeline 16 cm, »kombi« plošče v debelini 7,5 cm, omet. Toplotna prehodnost znaša $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tla na terenu povezovalnega objekta so narejena iz linoleja, ki je položen na sloj cementnega estriha debeline 6 cm, pod katerim je vgrajen ekspandiran polistiren z obojestransko PVC folijo, hidroizolacija ter podložni beton. Previsni del talne plošče ob zunanjem vhodu v povezovalni del (poleg telovadnice) je izveden v enaki sestavi kot prej opisana konstrukcija, le da so na spodnji – zunanji strani dodatno vgrajene »kombi« plošče debeline 5 cm. Igralna površina v telovadnici je izvedena s parketom, ki je položen na vodoodporne plošče, sloj poliuretanske pene 2 cm, parno zaporo, trdi tervol 6 cm, hidroizolacije ter podložnega betona. Toplotna prehodnost talne konstrukcije tal v telovadnici je $0,39 \text{ W/m}^2\text{K}$. Tla v garderobah telovadnice so narejena v enaki sestavi z zaključnim slojem iz talne keramike.

Del strešne konstrukcije spodnjega in zgornjega objekta je izveden kot ravna streha, del pa je izveden po sistemu poševnih streh. Oba tipa konstrukcij sta sestavljena iz perforiranega lesa, polietilenske folije, sloja toplotne izolacije debeline 3 cm, zračnega prostora ter porobetonskih plošč debeline 15 cm; ravne strehe so zaključene s PVC membrano (Siko) na »avtomat« ploščah debeline 5 cm, poševne strehe pa s profilirano pločevino, pod katero je vgrajen sloj toplotne izolacije debeline 5 cm. Toplotna prehodnost sklopa ravne strehe je ocenjena na $0,36 \text{ W/m}^2\text{K}$, poševne strehe pa na $0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$. Stropna konstrukcija v povezovalnem delu je izvedena kot spuščen strop tipa »armstrong«, na katerem je položen sloj toplotne izolacije debeline 15 cm. Strešna konstrukcija povezovalnega dela je narejena iz polmontažnih plošč iz opečnega polnila debeline 10 cm ter tlačne plošče debeline 4 cm, krite s profilirano pločevino. Streha telovadnice je sestavljena iz betonskih plošč, položenih na prečne armiranobetonске nosilce, na ploščah pa je privarjena bitumenska hidroizolacija, položen sloj toplotne izolacije debeline 8 cm (tervol) ter trapezna pločevina. Toplotna prehodnost strešne konstrukcije telovadnice znaša $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$. Na severni strani strehe telovadnice je vgrajeno večje število svetlobnih kupol. Del stropne konstrukcije jedilnice, ki je v stiku z zunanostjo (terasa poleg knjižnice), je narejen v sestavi: spuščen strop, zračna plast, »kombi« plošče debeline 5 cm, armiranobetonška plošča debeline 15 cm, parna zapora, sloj ekspandiranega polistirena debeline 5 cm, dvojna PVC folija, naklonski beton, hidroizolacija, cementna malta ter keramičnih talnih ploščic, s skupno toplotno prehodnostjo sklopa $0,31 \text{ W/m}^2\text{K}$.



Slika 37: Ravna in poševna streha spodnjega objekta



Slika 38: Streha povezovalnega objekta (desni del slike)



Slika 39: Streha telovadnice s svetlobnimi kupolami



Slika 40: Terasa nad jedilnico



Slika 41: Strešna konstrukcija telovadnice z notranje strani



Slika 42: Spuščen strop v garderobi povezovalnega dela

V ovoj stavbe so povečini vgrajena aluminijasta okna z dvoslojno zasteklitvijo brez plinskega polnjenja, ki so bila vgrajena v obdobju med leti 1995 in 2005. Z vidika energetske učinkovitosti so problematična predvsem dotrajana poševno vgrajena lesena okna z dvojno zasteklitvijo, ki so vgrajena v učilnicah s previsnimi deli (južni del šole). Aluminijasta okna z dvoslojno zasteklitvijo in

plinskim polnjenjem so vgrajena le v telovadnici ter v kuhinji, ki je bila leta 2015 prenovljena. Večina vrat je prav tako kot okna izvedena v kombinaciji aluminijastega okvirja in dvoslojne zasteklitve brez plinskega polnjenja. Energetsko neučinkovita so predvsem kovinska vrata na južni fasadi telovadnice. Na severni fasadi telovadnice je vgrajenih 8 svetlobnikov.



Slika 43: Aluminijasta okna z dvoslojno zasteklitvijo



Slika 44: Poševno vgrajena lesena okna



Slika 45: Dvoslojna zasteklitev



Slika 46: Lesen okvir



Slika 47: Dvojna zasteklitev

V Tabeli 5 so prikazane konstrukcijske in energijske lastnosti stavbe. Podatki so računski, pridobljeni iz izdelane gradbene fizike stavbe.

Tabela 5: Lastnosti stavbe

Lastnosti stavbe	
Površina toplotnega ovoja stavbe (m^2)	6.231
Kondicionirana prostornina stavbe (m^3)	36.462
Faktor oblike f_0 (m^{-1})	0,384
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe - z	0,068
Letna potrebna toplota za ogrevanje - Q_h (kWh)	372.499
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevane prostornine - Q_h/V_e (kWh/ m^3)	10,22
Potrebna toplota za ogrevanje na neto uporabno površino - Q_h/A_u (kWh/ m^2)	59,78

6.2 ELEKTRIČNE NAPRAVE IN APARATI

Rabo električne energije glede na področje uporabe smo ocenili na podlagi dostopnih podatkov o nazivni moči porabnikov, obratovalnem času oziroma drugih dosegljivih podatkov (npr. deklarirana letna poraba, energijski razred itd.) in prikazali na Diagramu 19. Večji porabniki električne energije v stavbi so razsvetljava, naprave v kuhinji in multimedijska oprema. Glede na ure obratovanja je največji porabnik električne energije v stavbi razsvetljava, ki letno ocenjeno porabi **100.540 kWh** oziroma 46 % celotne porabljene električne energije. Znatno del električne energije ocenjeno porabijo tudi naprave v kuhinji (hladilniki, konvektomata, pomivalni stroji, hladilne komore, itd.). Ocenjena letna poraba kuhinjskih naprav je **36.800 kWh**. Delovanje multimedijskih naprav ocenjeno predstavlja 13 % celotne rabe električne energije, kar predstavlja **28.300 kWh** letno. Ostala električna energija se porabi za delovanje kotlovnice (**2.500 kWh**), pripravo tople sanitarne vode (**15.040 kWh**), delovanja prezračevalnih naprav + ogrevanja s toplotno črpalko (**29.000 kWh**) in klimatizacije s split sistemi in kuhinje s toplotno črpalko (**6.200 kWh**).



Slika 48: Napa



Slika 49: Konvektomat



Slika 50: Računalniki

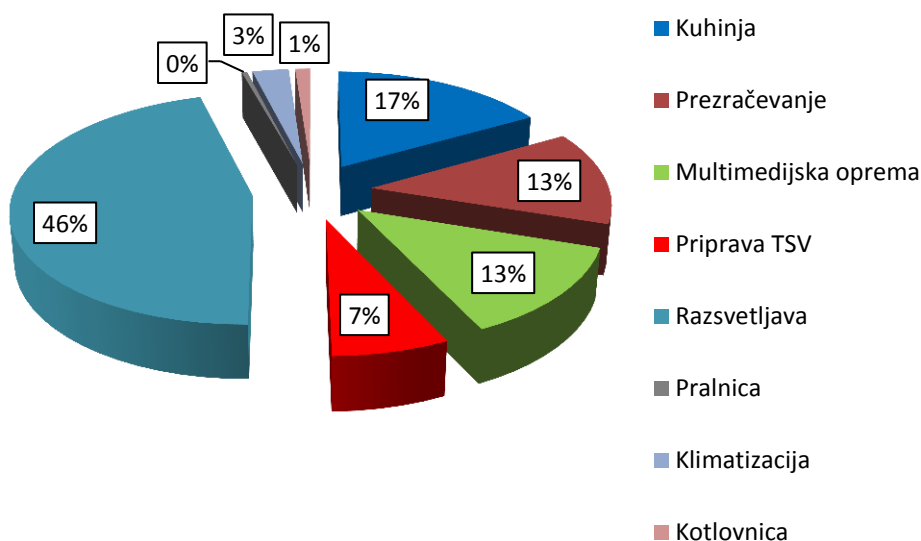
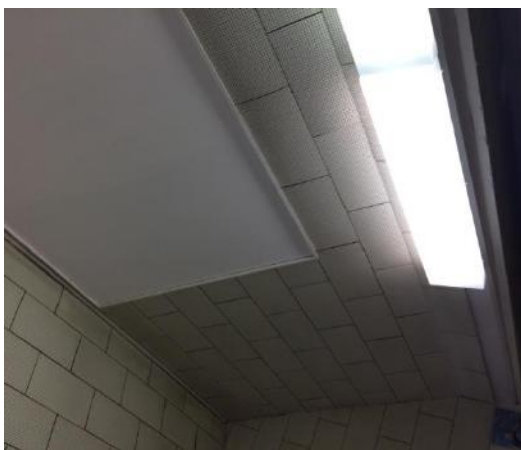


Diagram 19: Delitev rabe električne energije

6.3 RAZSVETLJAVA

Sistem razsvetljave je med večjimi porabniki energije. Po objektu so vgrajeni različni tipi svetil. V učilnicah spodnjega in zgornjega objekta prevladujejo nadgradna svetila z magnetno predstikalno napravo in cevastimi fluorescentnimi sijalkami moči 2x36W, s plastičnim motnim pokrovom, nekaj pa je tudi svetil moči 2x58 W in moči 18 W. V učilnicah spodnjega objekta ob vhodu v šolo (nadgradna svetila) in v prostorih povezovalnega objekta (vgradna svetila v spuščnem stropu) so vgrajena svetila z zrcalnim rastrom in fluorescentnimi sijalkami moči 2x36 W z magnetno predstikalno napravo. V garderobah v telovadnici so prav tako vgrajena svetila z magnetno predstikalno napravo in plastičnim pokrovom, s svetilih pa so nameščene fluorescentne sijalke moči 2x36 W in 2x58 W. Nekateri sanitarni in pomožni prostori se osvetljujejo s kompaktnimi fluorescentnimi sijalkami moči 11 W, del prostorov pa s svetili z žarilno nitko z močjo 60 W. Igralna površina in tribune v telovadnici se dodatno osvetljujejo z reflektorji moči 1000 W in 500 W.

Ocenjuje se, da razsvetljava letno porabi 100,5 MWh eklektične energije.



Slika 51: Vgradna svetila 4x18 W

Slika 52: 2x36 W brez pokrova

Slika 53: Svetila s plastičnim pokrovom, 2x36 W



Slika 54: Reflektorji v telovadnici

Slika 55: Svetila v sanitarijah

6.4 PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE

Topla sanitarna voda (TSV) se za potrebe kuhinje in telovadnice pripravlja centralno, med zimskim časom z delovanjem oljnih kotlov v poletnem času pa z električnimi grelci. Prav tako so po stavbi šole nameščeni še lokalni električni akumulacijski bojlerji. Ocenjena končna toplotna energija za pripravo TSV znaša 50 MWh letno.

6.5 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Prostori v stavbi se večinoma prezračujejo naravno z odpiranjem oken. Prisilno prezračevanje je izvedeno le v sanitarijah z ventilatorji za odvod zraka. Vgrajeni sistemi za prisilno odzračevanje dveh učilnic niso v uporabi. Kuhinja ima vgrajen prezračevalni sistem z dovodnim klimatom z možnostjo ogrevanja in hlajenja ter varčno kuhinjsko napo. Za ogrevanje igralnih površin telovadnice skrbi

klimat, ki pa samo meša in dogreva notranji zrak v telovadnici. Za potrebe hlajenja so na stavbi vgrajene tri klima naprave »split« izvedbe ter toplotna črpalka zrak/voda za potrebe kuhinje (napa).

Glede na razmerje med transmisijskimi in ventilacijskimi izgubami iz gradbene fizike znaša raba toplote za pokrivanje ventilacijskih izgub **227** MWh.

II. ANALIZA MOŽNOSTI ZA ZNIŽANJE RABE ENERGIJE

7. ANALIZA ENERGIJSKIH TOKOV V STAVBI

Za potrebe analize energetskih tokov v stavbi je bil izdelan elaborat gradbene fizike. Podatki o gabaritih, površinah in sestavah gradbenih konstrukcij so bili delno pridobljeni iz obstoječe projektne dokumentacije, delno pa z ogledom na kraju samem. Potrebno je poudariti, da so to teoretične vrednosti izračunane na podlagi zahtev pravilnikov, ki urejajo področje stavb in ocen določenih vhodnih podatkov ter ostalih vplivnih parametrov, ki zadevajo rabo energije v stavbah.

V naslednjih točkah so predstavljene skupne bilance energetskih tokov za OŠ Antona Žnideršiča. Izračunana potrebna dovedena energija v energentu za ogrevanje prostorov znaša **561.083 kWh**. Tu velja opomniti, da gre za teoretični izračun, ki se nekoliko razlikuje od dejanskega stanja, saj je dejanska povprečna raba z odštetim deležem za pripravo TSV nižja (553 MWh). V nadaljevanju je prikazana skupna bilanca izgub in dobitkov ter porazdelitev toplotnih izgub.

7.1 TOPLOTNE IZGUBE

V spodnjem diagramu je prikazan delež toplotnih izgub glede na element ovoja stavbe, skozi katerega prihaja do izgub. Razvidno je, da večji del toplotnih izgub predstavljajo ventilacijske izgube ter prehod toplote skozi streho in stavbno pohištvo, manjši del pa je posledica prehoda skozi ovoj stavbe. V izračunu je upoštevana $0,5 \text{ h}^{-1}$ izmenjava zraka. V realnosti je lahko ta vrednost nižja.

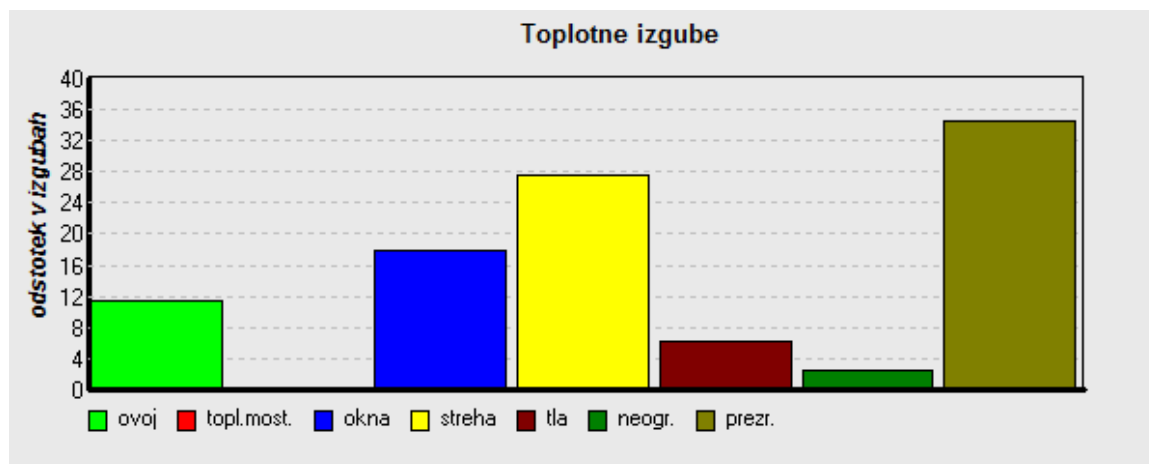


Diagram 20: Delež toplotnih izgub

7.2 BILANCA TOPLOTNIH IZGUB IN DOBITKOV

V spodnjem diagramu je prikazana računsko bilanca potreb po ogrevanju in hlajenju ter uporabnih toplotnih dobitkov po mesecih. Razvidno je, da v prehodnem obdobju (april, oktober) zunanji in notranji toplotni dobitki pokrijejo znaten del potrebe po ogrevanju.

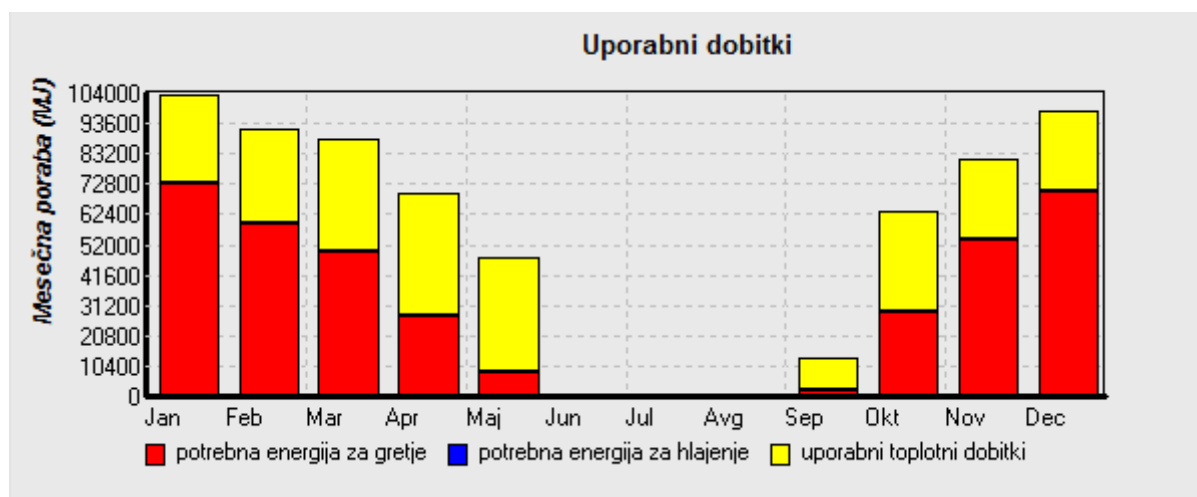


Diagram 21: Bilanca toplotnih izgub in dobitkov

8. OCENA ENERGETSKO VARČEVALNIH POTENCIALOV

8.1 OVOJ STAVBE

Kot je izhaja iz ugotovitve iz prejšnjega poglavja je ovoj stavbe tisti element, ki predstavlja največji delež toplotnih izgub, pri čemer še posebno izstopa segment toplotnih izgub skozi streho-strop stavbe. Da bi zmanjšali transmisijske toplotne izgube, je potrebno zmanjšati koeficiente toplotne prehodnosti konstrukcijskih elementov ovoja stavbe. To v praksi pomeni toplotno zaščitene (izolirane) fasade, strehe in tla ter kakovostno več slojno zasteklitev z ustreznimi okvirji.

- Fasada

Na obstoječo fasado šole (spodnji, zgornji in povezovalni objekt ter telovadnica) je smiselna vgradnja dodatnega sloja toplotne izolacije debeline 10 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (ekspandiran polistiren). Povezovalni hodnik med zgornjim objektom in preostalim delom šole ni toplotno izoliran, zato bi bilo za doseganje zahtev iz pravilnika PURES 2010 potrebno vgraditi sloj toplotne izolacije debeline 15 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (ekspandiran polistiren). Na nekaterih delih fasade bi sicer za doseganje zahtev iz prej omenjenega pravilnika zadoščala tudi vgradnja sloja toplotne

izolacije manjše debeline, vendar z vgradnjo toplotne izolacije enake debeline na celotni fasadi dosežemo zveznost fasade v ravnini, brez zamikov. Z izvedbo ukrepa se toplotna prehodnost zunanjih zidov stavbne konstrukcije zmanjša na $U = 0,16 - 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ocena investicije
Izvedba toplotno izolacijske fasade v sestavi: - Kompletna izdelava termo izolativne fasade stavbe (lepilo toplotnoizolacijske obloge, toplotna izolacija – ekspandiran polistiren 10 (15) cm, pritrdilna sidra, osnovni omet, armaturna mrežica, osnovni premaz, zaključni sloj / dekorativni omet)
Specifična cena: 55 (60) €/m ² - 149.124 €
Dodatna dela, spremljevalna dela (fasadni odri, kleparski zaključki, okenske police,..): + 20%
Dodatna dela: 29.825 €

- Tla na terenu

Tla stavbe so minimalno toplotno izolirana. Možna je sanacija tlakov ter vgradnja 10 cm sloja toplotne izolacije ekstrudiranega polistirena debeline s prevodnostjo $0,035 \text{ W/mK}$. Toplotna prehodnost se z vgradnje tega sloja toplotne izolacije zmanjša na $U = 0,3 \text{ W/m}^2\text{K}$ oziroma na vrednost $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$ v telovadnici.

Ocena investicije
Vgradnja TI na tla stavbe: - Odstranitev finalne talne obloge - Rušitev in odstranitev obstoječega cementnega estriha - Odstranitev obstoječe toplotne izolacije - Nabava, dobava in polaganje toplotne izolacije na tla - Dobava in izdelava cementnega estriha - Dobava in polaganje finalne talne obloge
Specifična cena: 67,5 €/m ² (85 €/m ² v telovadnici)
Dodatna dela, spremljevalna dela (odvoz obstoječega materiala na deponijo): + 5 %
Skupaj: 303.681

- **Tla nad zunanjim zrakom**

Previsni deli v povezovalnem in zgornjem objektu ter previsni del telovadnice ne ustrezajo pogojem, ki jih za to vrsto konstrukcije podaja PURES 2010. Za doseganje zahtev pravilnika in zmanjšanje toplotnih izgub bi bila na obstoječo konstrukcijo potrebna vgradnja dodatnega sloja toplotne izolacije debeline 5 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (ekspandiran polistiren). Toplotna prehodnost omenjenih konstrukcij bi se z izvedbo ukrepa zmanjšala na $U = 0,22 - 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ocena investicije
Vgradnja toplotne izolacije na spodnje dele nosilnih plošč v sestavi: - Vgradnja toplotne izolacije na nosilne previsne plošče (lepilo toplotnoizolacijske obloge, toplotna izolacija – ekspandiran polistiren 5 cm, osnovni omet, armaturna mrežica, osnovni premaz, zaključni sloj)
Specifična cena: 40 €/m ²
Dodatna dela, spremljevalna dela (delovni odri): + 5%
Skupaj: 8.156 €

- **Tla nad neogrevanimi prostori**

Za zmanjšanje toplotnih izgub skozi talno konstrukcijo proti zaklonišču in kotlovnici je smiselna vgradnja toplotne izolacije debeline 10 cm prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (ekspandiran polistiren). Toplotna prehodnost omenjenih konstrukcij bi se z izvedbo ukrepa zmanjšala na $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Ocena investicije
Vgradnja toplotne izolacije na spodnje dele nosilnih plošč v sestavi: - Vgradnja toplotne izolacije na nosilne medetažne plošče (lepilo toplotnoizolacijske obloge, toplotna izolacija – ekspandiran polistiren 10 cm, osnovni omet, armaturna mrežica, osnovni premaz, zaključni sloj)
Specifična cena: 40 €/m ²
Dodatna dela, spremljevalna dela (delovni odri): + 5%
Skupaj: 23.142 €

- **Streha / strop**

Zaradi različnih tipov strešnih (stropnih) konstrukcij je potrebna razčlemba ukrepov za posamezen del strešne konstrukcije. Za zmanjšanje toplotne prehodnosti sklopa ravnih streh (spodnji in zgornji

objekt) se predlaga vgradnja dodatnega sloja toplotne izolacije debeline 12 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (mineralna volna) na notranji strani strehe: predhodna odstranitev obstoječega spuščnega stropa, vgradnja toplotne izolacije, namestitev spuščnega stropa. Poševne strehe spodnjega in zgornjega objekta je smiselno dodatno izolirati s slojem toplotne izolacije debeline 10 cm s toplotno prevodnostjo $\lambda = 0,040 \text{ W/mK}$ ali manj (mineralna / kamena volna): odstranitev zaključnega sloja – lesena obloga, namestitev toplotne izolacije v zračni prostor, ponovna vgradnja lesene obloge. V povezovalnem objektu je smiselna vgradnja dodatne toplotne izolacije v debelini 10 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$ (mineralna volna) v sistem spuščnega stropa. Enak ukrep je smiselni pri dodatni izolaciji stropne konstrukcije povezovalnega hodnika. Na strehi telovadnice je smiselna vgradnja dodatnega sloja toplotne izolacije v debelini 15 cm (npr. mineralna volna): odstranitev kritine, izvedba nove sekundarne nosilne konstrukcije za kritino, vgradnja toplotne izolacije med elemente sekundarne nosilne konstrukcije, vgradnja kritine. Na pohodni terasi nad jedilnico se predlaga vgradnja dodatne toplotne izolacije v debelini 10 cm v sistem spuščnega stropa.

Ocena investicije
- Ravne strehe spodnjega in zgornjega objekta: Nabava, dobava in montaža toplotne izolacije debeline 10 cm - mineralna volna
Specifična cena: 50 €/m ²
- Poševne strehe spodnjega in zgornjega objekta: Nabava, dobava in montaža toplotne izolacije debeline 10 cm - mineralna volna
Specifična cena: 50 €/m ²
- Spuščen strop povezovalnega objekta: Nabava, dobava in montaža toplotne izolacije debeline 10 cm - kamena volna
Specifična cena: 40 €/m ²
- Spuščen strop povezovalnega hodnika: Nabava, dobava in montaža toplotne izolacije debeline 10 cm - kamena volna
Specifična cena: 40 €/m ²

• Poševna streha telovadnice: Nabava, dobava in montaža toplotne izolacije debeline 15 cm - odstranjevanje obstoječe kritine - izvedba sekundarne nosilne konstrukcije za kritino - polaganje izolacije med elemente sekundarne nosilne konstrukcije - namestitev kritine
Specifična cena: 80 €/m ²
• Spuščen strop v jedilnici pod teraso: Nabava, dobava in montaža toplotne izolacije debeline 10 cm - Kamena / mineralna volna
Specifična cena: 40 €/m ²
Dodatna dela: +10%
Skupaj: 329.577

- **Stavbno pohištvo**

Na stavbi je smiselna zamenjava vsega stavbnega pohištva (razen novih oken v telovadnici in kuhinji) z bolj energetsko učinkovitim stavbnim pohištvom s troslojno plinsko polnjeno zasteklitvijo. Toplotna prehodnost novega stavbnega pohištva naj bi bila pod $U = 1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$. Smiselno je zamenjati tudi kovinska vrata v telovadnici.

Ocena investicije
Vgradnja novega stavbnega pohištva: - Nabava, dobava in montaža oken, zastekljena s trislojno plinsko polnjeno zasteklitvijo
Specifična cena: 350 €/m ²
Spremljevalna dela: - Odstranitev obstoječih oken z okvirjem in z okenskimi policami, s prenosu in nalaganjem na prevozno sredstvo in odvoz na stalno deponijo
Cena: 10 €/ m ²
Skupaj: 296.566 €

8.2 PROIZVODNJA IN DISTRIBUCIJA TOPLOTE

Pri dolgoletnem povprečju cen fosilnih goriv beležimo rast. Dolgoročne prognoze napovedujejo da se bo ta trend pri fosilnih gorivih nadaljeval. V tem oziru je dolgoročno v naknadnih investicijah smotrno razmišljati o alternativnih, cenejših rešitvah ogrevanja, če je le možno z izkoriščanjem obnovljivih virov energije. Smiselna je odstranitev obstoječih kotlov na kurilno olje ter vgradnja kotlov na lesne sekance z višjim celoletnim izkoristkom ter ob obstoječi kotlovnici izdelava vkopanega zalogovnika lesnih sekancev. Smiselna je tudi zamenjava vseh obstoječih obtočnih črpalk z obtočnimi črpalkami s frekvenčno regulacijo ter zamenjava obstoječih radiatorskih ventilov s termostatskimi.

Ocena investicije - vgradnja termostatskih ventilov	
Vgradnja termostatskih ventilov (60€/kos) - ocenjeno 368 kos	
Skupaj	22.110 €

Ocena investicije	
Kotel na lesne sekance 250 kW (2 kos)	89.150 €
Zbirnik tolote (5.000L)	6.700 €
Obtočne črpalke frekvenčno regulirane (različnih moči)	13.100 €
Dodatna dela, razvodni sistem, priklop	21.790 €
Vkupan zalogovnik za lesne sekance	60.000 €
Skupaj	190.740 €

8.2 PREZRAČEVANJE IN KLIMATIZACIJA

Prezračevanje ima poleg vpliva na ugodje oz. kakovost bivanja v prostoru občuten vpliv na rabo energije za ogrevanje objekta, sploh v primerih, ko imamo naravno prezračevanje z odpiranjem oken. V objektih sodobnim stavbnim pohištvom se ob nezadostnem zračenju velikokrat pojavi težava s slabim zrakom v prostorih. Glavna težava so visoke koncentracije CO₂ ter ostalih onesnažil in neustrezna relativna vlažnost zraka, ki vplivata na počutje uporabnikov in ustvarjata pogoje za rast mikroorganizmov (plesen).

Prezračevanje prostorov lahko izvedemo na dva načina: naravno ali prisilno prezračevanje. Prostori v OŠ Antona Žnideršiča se delno prezračujejo naravno z odpiranjem oken, delno pa prisilno. Pravilno

naravno prezračevanje izvedemo z odpiranjem oken na stežaj v enakomernih intervalih (5-10 min), česar pa se uporabniki javnih stavb običajno ne držijo.

Energijsko najbolj učinkovito naravno prezračevanje je kratkotrajno zračenje na preprih, izogibati se moramo dolgotrajnemu zračenju pri priprtih oknih.

Druga možnost, s katero lahko dosežemo prihranke energije za ogrevanje, je vgradnja sistemov za prisilno prezračevanje. V splošnem ločimo bolj uveljavljeno centralno prezračevanje in manj poznano lokalno prisilno prezračevanje. Pri prvem imamo naprave, ki skrbijo za pripravo in dovod ter odvod zraka v tehničnem prostoru, od koder je po objektu razpeljan kanalski razvod za distribucijo zraka. V primeru lokalnega prisilnega prezračevanja pa so naprave v obliki manjših enot z ventilatorjem, nameščene v posamezen prostor, ki se prezračuje in zajemajo ter odvajajo zrak neposredno skozi odprtine v stavbnem ovoju na mestu montaže.

Z vidika energetske učinkovitosti je največja prednost prisilnega prezračevanja možnost vračanja toplote iz odpadnega zraka s pomočjo prenosnikov toplote (rekuperator ali regeneratorski toplote). Sodobni sistemi vračanja toplote odpadnega zraka imajo stopnjo vračanja tudi prek 90%.

V primeru OŠ Antona Žnideršiča se trenutno prisilno prezračujejo le prostor kuhinje in telovadnice. Po stavbi je smiselna je vgradnja več lokalnih prezračevalnih naprav ter izdelava razvodnega sistema za prezračevanje učilnic in pomožnih prostorov osnovne šole. Prav tako je smiselna zamenjava obstoječega klimata v telovadnici s prezračevalno napravo z možnostjo rekuperacije toplote odpadnega zraka ter možnostjo ogrevanja.

Ocena investicije	
Dobava in montaža kompaktnih prezračevalnih naprav notranje izvedbe z vgrajenim rekuperatorjem toplote odpadnega zraka (zgornja stavba, spodnja stavba brez kuhinje in povezovalna stavba)	
Izdelava cevne razvoda	
Skupaj	165.825 €
Dobava in montaža prezračevalne naprave z rekuperacijo toplote in možnostjo ogrevanja (telovadnica)	49.000 €
Frekvenčno regulirana obtočna črpalka	850 €
Dodatna dela	4.900 €
Skupaj	54.750 €
Skupaj prezračevanje	220.575 €

8.3 PRIPRAVA TOPLE SANITARNE VODE

Topla sanitarna voda se pripravlja centralno v hranilniku TSV v zimskem obdobju s kotli na ELKO, poleti pa z električnimi grelci. Po vgradnji predlaganih kotlov na lesno biomaso bi se topla sanitarna voda v zimskem času pripravljala z kotli. Smiselna je vgradnja toplotne črpalke zrak/voda manjše moči na zunanjo stran ob kotlovnici, ki bi skrbela za pripravo tople sanitarne vode v poletnem času. Prav tako je smiselna vgradnja toplotne črpalke zrak/voda za pripravo tople sanitarne vode v telovadnici.

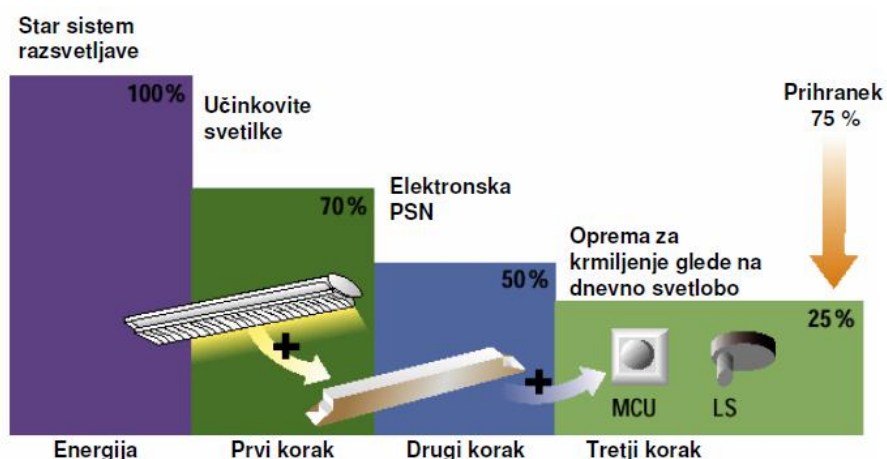
Ocena investicije	
Visokotemperaturna toplotna črpalka zrak/voda (do 10 kW grelne moči) (2 kos)	11.000 €
Bojler TSV (kuhinja) 1.500 L	5.000 €
Bojler TSV (telovadnica) 2.000 L	5.300 €
Frekvenčno regulirane črpalke (2 kos)	610 €
Dodatna dela	2.191 €
Skupaj	24.101 €

8.4 SANITARNA VODA

Poleg varčevanja z energijo je pomembno tudi varčevanje z drugimi naravnimi viri. Smotrna poraba sanitarne pitne vode je z povečanjem cen oskrbe z vodo pomembna tudi z vidika stroškov. V okviru prenove sanitarij je potrebno izbirati tako tehnologijo, ki omogoča varčno rabo vode. Seveda velik potencial za prihranke predstavlja racionalno obnašanje uporabnikov. Drug dejavnik je redno vzdrževanje in kontrola puščanj.

8.5 RAZSVETLJAVA

Pomembno je da se v javnih zgradbah uvaja energetska učinkovita razsvetljava, ki porablja manj energije. S primernimi ukrepi, kot so sodobna varčna svetila in učinkovito upravljanje razsvetljave, lahko prihranimo znaten del električne energije, hkrati pa znižamo priključno električno moč objekta (Slika 46). Sanacija sistema razsvetljave ima običajno še druge pozitivne učinke, kot so boljša osvetljenost prostorov, enostavnejše vzdrževanje ter upravljanje z razsvetljavo. Na spodnji sliki je predstavljena splošna shema in možni prihranki s sanacijo zastarelega sistema razsvetljave.



Slika 56: Prihranki energije pri sanaciji razsvetljave

Ukrepi za doseganje tega cilja so:

- zamenjava klasičnih žarnic varčnimi kompaktnimi sijalkami ali LED razsvetljavo,
- zamenjava svetilk z fluorescentnimi cevastimi sijalkami s klasičnimi pred stikalnimi napravami (KPSN) s svetilkami z elektronskimi pred stikalnimi napravami (EPSN) ali LED razsvetljavo,
- vgradnja sodobnih svetil z zrcalnimi rastrji,
- nameščanje senzorjev prisotnosti v sanitarijah in hodnikih,
- izvedba regulacije razsvetljave glede na osvetljenost prostora z zunanjo svetlobo.

Med ukrepi za zmanjšanje rabe električne energije ter izboljšanje energetske učinkovitosti razsvetljave je smiselna zamenjava obstoječe razsvetljave po celotni stavbi ter v telovadnici z LED svetilkami. V zamenjavo ni vključena zamenjava razsvetljave v sanitarijah v katerih so vgrajene varčne sijalke ter močnejših reflektorjev v telovadnici.

Ocena investicije	
- Nabava, dobava LED šola – LED 34 W (št. svetil 641)	34.684 €
- Nabava, dobava LED telovadnica LED 160 W (št. svetil 64)	25.766 €
Skupaj	60.450 €

8.6 ENERGETSKI SISTEM IN PORABNIKI

Raba električne energije v stavbi je pogojena z dejavnostjo, ki se odvija v stavbi, porabniki električne energije ter navadami in ravnanjem uporabnikov stavbe. Velik del električne energije se v OŠ Antona Žnideršiča porabi za delovanje razsvetljave, ki je predstavljena v prejšnji točki. Ostali porabniki so naprave v kuhinji, računalniška ter druga multimedijska oprema ter oprema v kotlovnici.

Na rabo električne energije za potrebe električnih naprav in s tem povezane stroške lahko vplivamo z:

- organizacijskimi ukrepi (izklapljanje aparatov ko niso v uporabi in ugašanje luči),
- prilagajanje uporabe dejanskim potrebam,
- z nakupom oz. uporabo energijsko učinkovitih tehničnih naprav in aparatov (od razreda A navzgor).

III. PREDLOGI IN ANALIZA UKREPOV ZA UČINKOVITO RABO ENERGIJE

9. ORGANIZACIJSKI UKREPI

Vsaka organizacija ali institucija potrebuje neke vrste smernice za učinkovito rabo energije oziroma, vzpostaviti sistem odgovornosti za nadzor nad rabo energije. Na takšen način je možen znaten prihranek energije. S pravilnim in celovitim izvajanjem organizacijskih ukrepov lahko prihranimo do 15 % (v nekaterih primerih tudi več) energije. Njihova prednost v primerjavi z investicijskimi ukrepi so nizki stroški uvedbe. Da bi dosegli znatne prihranke energije in zmanjšanje stroškov, je potreben širši in sistematičen pristop, ki je podan v naslednji točki.

9.1 OSNOVNI ORGANIZACIJSKI UKREPI (OSVEŠČANJE, IZOBRAŽEVANJE IN INFORMIRANJE)

Osnovni organizacijski ukrepi so splošne narave in so osnova za vzpostavitev sistema upravljanja z energijo, ki vodi k kontinuiranemu zmanjševanju rabe energije in z njo povezanih stroškov. Prvi korak k vzpostavitvi učinkovitega nadzora nad rabo energije je uvajanje energetskega knjigovodstva s ciljnimi spremljanjem rabe energije. Ostale aktivnosti, ki vodijo k doseganju prihrankov energije, so:

- *vzpostavitev sistema odgovornosti za energetske učinkovitost,*
- *programi osveščanja uporabnikov in zaposlenih na področju učinkovite rabe energije,*
- *pravilno naravno prezračevanje, pravilno osvetljevanje glede na dejanske potrebe, ustrezna regulacija temperature v prostorih (termostatski ventili), izklop naprav ob neuporabi, varčna raba vode,*
- *obveščanje o uspešnosti ukrepov, ki jih izvaja vodstvo in zaposleni,*
- *zeleno javno naročanje.*

Ukrep 1 - Izvajanje energetskega knjigovodstva in sistema upravljanja z energijo				
Izvajanje energetskega knjigovodstva (vzdrževanje, posodobitve) in upravljanja z energijo (določevanje ciljev, določevanje ukrepov, spremljanje doseganja ciljev, informiranje uporabnikov).				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka toplotne energije	56.807	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena prihranka električne energije	15.400	[kWh]
Zmanjšanje rabe topl. energije z izvedbo ukrepa:	10,0%	Ocena zmanjšanja stroškov	3.807	[€]
Zmanjšanje rabe elektr. energije z izvedbo ukrepa:	7,0%			

Ukrep 2 - Ozaveščanje zaposlenih o URE in OVE				
Ozaveščanje zaposlenih o učinkoviti rabi energije in obnovljivih virov energije (izvedba delavnic).				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	5.681	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	381	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	1,0%			

10. OCENA IZVEDLJIVOSTI INVESTICIJSKIH UKREPOV

Ocena izvedljivosti investicijskih ukrepov temelji na oceni možnih prihrankov z izvedbo ukrepa in oceni investicijskih stroškov. O oceni govorimo, ker so tako prihranki kot stroški oskrbe z energijo vezani na spremenljivke, katerih gibanje v prihodnosti je težko točno napovedati (cene energentov, surovin, storitev itd.) Poleg tega je izvedba posameznega ukrepa odvisna tudi od financiranja, želja in potreb investitorja oz. uporabnika in drugih pogojev, ki vplivajo na končno odločitev (npr. skladnost s predpisi). Prav tako je težko oceniti sinergijske vplive različnih ukrepov na rabo energije po energetski sanaciji stavbe. Kot ekonomski kazalnik upravičenosti ukrepa je za prvo oceno uporabljena enostavna vračilna doba. Pred odločitvijo o izvedbi posameznega ukrepa je v fazi načrtovanja potrebna podrobnejša tehnično-ekonomska analiza, ki podrobno prikaže stroške in koristi posameznega ukrepa.

Glede na ugotovitve Poglavja 4 je povprečna raba toplote OŠ Antona Žnideršiča 603 MWh od tega je ocenjeno 568 MWh za ogrevanje, ostalo za pripravo TSV. Povprečna raba električne energije znaša 220 MWh. Te vrednosti so osnova za izračun prihrankov.

10.1 OCENA MOŽNIH PRIHRANKOV ENERGIJE

10.1.1 UKREPI NA OVOJU STAVBE

Ukrepi na ovoju stavbe (stavbno pohištvo,...) so običajno med najdražjimi investicijskimi ukrepi z dolgo vračilno dobo, zato je kvalitetno načrtovanje in izvedba bistvenega pomena za doseganje največjih možnih prihrankov. Prihrankov vseh predlaganih ukrepov na ovoju stavbe ne moremo linearno sešteti, saj bi prišli do nerealnih rezultatov. Ocenjujemo da bomo po izvedbi vseh ukrepov na ovoju stavbe dosegli vsaj mejne vrednosti, ki jih dovoljuje PURES 2010. Prihranki so določeni na podlagi izdelane gradbene fizike stavbe.

Ukrep 1 - Toplotna izolacija fasade				
Vgradnja toplotne izolacije debeline 10 cm ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$) in 15 cm na obstoječo konstrukcijo fasade (celotna stavba).				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Toplotna prehodnost	0,28 - 1,22	Toplotna prehodnost	0,16 - 0,22	[W/m ² K]
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	42.042	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	2.816	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	7,4%			

Ukrep 2 - Toplotna izolacija tal nad zunanjim zrakom				
Vgradnja dodatnega 5 cm sloja toplotne izolacije ($\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$) na previsnih delih v zgornjem delu, povezovalnem delu in telovadnici.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Toplotna prehodnost	0,33 - 0,4	Toplotna prehodnost	0,22-0,26	[W/m ² K]
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	1.545	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	103	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	0,3%			

Ukrep 3 - Zamenjava stavbnega pohištva na ovoju starega dela stavbe				
Zamenjava obstoječega stavbnega pohištva na starem delu stavbe z energetsko bolj učinkovitim stavbnim pohištvom s troslojno plinsko polnjeno zasteklitvijo ter nastavitev okovja ostalega stavbnega pohištva za zmanjšanje infiltracije zraka.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Toplotna prehodnost	2,5 - 3	Toplotna prehodnost	1,1	[W/m²K]
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	84.767	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	5.678	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	14,9%			

Ukrep 4 - Toplotna izolacija strehe				
Vgradnja dodatnega sloja toplotne izolacije debeline 12 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036$ W/mK (mineralna volna) na notranji strani ravnih streh. Poševne strehe spodnjega in zgornjega objekta je smiselno dodatno izolirati s slojem toplotne izolacije debeline 10 cm s toplotno prevodnostjo $\lambda = 0,040$ W/mK. V povezovalnem objektu je smiselna vgradnja dodatne toplotne izolacije v debelini 10 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036$ W/mK (mineralna volna) v sistem spuščene stropa. Na strehi telovadnice se predvidi vgradnja dodatnega sloja toplotne izolacije v debelini 15 cm.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Toplotna prehodnost	0,27 - 0,4	Toplotna prehodnost	0,15 - 0,18	[W/m²K]
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	53.333	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	3.572	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	9,4%			

Ukrep 5 - Toplotna izolacija tal na terenu				
Vgradnja 10 cm sloja toplotne izolacije ekstrudiranega polistirena debeline s prevodnostjo $\lambda = 0,035$ W/mK.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Toplotna prehodnost	0,53	Toplotna prehodnost	0,26	[W/m²K]
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	7.993	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	535	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	1,4%			

Ukrep 6 - Toplotna izolacija tal proti neogrevanim prostorom (zaklonišče, kotlovnica)				
Vgradnja toplotne izolacije debeline 10 cm s prevodnostjo $\lambda = 0,036 \text{ W/mK}$.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Toplotna prehodnost	0,51 - 0,59	Toplotna prehodnost	0,22	[W/m²K]
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka energije	1.545	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	103	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	0,3%			

10.1.2 UKREPI NA INSTALACIJAH

V tabelah spodaj so opisani ukrepi na instalacijah, ki so predlagani.

Ukrep 7 - Vgradnja termostatskih ventilov				
Zamenjava obstoječih klasičnih ventilov z ventili s termostatskimi glavami.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka t. energije	28.404	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	1.903	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	5,0%			

Ukrep 8 - Vgradnja prezračevalnih naprav za prezračevanje šole				
Vgradnja več lokalnih prezračevalnih naprav ter izdelava razvodnega sistema za prezračevanje učilnic in pomožnih prostorov osnovne šole.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Izkoristek rekuperacije odpadnega zraka	0%		70 %	
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka t. energije	55.281	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	3.703	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	9,7%			

Ukrep 9 - Vgradnja novejšje prezračevalne naprave za telovadnico				
Zamenjava obstoječega klimata v telovadnici s prezračevalno napravo z možnostjo rekuperacije toplote odpadnega zraka ter možnostjo ogrevanja.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Izkoristek rekuperacije odpadnega zraka	0%		70 %	
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje	568.070	Ocena prihranka t. energije	39.801	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	50.148	Ocena zmanjšanja stroškov	2.666	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	7,0%			

Ukrep 10 - Sanacija razsvetljave v stavbi				
Zamenjava obstoječih fluo svetil po celotni stavbi z LED svetili in krmiljenjem glede na zunanjo osvetlitev.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Tip:	Nadgradna svetilka	Tip:	Nadgradna svetilka	
Vžigalna naprava:	KSPN			
Tip sijalk:	Fluorescentne cevaste KPSN		LED	
Tip luči:	Zrcalni raster		Zrcalni raster	
Krmiljenje razsvetljave:	NE		NE	
Ocena sedanje rabe električne energije :	219.998	Ocena prihranka energije	60.324	[kWh]
Ocenjeni letni strošek električne energije:	28.253	Ocena zmanjšanja stroškov	6.323	[€]
Zmanjšanje rabe energije z izvedbo ukrepa:	27%			

Ukrep 11 - Izvedba kotlovnice na biomaso				
Izvedba kotlovnice na lesne sekance z vkopanim zalogovnikom lesnih sekancev.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje in TSV	603.080	Ocena prihranka toplotne energije	30.154	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	53.911	Ocena prihranka električne energije	6.600	[kWh]
Zmanjšanje rabe toplotne energije z izvedbo ukrepa:	5,0%	Ocena zmanjšanja stroškov	42.400	[€]

Ukrep 12 - Vgradnja toplotne črpalke za pripravo TSV				
Vgradnja toplotne črpalke zrak/voda manjše moči na zunanjo stran ob kotlovnici, ki bi skrbela za pripravo tople sanitarne vode v poletnem času. Prav tako je smiselna vgradnja toplotne črpalke zrak/voda za pripravo tople sanitarne vode v telovadnici.				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Ocenjena letna raba električne energije za pripravo TSV	15.040	Ocena prihranka energije	752	[kWh]
Ocenjen letni strošek energije za pripravo TSV	1.576	Ocena zmanjšanja stroškov	1.077	[€]
Zmanjšanje rabe toplotne energije z izvedbo ukrepa:	5,0%			

10.2 POTREBNA INVESTICIJSKA SREDSTVA IN ČAS ZA VRAČILO INVESTICIJSKIH SREDSTEV

Pri spodnjih rezultatih je potrebno upoštevati naslednje: pri izvedbi več ukrepov se njihov učinek ne sešteva linearno. Skupni učinek je tako manjši, saj je potrebno upoštevati redosled izvedbe in tudi sinergijske učinke posameznih ukrepov. Ker je nemogoče predvideti, v kolikšni meri se bodo ukrepi dejansko izvedli, je potrebno skupne seštevke jemati zgolj kot matematični seštevek.

Na splošno velja, da je vračilna doba najdaljša pri ukrepih na ovoju stavbe, predvsem sta to toplotna izolacija fasade in zamenjava stavbnega pohištva. V spodnjih tabelah so prikazane ocene investicij in vračilne dobe za posamezen ukrep. Prioriteta ukrepov je določena predvsem na podlagi možnih prihrankov in ocene vračilne dobe ukrepa, seveda pa je pri odločanju za investicije potrebno upoštevati tudi druge pomembne dejavnike, kot so dotrajanost naprav in opreme, vpliv na bivalne pogoje v stavbi itd.

Organizacijski ukrepi					
Opis ukrepa	Možni prihranki		Ocena investicije	Enostavna vračilna doba	Prioriteta
	MWh/leto	€	€	(let)	
Izvajanje energetskega knjigovodstva in upravljanja z energijo	57	3.807	2.600	0,68	1
Ozaveščanje zaposlenih o učinkoviti rabi energije in obnovljivih virov energije (izvedba delavnic)	6	381	300	0,8	1

Investicijski ukrepi					
Opis ukrepa	Možni prihranki		Ocena investicije	Enostavna vračilna doba	Prioriteta
	MWh/leto	€	€	(let)	
Toplotna izolacija fasade stavbe	42,0	2.816	178.949	63,5	3
Toplotna izolacija tal nad zunanjim zrakom	1,5	103	8.156	78,8	4
Zamenjava stavbnega pohištva	84,8	5.678	296.566	52,2	3
Toplotna izolacija strehe	53,3	3.572	329.578	92,3	4
Toplotna izolacija tal na terenu	8,0	535	303.681	567,2	5
Toplotna izolacija tal proti neogrevanem prostoru	1,5	103	23.142	223,6	5
Vgradnja termostatskih ventilov	28,4	1.903	22.110	11,6	1
Vgradnja prezračevalnih naprav za prezračevanje šole	55,3	3.703	165.825	44,8	3
Vgradnja novejših prezračevalnih naprav za telovadnico	39,8	2.666	54.750	20,5	2
Sanacija razsvetljave	60,3	6.323	60.450	9,6	1
Izvedba kotlovnice na biomaso (sekance)	30,2	42.400	190.740	4,5	1
Vgradnja toplotne črpalke za pripravo TSV	0,8	1.077	24.101	22,4	2

Kot pričakovano so vračilne dobe pri izvedbi gradbenih ukrepov dolge, zaradi že toplotno izoliranih sten stavbe in posledično manjših prihrankov pri izvedbi dodatnega sloja toplotne izolacije. Ocenjena vračilna doba v ukrepa sanacije razsvetljave je nizka tudi zaradi upoštevanja standardnih ur uporabe razsvetljave v telovadnici, ki so najverjetneje višje od realnih. Vračilna doba v izvedbo kotlovnice na lesne sekance je prav tako nizka, kar je posledica upoštevanja nižje cene toplote (vir. ENSVET – 0,0213 €/kWh) po sanaciji ter izboljšanja izkoristka ogr. sistema.

Ob večjih investicijah je smiselno, oziroma (glede na višino investicije) tudi obvezno izdelati podrobnejšo ekonomsko analizo, kjer se ekonomska upravičenost investicije natančneje ovrednoti z ekonomskimi pokazatelji, kot so interna stopnja donosnosti, neto sedanja vrednost, itd. Ukrepe je smiselno obdelati tudi v več variantah, seveda če so tehnično izvedljive.

Tako dobimo še boljši vpogled v tehnično-ekonomske pokazatelje posameznega ukrepa.

10.3 IZBRANI UKREPI - SCENARIJ

Med predlaganimi organizacijskimi in investicijskimi ukrepi je bil izbran scenarij izvedbe ukrepov, ki se nam zdijo smiselni za izvedbo – ekonomsko upravičeni pri celoviti energetske sanaciji.

Predlagani ukrepi:

	Opis ukrepa - organizacijski		Opis ukrepa - investicijski
1.	Izvajanje energetskega knjigovodstva in upravljanja z energijo	1.	Toplotna izolacija fasade stavbe
2.	Ozaveščanje zaposlenih o učinkoviti rabi energije in obnovljivih virov energije (izvedba delavnic)	2.	Toplotna izolacija tal nad zunanjim zrakom
		3.	Zamenjava stavbnega pohištva
		4.	Toplotna izolacija strehe
		5.	Vgradnja termostatskih ventilov
		6.	Vgradnja prezračevalnih naprav za prezračevanje šole
		7.	Vgradnja novejših prezračevalnih naprav za telovadnico
		8.	Sanacija razsvetljave
		9.	Izvedba kotlovnice na biomaso (sekance)
		10.	Vgradnja toplotne črpalke za pripravo TSV

Teoretični izračun izkazuje pri izvedbi vseh ukrepov možne prihranke toplotne energije čez 50%. Na podlagi izkušenj pri spremljanju rabe energije po celovitih energetskih sanacijah javnih stavb je bila pri skupnem prihranku upoštevano zmanjšanje doseganja prihranka zaradi vpliva uporabnikov, upravljanja, kakovosti izvedbe ukrepov in je tako prihranek toplote pri izvedbi vseh ukrepov ocenjen na 45%.

VSI investicijski ukrepi - scenarij				
Tehnični podatki:				
Obstoječe stanje		Novo stanje		
Povprečna letna raba toplotne energije za ogrevanje in TSV	603.080	Ocena prihranka toplotne energije	271.386	[kWh]
Letni strošek toplotne energije za ogrevanje	53.911	Ocena prihranka električne energije	67.676	[kWh]
Zmanjšanje rabe toplotne energije z izvedbo ukrepa:	45,0%	Ocena zmanjšanja stroškov	18.185	[€]
Zmanjšanje rabe električne energije z izvedbo ukrepa:	30,8%			

11. EKOLOŠKA PRESOJA UKREPOV IN NJIHOV VPLIV NA BIVALNO UGODJE

Ekološka presoja ukrepov in njihov vpliv na bivalno ugodje je zelo pomembna tema, ki se ji pri odločitvah za implementacijo običajno posveča premalo pozornosti. Končni cilj vseh ukrepov je trajnostno ravnanje z energijo in drugimi naravnimi viri ob čim manjšem obremenjevanju okolja in hkratno izboljšanje kakovosti bivanja v stavbi. Poleg tega je za vzgojno-izobraževalne organizacije pomemben še vidik vzgoje otrok k odgovornemu in trajnostnemu ravnanju z naravnimi viri in okoljem.

V OŠ Antona Žnideršiča bi z izpeljavo vseh investicijskih ukrepov znatno zmanjšali emisije CO₂. Zmanjšanje emisij za ukrepe, ki imajo za posledico zmanjšanje energije, izhaja iz ukrepov na ovoj stavbe.

Investicijski ukrepi		
Opis ukrepa	Zmanjšanje CO ₂	
	t/leto	Zmanjšanje celotnih emisij
Toplotna izolacija fasade stavbe	11,1	4,0%
Toplotna izolacija tal nad zunanjim zrakom	0,4	0,1%
Zamenjava stavbnega pohištva	22,4	8,0%
Toplotna izolacija strehe	14,1	5,0%
Toplotna izolacija tal na terenu	2,1	0,8%
Toplotna izolacija tal proti neogrevanem prostoru	0,4	0,1%
Vgradnja termostatskih ventilov	7,5	2,7%
Vgradnja prezračevalnih naprav za prezračevanje šole	14,6	5,2%
Vgradnja novejših prezračevalnih naprav za telovadnico	10,5	3,7%
Sanacija razsvetljave	33,2	11,8%
Izvedba kotlovnice na biomaso (sekance)	159,2	56,8%
Vgradnja toplotne črpalke za pripravo TSV	5,7	2,0%

Osnovni cilj vseh snovalcev zgradb je zagotavljanje čim bolj prijetnega, storilnega in zdravega notranjega okolja ljudem, ki bivajo v njih. Izziv pri tem pa je, da optimalno bivalno ugodje dosežemo ob najmanjši porabi energije in najmanjšem vplivu na okolje. Z inženirskega vidika kakovost notranjega okolja ovrednotimo s štirimi skupinami zahtev: toplotno ugodje, kvaliteta zraka v prostoru, svetlobno ugodje in zvočno ugodje. Med njimi je za rabo energije v stavbah še posebej pomembno zagotavljanje toplotnega ugodja.

Ukrepi, ki se nanašajo na dodatno toplotno izolacijo stavbnega ovoja, imajo za posledico višjo temperaturo notranjih površin obodne konstrukcije, posledica tega je višja srednja sevalna temperatura notranjih obodnih površin. Razlika med srednjo sevalno temperaturo površin in temperaturo zraka v prostoru naj bi bila največ 2 stopinji.

Tudi ukrep zamenjave stavbnega pohištva ima pozitiven vpliv na bivalno ugodje, saj imajo sodobna okna precej nižjo toplotno prehodnost in s tem višjo temperaturo notranje površine, poleg tega je bistveno boljša zrakotesnost, ki vpliva na občutek prepiha in ne nazadnje tudi boljša zvočna izolacija.

12. LITERATURA

[1] *Metodologija izvedbe energetskega pregleda*, Ministrstvo za okolje in prostor, Ljubljana april 2007

[2] *Priročnik za izvajalce energetskih pregledov*, Projekt PHARE št. SL9404/0103, Ministrstvo za gospodarstvo, oktober 1997

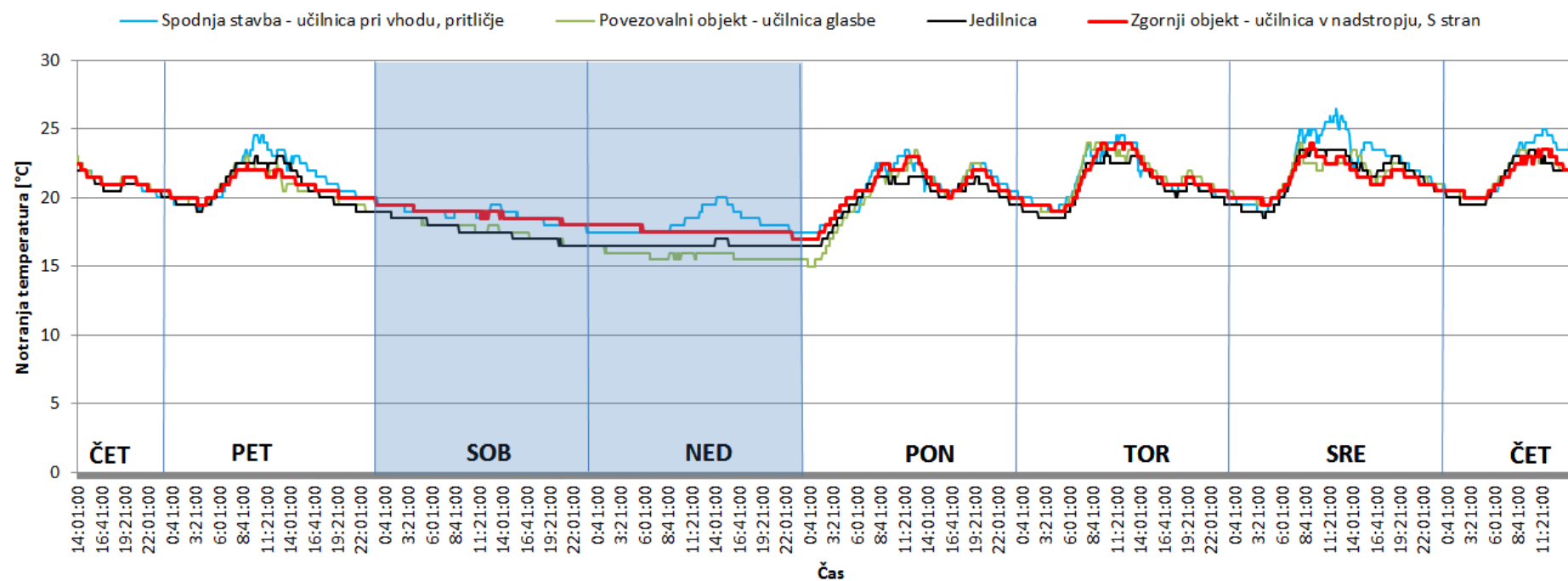
[3] *Energetsko učinkovita zasteklitev in okna* / Marjana Šijanec Zavrl, Miha Tomšič, ZRMK Ljubljana : Femopet, 1999

[4] *Krautov strojniški priročnik*, Littera picta 2007

[5] *Priloga 1 Pravilnika o spremembah Pravilnika o metodah za določanje prihrankov energije pri končnih*, Ur.l. RS, št. 62/2013, objava julij 2013

[6] *Grejanje i klimatizacija 2012*, Interklima, Vranjačka Banja 2011

PRIOGA 1 – NOTRANJE TEMPERATURE PROSTOROV





NAROČNIK

Občina Ilirska Bistrica
Bazoviška cesta 14
6250 Ilirska Bistrica

TERMOVIZIJSKO POROČILO

Osnovna šola Antona Žnideršiča Ilirska Bistrica

Vrtojba, marec 2016

Datum: 3.3.2016

Ura: 8:00 - 9:00

Temperatura zraka: 6 °C

Vreme: delno oblačno

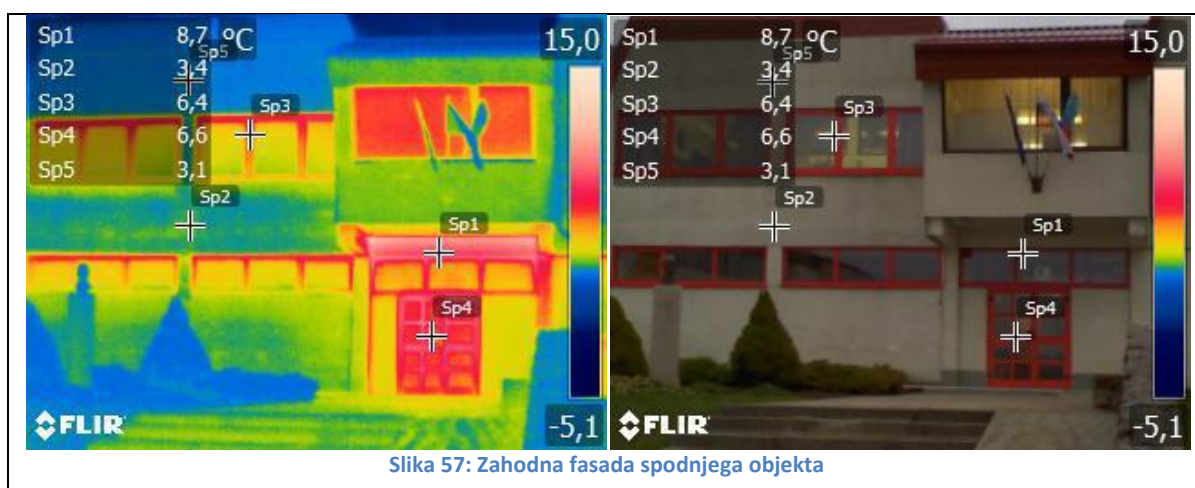
Merilna oprema: FLIR E60bx

Faktor emisivnosti: 0,95

Termografist: Janez Melink

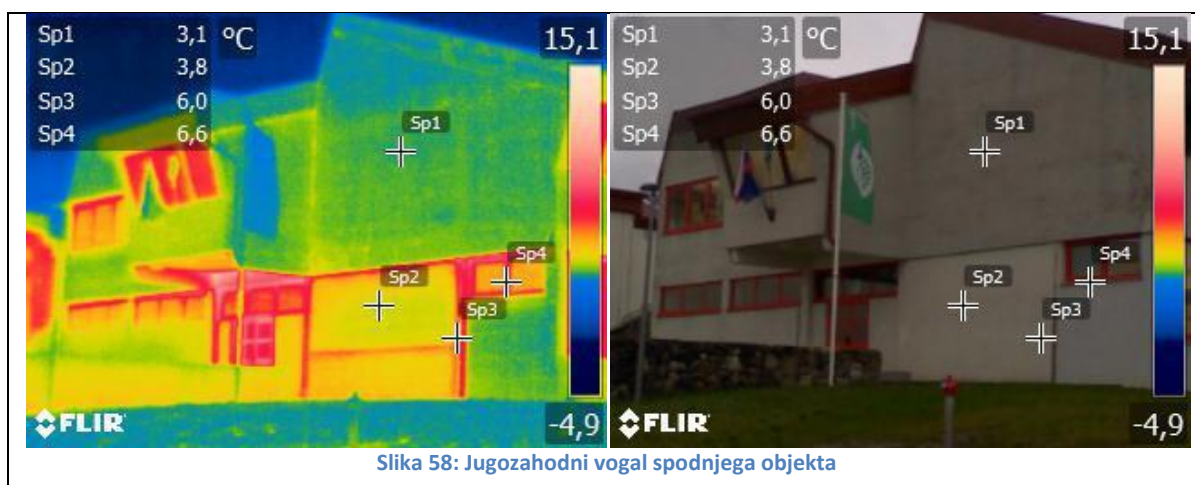
K analizi velja še splošni komentar, da na določenih posnetkih okna in streha izkazujejo nižjo temperaturo od dejanske. Navidezno nižja temperatura je posledica tega, da tista okna oziroma streha v kamero odsevajo vidno nebo, kar povzroči popačeno meritev.

Na spodnjih slikah so prikazani termografske slike stavbe OŠ Antona Žnideršiča Ilirska Bistrica. Analizo začnemo s pregledom slik za spodnji in povezovalni objekt. Slika 1 prikazuje zahodno fasado spodnjega objekta, kjer je lociran vhod v šolo. Opazen je pojav povišanih površinskih temperatur na površini okvirjev stavbnega pohištva, ki je približno za 3 °C višji v primerjavi s temperaturami na površini fasade. Predvidevamo, da so višje površinske temperature v območju talne konstrukcije previsnega dela nad vhodom posledica dviganja in zadrževanja toplega zraku, ki prehaja skozi stavbno pohištvo (nadsvetlobna okna in vhodna vrata).



Na Sliki 2 je prikazan jugozahodni vogal spodnjega objekta. Poleg pojavov, opisanih pri Sliki 1, opazimo na tej sliki tudi območje povišanih površinskih temperatur na stiku zidu prvotno zgrajenega objekta in naknadno izvedene pozidave, ki so jo izvedli z namenom povečanja površin učilnic. V tem

stičnem vertikalnem pasu se pojavljajo 3 °C višje površinske temperature v primerjavi s površinskimi temperaturami na fasadi.

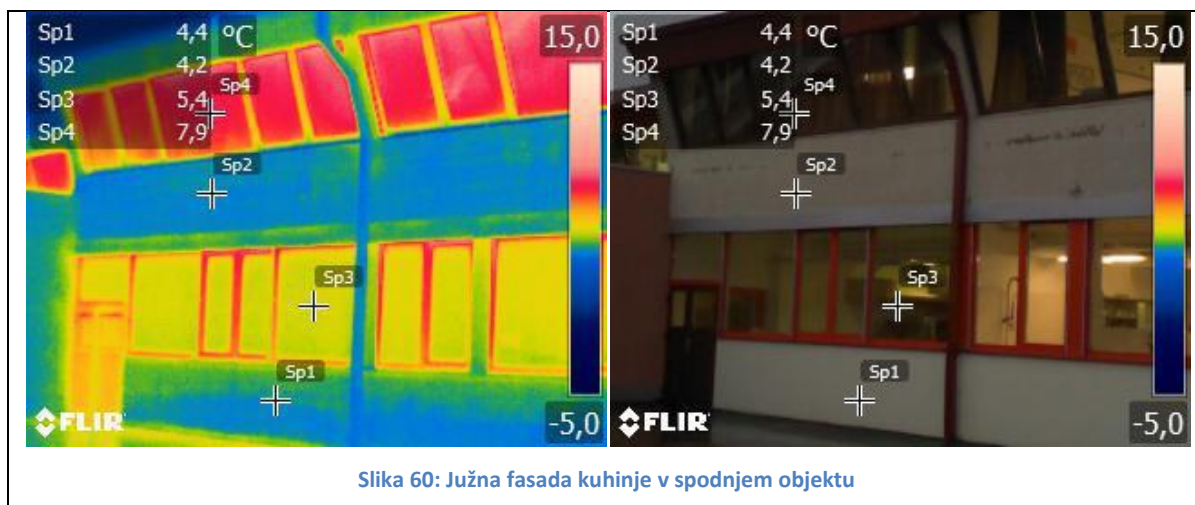


Južna fasada spodnjega objekta je prikazana na Sliki 3. V pritličju je bila izvedena naknadna pozidava, s katero so povečali uporabno površino notranjih prostorov. Območje naknadne pozidave se na termografski sliki vidi kot svetleje obarvan del fasade, na katerem pa se ne pojavljajo bistveno višje površinske temperature kot na preostali fasadi. Na površini zasteklitev so prisotne do 3 °C višje temperature v primerjavi s fasado. V pritličju se višja temperatura pojavlja na površini okenskih okvirjev (točka 5 na Sliki 3), medtem ko se na okvirjih lesenih oken v nadstropju pojavlja temperatura, višja za 2 °C v primerjavi s površinsko temperaturo fasade.

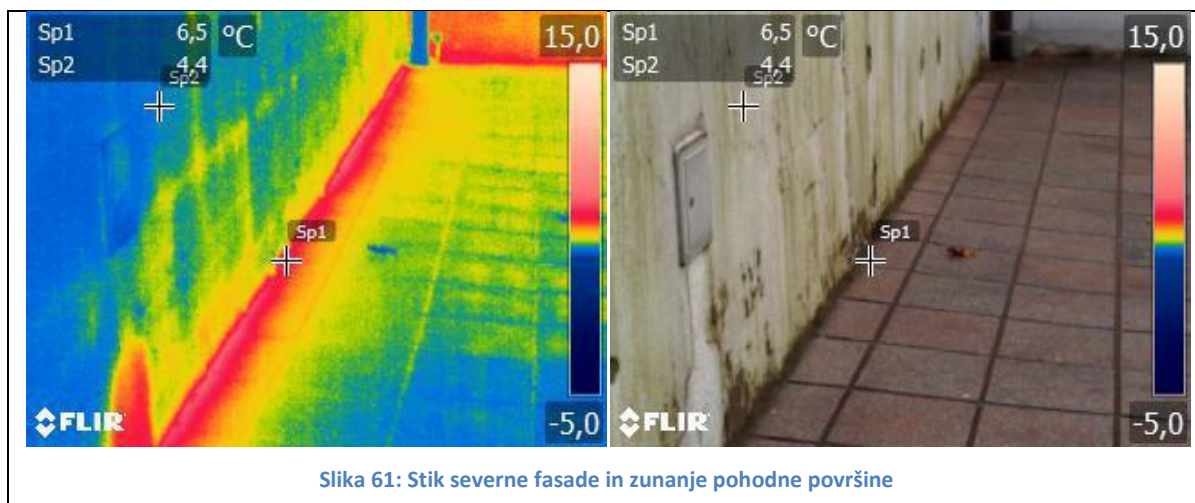


V pritličju spodnjega objekta poleg kotlovnice se nahaja kuhinja, kjer je bila prav tako izvedena naknadna pozidava oziroma razširitev prostorov. Južna fasada kuhinje in učilnic nad kuhinjo je prikazana na Sliki 4. Opaziti je, da je zaradi vgrajenih energetsko varčnih oken površinska

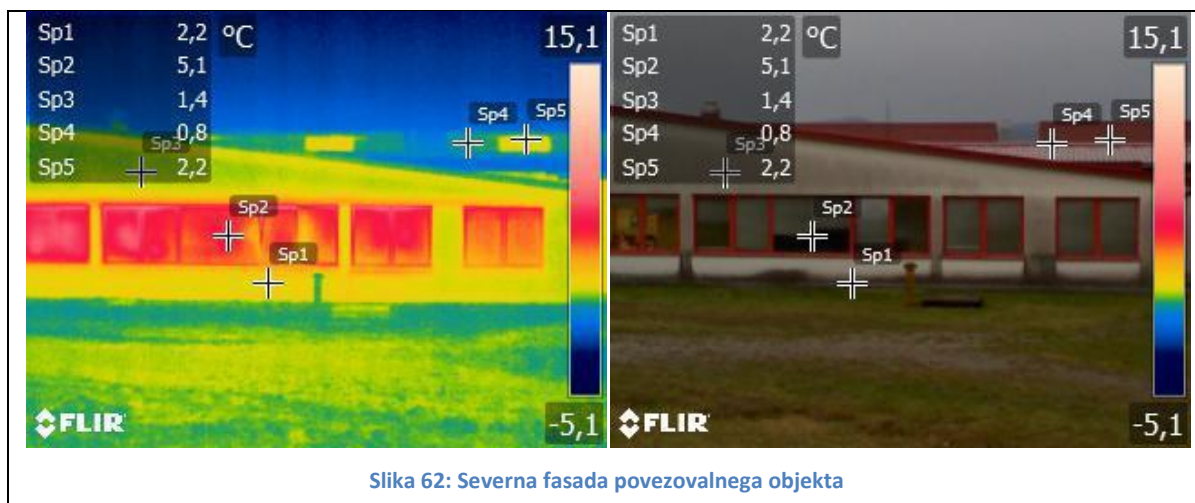
temperatura na zasteklitvi v pritličju nižja kot na zasteklitvi oken z lesenim okvirjem in dvojno zasteklitvijo v nadstropju, ki je za 4 °C višja v primerjavo s temperaturami na površini fasade.



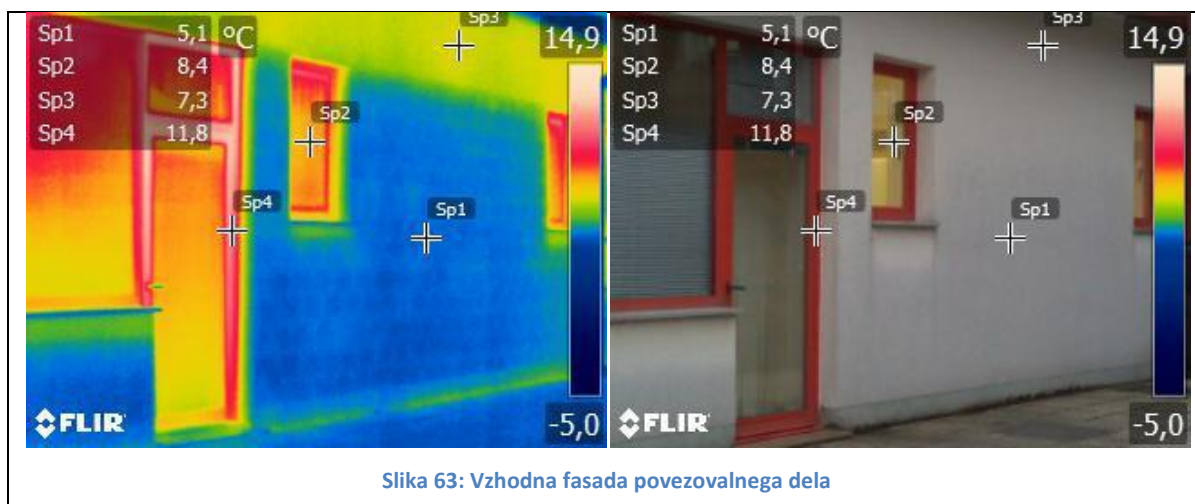
Na stiku med severno fasado ob kotlovnici in zunanjo pohodno površino se pojavlja linijsko območje povišanih temperatur, ki so okoli 2 °C višje kot na površini fasade. Predvidevamo, da je pojav teh povišanih temperatur posledica neustrezne vgradnje ali načrtovanja detajla križanja toplotne izolacije na tem stiku.



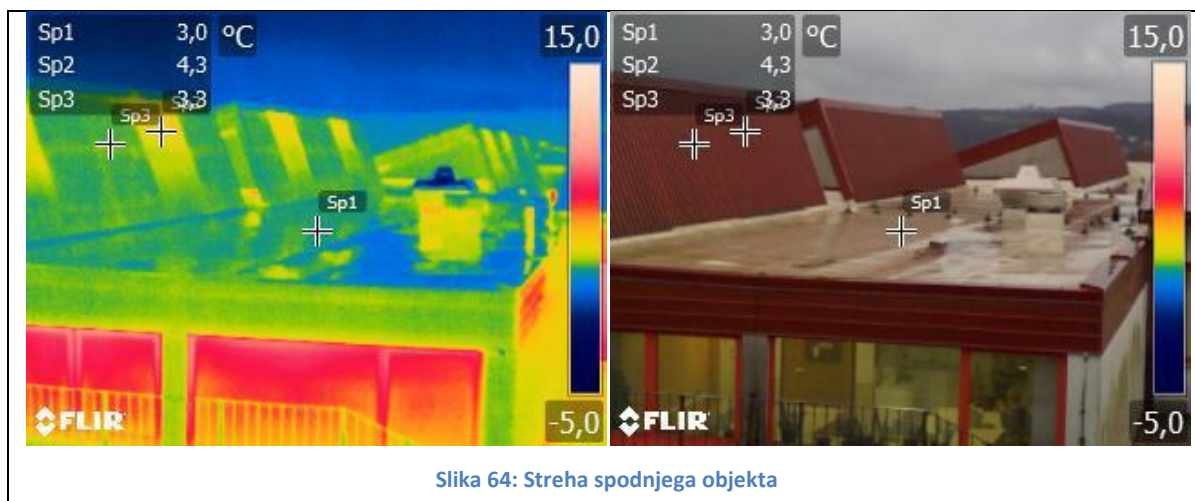
Severna fasada povezovalnega objekta je prikazana na Sliki 6. Viden je pojav povišanih temperatur na površini okenskih zasteklitev, kjer se pojavljajo 3 °C višje temperature kot na površini fasade. Nižja površina na fasadi se pojavlja nad okni, saj se nad stropom učilnic nahaja neogrevan zračni prostor, ki je od učilnic ločen s toplotno izoliranim spuščnim stropom. V ozadju slike je vidna strešna konstrukcija spodnjega objekta, kjer je viden pojav povišanih površinskih temperatur na strešni kritini v območjih, kjer so bile prvotno vgrajene svetlobne kupole. V teh območjih se pojavljajo do 2 °C višje temperature kot na površini preostalega dela strešne konstrukcije.



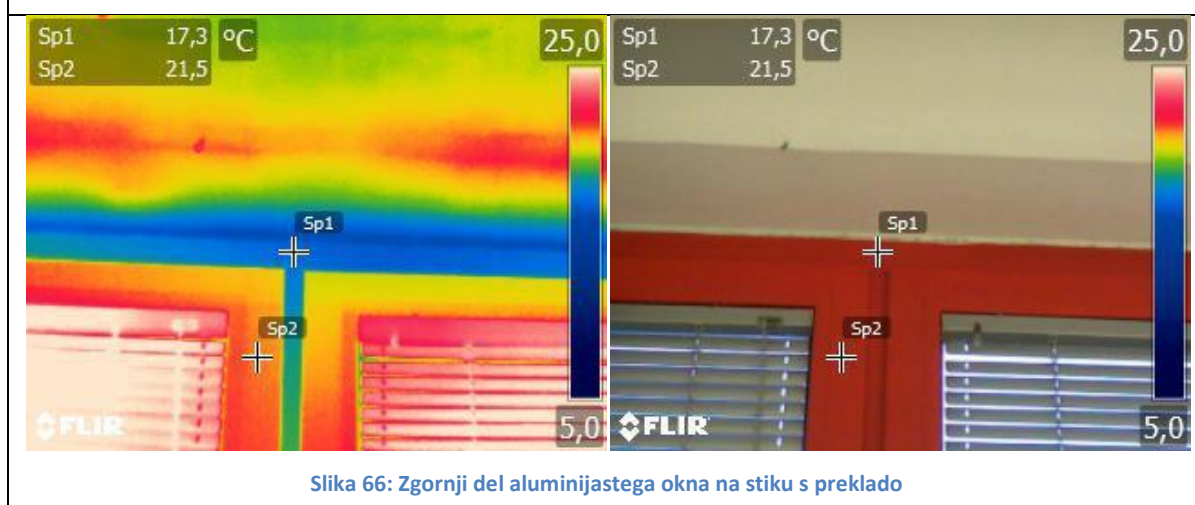
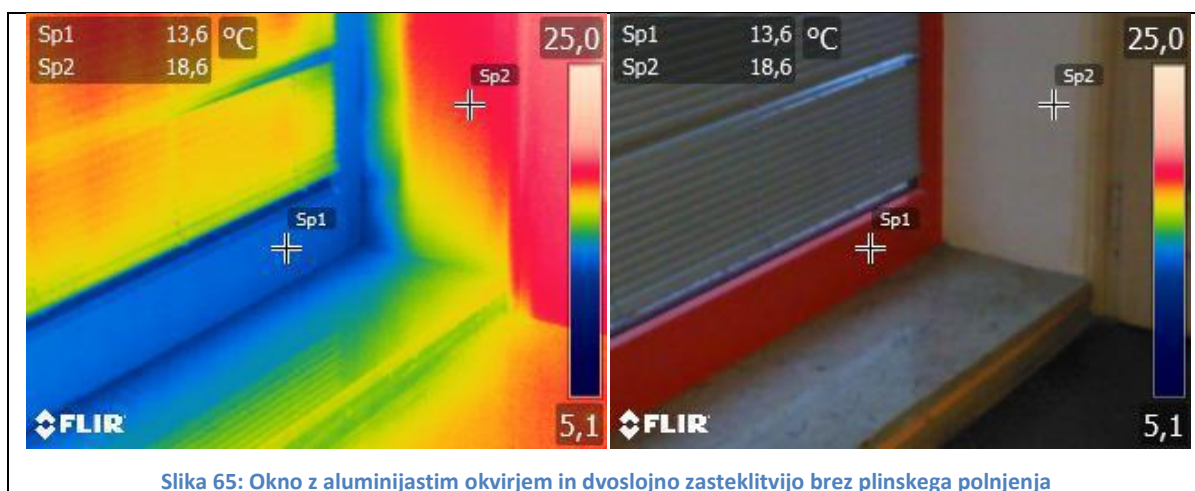
Slika 7 prikazuje vzhodno fasado povezovalnega dela, ki je locirana med spodnjim objektom in povezovalnim hodnikom z zgornjim objektom, kjer so prostori vodstva šole. Opazen je predvsem problem povišanih površinskih temperatur na okvirjih vrat in oken. Predvidevamo, da svetleje obarvani pas nad okni izkazuje višje površinske temperature najverjetneje ker zaradi napušča ta del ni neposredno izpostavljen nočnemu nebu in s tem se površina ne tako ohladi.



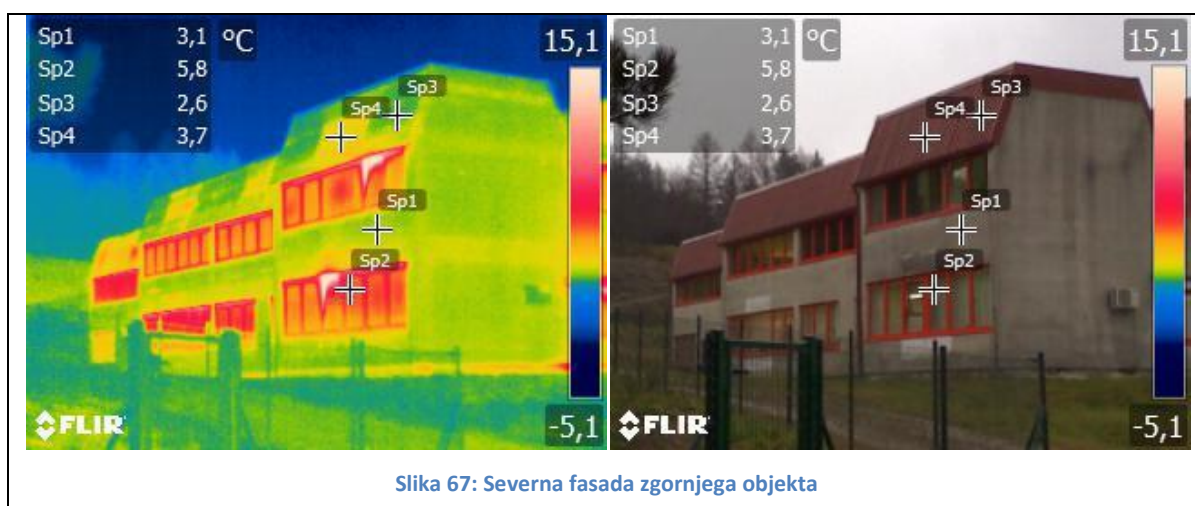
Strešna konstrukcija spodnjega objekta je prikazana na Sliki 8. Kot pri predhodno opisu Slike 6 je tudi na tej termografski sliki viden pojav povišanih površinskih temperatur v območju, kjer so bile v sklopu strešne konstrukcije nekoč vgrajene svetlobne kupole. Ta temperaturna razlika je predvidoma posledica izvedbe sanacije strehe po odstranitvi svetlobnih kupol. Temperaturna razlika na površini strešne konstrukcije ni večja od 2 °C.



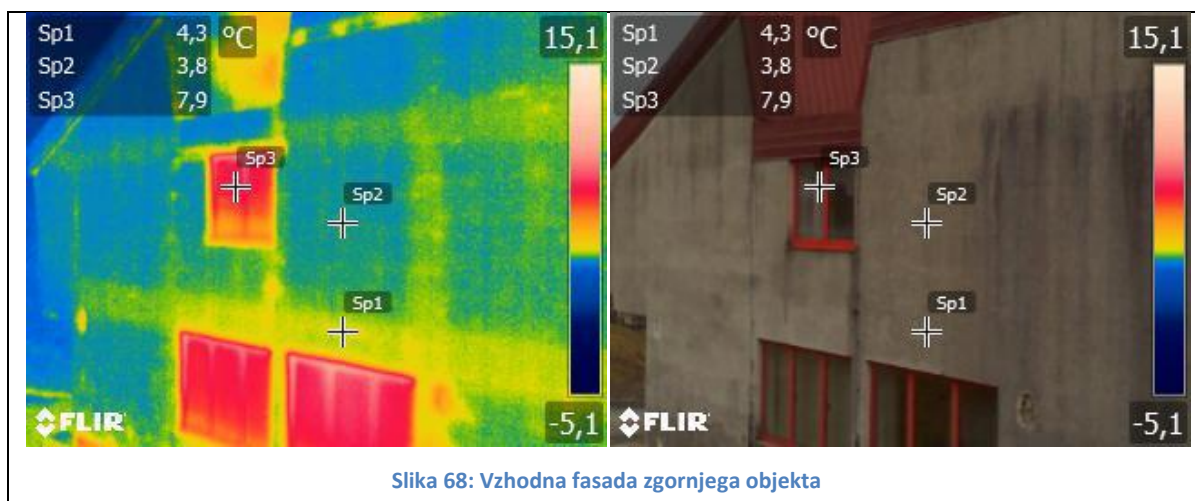
Na površini okenskih okvirjev na notranji strani se pričakovano pojavlja nižja površinska temperatura v primerjavi s temperaturo na površini zidov (Slika 9 in Slika 10). V primerjavi s temperaturami na okvirjih kril so opazne nižje površinske temperature na okvirju okna, kar je lahko posledica bodisi neustreznega tesnjenja okna bodisi slabe vgradnje. Temperaturni profil nakazuje na slabo tesnjenje na stiku okenskega krila in okvirja.



Termografsko analizo nadaljujemo s pregledom slik zgornjega objekta in hodnika, ki povezuje zgornji objekt s preostalim delom šole. Slika 11 prikazuje severno fasado zgornjega objekta. Tudi na ovoju zgornjega objekta je v primerjavi s temperaturami na fasadi opazen predvsem pojav povišanih površinskih temperatur na zasteklitvah in okenskih okvirjih. Razlika v temperaturi se pojavi tudi na površini strešne konstrukcije, za katero predvidevamo, da je posledica sanacije strehe z odstranitvijo svetlobnih kupol brez vgradnje primerne sloja toplotne izolacije. Temperaturna razlika med posameznimi predeli strešne konstrukcije sicer znaša le 1 °C. Temperature na površini okvirjev so za 3 °C višje v primerjavi s temperaturami na površini fasade.

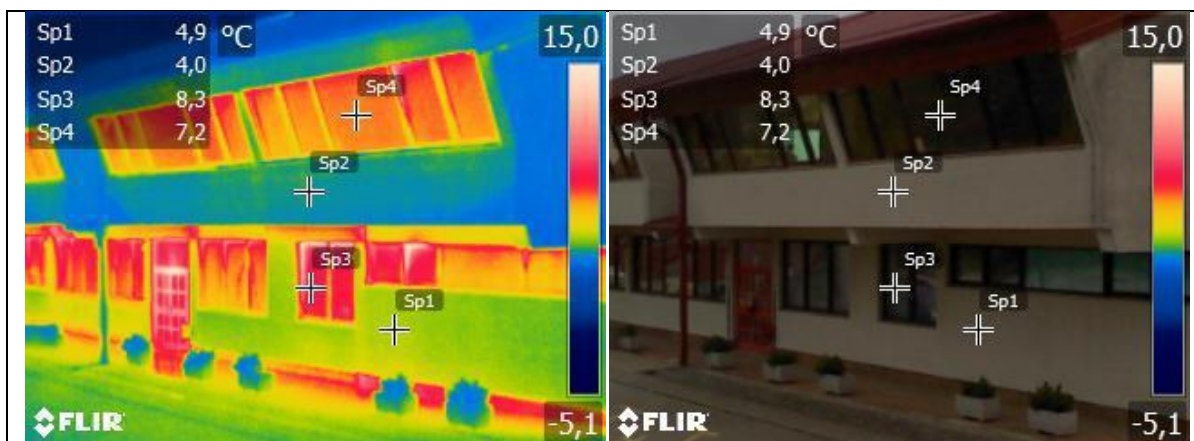


Na Sliki 12 je vidna vzhodna fasada zgornjega objekta, na kateri je opazen potek armiranobetonskih vezi in položaj naleganja armiranobetonske medetažne konstrukcije na zunanji zid, zaradi katerih se na površini fasade pričakovano pojavljajo malenkostno višje temperature kot na ostalem delu fasade.

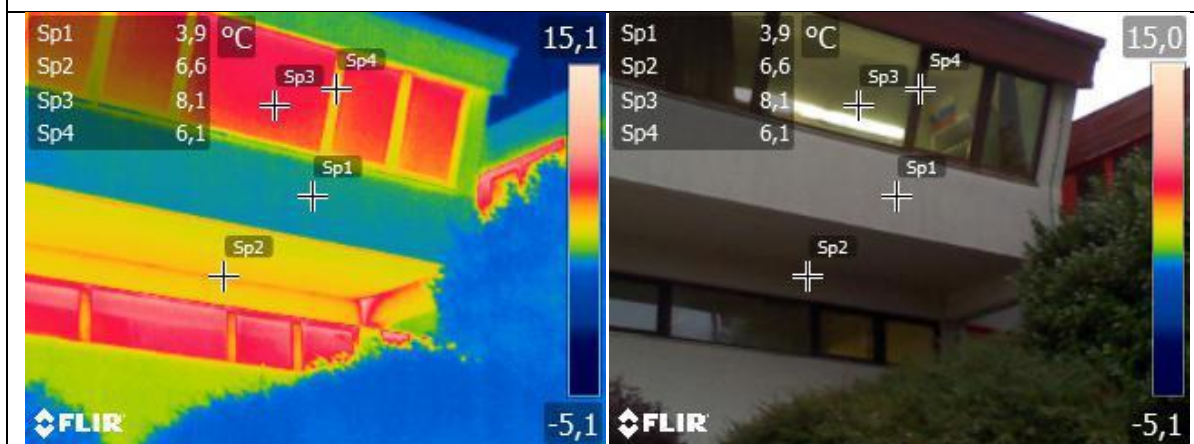


Južna fasada zgornjega objekta je prikazana na Sliki 13. Povišane površinske temperature so prisotne na zasteklitvah in okvirjih stavbnega pohištva. Povišane površinske temperature na spodnji površini nosilne plošče previsnih delov se pojavijo zaradi dvigovanja toplega zraka kot posledice prehoda

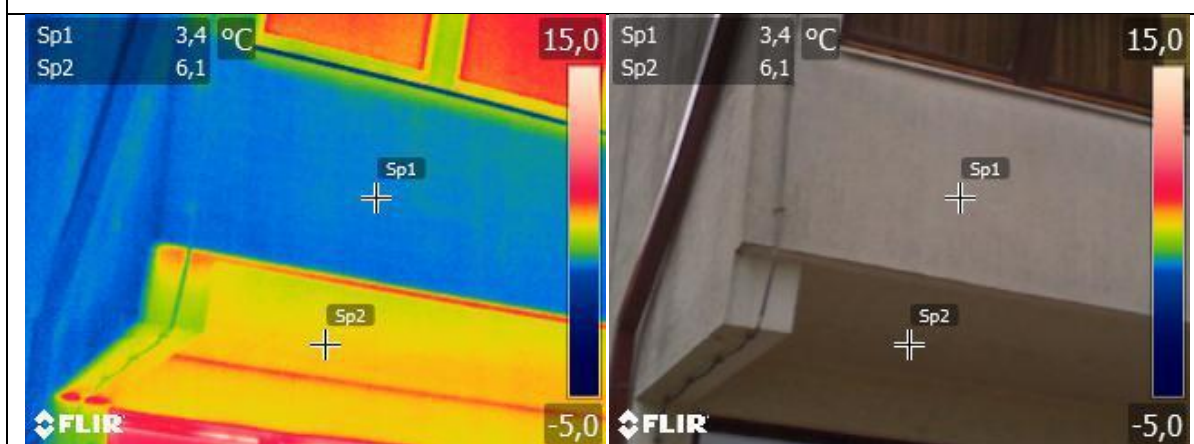
toplote skozi elemente stavbnega ovoja v pritličju oziroma osenčenosti teh površin (Slika 14 in Slika 15).



Slika 69: Južna fasada zgornjega objekta

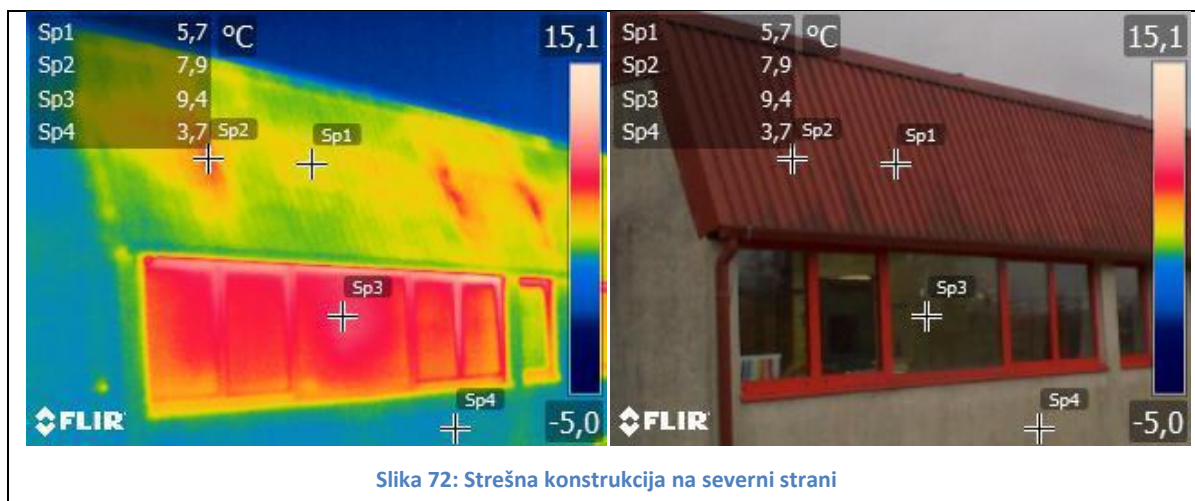


Slika 70: Nosilna plošča previsnih delov

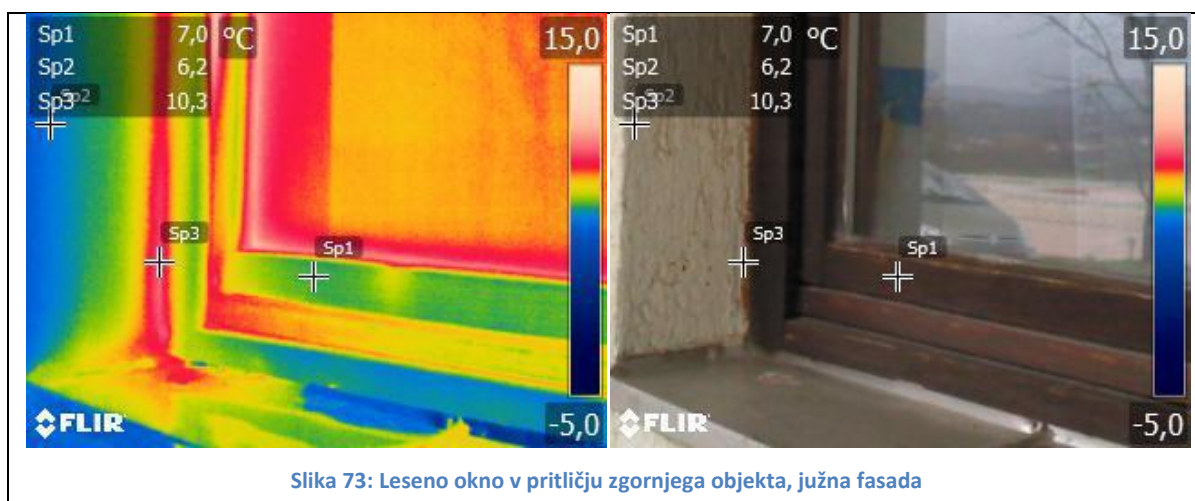


Slika 71: Previsni del

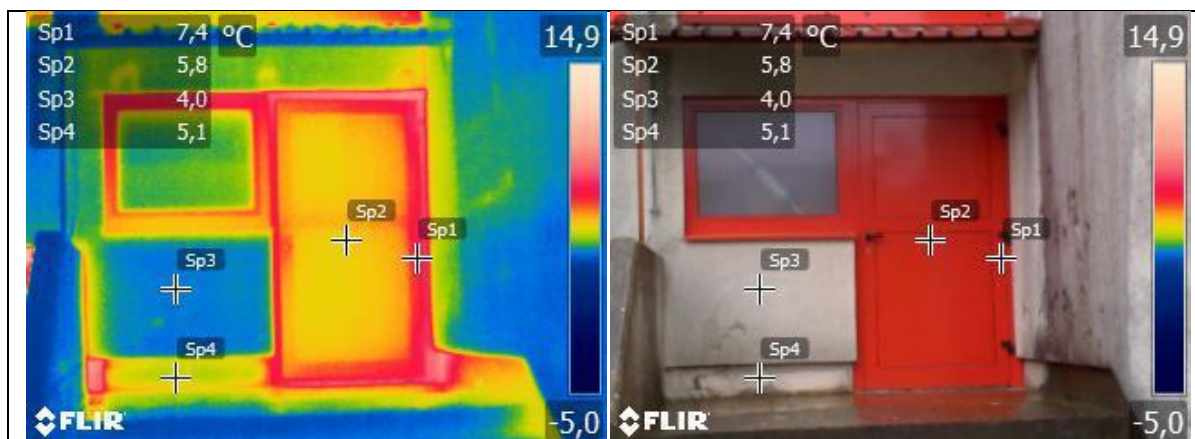
Na strehi zgornjega objekta je opaziti mesta lokalno povišanih temperatur (Slika 16). Predpostavljamo, da so te povišane temperature posledica neustrezne izvedbe sanacije strehe. Te temperature so za 2 °C višje od temperatur na preostali površini strehe.



Termografska slika okna z lesnim okvirjem in dvojno zasteklitvijo je vidna na Sliki 17. Zaradi dotrajanosti se na površini okvirja ter na stiku okvirja in stene pojavljajo območja povišanih površinskih temperatur. Na stiku okna in zidu se pojavlja do 4 °C višja temperatura kot na površini fasade.

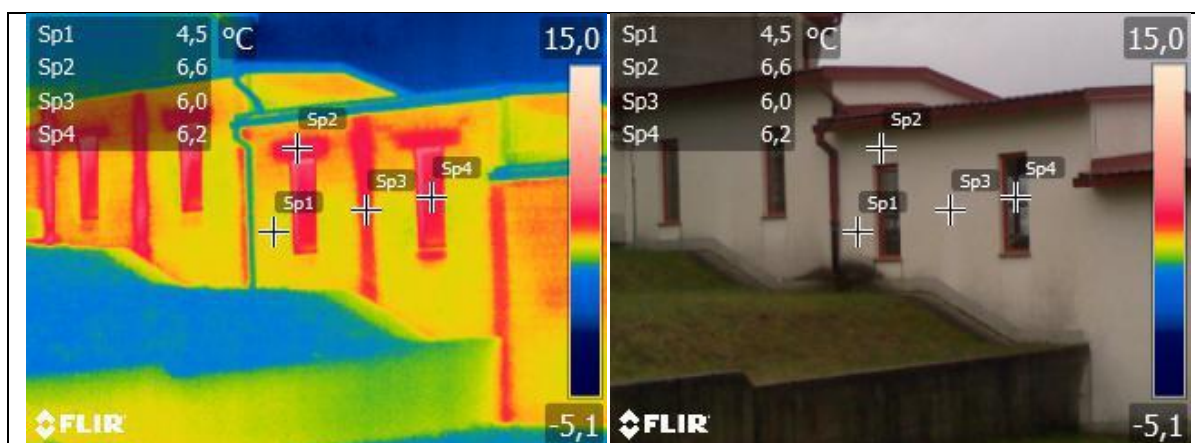


Tudi na stiku aluminijastih vrat in zidu na delu severne fasade zgornjega objekta se pojavijo povišane površinske temperature, opazne na Sliki 18. Tudi temperatura na površini samih vrat je pričakovano višja od površinske temperature fasade (2 °C).



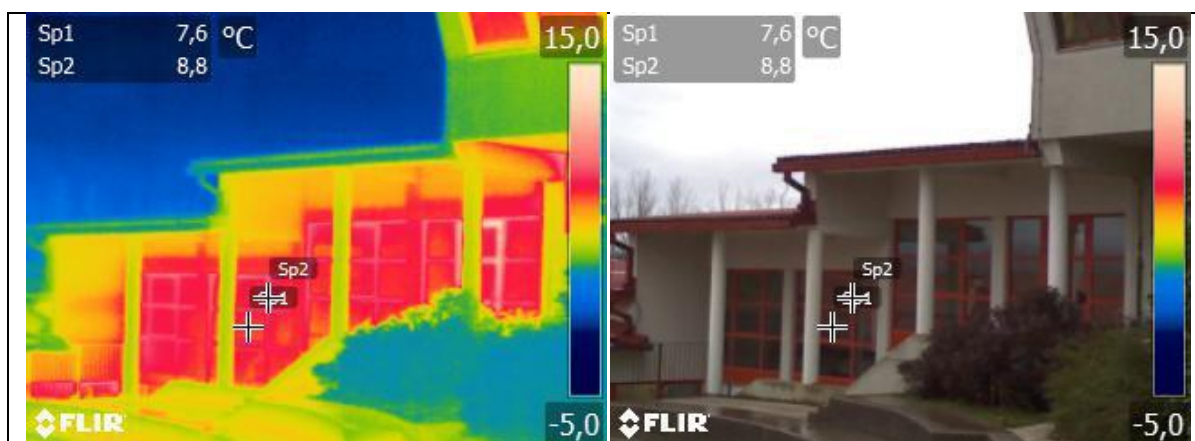
Slika 74: Aluminijasta vrata na severni fasadi

Severna fasada povezovalnega hodnika je prikazana na Sliki 19. Povišane površinske temperature se pojavljajo na območju vgrajenih armiranobetonskih vertikalnih vezi in preklad, kjer se pojavljajo do 2 °C višje temperature v primerjavi s preostalo fasado.



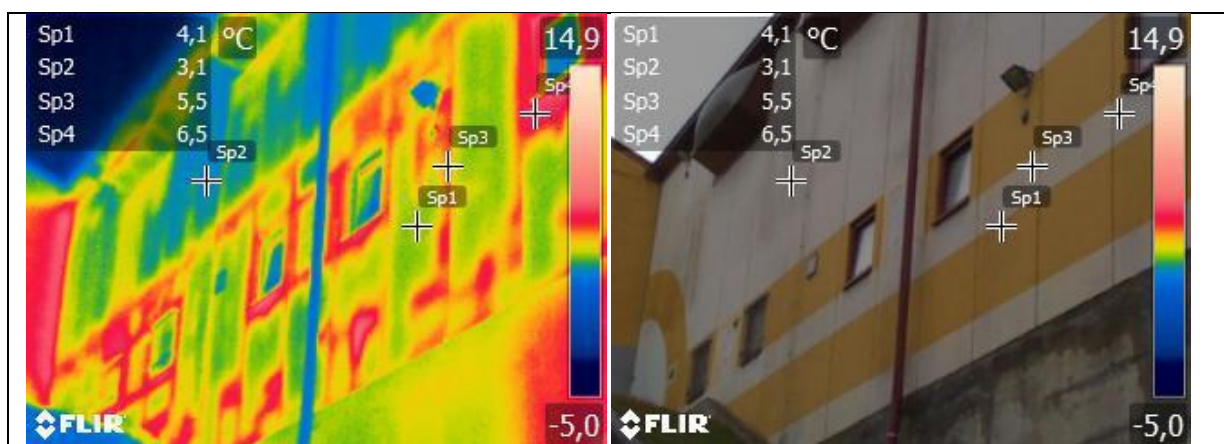
Slika 75: Severna fasada povezovalnega hodnika

Slika 20 prikazuje južno fasado povezovalnega hodnika, ki je sestavljena iz zasteklitev in betonskih vezi.

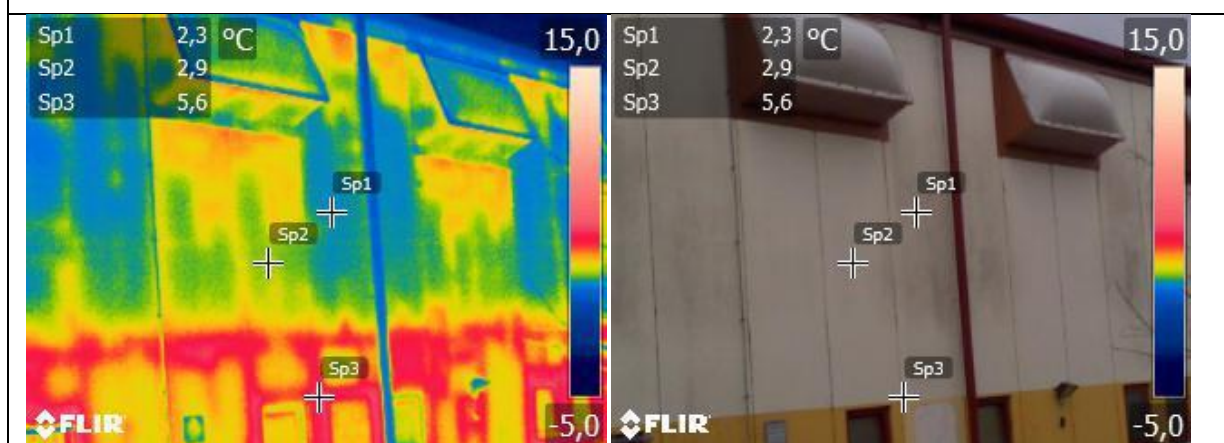


Slika 76: Južna fasada povezovalnega hodnika

Analiza termografskih posnetkov telovadnice pokaže, da se povišane površinske temperature pojavljajo na območju okoli oken ter na stikih posameznih prefabriciranih nosilnih betonskih sten (Slika 21 in Slika 22).

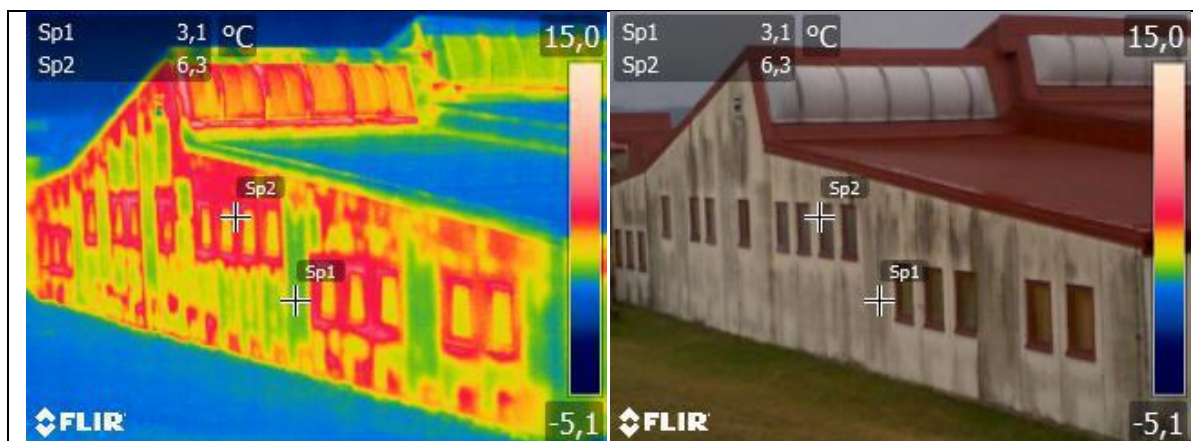


Slika 77: Severna fasada telovadnice – slika 1



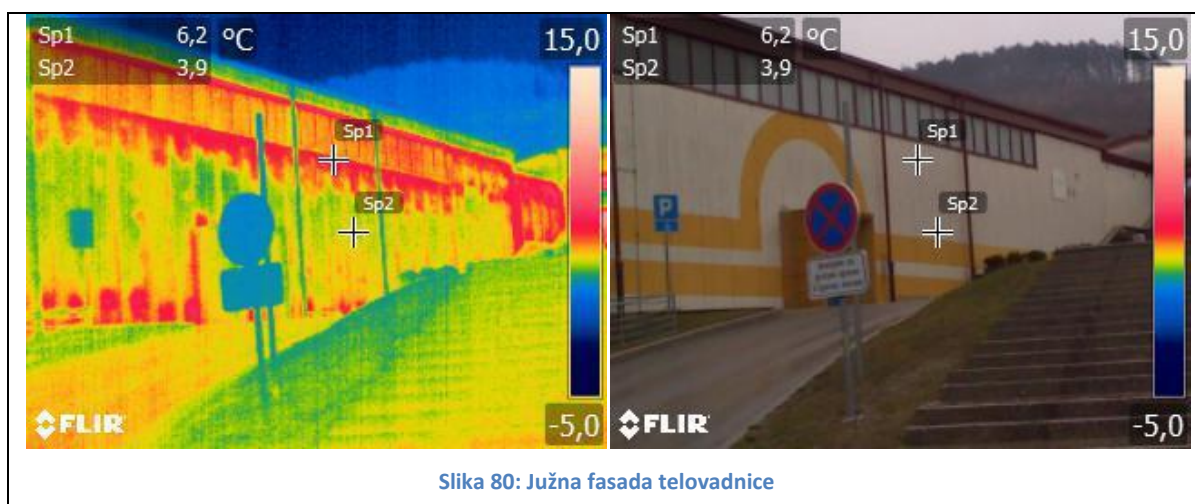
Slika 78: Severna fasada telovadnice - slika 2

Podobni pojavi so opazni tudi pri analizi termografske slike vzhodne fasade telovadnice. Povišane temperature se pojavljajo tudi na stiku naleganja strešne konstrukcije in zunanjih sten.

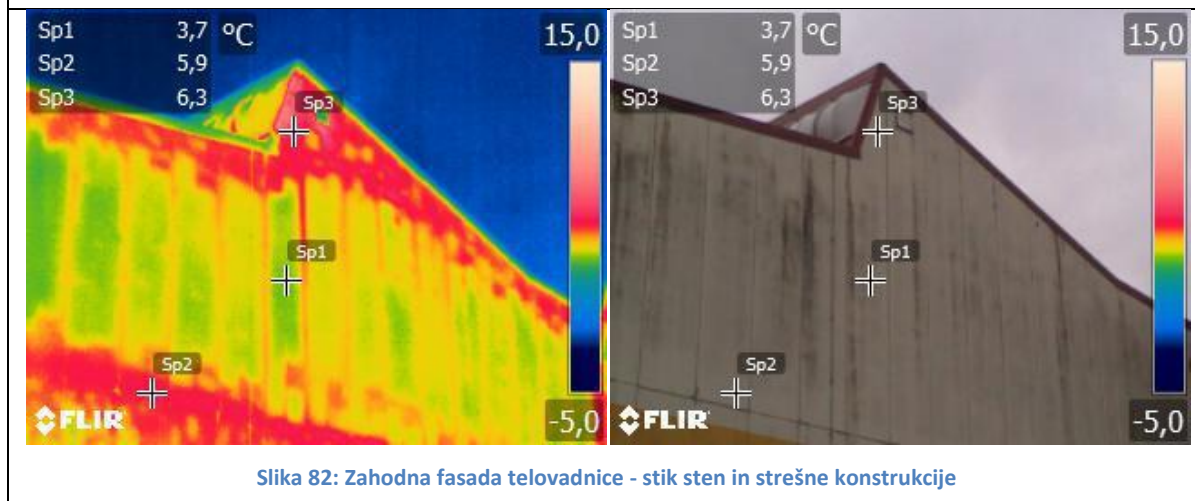
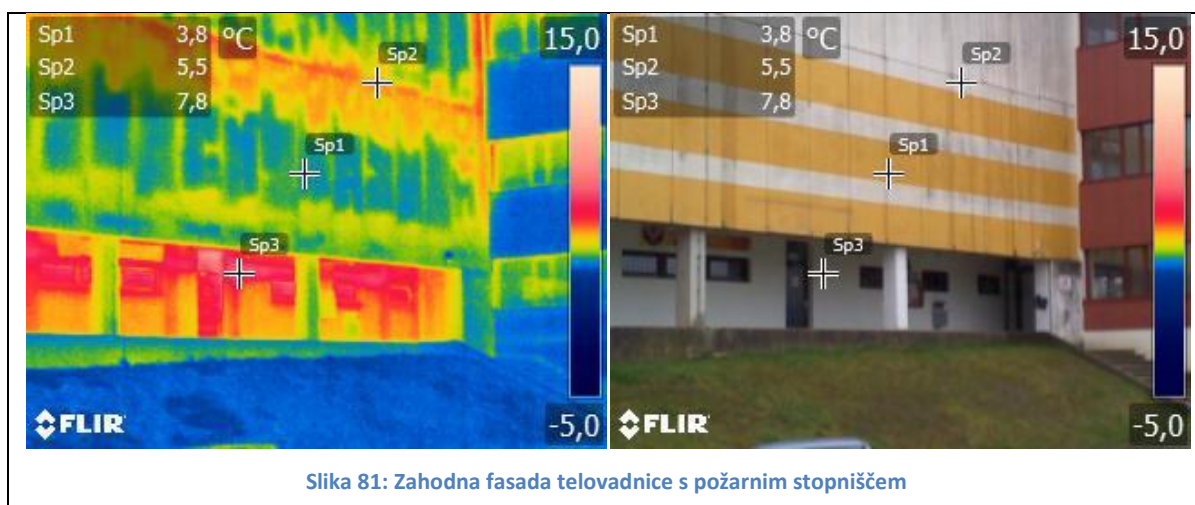


Slika 79: Vzhodna fasada telovadnice

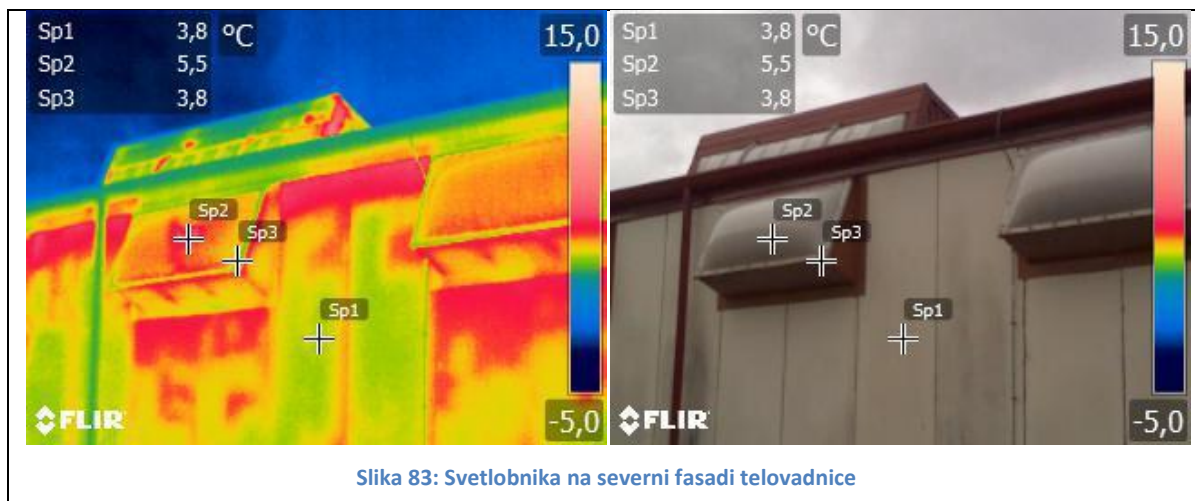
Slika 24 prikazuje južno fasado telovadnice.



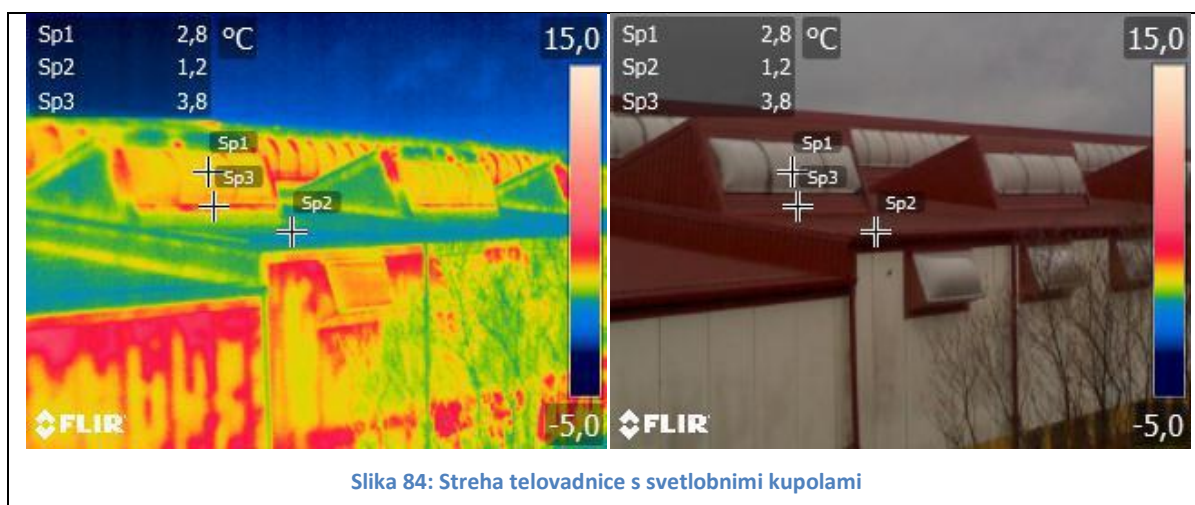
Termografska slika zahodne fasade telovadnice je prikazana na Sliki 25. Ob fasadi telovadnice je vidno tudi neogrevano požarno stopnišče ob telovadnici. Poleg povišanih površinskih temperatur na stikih posameznih betonskih stenskih elementov se povišana temperatura pojavlja predvsem na površini stavbnega pohištva v kletni etaži telovadnice.



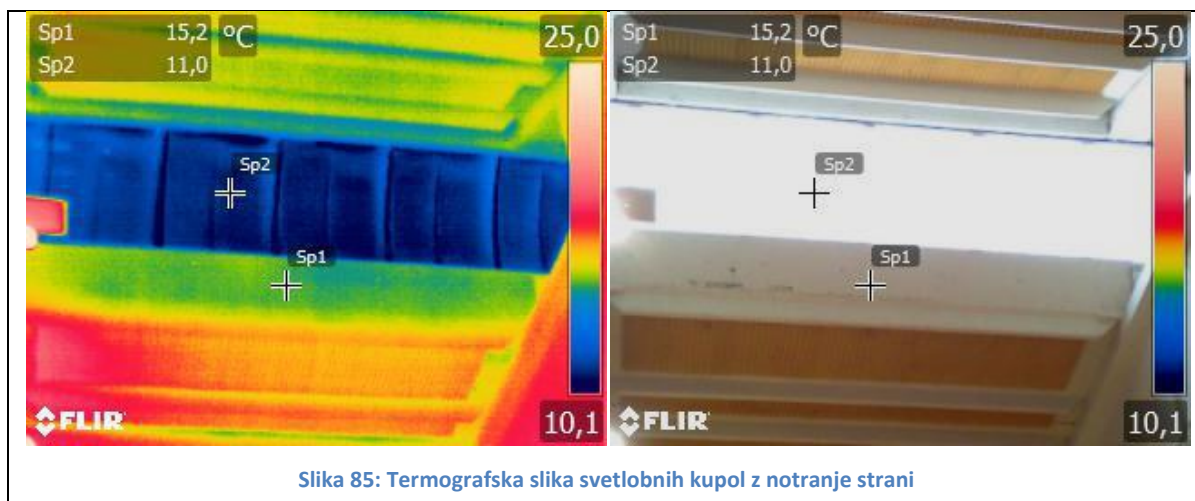
Toplotne izgube in s tem povišane temperature na površini zunanjega ovoja stavbe se pojavljajo tudi zaradi neustreznega stavbnega pohištva. Na Sliki 27 sta vidna svetlobnika, ki sta vgrajena na severni fasadi telovadnice. Na površini svetlobnikov se pojavljajo do 2 °C višje temperature kot na površini fasade.



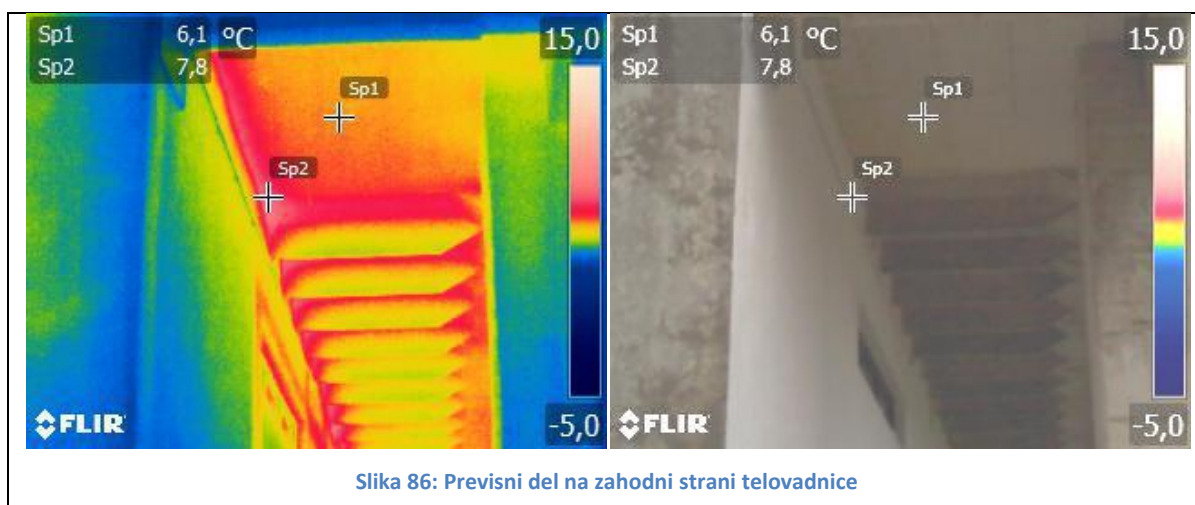
Termografska slika strešne konstrukcije telovadnice je vidna na Sliki 28. Povišane temperature so prisotne na površini svetlobnih kupol.



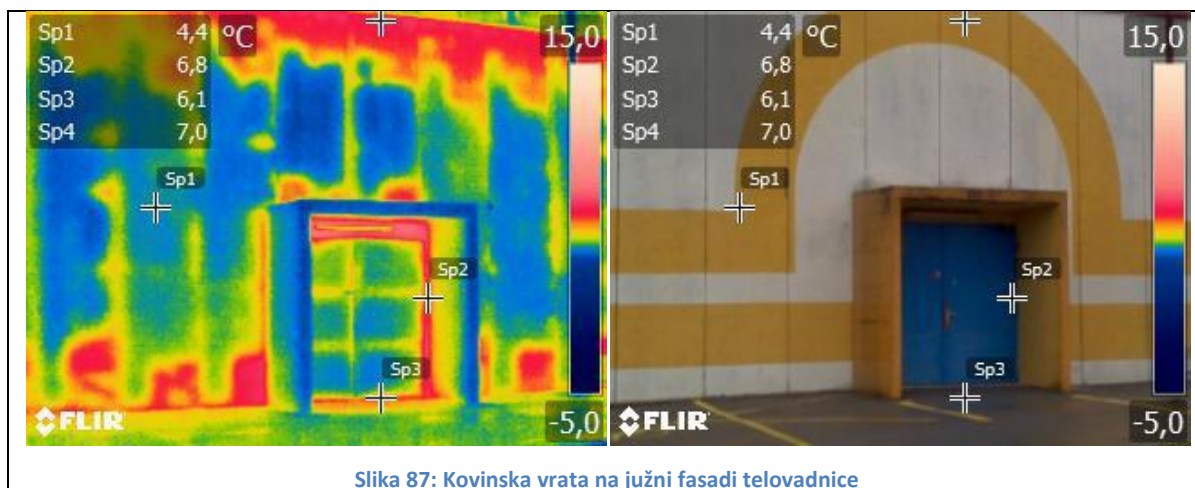
Posnetek svetlobnih kupol z notranje strani telovadnice pokaže, da se zaradi neustreznosti zasteklitev na notranji strani pojavljajo površinsko nižje temperature (Slika 29).



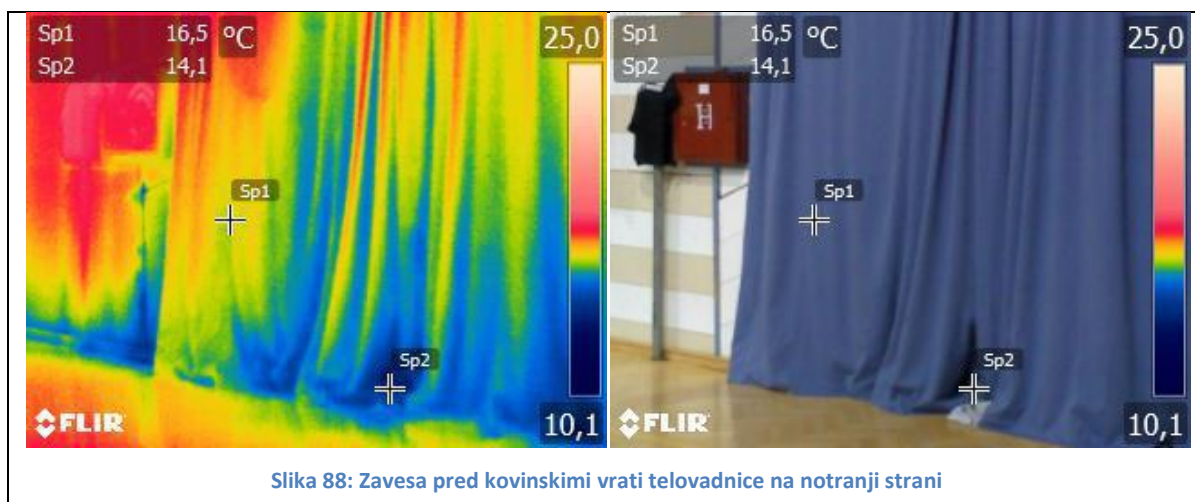
Previsni del pritlične etaže na zahodni strani telovadnice je prikazan na Sliki 30. Slika prikazuje zajet posnetek spodnje strani nosilne plošče. Opazen je pojav linijskih območij s povišanimi površinskimi temperaturami. Predvidevamo, da so ta območja posledica premajhne količine toplotne izolacije na stiku stene in plošče oziroma neustrezne izvedbe vgradnje izolacije na mestu stika teh dveh elementov toplotnega ovoja telovadnice.



Energetsko neustrezna so tudi kovinska vrata v telovadnico, ki so del južne fasade. Opazen je predvsem problem neustreznega tesnjenja na stiku okvirja in vratnih kril, zaradi česar prihaja do intenzivnejšega prehoda toplote proti zunanosti (Slika 31).



Zaradi neustreznega tesnjenja prihaja posledično tudi do infiltracije zunanjega hladnega zraka, kar se kaže kot znižane površinske temperature na zavesi pred vrati na notranji strani telovadnice. Ta pojav je viden na Sliki 32.



ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

OŠ Antona Žnideršiča IL. Bistrica - obstoječe

Številka projekta:

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

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

Projektivno podjetje: GOLEA

Odgovorni vodja projekta: Rajko Leban

Elaborat izdelal:

Vrtojba, 14.03.2016

TEHNIČNI OPIS

Lokacija, vrsta in namen stavbe

Naselje, ulica, kraj:	ILIRSKA BISTRICA, Rozmanova ulica 25, Ilirska Bistrica
Katastrska občina:	ILIRSKA BISTRICA
Parcelna številka:	498
Koordinate lokacije stavbe:	X (N) = 46484 Y (E) = 441855
Vrsta stavbe:	12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenorazisko
Namembnost stavbe:	javna stavba
Etažnost stavbe:	do tri etaže
Investitor:	Občina Ilirska Bistrica Bazoviška cesta 14 Ilirska Bistrica

Geometrijske karakteristike stavbe

Površina toplotnega ovoja stavbe A:	13.989,19 m²
Kondicionirana prostornina stavbe V _e :	36.452,50 m³
Neto ogrevana prostornina stavbe V:	27.279,40 m³
Oblikovni faktor f _o :	0,384 m⁻¹
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja stavbe z:	0,068
Uporabna površina stavbe A _k :	6.231,50 m²
Vrsta zidu:	Težka gradnja (≥ 1000 kg/m³)
Način upoštevanja vpliva toplotnih mostov:	na poenostavljen način
Metoda izračuna toplotne kapacitete stavbe:	izračun po SIST EN ISO 13790

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

Klimatski podatki

Začetek kurilne sezone (dan)	Konec kurilne sezone (dan)	Temper.primanjkljaj (K dni)	Proj. temperatura (°C)	Energija sončnega obsevanja (kWh/m ²)
265	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	74,0	72,0	72,0	74,0	76,0	73,0	74,0	79,0	80,0	81,0	81,0	76,3

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/m²)																		
	orientacija									orientacija								
nakmes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	mes	S	SV	V	JV	J	JZ	Z	SZ	
0	I	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		636	715	915	1.135	1.257	1.195	989		758	1.201	1.293	1.577	1.891	2.094	2.035	1.751	1.405
30		469	535	838	1.227	1.461	1.340	960		573	696	943	1.421	1.979	2.351	2.238	1.708	1.083
45		423	444	761	1.267	1.596	1.427	914		472	618	731	1.276	1.980	2.495	2.337	1.635	867
60		376	386	689	1.250	1.651	1.444	856		406	549	609	1.123	1.888	2.510	2.318	1.525	734
75		329	337	598	1.177	1.620	1.391	770		355	481	513	952	1.724	2.392	2.185	1.365	624
90	282	289	509	1.048	1.501	1.266	672	302	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	IV	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	4.099	
15		2.059	2.142	2.423	2.730	2.898	2.833	2.562		2.241	3.512	3.596	3.847	4.090	4.207	4.130	3.899	3.635
30		1.425	1.670	2.206	2.735	3.047	2.925	2.431		1.817	2.812	3.015	3.525	3.960	4.157	4.028	3.608	3.079
45		901	1.304	1.974	2.646	3.057	2.894	2.253		1.462	2.034	2.460	3.163	3.704	3.940	3.786	3.256	2.527
60		800	1.053	1.724	2.441	2.919	2.729	2.031		1.208	1.412	2.007	2.774	3.318	3.558	3.404	2.871	2.083
75		701	868	1.464	2.155	2.637	2.456	1.775		1.011	1.210	1.643	2.358	2.842	3.024	2.924	2.461	1.728
90	600	710	1.198	1.772	2.223	2.064	1.492	833	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	VI	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	5.013	
15		4.089	4.169	4.353	4.519	4.574	4.501	4.327		4.151	4.563	4.577	4.688	4.822	4.902	4.893	4.788	4.649
30		3.437	3.603	4.000	4.299	4.381	4.259	3.938		3.566	3.943	3.973	4.238	4.481	4.602	4.602	4.408	4.110
45		2.663	2.970	3.584	3.937	4.008	3.871	3.494		2.911	3.182	3.272	3.736	4.014	4.132	4.159	3.938	3.449
60		1.807	2.398	3.115	3.447	3.462	3.362	3.019		2.345	2.319	2.629	3.210	3.445	3.495	3.592	3.420	2.809
75		1.308	1.915	2.611	2.860	2.784	2.770	2.531		1.890	1.606	2.103	2.665	2.805	2.751	2.938	2.873	2.283
90	1.071	1.514	2.089	2.215	2.007	2.139	2.037	1.516	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	VIII	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	4.469	
15		4.672	4.703	4.864	5.043	5.139	5.111	4.962		4.777	3.881	3.950	4.190	4.449	4.578	4.520	4.290	4.021
30		3.971	4.039	4.406	4.733	4.879	4.840	4.561		4.177	3.139	3.297	3.819	4.274	4.493	4.390	3.970	3.423
45		3.113	3.280	3.895	4.273	4.414	4.390	4.071		3.448	2.283	2.634	3.395	3.951	4.204	4.086	3.566	2.774
60		2.145	2.597	3.341	3.681	3.751	3.794	3.528		2.775	1.407	2.083	2.931	3.484	3.720	3.623	3.115	2.237
75		1.441	2.040	2.759	2.996	2.950	3.095	2.954		2.237	1.120	1.650	2.442	2.918	3.064	3.045	2.636	1.820
90	1.140	1.574	2.169	2.268	2.038	2.352	2.371	1.775	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	X	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	1.886	
15		2.577	2.666	2.939	3.223	3.364	3.285	3.026		2.730	1.441	1.524	1.749	1.983	2.100	2.025	1.807	1.565
30		1.919	2.142	2.671	3.180	3.442	3.297	2.814		2.241	970	1.188	1.593	2.015	2.236	2.096	1.695	1.247
45		1.214	1.686	2.383	3.029	3.368	3.179	2.550		1.793	782	952	1.430	1.973	2.278	2.085	1.557	1.002
60		985	1.347	2.069	2.753	3.140	2.923	2.248		1.459	694	798	1.257	1.851	2.219	1.987	1.393	831
75		860	1.094	1.746	2.391	2.764	2.560	1.930		1.201	608	680	1.074	1.664	2.056	1.810	1.204	702
90	737	896	1.412	1.940	2.259	2.097	1.589	989	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	XII	781	781	781	781	781	781	781	781	
15		750	820	968	1.118	1.183	1.121	974		825	519	581	722	874	947	891	747	596
30		568	649	895	1.168	1.293	1.174	908		653	422	455	668	940	1.081	974	710	465
45		511	549	819	1.179	1.354	1.187	832		548	380	392	612	972	1.170	1.019	665	395
60		454	479	740	1.142	1.357	1.154	753		474	337	345	558	963	1.205	1.021	613	346
75		398	416	646	1.062	1.298	1.076	657		410	296	301	492	913	1.181	977	546	302
90	341	355	553	938	1.179	953	560	351	253	257	424	821	1.097	887	472	257		

Seznam konstrukcij

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

- Zunanji zid, $U = 0,279 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Betonske vezi, $U = 0,560 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Zunanji zid, povezovalni hodnik, $U = 1,219 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Betonske vezi, povezovalni hodnik, $U = 2,169 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Novi zid v kuhinji, $U = 0,348 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Zunanji zid, telovadnica, $U = 0,383 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Zunanji zid iz betona, požarno stopnišče, $U = 1,211 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Zunanji zid s fasadnimi ploščami, požarno stopnišče, $U = 0,444 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Parapetni zidovi previsnih delov učilnic, $U = 0,352 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Stena zaklonišče, 60 cm, $U = 2,083 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Stena zaklonišče, 70 cm, $U = 1,912 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Stene svetlobnikov, iz pločevine, $U = 0,413 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Zid iz kotlovnice proti kuhinji, $U = 1,391 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Vkopane stene, telovadnica, $U = 0,535 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Vkopane stene, povezovalni objekt, $U = 0,555 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Talna konstrukcija_spodnji objekt, $U = 0,526 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_povezovalni objekt, $U = 0,576 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_vhod v zaklonišče, $U = 0,565 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_zgornji objekt, $U = 0,609 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_povezovalni hodnik, $U = 0,575 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija, garderobe telovadnica, $U = 0,528 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija kotlovnica, $U = 1,717 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_kuhinja, $U = 0,582 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija, zaklonišče, $U = 2,299 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_telovadnica, $U = 0,386 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_požarno stopnišče, $U = 3,575 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo, $U_{\max} = 0,350 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Talna konstrukcija_plošča nad zakloniščem, povezovalni objekt, $U = 0,506 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_nad kotlovnico, $U = 0,587 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Tla nad zunanjim zrakom , $U_{\max} = 0,300 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Talna konstrukcija_previsni del povezovalnega objekta, $U = 0,325 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_previsni del zgornji objekt, $U = 0,399 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Talna konstrukcija_zunanji del tal telovadnice, $U = 0,385 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del, $U = 0,251 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Ravna streha, spodnji in zgornji objekt, $U = 0,358 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Poševna streha, spodnji in zgornji objekt, $U = 0,271 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Poševna streha, povezovalni objekt, $U = 1,717 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Poševna streha, povezovalni hodnik, $U = 0,227 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Streha, telovadnica, $U = 0,400 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Streha-strop požarno stopnišče, $U = 0,689 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Ravna streha - pohodna terasa nad jedilnico, $U = 0,311 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Lesena okna, dvojna zasteklitev, $U = 3,000 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

- Alu okna, dvoslojna zasteklitev, $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$
- Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev, $U = 1,300 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Svetlobniki, svetlobne kupule (do skupno 5% površine strehe), $U_{\max} = 2,400 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Svetlobniki v telovadnici, $U = 3,000 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

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

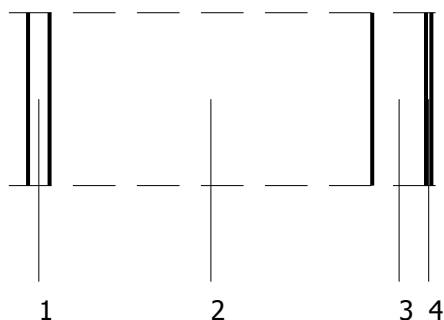
- Vhodna alu vrata, $U = 2,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0 \text{ }^\circ\text{C}$
- Kovinska vrata, telovadnica, $U = 3,500 \text{ W/m}^2\text{K}$, $T_i = 0 \text{ }^\circ\text{C}$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanji zid

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 Klasični omet
- 2 BLOKI IZ PLINOBETONA 500
- 3 EPS- stiropor
- 4 Lepilo T.I.

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
2	BLOKI IZ PLINOBETONA 500	30,000	500	860	0,150	4	2,000
3	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
4	Lepilo T.I.	0,500	1.800	1.000	7,000	36	0,001

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 3,418 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{3,588 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,279 + 0,000 = \mathbf{0,279 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,930} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

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		Ravnina 4	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,000	0,000	-0,015	0,000
December	0,081	0,081	0,000	0,000
Januar	0,089	0,170	0,000	0,000
Februar	-0,064	0,107	0,051	0,051
Marec	-0,100	0,007	0,030	0,081
April	-0,133	0,000	-0,008	0,073
Maj	0,000	0,000	-0,113	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

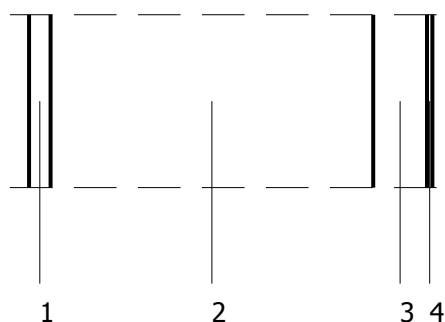
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Betonske vezi

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 Klasični omet
- 2 BETON 2200
- 3 EPS- stiropor
- 4 Lepilo T.I.

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
2	BETON 2200	30,000	2.200	960	1,510	30	0,199
3	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
4	Lepilo T.I.	0,500	1.800	1.000	7,000	36	0,001

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,617 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{1,787 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,560 + 0,000 = \mathbf{0,560 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,860} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

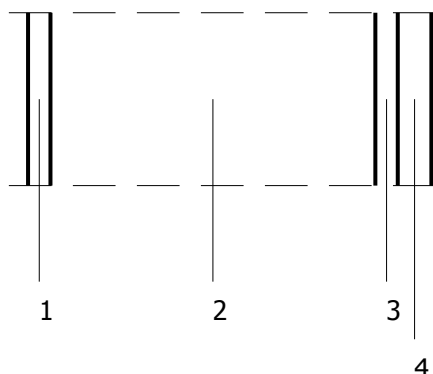
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanji zid, povezovalni hodnik

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 Klasični omet
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200
- 3 Klasični omet
- 4 Omet teranova

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1200	29,000	1.200	920	0,520	4	0,558
3	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
4	Omet teranova	3,000	1.500	1.100	0,850	15	0,035

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,650 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,820 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,219 + 0,000 = \mathbf{1,219 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,695} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1		Ravnina 2	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,000	0,000	0,046	0,046
December	-0,195	0,000	0,247	0,293
Januar	-0,192	0,000	0,266	0,559
Februar	0,000	0,000	0,177	0,735
Marec	0,000	0,000	0,113	0,848
April	0,000	0,000	-0,010	0,838
Maj	0,000	0,000	-0,190	0,648
Junij	0,000	0,000	-0,301	0,347
Julij	0,000	0,000	-0,434	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

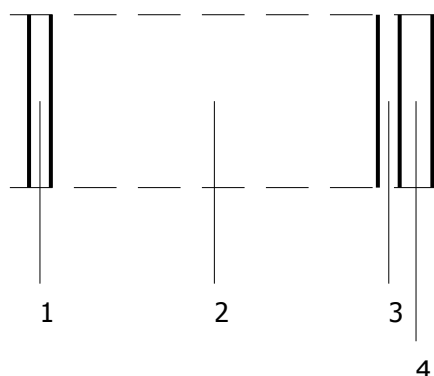
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Betonske vezi, povezovalni hodnik

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 Klasični omet
- 2 BETON 2200
- 3 Klasični omet
- 4 Omet teranova

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
2	BETON 2200	30,000	2.200	960	1,510	30	0,199
3	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
4	Omet teranova	3,000	1.500	1.100	0,850	15	0,035

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,291 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,461 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,169 + 0,000 = \mathbf{2,169 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,458} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 3			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
November	0,231	0,231	0,000	0,000
December	0,477	0,708	0,000	0,000
Januar	0,552	1,261	0,000	0,000
Februar	0,429	1,689	0,000	0,000
Marec	0,234	1,924	0,000	0,000
April	-0,112	1,812	0,000	0,000
Maj	-0,607	1,205	0,000	0,000
Junij	-0,901	0,304	0,000	0,000
Julij	-1,166	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

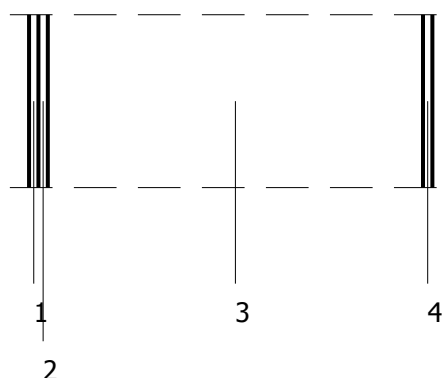
Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Novi zid v kuhinji

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 KERAMIČNE PLOŠČICE STENSKÉ
- 2 MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA
- 3 BLOKI IZ PLINOBETONA 500
- 4 Mineralni zariban omet

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	KERAMIČNE PLOŠČICE STENSKÉ	1,000	1.700	920	0,870	200	0,011
2	MAVČNA IN APNENO MAVČNA MALTA	1,000	1.500	920	0,700	9	0,014
3	BLOKI IZ PLINOBETONA 500	40,000	500	860	0,150	4	2,667
4	Mineralni zariban omet	1,000	1.650	100	0,700	25	0,014

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,707 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,877 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,348 + 0,000 = \mathbf{0,348 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,913} > R_{Rsi,\max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

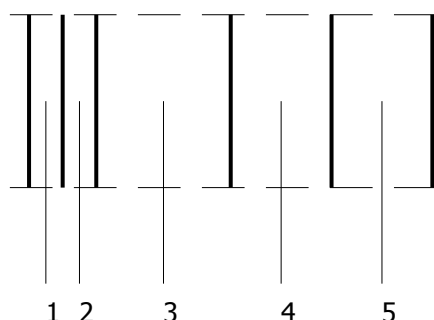
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanji zid, telovadnica

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 LES - HRAST
- 2 EPS- stiropor
- 3 BETON 2000
- 4 EPS- stiropor
- 5 BETON 2000

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LES - HRAST	2,000	800	2.510	0,210	60	0,095
2	EPS- stiropor	2,000	30	1.260	0,036	60	0,556
3	BETON 2000	8,000	2.000	960	1,160	22	0,069
4	EPS- stiropor	6,000	30	1.260	0,036	60	1,667
5	BETON 2000	6,000	2.000	960	1,160	22	0,052

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,438 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,608 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,383 + 0,000 = \mathbf{0,383 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,904} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

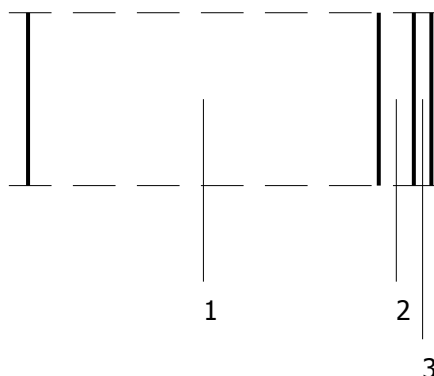
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanji zid iz betona, požarno stopnišče

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2500
- 2 EPS- stiropor
- 3 Mineralni zariban omet

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2500	20,000	2.500	960	2,330	90	0,086
2	EPS- stiropor	2,000	30	1.260	0,036	60	0,556
3	Mineralni zariban omet	1,000	1.650	100	0,700	25	0,014

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,656 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,826 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,211 + 0,000 = \mathbf{1,211 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,697} \leq R_{Rsi,\max} \leq \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

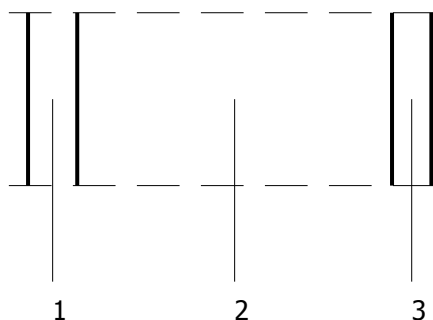
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zunanji zid s fasadnimi ploščami, požarno stopnišče
Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.

Notranja temperatura: 20 °C



- 1 MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM
- 2 MINERALNA VOLNA
- 3 Vlaknocementne plošče

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	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	MINERALNA VOLNA	8,000	140	1.030	0,040	1	2,000
3	Vlaknocementne plošče	1,000	2.100	960	0,410	50	0,024

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,084 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,254 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,444 + 0,000 = \mathbf{0,444 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,889} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,612	0,612	0,000	0,000
November	1,468	2,080	0,000	0,000
December	1,939	4,019	0,000	0,000
Januar	2,056	6,075	0,000	0,000
Februar	1,703	7,778	0,000	0,000
Marec	1,433	9,211	0,000	0,000
April	0,691	9,902	0,000	0,000
Maj	-0,414	9,488	0,000	0,000
Junij	-1,193	8,295	0,000	0,000
Julij	-1,953	6,342	0,000	0,000
Avgust	-1,929	4,413	0,000	0,000
September	-0,575	3,838	0,000	0,000

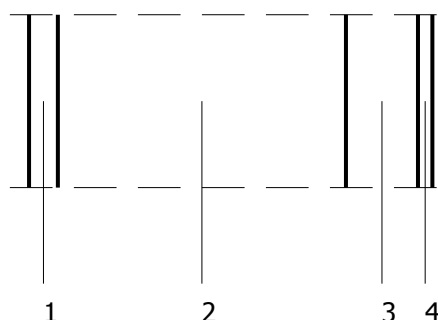
Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Parapetni zidovi previsnih delov učilnic

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 Klasični omet
- 2 BLOKI IZ PLINOBETONA 550
- 3 EPS- stiropor
- 4 Lepilo T.I.

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
2	BLOKI IZ PLINOBETONA 550	20,000	550	860	0,160	5	1,250
3	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
4	Lepilo T.I.	1,000	1.800	1.000	7,000	36	0,001

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,669 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,839 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,352 + 0,000 = \mathbf{0,352 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,912} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

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		Ravnina 4	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
December	0,007	0,007	0,000	0,000
Januar	0,085	0,092	0,000	0,000
Februar	-0,039	0,053	0,033	0,033
Marec	-0,070	0,000	0,008	0,041
April	0,000	0,000	-0,056	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

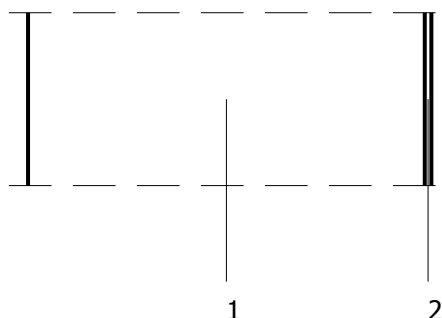
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji je v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Stena zaklonišče, 60 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2500
- 2 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2500	60,000	2.500	960	2,330	90	0,258
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,310 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,480 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 2,083 + 0,000 = \mathbf{2,083 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,479} \leq R_{Rsi,\max} \leq \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,001	0,001	0,000	0,000
November	0,005	0,006	0,000	0,000
December	0,007	0,013	0,000	0,000
Januar	0,007	0,020	0,000	0,000
Februar	0,006	0,026	0,000	0,000
Marec	0,005	0,030	0,000	0,000
April	0,002	0,032	0,000	0,000
Maj	-0,003	0,029	0,000	0,000
Junij	-0,005	0,024	0,000	0,000
Julij	-0,008	0,016	0,000	0,000
Avgust	-0,008	0,008	0,000	0,000
September	-0,003	0,005	0,000	0,000

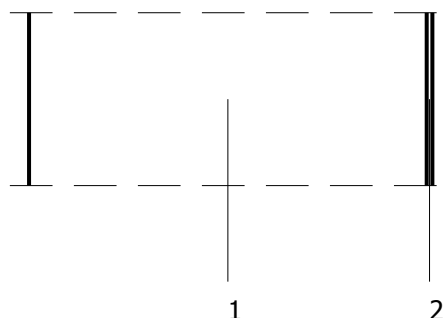
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Stena zaklonišče, 70 cm

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2500
- 2 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2500	70,000	2.500	960	2,330	90	0,300
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,353 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,523 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,912 + 0,000 = \mathbf{1,912 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,522} \leq R_{Rsi,\max} \leq \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,001	0,001	0,000	0,000
November	0,004	0,005	0,000	0,000
December	0,006	0,011	0,000	0,000
Januar	0,006	0,017	0,000	0,000
Februar	0,005	0,022	0,000	0,000
Marec	0,004	0,025	0,000	0,000
April	0,001	0,027	0,000	0,000
Maj	-0,002	0,024	0,000	0,000
Junij	-0,005	0,020	0,000	0,000
Julij	-0,007	0,012	0,000	0,000
Avgust	-0,007	0,005	0,000	0,000
September	-0,003	0,002	0,000	0,000

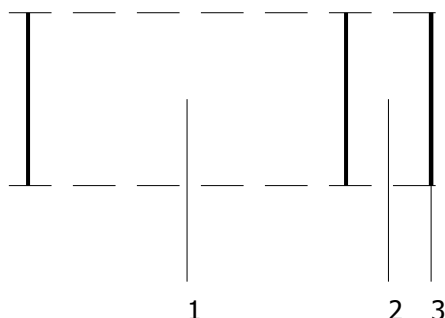
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Stene svetlobnikov, iz pločevine

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanje stene in stene proti neogrevanim prostorom.



- 1 BETON 2200
- 2 Kamena volna
- 3 JEKLO

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2200	30,000	2.200	960	1,510	30	0,199
2	Kamena volna	8,000	180	840	0,039	1	2,051
3	JEKLO	0,050	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 2,250 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,420 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,413 + 0,000 = \mathbf{0,413 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{\max} = \mathbf{0,280 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

toplotna prehodnost ni ustrezna

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,897} > R_{Rsi,\max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,023	0,023	0,000	0,000
November	0,042	0,065	0,000	0,000
December	0,054	0,119	0,000	0,000
Januar	0,057	0,176	0,000	0,000
Februar	0,048	0,224	0,000	0,000
Marec	0,044	0,268	0,000	0,000
April	0,027	0,295	0,000	0,000
Maj	0,001	0,296	0,000	0,000
Junij	-0,018	0,277	0,000	0,000
Julij	-0,034	0,243	0,000	0,000
Avgust	-0,034	0,209	0,000	0,000
September	-0,005	0,204	0,000	0,000

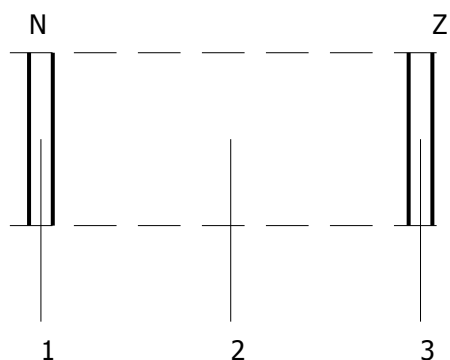
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Zid iz kotlovnice proti kuhinji

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 Klasični omet
- 2 MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400
- 3 Klasični omet

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	30,000	1.400	920	0,610	6	0,492
3	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 0,549 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,719 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,391 + 0,000 = \mathbf{1,391 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{\max} = \mathbf{0,500 \text{ W/m}^2\text{K}},$$

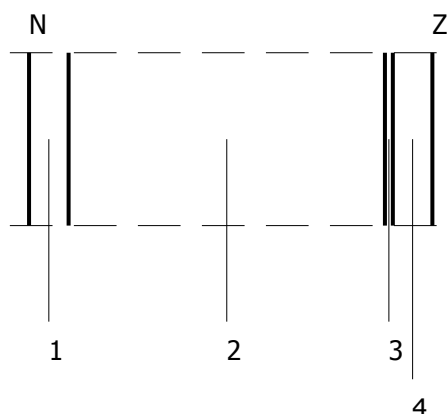
toplotna prehodnost ni ustrezna

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Vkopane stene, telovadnica

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



- 1 EPS- stiropor
- 2 BETON 2200
- 3 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
- 4 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
2	BETON 2200	40,000	2.200	960	1,510	30	0,265
3	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
4	BETON 2200	5,000	2.200	960	1,510	30	0,033

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,740 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,870 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,535 + 0,000 = \mathbf{0,535 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,866} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,012	0,012	0,000	0,000
November	0,024	0,035	0,000	0,000
December	0,030	0,066	0,000	0,000
Januar	0,032	0,098	0,000	0,000
Februar	0,027	0,125	0,000	0,000
Marec	0,024	0,149	0,000	0,000
April	0,014	0,163	0,000	0,000
Maj	-0,002	0,161	0,000	0,000
Junij	-0,013	0,148	0,000	0,000
Julij	-0,023	0,126	0,000	0,000
Avgust	-0,023	0,103	0,000	0,000
September	-0,005	0,098	0,000	0,000

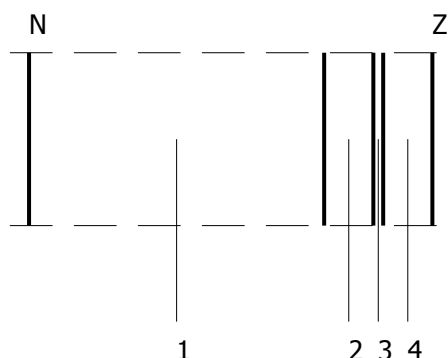
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Vkopane stene, povezovalni objekt

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: zunanja stena ogrevanih prostorov proti terenu.



- 1 BETON 2200
- 2 EPS- stiropor
- 3 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
- 4 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2200	30,000	2.200	960	1,510	30	0,199
2	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
3	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
4	BETON 2200	5,000	2.200	960	1,510	30	0,033

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,130 + 1,673 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,803 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,555 + 0,000 = \mathbf{0,555 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,861} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,015	0,015	0,000	0,000
November	0,030	0,044	0,000	0,000
December	0,038	0,082	0,000	0,000
Januar	0,040	0,123	0,000	0,000
Februar	0,034	0,157	0,000	0,000
Marec	0,030	0,187	0,000	0,000
April	0,017	0,205	0,000	0,000
Maj	-0,002	0,203	0,000	0,000
Junij	-0,016	0,187	0,000	0,000
Julij	-0,028	0,159	0,000	0,000
Avgust	-0,028	0,132	0,000	0,000
September	-0,006	0,126	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_spodnji objekt

Notranja temperatura: 20 °C

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

	1	1 GUMA
	2	2 CEMENTNI ESTRIH 2200
	3	3 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
	4	4 Kamena volna
	5	5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
	6	6 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	GUMA	0,500	1.000	1.470	0,160	10.000	0,031
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	Kamena volna	6,000	180	840	0,039	1	1,538
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
6	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,732 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,902 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

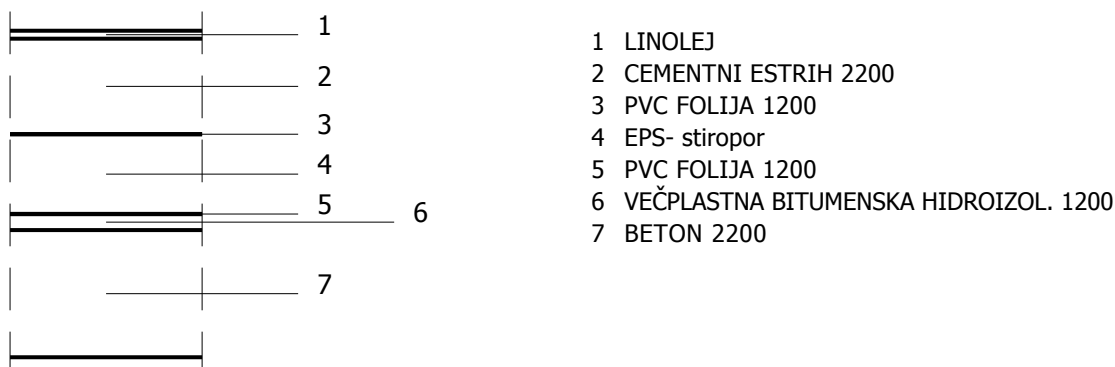
$$U_c = U + \Delta U = 0,526 + 0,000 = \mathbf{0,526 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_povezovalni objekt

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
5	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
6	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
7	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,566 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,736 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

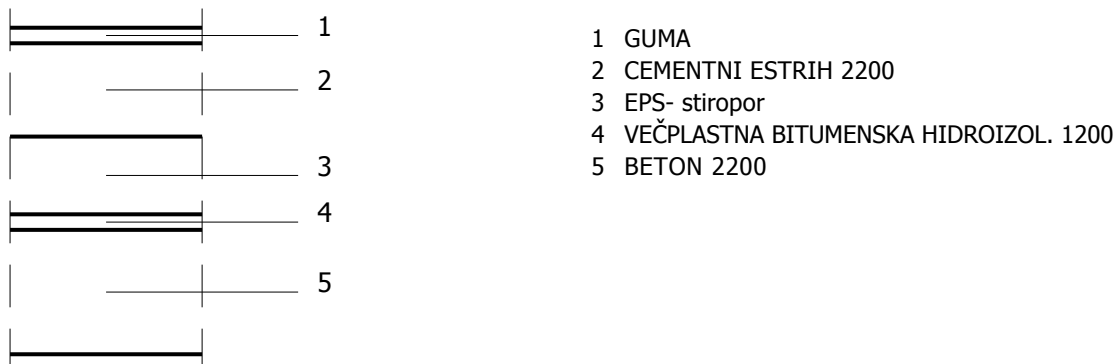
$$U_c = U + \Delta U = 0,576 + 0,000 = \mathbf{0,576 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_vhod v zaklonišče

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	GUMA	1,000	1.000	1.470	0,160	10.000	0,063
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
5	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,600 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,770 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,565 + 0,000 = \mathbf{0,565 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_zgornji objekt

Notranja temperatura: 20 °C

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

	1	1 LINOLEJ
	2	2 CEMENTNI ESTRIH 2200
	3	3 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
	4	4 Kamena volna
	5	5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
	6	6 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
4	Kamena volna	5,000	180	840	0,039	1	1,282
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
6	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,471 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,641 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

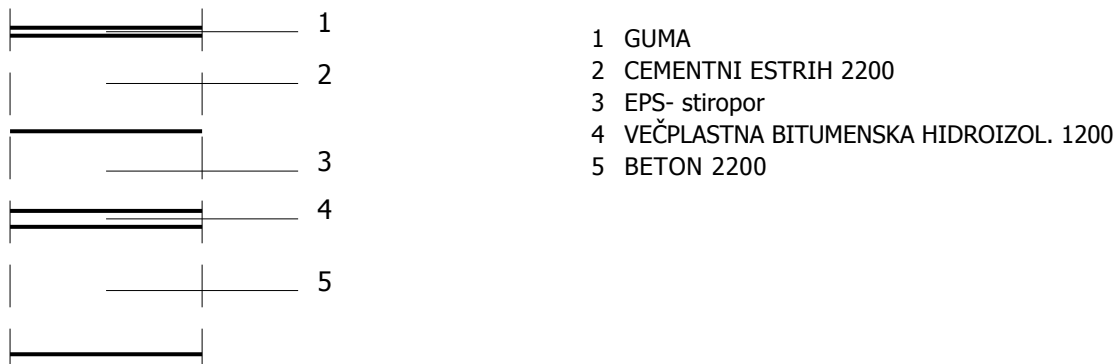
$$U_c = U + \Delta U = 0,609 + 0,000 = \mathbf{0,609 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_povezovalni hodnik

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	GUMA	0,500	1.000	1.470	0,160	10.000	0,031
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
4	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
5	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,569 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,739 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

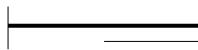
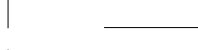
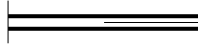
$$U_c = U + \Delta U = 0,575 + 0,000 = \mathbf{0,575 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija, garderobe telovadnica

Notranja temperatura: 20 °C

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

	1	1 KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE
	2	2 CEMENTNI ESTRIH 2200
	3	3 PVC FOLIJA 1200
	4	4 Kamena volna
	5	5 VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200
	6	6 BETON 2200
		

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	2,500	2.300	920	1,280	200	0,020
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,500	2.200	1.050	1,400	30	0,046
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	Kamena volna	6,000	180	840	0,039	1	1,538
5	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
6	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,724 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,894 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

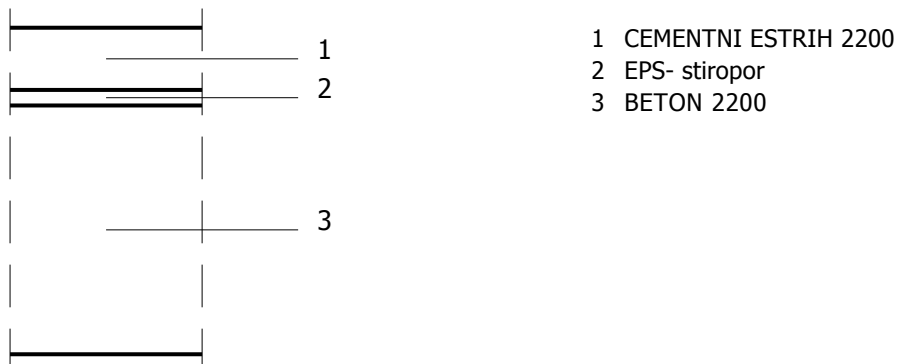
$$U_c = U + \Delta U = 0,528 + 0,000 = \mathbf{0,528 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija kotlovnica

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	CEMENTNI ESTRIH 2200	4,000	2.200	1.050	1,400	30	0,029
2	EPS- stiropor	1,000	30	1.260	0,036	60	0,278
3	BETON 2200	16,000	2.200	960	1,510	30	0,106

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 0,412 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{0,582 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

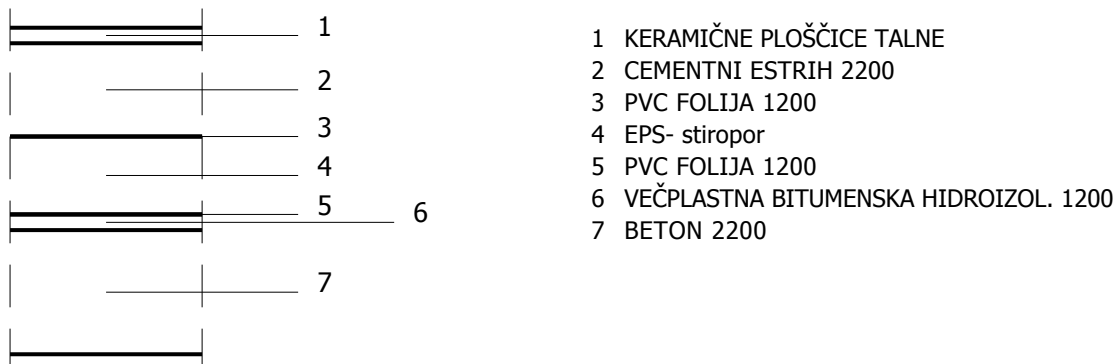
$$U_c = U + \Delta U = 1,717 + 0,000 = \mathbf{1,717 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_kuhinja

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	1,000	2.300	920	1,280	200	0,008
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
5	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
6	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
7	BETON 2200	8,000	2.200	960	1,510	30	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,547 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{1,717 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

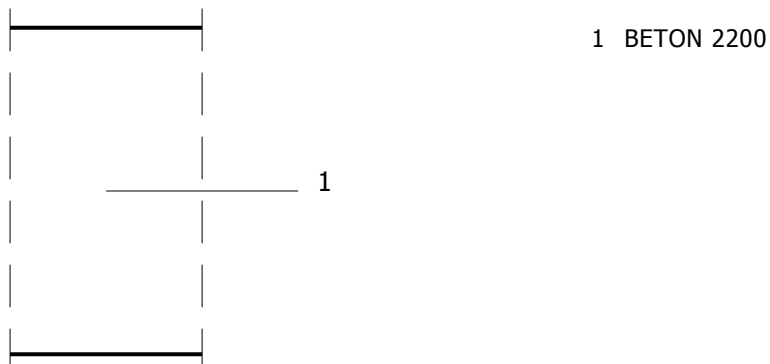
$$U_c = U + \Delta U = 0,582 + 0,000 = \mathbf{0,582 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija, zaklonišče

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

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2200	40,000	2.200	960	1,510	30	0,265

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 0,265 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{0,435 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

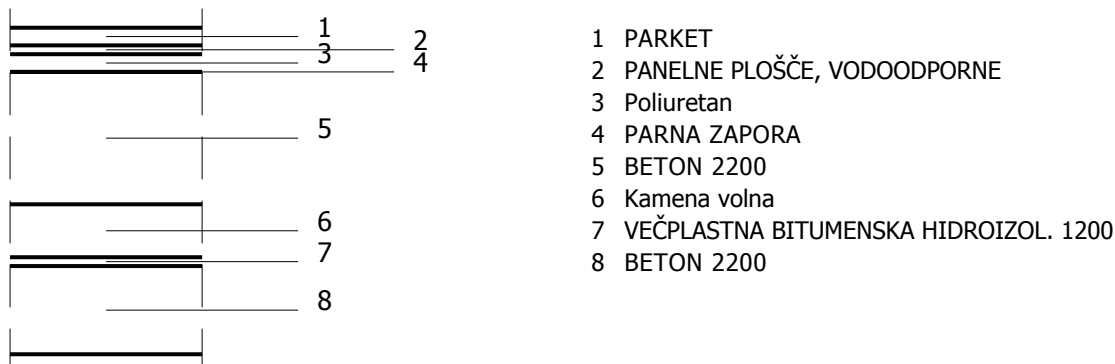
$$U_c = U + \Delta U = 2,299 + 0,000 = \mathbf{2,299 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_telovadnica

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PARKET	2,000	700	1.670	0,210	15	0,095
2	PANELNE PLOŠČE, VODOODPORNE	1,000	600	2.090	0,120	60	0,083
3	Poliuretan	2,000	40	1.380	0,041	50	0,488
4	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
5	BETON 2200	15,000	2.200	960	1,510	30	0,099
6	Kamena volna	6,000	180	840	0,039	1	1,538
7	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
8	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,424 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{2,594 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

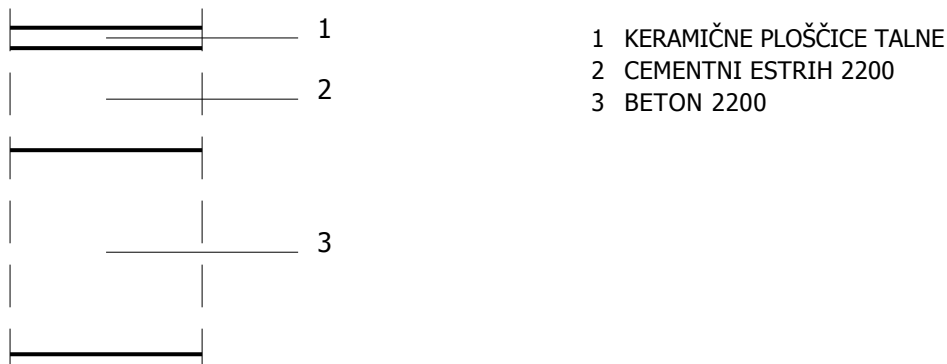
$$U_c = U + \Delta U = 0,386 + 0,000 = \mathbf{0,386 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_požarno stopnišče

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	1,000	2.300	920	1,280	200	0,008
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	5,000	2.200	1.050	1,400	30	0,036
3	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 0,110 + 0,000 + 0,000 = \mathbf{0,280 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 3,575 + 0,000 = \mathbf{3,575 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_plošča nad zakloniščem, povezovalni objekt Notranja temperatura: 20 °C
Vrsta konstrukcije: tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo.

	1	2	1 LINOLEJ
	3	4	2 CEMENTNI ESTRIH 2200
	5	6	3 PVC FOLIJA 1200
			4 EPS- stiropor
			5 PVC FOLIJA 1200
			6 BETON 2200
	7		7 BETON 2200

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
5	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
6	BETON 2200	6,500	2.200	960	1,510	30	0,043
7	BETON 2200	40,000	2.200	960	1,510	30	0,265

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,768 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{1,978 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,506 + 0,000 = \mathbf{0,506 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{\max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}},$$

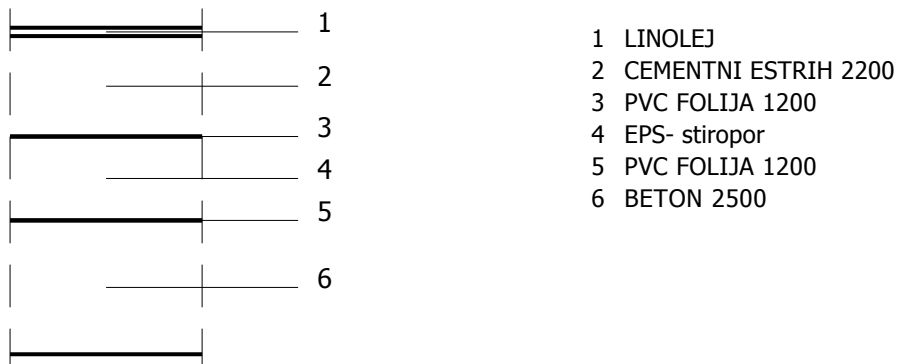
toplotna prehodnost ni ustrezna

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_nad kotlovnico

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla nad neogrevano kletjo, neogrevanim prostorom ali garažo.



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
5	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
6	BETON 2500	8,000	2.500	960	2,330	90	0,034

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 1,495 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{1,705 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,587 + 0,000 = \mathbf{0,587 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

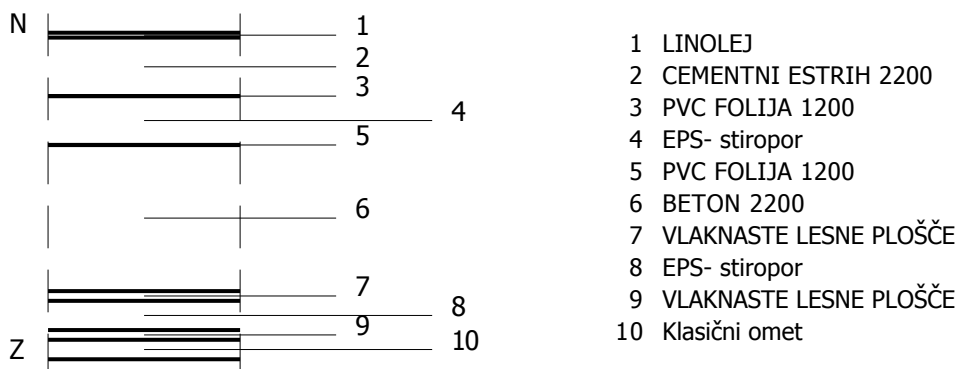
$$U_{\max} = \mathbf{0,350 \text{ W/m}^2\text{K}},$$

toplotna prehodnost ni ustrezna

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_previsni del povezovalnega objekta
Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	6,000	2.200	1.050	1,400	30	0,043
3	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
4	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
5	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
6	BETON 2200	15,000	2.200	960	1,510	30	0,099
7	VLAKNASTE LESNE PLOŠČE	1,000	190	2.000	0,045	10	0,222
8	EPS- stiropor	3,000	30	1.260	0,036	60	0,833
9	VLAKNASTE LESNE PLOŠČE	1,000	190	2.000	0,045	10	0,222
10	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,866 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{3,076 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,325 + 0,000 = \mathbf{0,325 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{\max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,919} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

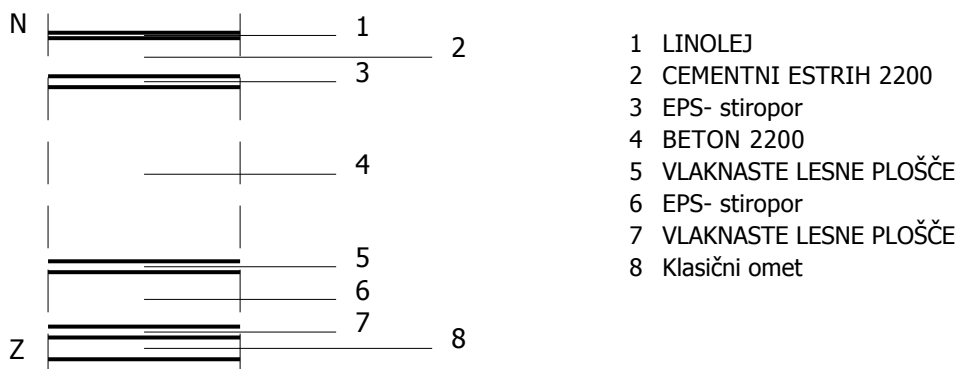
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_previsni del zgornji objekt

Notranja temperatura: 20 °C

Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LINOLEJ	0,500	1.200	1.880	0,190	500	0,026
2	CEMENTNI ESTRIH 2200	3,500	2.200	1.050	1,400	30	0,025
3	EPS- stiropor	1,000	30	1.260	0,036	60	0,278
4	BETON 2200	16,000	2.200	960	1,510	30	0,106
5	VLAKNASTE LESNE PLOŠČE	1,000	190	2.000	0,045	10	0,222
6	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
7	VLAKNASTE LESNE PLOŠČE	1,000	190	2.000	0,045	10	0,222
8	Klasični omet	2,000	2.100	1	0,700	15	0,029

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,297 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,507 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,399 + 0,000 = \mathbf{0,399 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,900} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

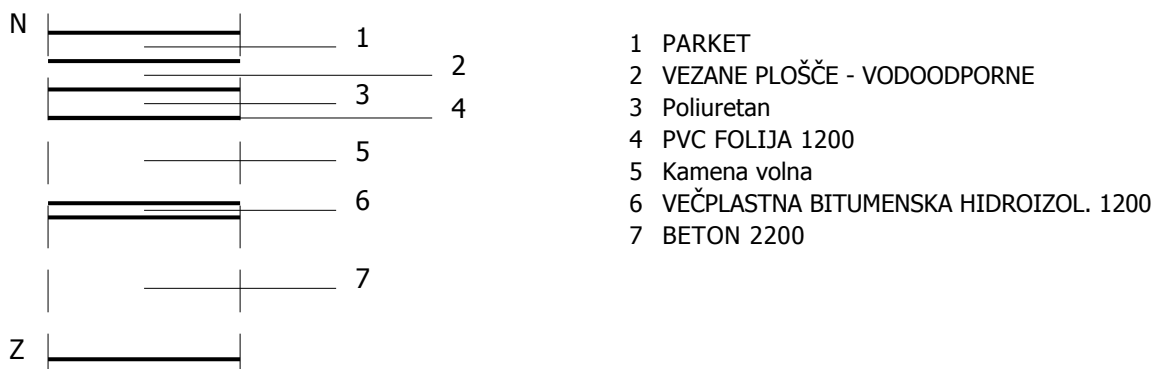
Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Talna konstrukcija_zunanji del tal telovadnice
Vrsta konstrukcije: tla nad zunanjim zrakom.

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	PARKET	2,000	700	1.670	0,210	15	0,095
2	VEZANE PLOŠČE - VODOODPORNE	2,000	660	2.090	0,140	100	0,143
3	Poliuretan	2,000	40	1.380	0,041	50	0,488
4	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
5	Kamena volna	6,000	180	840	0,039	1	1,538
6	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
7	BETON 2200	10,000	2.200	960	1,510	30	0,066

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,170 + 2,384 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,594 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,385 + 0,000 = \mathbf{0,385 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

$$U_{\max} = \mathbf{0,300 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,904} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

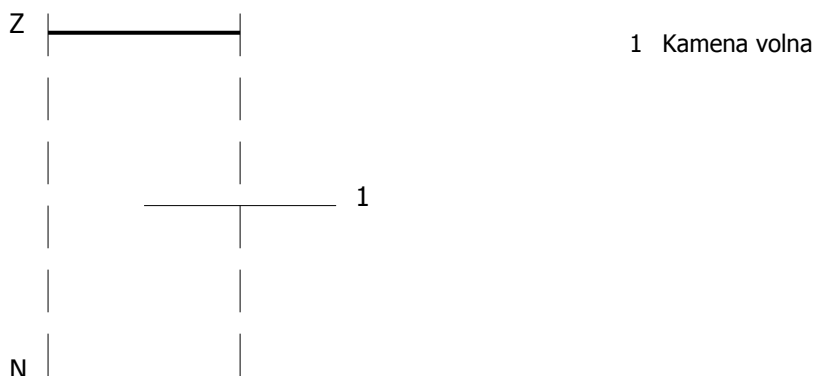
Mesec	Ravnina 2			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,015	0,015	0,000	0,000
November	0,030	0,046	0,000	0,000
December	0,039	0,085	0,000	0,000
Januar	0,041	0,126	0,000	0,000
Februar	0,035	0,161	0,000	0,000
Marec	0,031	0,193	0,000	0,000
April	0,018	0,210	0,000	0,000
Maj	-0,002	0,209	0,000	0,000
Junij	-0,016	0,193	0,000	0,000
Julij	-0,028	0,165	0,000	0,000
Avgust	-0,028	0,137	0,000	0,000
September	-0,006	0,131	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del
Vrsta konstrukcije: strop proti neogrevanemu prostoru.

Notranja temperatura: 20 °C



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Kamena volna	15,000	180	840	0,039	1	3,846

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 3,846 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{3,986 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,251 + 0,000 = \mathbf{0,251 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,937} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

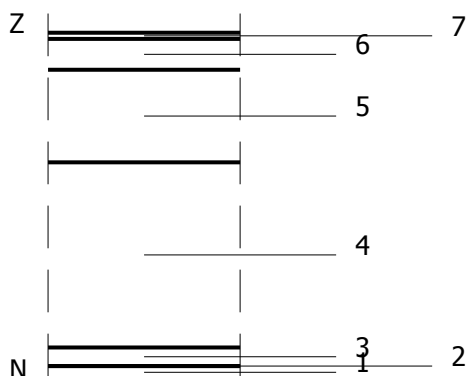
V konstrukciji ne pride do kondenzacije vodne pare.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Ravna streha, spodnji in zgornji objekt

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 LES - HRAST
- 2 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 SLOJ ZRAKA
- 5 BLOKI IZ PLINOBETONA 500
- 6 Avtomat plošče
- 7 PVC STREŠNI TRAKOVI, MEHKI

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LES - HRAST	2,000	800	2.510	0,210	60	0,095
2	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
3	MINERALNA VOLNA	3,000	140	1.030	0,040	1	0,750
4	SLOJ ZRAKA	30,000	1	1.005	1,847	1	0,162
5	BLOKI IZ PLINOBETONA 500	15,000	500	860	0,150	4	1,000
6	Avtomat plošče	5,000	700	210	0,085	4	0,588
7	PVC STREŠNI TRAKOVI, MEHKI	1,000	1.200	960	0,190	20.000	0,053

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,650 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,790 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,358 + 0,000 = \mathbf{0,358 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,910} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,010	0,010	0,000	0,000
November	0,020	0,031	0,000	0,000
December	0,026	0,057	0,000	0,000
Januar	0,027	0,084	0,000	0,000
Februar	0,023	0,107	0,000	0,000
Marec	0,021	0,128	0,000	0,000
April	0,012	0,140	0,000	0,000
Maj	-0,001	0,140	0,000	0,000
Junij	-0,010	0,129	0,000	0,000
Julij	-0,018	0,111	0,000	0,000
Avgust	-0,018	0,093	0,000	0,000
September	-0,003	0,090	0,000	0,000

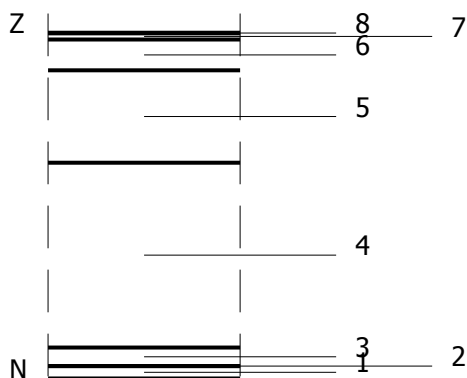
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Poševna streha, spodnji in zgornji objekt

Notranja temperatura: 20 °C

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



- 1 LES - HRAST
- 2 POLIETILENSKA FOLIJA 1000
- 3 Kamena volna
- 4 SLOJ ZRAKA
- 5 BLOKI IZ PLINOBETONA 500
- 6 Kamena volna
- 7 Poliuretan
- 8 JEKLO

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	LES - HRAST	2,000	800	2.510	0,210	60	0,095
2	POLIETILENSKA FOLIJA 1000	0,020	1.000	1.250	0,190	80.000	0,001
3	Kamena volna	3,000	180	840	0,039	1	0,769
4	SLOJ ZRAKA	30,000	1	1.005	1,847	1	0,162
5	BLOKI IZ PLINOBETONA 500	15,000	500	860	0,150	4	1,000
6	Kamena volna	5,000	180	840	0,039	1	1,282
7	Poliuretan	1,000	40	1.380	0,041	50	0,244
8	JEKLO	0,100	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 3,554 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{3,694 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,271 + 0,000 = \mathbf{0,271 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,932} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,011	0,011	0,000	0,000
November	0,021	0,032	0,000	0,000
December	0,026	0,058	0,000	0,000
Januar	0,028	0,086	0,000	0,000
Februar	0,024	0,110	0,000	0,000
Marec	0,021	0,131	0,000	0,000
April	0,013	0,144	0,000	0,000
Maj	0,001	0,145	0,000	0,000
Junij	-0,009	0,136	0,000	0,000
Julij	-0,017	0,119	0,000	0,000
Avgust	-0,017	0,103	0,000	0,000
September	-0,002	0,100	0,000	0,000

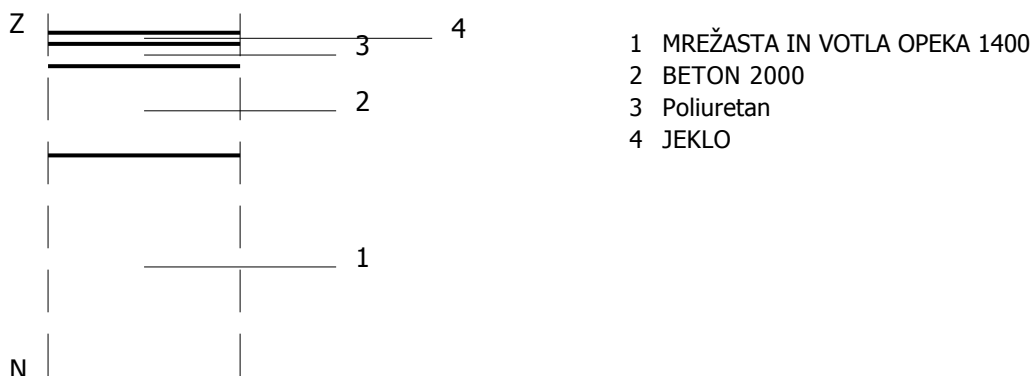
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Poševna streha, povezovalni objekt

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	10,000	1.400	920	0,610	6	0,164
2	BETON 2000	4,000	2.000	960	1,160	22	0,034
3	Poliuretan	1,000	40	1.380	0,041	50	0,244
4	JEKLO	0,500	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 0,442 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{0,582 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 1,717 + 0,000 = \mathbf{1,717 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,571} \leq R_{Rsi,max} \leq \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ne ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,098	0,098	0,000	0,000
November	0,187	0,285	0,000	0,000
December	0,238	0,523	0,000	0,000
Januar	0,251	0,774	0,000	0,000
Februar	0,215	0,989	0,000	0,000
Marec	0,193	1,181	0,000	0,000
April	0,115	1,297	0,000	0,000
Maj	0,001	1,298	0,000	0,000
Junij	-0,084	1,214	0,000	0,000
Julij	-0,154	1,060	0,000	0,000
Avgust	-0,154	0,906	0,000	0,000
September	-0,026	0,880	0,000	0,000

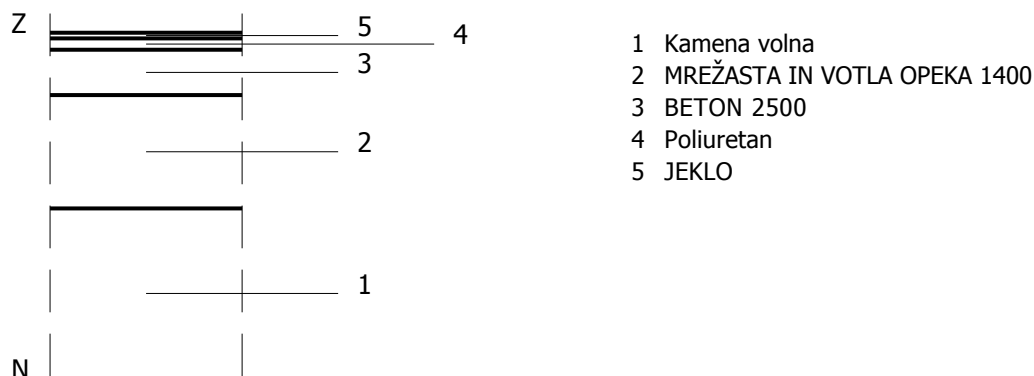
Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Poševna streha, povezovalni hodnik

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	Kamena volna	15,000	180	840	0,039	1	3,846
2	MREŽASTA IN VOTLA OPEKA 1400	10,000	1.400	920	0,610	6	0,164
3	BETON 2500	4,000	2.500	960	2,330	90	0,017
4	Poliuretan	1,000	40	1.380	0,041	50	0,244
5	JEKLO	0,500	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 4,271 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{4,411 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,227 + 0,000 = \mathbf{0,227 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,\min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,943} > R_{Rsi,\max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,044	0,044	0,000	0,000
November	0,081	0,125	0,000	0,000
December	0,102	0,227	0,000	0,000
Januar	0,107	0,334	0,000	0,000
Februar	0,092	0,426	0,000	0,000
Marec	0,083	0,510	0,000	0,000
April	0,051	0,561	0,000	0,000
Maj	0,004	0,565	0,000	0,000
Junij	-0,033	0,532	0,000	0,000
Julij	-0,062	0,470	0,000	0,000
Avgust	-0,062	0,408	0,000	0,000
September	-0,008	0,400	0,000	0,000

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

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Streha, telovadnica

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m ² K/W
1	BETON 2000	30,000	2.000	960	1,160	22	0,259
2	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
3	Kamena volna	8,000	180	840	0,039	1	2,051
4	JEKLO	0,100	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 2,363 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{2,503 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,400 + 0,000 = \mathbf{0,400 \text{ W/m}^2\text{K}} \quad U_{\max} = \mathbf{0,200 \text{ W/m}^2\text{K}}, \quad \text{toplotna prehodnost ni ustrezna}$$

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{sat}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si,min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,900} > R_{Rsi,max} = \mathbf{0,7004} \quad \text{konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije}$$

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,001	0,001	0,000	0,000
November	0,002	0,004	0,000	0,000
December	0,003	0,007	0,000	0,000
Januar	0,003	0,010	0,000	0,000
Februar	0,003	0,013	0,000	0,000
Marec	0,003	0,016	0,000	0,000
April	0,001	0,017	0,000	0,000
Maj	0,000	0,017	0,000	0,000
Junij	-0,001	0,015	0,000	0,000
Julij	-0,003	0,013	0,000	0,000
Avgust	-0,003	0,010	0,000	0,000
September	-0,001	0,010	0,000	0,000

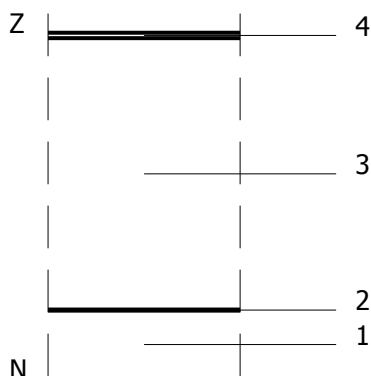
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Streha-strop požarno stopnišče

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 PVC FOLIJA 1200
- 3 MINERALNA VOLNA
- 4 JEKLO

sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	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	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
3	MINERALNA VOLNA	5,000	140	1.030	0,040	1	1,250
4	JEKLO	0,100	7.800	460	58,500	600.000	0,000

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 1,311 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{1,451 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,689 + 0,000 = \mathbf{0,689 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si, \min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$$f_{Rsi} = \mathbf{0,828} > R_{Rsi, \max} = \mathbf{0,7004}$$

konstrukcija ustreza glede površinske kondenzacije

Izračun difuzije vodne pare

V konstrukciji pride do kondenzacije vodne pare.

Izračun kondenzacije in akumulacije vodne pare

Mesec	Ravnina 1			
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,024	0,024	0,000	0,000
November	0,044	0,068	0,000	0,000
December	0,056	0,125	0,000	0,000
Januar	0,059	0,184	0,000	0,000
Februar	0,051	0,235	0,000	0,000
Marec	0,046	0,281	0,000	0,000
April	0,028	0,309	0,000	0,000
Maj	0,001	0,310	0,000	0,000
Junij	-0,019	0,291	0,000	0,000
Julij	-0,036	0,255	0,000	0,000
Avgust	-0,036	0,220	0,000	0,000
September	-0,005	0,214	0,000	0,000

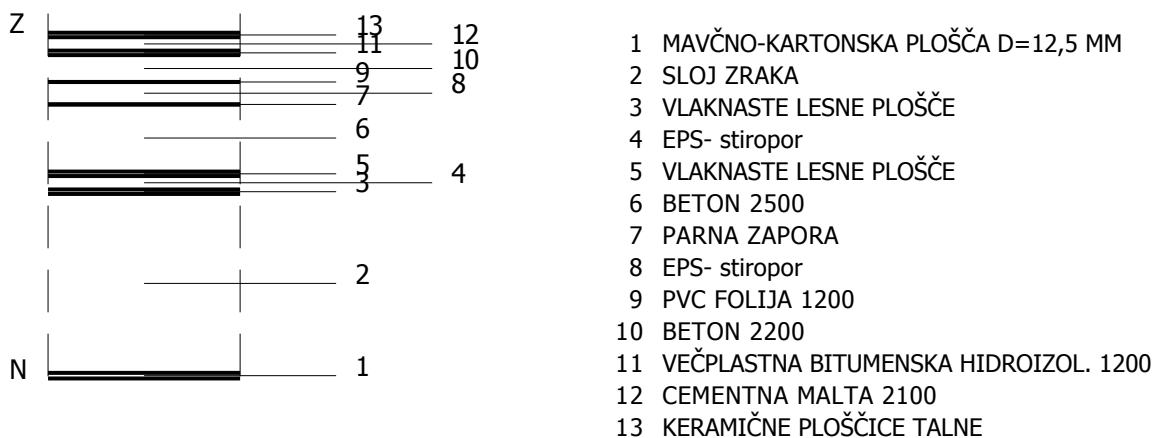
Skupna količina kondenzata je manjša o 1,0 kg/m². Notranja kondenzacija v konstrukciji ni v dovoljenih mejah.

IZRAČUN GRADBENIH KONSTRUKCIJ STAVBE

Konstrukcija: Ravna streha - pohodna terasa nad jedilnico

Notranja temperatura: 20 °C

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



sloj	material	debelina cm	gostota kg/m	spec.topl. J/kgK	topl.pr. W/mK	dif.odpor	topl.odpor. m²K/W
1	MAVČNO-KARTONSKA PLOŠČA D=12,5 MM	1,250	900	840	0,210	12	0,060
2	SLOJ ZRAKA	40,000	1	1.005	2,462	1	0,162
3	VLAKNASTE LESNE PLOŠČE	1,000	190	2.000	0,045	10	0,222
4	EPS- stiropor	3,000	30	1.260	0,036	60	0,833
5	VLAKNASTE LESNE PLOŠČE	1,000	190	2.000	0,045	10	0,222
6	BETON 2500	15,000	2.500	960	2,330	90	0,064
7	PARNA ZAPORA	0,017	1.330	960	0,190	588.235	0,001
8	EPS- stiropor	5,000	30	1.260	0,036	60	1,389
9	PVC FOLIJA 1200	0,020	1.200	960	0,190	42.000	0,001
10	BETON 2200	6,000	2.200	960	1,510	30	0,040
11	VEČPLASTNA BITUMENSKA HIDROIZOL. 1200	1,000	1.200	1.460	0,190	14.000	0,053
12	CEMENTNA MALTA 2100	3,000	2.100	1.050	1,400	30	0,021
13	KERAMIČNE PLOŠČICE TALNE	1,000	2.300	920	1,280	200	0,008

Izračun toplotne prehodnosti

$$R_T = R_{si} + \sum d/\lambda_i + R_{se} + R_u = 0,100 + 3,077 + 0,040 + 0,000 = \mathbf{3,217 \text{ m}^2\text{K/W}}$$

$$U_c = U + \Delta U = 0,311 + 0,000 = \mathbf{0,311 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Izračun kondenzacije na površini

Kriterij: preprečevanje plesni

Način izračuna: uporaba razreda vlažnosti

Razred vlažnosti: pisarne, stanovanja z normalno uporabo in prezračevanjem

Mesec	Θ_e °C	φ_e	p_e Pa	Δp Pa	p_i Pa	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$ Pa	$\Theta_{si, \min}$ °C	Θ_i °C	ϕ_{Rsi}
Januar	1,0	80,00	525	708	1.304	1.630	14,3	20	0,700
Februar	2,0	74,00	522	676	1.266	1.582	13,8	20	0,658
Marec	5,0	72,00	628	580	1.266	1.582	13,8	20	0,590
April	9,0	72,00	826	452	1.323	1.654	14,5	20	0,503
Maj	14,0	74,00	1.182	292	1.504	1.879	16,5	20	0,421
Junij	17,0	76,00	1.472	196	1.687	2.109	18,4	20	0,452
Julij	19,0	73,00	1.603	132	1.748	2.185	18,9	20	-
Avgust	19,0	74,00	1.625	132	1.770	2.213	19,1	20	0,122
September	15,0	79,00	1.346	260	1.632	2.041	17,8	20	0,566
Oktober	10,0	80,00	982	420	1.444	1.805	15,9	20	0,589
November	5,0	81,00	706	580	1.344	1.680	14,8	20	0,652
December	2,0	81,00	571	676	1.315	1.644	14,4	20	0,691

$f_{Rsi} = 0,922 > R_{Rsi,max} = 0,7004$ 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		Ravnina 12	
	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²	g_c kg/m ²	M_a kg/m ²
Oktober	0,001	0,001	0,000	0,000
November	0,002	0,002	0,006	0,006
December	0,002	0,004	0,010	0,016
Januar	0,002	0,006	0,012	0,028
Februar	0,001	0,007	0,009	0,037
Marec	0,001	0,008	0,006	0,043
April	0,001	0,009	-0,001	0,042
Maj	0,000	0,009	-0,010	0,031
Junij	-0,001	0,008	-0,016	0,015
Julij	-0,002	0,006	-0,021	0,000
Avгust	-0,005	0,001	0,000	0,000
September	-0,002	0,000	0,000	0,000

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

PROZORNE KONSTRUKCIJE

Konstrukcija	F_{fr}	U W/m ² K	U_{max} W/m ² K	Ustreza
Lesena okna, dvojna zasteklitev	0,30	3,00	1,30	NE
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	0,30	2,50	1,60	NE
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	0,30	1,30	1,60	DA
Svetlobniki v telovadnici	0,30	3,00	2,40	NE

NEPROZORNA ZUNANJA VRATA

Naziv	U	U_{max}	Ustreza
Vhodna alu vrata	2,500	1,600	NE
Kovinska vrata, telovadnica	3,500	1,600	NE

PODATKI O CONI - Privzeta cona

Kondicionirana prostornina cone V_e :	7.813,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	5.205,00 m³
Uporabna površina cone A_K :	1.844,60 m²
Dolžina cone:	44,40 m
Širina cone:	31,50 m
Višina etaže:	3,15 m
Število etaž:	2,00
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:	11,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 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 :	4.099,69 m²

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
ZZ šola	S	90	197,10	0,279	54,99
ZZ šola	V	90	121,70	0,279	33,95
ZZ šola	J	90	78,60	0,279	21,93
ZZ šola	Z	90	132,00	0,279	36,83
ZZ betonske vezi šola	S	90	14,60	0,560	8,18
ZZ betonske vezi šola	V	90	22,60	0,560	12,66
ZZ betonske vezi šola	J	90	19,80	0,560	11,09
ZZ betonske vezi šola	Z	90	17,20	0,560	9,63
Parapetni zidovi previsnih delov učilnic	J	90	47,60	0,352	16,76
Parapetni zidovi previsnih delov učilnic	Z	90	3,20	0,352	1,13
Vhodna alu vrata	S	90	1,90	2,500	4,75
Vhodna alu vrata	J	90	7,30	2,500	18,25
Vhodna alu vrata	Z	90	8,10	2,500	20,25
Vhodna alu vrata	J	90	4,80	2,500	0,00
Talna konstrukcija_previsni del povezovalnega obje		0	23,20	0,325	7,54
Ravna streha, spodnji in zgornji objekt		0	461,00	0,358	165,04
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	S	75	169,30	0,271	45,88
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	J	75	17,90	0,271	4,85
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	J	20	454,40	0,271	123,14
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	Z	20	12,60	0,271	3,41
Skupaj			1.814,90		600,25

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	S	90	70,60	2,500	176,50
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	V	90	34,60	2,500	86,50
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	J	90	63,60	2,500	159,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	Z	90	54,70	2,500	136,75
Lesena okna, dvojna zasteklitev	J	90	84,60	3,000	253,80
Lesena okna, dvojna zasteklitev	Z	90	5,80	3,000	17,40
Skupaj			313,90		829,95

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 1.430,20 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **245,98 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 1.430,20 \text{ W/K} + 245,98 \text{ W/K} = 1.676,18 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Tla spodnjega objekta	402,6	0,191	0,350	DA
tla na terenu - Tla povezovalnega objekta, uprava	110,2	0,196	0,350	DA
tla na terenu - Tla povezovalnega objekta, garderobe	158,3	0,179	0,350	DA
tla na terenu - Vhod v zaklonišče_povezovalni hodnik	28,6	0,244	0,350	DA
kletni zid - Vhod v zaklonišče_povezovalni hodnik	65,5	0,266	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Tla spodnjega objekta	76,90
Tla povezovalnega objekta, uprava	21,60
Tla povezovalnega objekta, garderobe	28,34
Vhod v zaklonišče_povezovalni hodnik	24,40

$$L_s = 151,23 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
Stena zaklonišče, 60 cm	10,50	2,083	0,28
Stena zaklonišče, 70 cm	47,50	1,912	0,28
Strop	408,00	0,506	0,35
Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del	530,60	0,251	0,20
Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del	22,60	0,251	0,20
Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del	26,30	0,251	0,20
Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del	146,00	0,251	0,20
Strop proti neogrevanemu zraku, povezovalni del	19,00	0,251	0,20

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
Zaklonišče	204,292
Prostor nad spuščnim stropom - uprava, knjižnica,	117,817
Prostor nad severno učilnico	5,082
Prostor nad delom kabineta	5,826
Prostor nad garderobami	32,256
Prostor nad vetrolovom in prehodom v telovadnico	4,217

$$H_u = 369,49 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 1.676,18 \text{ W/K} + 151,23 \text{ W/K} + 369,49 \text{ W/K} = 2.196,90 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 5.205,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 884,85 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 2.196,90 \text{ W/K} + 884,85 \text{ W/K} = 3.081,75 \text{ W/K}.$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 4.099,69 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,536 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,426 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 824,80 \text{ W}.$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	70,60	S	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	34,60	V	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	63,60	J	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	54,70	Z	90	1,00
Lesena okna, dvojna zasteklitev	84,60	J	90	1,00
Lesena okna, dvojna zasteklitev	5,80	Z	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **49.317 kWh**.

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **14.616 kWh**.

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,g}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,g}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	31.055	12.508	43.564	4.403	5.490	0	9.893	0,23	1,00	0,46	15.437	15.437
Feb	26.574	10.703	37.277	5.899	4.958	0	10.857	0,29	1,00	0,46	12.122	12.122
Mar	24.517	9.875	34.392	7.375	5.490	0	12.865	0,37	0,99	0,46	9.909	9.909
Apr	17.399	7.008	24.407	8.691	5.312	0	14.004	0,57	0,96	0,46	4.998	4.998
Maj	9.491	3.823	13.313	8.059	5.312	0	13.372	1,00	0,82	0,46	1.090	1.090
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	2.373	956	3.328	2.262	1.594	0	3.855	1,16	0,75	0,46	192	192
Okt	16.345	6.583	22.928	5.781	5.490	0	11.271	0,49	0,98	0,46	5.450	5.450
Nov	23.727	9.556	33.283	3.569	5.312	0	8.882	0,27	1,00	0,46	11.191	11.191
Dec	29.421	11.850	41.271	3.276	5.490	0	8.766	0,21	1,00	0,46	14.901	14.901
Skupaj	180.902	72.862	253.764	49.317	44.447	0	93.764	0,00	0,00	0,00	75.291	75.291

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 75.291 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,g}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,g}$	$a_{C,red}$	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	633	255	888	177	123	301	0,34	0,34	1,00	1
Jun	14.236	5.734	19.970	5.312	3.754	9.067	0,45	0,45	1,00	139
Jul	11.441	4.608	16.050	5.490	4.004	9.494	0,59	0,57	1,00	378
Avg	11.441	4.608	16.050	5.490	4.158	9.647	0,60	0,58	1,00	406
Sep	12.180	4.906	17.085	3.719	2.577	6.296	0,37	0,37	1,00	43
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	49.931	20.111	70.042	20.187	14.616	34.804	0,00	0,00	0,00	967

Letna potrebna energija za hlajenje **$Q_{NC} = 967 \text{ kWh/a}$** .

PODATKI O CONI - Zgornji objekt

Kondicionirana prostornina cone V_e :	6.867,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	4.787,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	1.550,00 m²
Dolžina cone:	43,20 m
Širina cone:	26,50 m
Višina etaže:	3,00 m
Število etaž:	2,00
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:	11,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 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 :	2.998,00 m²

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	S	90	99,00	0,279	27,62
Zunanji zid	V	90	191,70	0,279	53,48
Zunanji zid	J	90	81,80	0,279	22,82
Zunanji zid	Z	90	149,30	0,279	41,65
Betonske vezi	S	90	57,20	0,560	32,03
Betonske vezi	V	90	35,30	0,560	19,77
Betonske vezi	J	90	42,70	0,560	23,91
Betonske vezi	Z	90	37,40	0,560	20,94
Vhodna alu vrata	S	90	1,90	2,500	4,75
Vhodna alu vrata	J	90	3,20	2,500	8,00
Parapetni zidovi previsnih delov učilnic	J	90	32,50	0,352	11,44
Vkopane stene, povezovalni objekt	S	90	4,80	0,555	2,66
Vkopane stene, povezovalni objekt	V	90	7,80	0,555	4,33
Talna konstrukcija previsni del zgornji objekt		0	92,20	0,399	36,79
Ravna streha, spodnji in zgornji objekt		0	558,00	0,358	199,76
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	S	75	149,70	0,271	40,57
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	J	75	49,90	0,271	13,52
Poševna streha, spodnji in zgornji objekt	J	20	311,00	0,271	84,28
Skupaj			1.905,40		648,35

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	S	90	122,20	2,500	305,50
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	V	90	16,20	2,500	40,50
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	Z	90	20,60	2,500	51,50
Lesena okna, dvojna zasteklitev	J	90	116,60	3,000	349,80
Skupaj			275,60		747,30

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 1.395,65 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **179,88 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 1.395,65 \text{ W/K} + 179,88 \text{ W/K} = 1.575,53 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_zgornji objekt	817,0	0,209	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Talna konstrukcija_zgornji objekt	170,75

$$L_s = 170,75 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
--------	-------------------------------	--	--

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
--------------------	--------------------

$$H_u = 0,00 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 1.575,53 \text{ W/K} + 170,75 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 1.746,28 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 4.787,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_v = 813,79 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 1.746,28 \text{ W/K} + 813,79 \text{ W/K} = 2.560,07 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 2.998,00 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,582 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,436 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 6.142,40 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	122,20	S	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	16,20	V	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	20,60	Z	90	1,00
Lesena okna, dvojna zasteklitev	116,60	J	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **38.095 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **13.934 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	24.685	11.504	36.189	3.392	4.613	0	8.005	0,22	1,00	0,46	12.918	12.918
Feb	21.123	9.844	30.967	4.466	4.166	0	8.632	0,28	1,00	0,46	10.238	10.238
Mar	19.488	9.082	28.570	5.605	4.613	0	10.218	0,36	1,00	0,46	8.417	8.417
Apr	13.831	6.445	20.276	6.732	4.464	0	11.196	0,55	0,99	0,46	4.225	4.225
Maj	7.544	3.516	11.059	6.247	4.464	0	10.711	0,97	0,87	0,46	788	788
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	1.886	879	2.765	1.740	1.339	0	3.079	1,11	0,81	0,61	169	169
Okt	12.992	6.055	19.047	4.515	4.613	0	9.128	0,48	0,99	0,46	4.572	4.572
Nov	18.860	8.789	27.649	2.830	4.464	0	7.294	0,26	1,00	0,46	9.330	9.330
Dec	23.386	10.898	34.284	2.569	4.613	0	7.182	0,21	1,00	0,46	12.422	12.422
Skupaj	143.796	67.011	210.806	38.095	37.349	0	75.444	0,00	0,00	0,00	63.080	63.080

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 63.080 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	503	234	737	149	118	267	0,36	0,36	1,00	0
Jun	11.316	5.273	16.589	4.464	3.559	8.023	0,48	0,48	1,00	51
Jul	9.095	4.238	13.333	4.613	3.766	8.379	0,63	0,61	1,00	193
Avg	9.095	4.238	13.333	4.613	3.967	8.579	0,64	0,63	1,00	220
Sep	9.681	4.512	14.193	3.125	2.524	5.649	0,40	0,40	1,00	13
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	39.689	18.496	58.185	16.963	13.934	30.897	0,00	0,00	0,00	477

Letna potrebna energija za hlajenje **$Q_{NC} = 477 \text{ kWh/a}$** .

PODATKI O CONI - Povezovalni hodnik med zgornjim objektom in povezovalnim objektom

Kondicionirana prostornina cone V_e :	170,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	135,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	41,00 m²
Dolžina cone:	17,00 m
Širina cone:	4,20 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:	11,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 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 :	162,30 m²

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, povezovalni hodnik	S	90	32,20	1,219	39,25
Zunanji zid, povezovalni hodnik	J	90	10,40	1,219	12,68
Zunanji zid, povezovalni hodnik	Z	90	4,30	1,219	5,24
Betonske vezi, povezovalni hodnik	S	90	6,10	2,169	13,23
Betonske vezi, povezovalni hodnik	J	90	7,90	2,169	17,14
Poševna streha, povezovalni hodnik	S	15	17,50	0,227	3,97
Poševna streha, povezovalni hodnik	J	15	7,40	0,227	1,68
Skupaj			85,80		93,19

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	S	90	4,30	2,500	10,75
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	J	90	24,30	2,500	60,75
Skupaj			28,60		71,50

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 164,69 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **9,74 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 164,69 \text{ W/K} + 9,74 \text{ W/K} = 174,43 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_povezovalni hodnik	47,9	0,330	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
--------	--------------------

Talna konstrukcija_povezovalni hodnik	15,81
---------------------------------------	-------

$$L_s = 15,81 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
--------	-------------------------------	--	--

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
--------------------	--------------------

$$H_u = 0,00 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 174,43 \text{ W/K} + 15,81 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 190,23 \text{ W/K.}$$

TOPLITNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 135,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 22,95 \text{ W/K.}$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 190,23 \text{ W/K} + 22,95 \text{ W/K} = 213,18 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 162,30 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 1,172 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,max} = 0,417 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 164,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	4,30	S	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	24,30	J	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **5.481 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **904 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	2.689	324	3.014	552	122	0	674	0,22	1,00	0,46	1.072	1.072
Feb	2.301	278	2.579	713	110	0	823	0,32	1,00	0,46	805	805
Mar	2.123	256	2.379	829	122	0	951	0,40	1,00	0,46	655	655
Apr	1.507	182	1.688	879	118	0	997	0,59	0,99	0,46	320	320
Maj	822	99	921	757	118	0	875	0,95	0,90	0,46	60	60
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	205	25	230	247	35	0	282	1,23	0,78	0,67	8	8
Okt	1.415	171	1.586	671	122	0	793	0,50	1,00	0,46	364	364
Nov	2.055	248	2.302	427	118	0	545	0,24	1,00	0,46	805	805
Dec	2.548	307	2.855	406	122	0	528	0,19	1,00	0,46	1.066	1.066
Skupaj	15.665	1.890	17.554	5.481	988	0	6.469	0,00	0,00	0,00	5.156	5.156

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 5.156 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	55	7	61	4	8	12	0,19	0,19	1,00	0
Jun	1.233	149	1.381	118	222	340	0,25	0,25	1,00	0
Jul	991	120	1.110	122	239	361	0,33	0,33	1,00	0
Avg	991	120	1.110	122	262	384	0,35	0,35	1,00	0
Sep	1.055	127	1.182	83	173	255	0,22	0,22	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	4.324	522	4.845	449	904	1.353	0,00	0,00	0,00	0

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

PODATKI O CONI - Kuhinja

Kondicionirana prostornina cone V_e :	1.379,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	1.059,40 m³
Uporabna površina cone A_k :	312,50 m²
Dolžina cone:	25,35 m
Širina cone:	15,70 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:	11,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 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 :	675,45 m²

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
Novi zid v kuhinji	V	90	5,30	0,348	1,84
Novi zid v kuhinji	J	90	52,60	0,348	18,30
Novi zid v kuhinji	Z	90	5,30	0,348	1,84
Stena proti prehodu do vrtca	Z	90	17,50	0,279	0,00
Skupaj			80,70		21,99

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	J	90	31,70	1,300	41,21
Alu vrata v kuhinji	J	90	3,35	1,300	4,36
Vrata v prehod do vrtca	Z	90	3,90	1,300	0,00
Skupaj			38,95		45,57

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 67,56 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **40,53 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 67,56 \text{ W/K} + 40,53 \text{ W/K} = 108,09 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_kuhinja	373,7	0,169	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Talna konstrukcija_kuhinja	63,16

$$L_s = 63,16 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
Talna konstrukcija_nad kotlovnico	143,00	0,587	0,35
Zid iz kotlovnice proti kuhinji	60,50	1,391	0,50

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
Kotlovnica	89,441

H_u = 89,44 W/K.

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 108,09 \text{ W/K} + 63,16 \text{ W/K} + 89,44 \text{ W/K} = 260,68 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 1.059,40 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.
Izkoristek sistema za vračilo odpadne toplote $\eta = 70,00 \%$

Toplotne izgube zaradi prezračevanja H_v = 54,03 W/K.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 260,68 \text{ W/K} + 54,03 \text{ W/K} = 314,71 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 675,45 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,386 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,476 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 1.250,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	31,70	J	90	1,00
Alu vrata v kuhinji	3,35	J	90	1,00
Vrata v prehod do vrtca	3,90	Z	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **8.039 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **1.335 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE

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	3.685	764	4.449	809	930	0	1.739	0,39	1,00	0,46	1.242	1.242
Feb	3.153	654	3.807	1.055	840	0	1.895	0,50	1,00	0,46	876	876
Mar	2.909	603	3.512	1.227	930	0	2.157	0,61	1,00	0,46	622	622
Apr	2.065	428	2.493	1.290	900	0	2.190	0,88	0,98	0,46	158	158
Maj	1.126	233	1.360	1.110	900	0	2.010	1,48	0,68	0,46	1	1
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	282	58	340	363	270	0	633	1,86	0,54	0,77	0	0
Okt	1.939	402	2.341	979	930	0	1.909	0,82	0,99	0,46	206	206
Nov	2.815	584	3.399	617	900	0	1.517	0,45	1,00	0,46	863	863
Dec	3.491	724	4.215	590	930	0	1.520	0,36	1,00	0,46	1.235	1.235
Skupaj	21.466	4.449	25.915	8.039	7.530	0	15.569	0,00	0,00	0,00	5.201	5.201

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 5.201 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE

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	75	16	91	30	11	41	0,45	0,45	1,00	0
Jun	1.689	350	2.039	900	325	1.225	0,60	0,60	1,00	0
Jul	1.358	281	1.639	930	355	1.285	0,78	0,78	1,00	7
Avg	1.358	281	1.639	930	389	1.319	0,80	0,80	1,00	10
Sep	1.445	300	1.745	630	254	884	0,51	0,51	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	5.925	1.228	7.153	3.420	1.335	4.755	0,00	0,00	0,00	17

Letna potrebna energija za hlajenje **$Q_{NC} = 17 \text{ kWh/a}$** .

PODATKI O CONI - Jedilnica

Kondicionirana prostornina cone V_e :	1.050,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	835,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	290,60 m²
Dolžina cone:	28,00 m
Širina cone:	10,80 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:	11,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 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 :	572,95 m²

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
Stena zaklonišče, 70 cm	S	90	52,50	1,912	100,38
Stena zaklonišče, 70 cm	V	90	21,85	1,912	41,78
Zunanji zid	Z	90	6,00	0,279	1,67
Zunanji zid	SZ	90	11,40	0,279	3,18
Betonske vezi	Z	90	1,20	0,560	0,67
Vkopane stene, jedilnica	S	90	31,70	0,555	17,59
Vkopane stene, jedilnica	V	90	10,70	0,555	5,94
Ravna streha - pohodna terasa nad jedilnico		0	110,40	0,311	34,33
Skupaj			245,75		205,55

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	Z	90	20,40	2,500	51,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	SZ	90	16,20	2,500	40,50
Skupaj			36,60		91,50

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 297,05 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **34,38 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 297,05 \text{ W/K} + 34,38 \text{ W/K} = 331,43 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_jedilnica	290,6	0,219	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
--------	--------------------

Talna konstrukcija_jedilnica	63,64
------------------------------	-------

$$L_s = 63,64 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
--------	-------------------------------	--	--

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
--------------------	--------------------

$$H_u = 0,00 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 331,43 \text{ W/K} + 63,64 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 395,07 \text{ W/K.}$$

TOPLITNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 835,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_v = 141,95 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 395,07 \text{ W/K} + 141,95 \text{ W/K} = 537,02 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 572,95 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,690 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,max} = 0,419 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 849,20 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	20,40	Z	90	1,00
Alu okna, dvoslojna zasteklitev	16,20	SZ	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **4.289 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **1.115 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	5.585	2.007	7.591	272	865	0	1.137	0,15	1,00	0,69	4.448	4.448
Feb	4.779	1.717	6.496	433	781	0	1.215	0,19	1,00	0,67	3.528	3.528
Mar	4.409	1.584	5.993	643	865	0	1.508	0,25	1,00	0,59	2.636	2.636
Apr	3.129	1.124	4.253	911	837	0	1.748	0,41	1,00	0,52	1.308	1.308
Maj	1.707	613	2.320	937	837	0	1.774	0,76	0,99	0,52	290	290
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	427	153	580	206	251	0	457	0,79	0,99	0,88	113	113
Okt	2.939	1.056	3.995	440	865	0	1.305	0,33	1,00	0,64	1.731	1.731
Nov	4.267	1.533	5.800	243	837	0	1.079	0,19	1,00	0,70	3.327	3.327
Dec	5.291	1.901	7.192	202	865	0	1.067	0,15	1,00	0,71	4.339	4.339
Skupaj	32.531	11.689	44.220	4.289	7.002	0	11.291	0,00	0,00	0,00	21.718	21.718

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 21.718 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	114	41	155	28	9	37	0,24	0,24	1,00	0
Jun	2.560	920	3.480	837	326	1.163	0,33	0,33	1,00	0
Jul	2.058	739	2.797	865	339	1.204	0,43	0,43	1,00	0
Avg	2.058	739	2.797	865	296	1.161	0,42	0,42	1,00	0
Sep	2.190	787	2.977	586	144	730	0,25	0,25	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	8.979	3.226	12.205	3.180	1.115	4.295	0,00	0,00	0,00	0

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

PODATKI O CONI - Fitnes in garderobe v kleti telovadnice

Kondicionirana prostornina cone V_e :	684,50 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	525,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	212,30 m²
Dolžina cone:	31,25 m
Širina cone:	7,85 m
Višina etaže:	2,50 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:	11,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 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 :	456,00 m²

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, telovadnica	S	90	18,80	0,383	7,20
Zunanji zid, telovadnica	J	90	16,00	0,383	6,13
Zunanji zid, telovadnica	Z	90	56,20	0,383	21,52
Vkopane stene, telovadnica	V	90	45,80	0,535	24,50
Stena proti kotlovnici	V	90	32,40	0,535	17,33
Skupaj			169,20		76,69

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Lesena okna, dvojna zasteklitev	S	90	0,70	3,000	2,10
Lesena okna, dvojna zasteklitev	Z	90	9,40	3,000	28,20
Lesena okna, dvojna zasteklitev	Z	90	1,90	3,000	5,70
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	S	90	7,00	1,300	9,10
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	J	90	9,50	1,300	12,35
Skupaj			28,50		57,45

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 134,14 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **27,36 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 134,14 \text{ W/K} + 27,36 \text{ W/K} = 161,50 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_klet, telovadnica	258,3	0,268	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
--------	--------------------

Talna konstrukcija_klet, telovadnica	69,22
--------------------------------------	-------

$$L_s = 69,22 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
--------	-------------------------------	--	--

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
--------------------	--------------------

$$H_u = 0,00 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 161,50 \text{ W/K} + 69,22 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 230,72 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela V_e = 525,00 m³, urna izmenjava zraka n = 0,50 h⁻¹.

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_v = 89,25 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 230,72 \text{ W/K} + 89,25 \text{ W/K} = 319,97 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela A = 456,00 m²

$$H'_T = H_T / A = 0,506 \text{ W/m}^2\text{K}$$

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

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 849,20 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Lesena okna, dvojna zasteklitev	0,70	S	90	1,00
Lesena okna, dvojna zasteklitev	9,40	Z	90	1,00
Lesena okna, dvojna zasteklitev	1,90	Z	90	1,00
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	7,00	S	90	1,00
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	9,50	J	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **4.146 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **1.520 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,g}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,g}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	3.262	1.262	4.523	352	632	0	984	0,22	1,00	0,64	2.280	2.280
Feb	2.791	1.080	3.870	489	571	0	1.059	0,27	1,00	0,62	1.734	1.734
Mar	2.575	996	3.571	624	632	0	1.256	0,35	1,00	0,55	1.263	1.263
Apr	1.827	707	2.534	756	611	0	1.368	0,54	1,00	0,51	589	589
Maj	997	386	1.382	713	611	0	1.325	0,96	0,96	0,52	61	61
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	249	96	346	192	183	0	375	1,09	0,89	0,86	9	9
Okt	1.717	664	2.381	475	632	0	1.107	0,47	1,00	0,60	763	763
Nov	2.492	964	3.456	286	611	0	897	0,26	1,00	0,68	1.728	1.728
Dec	3.090	1.195	4.285	259	632	0	891	0,21	1,00	0,68	2.300	2.300
Skupaj	18.999	7.349	26.348	4.146	5.116	0	9.262	0,00	0,00	0,00	10.728	10.728

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 10.728 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,g}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,g}$	$a_{C,red}$	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	66	26	92	20	13	33	0,36	0,36	1,00	0
Jun	1.495	578	2.073	611	422	1.034	0,50	0,50	1,00	0
Jul	1.202	465	1.666	632	443	1.075	0,65	0,64	1,00	1
Avg	1.202	465	1.666	632	416	1.047	0,63	0,63	1,00	0
Sep	1.279	495	1.774	428	226	654	0,37	0,37	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	5.244	2.028	7.272	2.323	1.520	3.844	0,00	0,00	0,00	1

Letna potrebna energija za hlajenje **$Q_{NC} = 1 \text{ kWh/a}$** .

PODATKI O CONI - Garderobe pod tribunami, telovadnica

Kondicionirana prostornina cone V_e :	786,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	650,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	206,20 m²
Dolžina cone:	39,40 m
Širina cone:	5,20 m
Višina etaže:	3,15 m
Število etaž:	1,00
Ogrevanje:	cona je ogrevana
Način delovanja:	neprekinjeno delovanje
Notranja projektna temperatura ogrevanja:	20,00 °C
Notranja projektna temperatura hlajenja:	26,00 °C
Dnevno število ur z normalnim ogrevanjem:	12,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 dni
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 :	364,10 m²

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLLOTNE 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, telovadnica	S	90	102,00	0,383	39,07
Zunanji zid, telovadnica	Z	90	13,70	0,383	5,25
Vkopane stene, telovadnica	S	90	42,00	0,535	22,47
Tla nad zunanjim zrakom		0	12,90	0,385	4,97
Skupaj			170,60		71,75

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	S	90	13,00	1,300	16,90
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	S	90	2,50	1,300	3,25
Skupaj			15,50		20,15

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 91,90 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **21,85 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 91,90 \text{ W/K} + 21,85 \text{ W/K} = 113,75 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Tla na terenu_garderobe telovadnica	178,0	0,216	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Tla na terenu_garderobe telovadnica	38,45

$$L_s = 38,45 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
--------	-------------------------------	--	--

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
--------------------	--------------------

$$H_u = 0,00 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_u = 113,75 \text{ W/K} + 38,45 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 152,19 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 650,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_v = 110,50 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 152,19 \text{ W/K} + 110,50 \text{ W/K} = 262,69 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 364,10 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,418 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,420 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 824,80 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	13,00	S	90	1,00
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	2,50	S	90	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **1.045 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **262 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJECONE

Mesec	$Q_{H,tr}$ kWh	$Q_{H,ve}$ kWh	$Q_{H,ht}$ kWh	$Q_{H,sol}$ kWh	$Q_{H,int}$ kWh	$Q_{H,rev}$ kWh	$Q_{H,gn}$ kWh	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$a_{H,red}$	Q_{NH} kWh	$Q_{em,out}$ kWh
Jan	2.151	1.562	3.713	64	614	0	678	0,18	1,00	0,72	2.201	2.201
Feb	1.841	1.337	3.178	84	554	0	639	0,20	1,00	0,74	1.881	1.881
Mar	1.698	1.233	2.932	136	614	0	750	0,26	1,00	0,70	1.518	1.518
Apr	1.205	875	2.081	226	594	0	820	0,39	1,00	0,67	842	842
Maj	657	477	1.135	235	594	0	829	0,73	1,00	0,66	204	204
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	164	119	284	49	178	0	227	0,80	0,99	0,91	53	53
Okt	1.132	822	1.954	119	614	0	732	0,37	1,00	0,70	859	859
Nov	1.644	1.193	2.837	75	594	0	669	0,24	1,00	0,73	1.580	1.580
Dec	2.038	1.480	3.518	57	614	0	671	0,19	1,00	0,73	2.071	2.071
Skupaj	12.532	9.099	21.631	1.045	4.969	0	6.014	0,00	0,00	0,00	11.208	11.208

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 11.208 \text{ kWh/a.}$**

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJECONE

Mes	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	γ_C	$\eta_{C,gn}$	$a_{C,red}$	Q_{NC} kWh
Jan	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Feb	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Mar	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Apr	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Maj	44	32	76	20	2	22	0,29	0,29	1,00	0
Jun	986	716	1.702	594	84	678	0,40	0,40	1,00	0
Jul	793	575	1.368	614	78	691	0,51	0,51	1,00	0
Avg	793	575	1.368	614	64	678	0,50	0,50	1,00	0
Sep	844	613	1.456	416	34	450	0,31	0,31	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	3.459	2.511	5.971	2.257	262	2.519	0,00	0,00	0,00	0

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

PODATKI O CONI - Garderobe v nadstropju, telovadnica

Kondicionirana prostornina cone V_e :	1.503,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	1.124,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	215,80 m²
Dolžina cone:	8,25 m
Širina cone:	31,95 m
Višina etaže:	5,20 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:	0 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 :	719,80 m²

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, telovadnica	S	90	30,50	0,383	11,68
Zunanji zid, telovadnica	V	90	134,60	0,383	51,55
Zunanji zid, telovadnica	J	90	30,50	0,383	11,68
Streha, telovadnica	S	15	122,10	0,400	48,84
Streha, telovadnica	S	75	10,80	0,400	4,32
Streha, telovadnica	J	15	69,30	0,400	27,72
Streha, telovadnica	J	36	75,10	0,400	30,04
Skupaj			472,90		185,83

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	V	90	15,40	1,300	20,02
Svetlobniki v telovadnici	S	75	11,50	3,000	34,50
Skupaj			26,90		54,52

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 240,35 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **43,19 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 240,35 \text{ W/K} + 43,19 \text{ W/K} = 283,54 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_garderobe v nadstropju, telovadnica	220,0	0,229	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
--------	--------------------

Talna konstrukcija_garderobe v nadstropju, telovad	50,38
--	-------

$$L_s = 50,38 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
--------	-------------------------------	--	--

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
--------------------	--------------------

$$H_u = 0,00 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 283,54 \text{ W/K} + 50,38 \text{ W/K} + 0,00 \text{ W/K} = 333,92 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 1.124,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_v = 191,08 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_V = 333,92 \text{ W/K} + 191,08 \text{ W/K} = 525,00 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 719,80 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,464 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,max} = 0,410 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 863,20 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	15,40	V	90	1,00
Svetlobniki v telovadnici	11,50	S	75	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **2.757 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **1.205 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE

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	4.720	2.701	7.421	165	642	0	807	0,11	1,00	0,76	5.032	5.032
Feb	4.039	2.311	6.350	227	580	0	807	0,13	1,00	0,76	4.217	4.217
Mar	3.727	2.132	5.859	377	642	0	1.019	0,17	1,00	0,70	3.378	3.378
Apr	2.645	1.513	4.158	597	622	0	1.219	0,29	1,00	0,64	1.877	1.877
Maj	1.443	825	2.268	648	622	0	1.269	0,56	1,00	0,62	623	623
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	361	206	567	130	186	0	317	0,56	1,00	0,91	227	227
Okt	2.484	1.422	3.906	294	642	0	936	0,24	1,00	0,72	2.145	2.145
Nov	3.606	2.064	5.670	179	622	0	801	0,14	1,00	0,76	3.713	3.713
Dec	4.472	2.559	7.031	141	642	0	783	0,11	1,00	0,77	4.798	4.798
Skupaj	27.497	15.734	43.231	2.757	5.200	0	7.957	0,00	0,00	0,00	26.011	26.011

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 26.011 \text{ kWh/a.}$**

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE

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	96	55	151	21	11	32	0,21	0,21	1,00	0
Jun	2.164	1.238	3.402	622	374	996	0,29	0,29	1,00	0
Jul	1.739	995	2.734	642	365	1.007	0,37	0,37	1,00	0
Avg	1.739	995	2.734	642	301	943	0,35	0,35	1,00	0
Sep	1.851	1.059	2.911	435	153	588	0,20	0,20	1,00	0
Okt	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Nov	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Dec	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0
Sku	7.589	4.343	11.932	2.362	1.205	3.566	0,00	0,00	0,00	0

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

PODATKI O CONI - Telovadnica, osrednji del

Kondicionirana prostornina cone V_e :	16.200,00 m³
Neto ogrevana prostornina cone V :	12.959,00 m³
Uporabna površina cone A_k :	1.558,50 m²
Dolžina cone:	25,35 m
Širina cone:	15,70 m
Višina etaže:	8,00 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:	13,00 h
Število dni v tednu z normalnim hlajenjem:	0 dni
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 :	3.940,90 m²

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, telovadnica	S	90	172,00	0,383	65,88
Zunanji zid, telovadnica	J	90	302,10	0,383	115,70
Zunanji zid, telovadnica	Z	90	229,00	0,383	87,71
Vkopane stene, telovadnica	S	90	18,70	0,535	10,00
Vkopane stene, telovadnica	V	90	115,40	0,535	61,74
Vkopane stene, telovadnica	J	90	45,70	0,535	24,45
Stene svetlobnikov, iz pločevine	V	90	19,80	0,413	8,18
Stene svetlobnikov, iz pločevine	Z	90	19,80	0,413	8,18
Kovinska vrata, telovadnica	J	90	5,80	3,500	20,30
Talna konstrukcija _zunanj del tal telovadnice		0	65,90	0,385	25,37
Streha, telovadnica	S	15	605,00	0,400	242,00
Streha, telovadnica	S	75	71,60	0,400	28,64
Streha, telovadnica	J	36	538,20	0,400	215,28
Streha, telovadnica	J	15	408,40	0,400	163,36
Skupaj			2.617,40		1.076,79

Prozorne površine

Oznaka	orientacija	naklon °	ploščina m ²	U W/Km ²	topl.izgube W/K
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	S	90	8,60	1,300	11,18
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjena zasteklitev	J	90	58,70	1,300	76,31
Svetlobniki v telovadnici	S	90	16,00	3,000	48,00
Svetlobniki v telovadnici	S	75	101,40	3,000	304,20
Skupaj			184,70		439,69

Skupne transmisijske toplotne izgube skozi zunanje površine $\Sigma A_i \cdot U_i = 1.516,48 \text{ W/K}$.

Toplotni mostovi

Vpliv toplotnih mostov je upoštevan na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja stavbe za $0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Transmisijske toplotne izgube skozi toplotne mostove znašajo **236,45 W/K**.

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj cone L_D

$$L_D = \Sigma A_i \cdot U_i + \Sigma I_k \cdot \Psi_k + \Sigma \chi_j = 1.516,48 \text{ W/K} + 236,45 \text{ W/K} = 1.752,93 \text{ W/K}$$

Toplotne izgube skozi zidove in tla v terenu

Tla v kleti

Oznaka	Ploščina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)	Ustr.
tla na terenu - Talna konstrukcija_telovadnica	1.084,5	0,167	0,350	DA

Toplotne izgube

Oznaka	topl.izgube W/K
Talna konstrukcija_telovadnica	181,11

$$L_s = 181,11 \text{ W/K.}$$

Toplotne izgube skozi neogrevane prostore

Površine med ogrevanim in neogrevanim delom

Oznaka	Površina (m ²)	U _i (W/m ² K)	U _{max} (W/m ² K)
Zunanji zid, telovadnica	54,30	0,383	0,28

Toplotne izgube

Neogrevani prostor	H _u W/K
Požarno stopnišče	19,312

$$H_u = 19,31 \text{ W/K.}$$

TRANSMISIJSKE IZGUBE

$$H_T = L_D + L_s + H_u = 1.752,93 \text{ W/K} + 181,11 \text{ W/K} + 19,31 \text{ W/K} = 1.953,35 \text{ W/K.}$$

TOPLOTNE IZGUBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Neto prostornina ogrevanega dela $V_e = 12.959,00 \text{ m}^3$, urna izmenjava zraka $n = 0,50 \text{ h}^{-1}$.

$$\text{Toplotne izgube zaradi prezračevanja } H_v = 2.203,03 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB

$$H = H_T + H_v = 1.953,35 \text{ W/K} + 2.203,03 \text{ W/K} = 4.156,38 \text{ W/K.}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 3.940,90 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,496 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,\max} = 0,494 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

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

$$Q_i = 1.250,00 \text{ W.}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Konstrukcija	Površina [m ²]	Orie.	Nagib [°]	Faktor zasen.
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	8,60	S	90	1,00
Alu okna, dvoslojna plinsko polnjen	58,70	J	90	1,00
Svetlobniki v telovadnici	16,00	S	90	1,00
Svetlobniki v telovadnici	101,40	S	75	1,00

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **21.363 kWh.**

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **9.303 kWh.**

POTREBNA ENERGIJA ZA OGREVANJE

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	27.613	31.142	58.755	1.825	4.638	0	6.463	0,11	1,00	0,54	28.325	28.325
Feb	23.628	26.648	50.276	2.371	4.189	0	6.560	0,13	1,00	0,54	23.681	23.681
Mar	21.799	24.586	46.385	3.051	4.638	0	7.689	0,17	1,00	0,54	20.966	20.966
Apr	15.471	17.448	32.919	3.873	4.488	0	8.361	0,25	0,99	0,54	13.325	13.325
Maj	8.438	9.517	17.956	3.711	4.488	0	8.200	0,46	0,97	0,54	5.429	5.429
Jun	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Jul	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Avg	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	1,00	0	0
Sep	2.110	2.379	4.489	970	1.347	0	2.316	0,52	0,95	0,71	1.614	1.614
Okt	14.533	16.391	30.924	2.531	4.638	0	7.169	0,23	1,00	0,54	12.882	12.882
Nov	21.096	23.793	44.889	1.607	4.488	0	6.096	0,14	1,00	0,54	21.015	21.015
Dec	26.159	29.503	55.662	1.424	4.638	0	6.062	0,11	1,00	0,54	26.868	26.868
Skupaj	160.847	181.406	342.253	21.363	37.554	0	58.917	0,00	0,00	0,00	154.105	154.105

Za izračun je privzet poenostavljeni pristop upoštevanja vračljivih toplotnih izgub sistemov.
Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje **$Q_{NH} = 154.105 \text{ kWh/a}$** .

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE

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	563	634	1.197	150	82	231	0,19	0,19	1,00	0
Jun	12.658	14.276	26.933	4.488	2.866	7.354	0,27	0,27	1,00	48
Jul	10.173	11.473	21.646	4.638	2.735	7.374	0,34	0,34	1,00	99
Avg	10.173	11.473	21.646	4.638	2.322	6.960	0,32	0,32	1,00	78
Sep	10.829	12.214	23.043	3.142	1.298	4.440	0,19	0,19	1,00	9
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
Skupaj	44.396	50.070	94.466	17.056	9.303	26.359	0,00	0,00	0,00	234

Letna potrebna energija za hlajenje **$Q_{NC} = 234 \text{ kWh/a}$** .

SPECIFIČNE TRANSMISIJSKE TOPLOTNE IZGUBE STAVBE

Transmisijske toplotne izgube skozi zunanji ovoj stavbe L_D

$$L_D = \sum A_i * U_i + \sum I_k * \Psi_k + \sum \chi_j = 5.338,02 \text{ W/K} + 839,35 \text{ W/K} = 6.177,37 \text{ W/K}$$

Vpliv toplotnih mostov se upošteva na poenostavljen način, s povečanjem toplotne prehodnosti celotnega ovoja $\Delta U_{TM} = 0.06 \text{ W/m}^2\text{K}$.

TRANSMISIJSKE IZGUBE STAVBE

$$H_T = L_D + L_S + H_U = 6.177,37 \text{ W/K} + 803,75 \text{ W/K} + 478,24 \text{ W/K} = 7.459,36 \text{ W/K}$$

TOPLOTNE IZGUBE STAVBE ZARADI PREZRAČEVANJA

Toplotne izgube zaradi prezračevanja $H_V = 4.511,43 \text{ W/K}$.

KOEFICIENT SKUPNIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE

$$H = H_T + H_V = 7.459,36 \text{ W/K} + 4.511,43 \text{ W/K} = 11.970,79 \text{ W/K}$$

KOEFICIENT TRANSMISIJSKIH TOPLOTNIH IZGUB STAVBE PO ENOTI POVRŠINE OVOJA

Površina ovoja ogrevanega dela $A = 13.989,19 \text{ m}^2$

$$H'_T = H_T / A = 0,533 \text{ W/m}^2\text{K}$$

$$\text{Največji dovoljeni } H'_{T,max} = 0,434 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Koeficient specifičnih toplotnih izgub ne ustreza zahtevam pravilnika.

NOTRANJI DOBITKI

$$Q_i = 1.250,00 \text{ W}$$

DOBITKI SONČNEGA SEVANJA

Toplotni dobitki sončnega sevanja v ogrevalnem obdobju: **134.533 kWh**.

Toplotni dobitki sončnega sevanja izven ogrevalnega obdobja: **44.193 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	105.446	63.774	169.219	11.835	18.545	0	30.380	72.955	72.955
Februar	90.228	54.570	144.799	15.738	16.750	0	32.488	59.081	59.081
Marec	83.246	50.348	133.594	19.867	18.545	0	38.412	49.364	49.364
April	59.078	35.731	94.809	23.956	17.947	0	41.903	27.643	27.643
Maj	32.224	19.489	51.714	22.418	17.947	0	40.364	8.546	8.546
Junij	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Julij	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avgust	0	0	0	0	0	0	0	0	0
September	8.056	4.872	12.928	6.157	5.384	0	11.541	2.385	2.385
Oktober	55.498	33.565	89.063	15.805	18.545	0	34.350	28.972	28.972
November	80.561	48.723	129.285	9.832	17.947	0	27.779	53.554	53.554
December	99.896	60.417	160.313	8.926	18.545	0	27.470	70.000	70.000
Skupaj	614.234	371.489	985.723	134.533	150.154	0	284.687	372.499	372.499

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

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje stavbe **$Q_{NH} = 372.499 \text{ kWh/a}$** .

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **$Q_{NH}/V_e = 10,219 \text{ kWh/m}^3\text{a}$** .

Največja dovoljena letna potrebna toplotna energija za ogrevanje, preračunana na enoto prostornine ogrevanega dela **$Q_{NH}/V_{e, \max} = 7,095 \text{ kWh/m}^3\text{a}$** .

Letna potrebna toplotna energija za ogrevanje ne ustreza zahtevam pravilnika.

POTREBNA ENERGIJA ZA HLAJENJE STAVBE

Mesec	$Q_{C,tr}$ kWh	$Q_{C,ve}$ kWh	$Q_{C,ht}$ kWh	$Q_{C,int}$ kWh	$Q_{C,sol}$ kWh	$Q_{C,gn}$ kWh	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	2.148	1.299	3.448	598	377	975	2
Junij	48.337	29.234	77.571	17.947	11.934	29.880	238
Julij	38.848	23.496	62.344	18.545	12.325	30.869	677
Avgust	38.848	23.496	62.344	18.545	12.175	30.720	714
September	41.355	25.011	66.366	12.563	7.383	19.946	65
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	169.536	102.536	272.072	68.198	44.193	112.391	0

Letna potrebna energija za hlajenje **$Q_{NC} = 1.696 \text{ kWh/a}$** .

OGREVALNI PODSISTEM

Podsistem ogrevala:

Vrsta ogrevala:

Cona:

Standardna temperatura ogrevnega medija:

Regulacija temperature prostora:

Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:

Vrnjena dodatna električna energija:

Dodatne toplotne izgube:

V ogrevala vnesena toplota:

Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Podsistem ogrevala:

Vrsta ogrevala:

Cona:

Standardna temperatura ogrevnega medija:

Regulacija temperature prostora:

Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:

Vrnjena dodatna električna energija:

Dodatne toplotne izgube:

V ogrevala vnesena toplota:

Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Podsistem ogrevala:

Vrsta ogrevala:

Cona:

Standardna temperatura ogrevnega medija:

Regulacija temperature prostora:

Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:

Vrnjena dodatna električna energija:

Dodatne toplotne izgube:

V ogrevala vnesena toplota:

Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Podsistem ogrevala:

Vrsta ogrevala:

Cona:

Standardna temperatura ogrevnega medija:

Regulacija temperature prostora:

Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:

Vrnjena dodatna električna energija:

Dodatne toplotne izgube:

V ogrevala vnesena toplota:

Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Radiatorsko ogrevanje - spodnji in pov. objekt

prostostoječa ogrevala

Privzeta cona

radiatorji, konvektorji 90 / 70

neregulirana

toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim

indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani

0,00 W

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,l} = 15.434,58 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 90.725,24 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 75.290,66 \text{ kWh}$

Radiatorsko ogrevanje - zgornji objekt

prostostoječa ogrevala

Zgornji objekt

radiatorji, konvektorji 90 / 70

neregulirana

toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim

indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani

0,00 W

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,l} = 12.931,38 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 76.011,29 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 63.079,91 \text{ kWh}$

Radiatorsko ogrevanje - povezovalni hodnik

prostostoječa ogrevala

Povezovalni hodnik med zgornjim objektom in povezovalnim objektom

radiatorji, konvektorji 90 / 70

neregulirana

toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim

indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani

0,00 W

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,l} = 1.056,99 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 6.213,06 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 5.156,07 \text{ kWh}$

Radiatorsko ogrevanje - kuhinja

prostostoječa ogrevala

Kuhinja

radiatorji, konvektorji 90 / 70

neregulirana

toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim

indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani

0,00 W

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,l} = 1.066,23 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 6.267,37 \text{ kWh}$

$Q_{h,em,in} = 5.201,14 \text{ kWh}$

Podsistem ogrevala:
Vrsta ogrevala:
Cona:
Standardna temperatura ogrevnega medija:
Regulacija temperature prostora:
Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:
Vrnjena dodatna električna energija:
Dodatne toplotne izgube:
V ogrevala vnesena toplota:
Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Podsistem ogrevala:
Vrsta ogrevala:
Cona:
Standardna temperatura ogrevnega medija:
Regulacija temperature prostora:
Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:
Vrnjena dodatna električna energija:
Dodatne toplotne izgube:
V ogrevala vnesena toplota:
Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Podsistem ogrevala:
Vrsta ogrevala:
Cona:
Standardna temperatura ogrevnega medija:
Regulacija temperature prostora:
Ogrevalni sistem:

Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:
Vrnjena dodatna električna energija:
Dodatne toplotne izgube:
V ogrevala vnesena toplota:
Potrebna toplotna oddaja ogreval:

Podsistem ogrevala:
Vrsta ogrevala:
Cona:
Standardna temperatura ogrevnega medija:
Regulacija temperature prostora:
Ogrevalni sistem:
Nazivna moč ventilatorjev in regulatorjev:

Dodatna električna energija:
Vrnjena dodatna električna energija:
Dodatne toplotne izgube:
V ogrevala vnesena toplota:
Potrebna toplotna oddaja ogreval:

**Radiatorsko ogrevanje - jedilnica
prostostoječa ogrevala
Jedilnica
radiatorji, konvektorji 90 / 70
neregulirana
toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim
indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani
0,00 W**

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,l} = 4.452,26 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 26.170,60 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 21.718,34 \text{ kWh}$

**Radiatorsko ogrevanje - fitnes in garderobe v klet
prostostoječa ogrevala
Fitnes in garderobe v kleti telovadnice
radiatorji, konvektorji 90 / 70
neregulirana
toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim
indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani
0,00 W**

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,l} = 2.199,28 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 12.927,50 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 10.728,22 \text{ kWh}$

**Radiatorsko ogrevanje - garderobe pod tribunami
prostostoječa ogrevala
Garderobe pod tribunami, telovadnica
radiatorji, konvektorji 90 / 70
neregulirana
toplozračno ogrevanje, razporeditev zraka z normiranim
indukcijskim razmerjem - dovod zraka s strani
0,00 W**

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,l} = 2.297,71 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 13.506,03 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 11.208,32 \text{ kWh}$

**Radiatorsko ogrevanje - garderobe v nadstropju
prostostoječa ogrevala
Garderobe v nadstropju, telovadnica
radiatorji, konvektorji 90 / 70
dvotočkovni regulator
0,00 W**

$W_{h,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,em} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,l} = 299,13 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 26.310,22 \text{ kWh}$
 $Q_{h,em,in} = 26.011,09 \text{ kWh}$

HVAC SISTEM

Opis naprave:	HVAC sistem
Vrsta naprave:	s konstantnim prostorninskim pretokom
Število izmenjav zraka:	0,50 h⁻¹
Dnevni čas delovanja:	13,00 h
Tedenski čas delovanja:	6,00 dni
Dovajanje zraka v prostor:	vrtnični difuzorji, režni izpusti
Vrsta mehanskega prezračevanja:	s HVAC napravo
Vrsta dovodnega ventilatorja:	dovodni ventilator z grelnikom

Prigrajeni elementi

Vrsta	dov.vent.	odv.vent.
dodatni mehanski filter	0	0
HEPA filter	0	0
plinski filter	0	0
prenosnik toplote (H2 ali H1)	1	0
hladilnik	0	0

Hladilni sistem:	hladna voda 6/12
Način vračanje odpadne toplote:	brez vračanja odpadne toplote
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 ogrevalnega medija:	radiatorji, konvektorji 70 / 55

Namestitev akumulatorja:	akumulator ni nameščen v istem prostoru
Namestitev dviznega in priključnega voda:	namestitev pretežno v notranjih stenah
Izolacija razvodnih cevi:	cevi niso izolirane
Namestitev horizontalnega razvoda:	horizontalni razvod v ogrevalnem prostoru

Toplotne izgube akumulatorja pri pogojih preizkušanja:	1,61 m²
Nazivni volumen akumulatorja:	120,00 l
Cone, po katerih poteka razvodni sistem:	Telovadnica, osrednji del
Dolžine cevi, dolžinska toplotna prehodnost:	
Cona Lv - cevi v ogrevalnem prostoru	69,63 m 2,000 W/mK
Cona Lv - cevi v neogrevalnem prostoru	0,00 m 2,000 W/mK
Cona Ls - cevi v notranji steni	79,60 m 2,000 W/mK
Cona Ls - cevi v zunanjem zidu	0,00 m 2,000 / 2,000 W/mK
Cona Lsl	218,90 m 2,000 W/mK

Potrebna toplota grelnega registra:	Q_{h*} = 125.035,13 kWh
Potrebna toplota za ogrevanje HVAC sistema:	Q_{h*,out,g} = 129.281,46 kWh
Potreben hlad hladilnega registra:	Q_{c*} = 35.408,66 kWh
Potreben hlad za hlajenje HVAC sistema:	Q_{c*,out,g} = 46.385,35 kWh
Potrebna končna energija za ovlaževanje:	Q_{st*,f} = 0,00 kWh
Potrebna dodatna energija pri ovlaževanju:	W_{st,aux} = 0,00 kWh

RAZSVETLJAVA

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

Vrsta svetil v stavbi: **pretežna uporaba sijalk**

Potrebna energija za razsvetlavo: **Q_{f,l} = 23.368,13 kWh**

RAZVOD OGREVALNEGA SISTEMA

Razvodni sistem:
 Ogrevalni sistem:
 Način delovanja:
 Vrsta razvodnega sistema:
 Tlačni padec:
 Hidravlična uravnoteženost:
 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

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:
 Razvodni sistem:
 Ogrevalni sistem:
 Način delovanja:
 Vrsta razvodnega sistema:
 Tlačni padec:
 Hidravlična uravnoteženost:
 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

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:

Razvod - spodnji in povezovalni objekt
Radiatorsko ogrevanje - spodnji in pov. objekt
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
375,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi niso izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Privzeta cona

69,63 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
79,60 m	0,000 m
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
218,90 m	0,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 549,91$ kWh
 $Q_{h,d,rhh} = 280.450,59$ kWh
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00$ kWh
 $Q_{h,d} = 280.450,59$ kWh
 $Q_{d,rhh} = 137,48$ kWh
 $Q_{rhh,d} = 280.588,06$ kWh
 $Q_{h,in,d} = 90.587,77$ kWh
Razvod - zgornji objekt
Radiatorsko ogrevanje - zgornji objekt
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
290,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi niso izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Zgornji objekt

69,63 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
79,60 m	0,000 m
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
218,90 m	0,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 521,72$ kWh
 $Q_{h,d,rhh} = 230.476,17$ kWh
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00$ kWh
 $Q_{h,d} = 230.476,17$ kWh
 $Q_{d,rhh} = 130,43$ kWh
 $Q_{rhh,d} = 230.606,60$ kWh
 $Q_{h,in,d} = 75.880,85$ 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

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:
 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

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:

Razvod - kuhinja
Radiatorsko ogrevanje - spodnji in pov. objekt
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
80,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi niso izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Kuhinja

140,25 m	2,000 W/mK
0,00 m	2,000 W/mK
209,79 m	2,000 m
0,00 m	2,000 / 0,260 W/mK
1.538,46 m	2,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 549,91$ kWh
 $Q_{h,d,rhh} = 186.967,06$ kWh
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00$ kWh
 $Q_{h,d} = 186.967,06$ kWh
 $Q_{d,rhh} = 137,48$ kWh
 $Q_{rhh,d} = 187.104,53$ kWh
 $Q_{h,in,d} = 90.587,77$ kWh
Razvod - garderobe v kleti telovadnice
Radiatorsko ogrevanje - fitness in garderobe v klet
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
750,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi niso izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Fitness in garderobe v kleti telovadnice

69,63 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
79,60 m	0,000 m
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
218,90 m	0,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 370,37$ kWh
 $Q_{h,d,rhh} = 22.322,56$ kWh
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00$ kWh
 $Q_{h,d} = 22.322,56$ kWh
 $Q_{d,rhh} = 92,59$ kWh
 $Q_{rhh,d} = 22.415,15$ kWh
 $Q_{h,in,d} = 12.834,91$ 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 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

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:
 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 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

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:

Razvodni sistem - telovadnica
Radiatorsko ogrevanje - garderobe v nadstropju
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
0,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi niso izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Telovadnica, osrednji del

140,25 m	2,000 W/mK
0,00 m	2,000 W/mK
209,79 m	2,000 m
0,00 m	2,000 / 0,260 W/mK
1.538,46 m	2,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 370,37 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,rhh} = 22.322,56 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d} = 22.322,56 \text{ kWh}$
 $Q_{d,rhh} = 92,59 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,d} = 22.415,15 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,d} = 174.143,93 \text{ kWh}$
Razvod - jedilnica
Radiatorsko ogrevanje - jedilnica
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
0,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi so izolirane
horizontalan razvod v ogrevanem prostoru
zunanji zid je izoliran zunaj
Jedilnica

140,25 m	2,000 W/mK
0,00 m	2,000 W/mK
209,79 m	2,000 m
0,00 m	2,000 / 0,260 W/mK
1.538,46 m	2,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 370,27 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,rhh} = 3.079,73 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d} = 3.079,73 \text{ kWh}$
 $Q_{d,rhh} = 92,57 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,d} = 3.172,30 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,d} = 26.078,03 \text{ kWh}$

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

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:
 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

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:

Razvodni - povezovalni hodnik
Radiatorsko ogrevanje - spodnji in pov. objekt
neprekinjeno delovanje
dvocevni sistem

0,00
hidravlično neuravnotežen sistem

0,00 kPa

delta p je konstanten

0,00 W

namestitev pretežno v notranjih stenah

cevi niso izolirane

horizontalan razvod v ogrevanem prostoru

zunanji zid je neizoliran

Povezovalni hodnik med zgornjim objektom in povezovalni

140,25 m 1,000 W/mK

0,00 m 1,000 W/mK

209,79 m 1,000 m

0,00 m 1,000 / 1,000 W/mK

1.538,46 m 1,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 549,91 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,rhh} = 93.483,53 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,d} = 93.483,53 \text{ kWh}$

$Q_{d,rhh} = 137,48 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,d} = 93.621,01 \text{ kWh}$

$Q_{h,in,d} = 90.587,77 \text{ kWh}$

Razvod - garderobe pod tribunami

Radiatorsko ogrevanje - garderobe pod tribunami

delovanje s prekinitvami

dvocevni sistem

0,00

hidravlično neuravnotežen sistem

0,00 kPa

delta p je konstanten

0,00 W

namestitev pretežno v notranjih stenah

cevi niso izolirane

horizontalan razvod v ogrevanem prostoru

zunanji zid je izoliran zunan

Garderobe pod tribunami, telovadnica

140,25 m 2,000 W/mK

0,00 m 2,000 W/mK

209,79 m 2,000 m

0,00 m 2,000 / 0,260 W/mK

1.538,46 m 2,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 249,71 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,rhh} = 21.687,55 \text{ kWh}$

$Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$

$Q_{h,d} = 21.687,55 \text{ kWh}$

$Q_{d,rhh} = 62,43 \text{ kWh}$

$Q_{rhh,d} = 21.749,98 \text{ kWh}$

$Q_{h,in,d} = 13.443,60 \text{ kWh}$

Razvodni sistem:
 Ogrevni sistem:
 Način delovanja:
 Vrsta razvodnega sistema:
 Tlačni padec:
 Hidravlična uravnoteženost:
 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

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:

KURILNE NAPRAVE

Način priključitve generatorjev:

Kurilna naprava:
 Energent:
 Priprava tople vode:

SPTE 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:

Razvod - garderobe v nadstropju
Radiatorsko ogrevanje - garderobe v nadstropju
delovanje s prekinitvami
dvocevni sistem
0,00
hidravlično neuravnotežen sistem
0,00 kPa
delta p je konstanten
0,00 W
namestitev pretežno v notranjih stenah
cevi niso izolirane
horizontalni razvod v ogrevanem prostoru
zunanj zid je izoliran zunaj
Garderobe v nadstropju, telovadnica

140,25 m	2,000 W/mK
0,00 m	2,000 W/mK
209,79 m	2,000 m
0,00 m	2,000 / 0,260 W/mK
1.538,46 m	2,000 W/mK

$W_{h,d,e} = 206,74 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,rhh} = 20.705,86 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d,uhh} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,d} = 20.705,86 \text{ kWh}$
 $Q_{d,rhh} = 51,69 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,d} = 20.757,55 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,d} = 26.258,54 \text{ kWh}$

vzporedna

Kotla na ELKO
ekstra lahko kurilno olje
kurilna naprava ima funkcijo priprave tople vode
samo v ogrevalnem obdobju
kurilna naprava ni SPTE sistem
v odvisnosti od zunanje temperature
v kotlovnici
konstantna temperatura
standardni kotel

1.161,00 kW
 348,30 kW
 0,87
 0,86
 0,56 kWh
 0,00 kWh
 0,00 l
Razvod - spodnji in povezovalni objekt
Razvod - zgornji objekt
Razvod - kuhinja
Razvod - garderobe v kleti telovadnice
Razvod - jedilnica
Razvodni - povezovalni hodnik
Razvod - garderobe pod tribunami
Razvod - garderobe v nadstropju

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:

$Q_{h,g,l} = 151.298,35 \text{ kWh}$
 $W_{h,g,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,rhh,aux} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,g,rhh,env} = 410,29 \text{ kWh}$
 $Q_{rhh,g} = 410,29 \text{ kWh}$
 $Q_{h,in,g} = 616.486,52 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,l} = 0,00 \text{ kWh}$
 $Q_{h,s,rhh} = 0,00 \text{ kWh}$

 $Q_{h,s,aux} = 0,00 \text{ kWh}$

PRIPRAVA TOPLE VODE

Opis:
 Energent:
 Čirkulacija:
 Število dni zagotavljanja tople vode v tednu:
 Vrsta stavbe:
 Površina učilnic:
 Vrsta kotla:
 Namestitev kotla:
 Nazivna moč kotla:
 Izkoristek kotla pri 100% obremenitvi:
 Nazivni volumen kotla:
 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

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

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. pripr.:
 Namestitev črpalke:
 Regulacija črpalke:
 Moč črpalke:

Priprava tople vode
ekstra lahko kurilno olje
sistem za toplo vodo s cirkulacijo
5,00
šola brez tušev
734,00 m²
plinski / oljni kotel z ventilatorskim gonilnikom
kotel je nameščen v kurilnici
1.161,00 kW
0,87
5.000,00 l
standardni
razvod ni izoliran
zunanji zid je izoliran zunaj
Kuhinja

50,22 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
45,37 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
29,85 m	0,000 W/mK

Garderobe pod tribunami, telovadnica

52,21 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
24,52 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
15,37 m	0,000 W/mK

Garderobe v nadstropju, telovadnica

24,72 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 W/mK
52,08 m	0,000 W/mK
0,00 m	0,000 / 0,000 W/mK
19,77 m	0,000 W/mK

grelnik in hranilnik nista v istem prostoru
posredno ogrevani
8,19 kWh
črpalka ni nameščena v ogrevanem prostoru
črpalka ima regulacijo
75,00 W

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:

$Q_w = 32.531,93 \text{ kWh}$
 $Q_{w,out,g} = 46.002,87 \text{ kWh}$
 $Q_{rww} = 60,18 \text{ kWh}$
 $Q_{tw} = 13.531,12 \text{ kWh}$
 $Q_{w,reg} = 1.013,91 \text{ kWh}$

POTREBNA TOPLOTA

Toplotni dobitki pri ogrevanju
Transmisijske izgube pri ogrevanju
Potrebna toplota za ogrevanje
Toplotni dobitki pri hlajenju
Transmisijske izgube pri hlajenju
Potrebna toplota za hlajenje
Potrebna toplota za pripravo tople vode

$$\begin{aligned}Q_{H,gn} &= 284.687,04 \text{ kWh} \\Q_{H,ht} &= 985.722,88 \text{ kWh} \\Q_{H,nd} &= 372.499,22 \text{ kWh} \\Q_{C,gn} &= 112.390,84 \text{ kWh} \\Q_{C,ht} &= 272.072,16 \text{ kWh} \\Q_{C,nd} &= 1.695,76 \text{ kWh} \\Q_{W,nd} &= 46.002,87 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Potrebna toplota na neto uporabno površino
Potrebna toplota za ogrevanje na enoto ogrevanje prostornine
Potreben hlad na neto uporabno površino
Potreben hlad na enoto ogrevane prostornine

$$\begin{aligned}Q_{NH}/A_u &= 59,78 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_{NH}/V_e &= 10,22 \text{ kWh/m}^3\text{a} \\Q_{NC}/A_u &= 0,27 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_{NC}/V_e &= 0,05 \text{ kWh/m}^3\text{a}\end{aligned}$$

DOVEDENA ENERGIJA

Dovedena energija za ogrevanje
Dovedena energija za hlajenje
Dovedena energija za prezračevanje
Dovedena energija za ovlaževanje
Dovedena energija za pripravo tople vode
Dovedena energija za razsvetljavo
Dovedena energija fotonapetostnega sistema
Dovedena pomožna energija za delovanje sistemov
Dovedena energija za delovanje stavbe

$$\begin{aligned}Q_{f,h,skupni} &= 561.083,64 \text{ kWh} \\Q_{f,c,skupni} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,v} &= 48.540,28 \text{ kWh} \\Q_{f,st} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,w} &= 46.002,87 \text{ kWh} \\Q_{f,l} &= 23.368,13 \text{ kWh} \\Q_{f,pv} &= 0,00 \text{ kWh} \\Q_{f,aux} &= 5.139,15 \text{ kWh} \\Q_f &= 684.134,07 \text{ kWh}\end{aligned}$$

PRIMARNA ENERGIJA

ekstra lahko kurilno olje
električna energija

$$\begin{aligned}684.031,84 \text{ kWh} \\192.618,89 \text{ kWh}\end{aligned}$$

Letna raba primarne energije
Letna raba primarne energije na neto uporabno površino
Letna raba primarne energije na enoto ogrevane prostornine

$$\begin{aligned}Q_p &= 876.650,74 \text{ kWh} \\Q_p/A_u &= 140,681 \text{ kWh/m}^2\text{a} \\Q_p/V_e &= 24,049 \text{ kWh/m}^3\text{a}\end{aligned}$$

EMISIJA CO₂

ekstra lahko kurilno olje
električna energija

$$\begin{aligned}164.789,49 \text{ kg} \\40.835,21 \text{ kg}\end{aligned}$$

Letna emisija CO ₂	205.624,69 kg
Letna emisija CO ₂ na neto uporabno površino	32,998 kg/m²a
Letna emisija CO ₂ na enoto ogrevane prostornine	5,641 kg/m³a

ZAGOTAVLJANJE OBNOVLJIVIH VIROV ENERGIJE

letna potrebna toplota za ogrevanje stavbe, preračunana na enoto

kondic. prostornine, je najmanj za 30 % manjša od mejne vrednosti **144 %**

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	284.687		112.391		
L2	Prehod toplote	985.723		272.072		
L3	Toplotne potrebe	372.499	0	1.696	0	46.003

SISTEMSKE TOPLOTNE IZGUBE IN POMOŽNA ENERGIJA

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	4.109	0	1.030	48.540	23.368
L5	Toplotne izgube	1.094.854	0	13.531		
L6	Vrnjene toplotne izgube	905.256	0	60	0	0
L7	V razvodni sistem oddana toplota	600.403	0	46.003		

PROIZVEDENA ENERGIJA

		C1	C2
	Vrsta generatorja	Kotla na ELKO	Kotla na ELKO
	Sistem oskrbe	topla voda	ogrevanje
L8	Toplotna oddaja	40.642	424.956
L9	Pomožna energija	0	0
L10	Toplotne izgube	0	151.298
L11	Vrnjena toplota	0	410
L12	Vnesena energija	0	616.487
L13	Prozvedena elektrika	0	0
L14	Energent	ekstra lahko kurilno olje	ekstra lahko kurilno olje

PORABA PRIMARNE ENERGIJE

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	621.847	77.048	
L2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5	
L3	Obtežena vrednost	684.032	192.619	876.651
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	2,5		
L6	Obtežena vrednost	0		0
L7	Iznos			876.651

EMISIJA CO₂

		C1	C2	C3
		Dovedena energija		
		ekstra lahko kurilno olje	električna energija	Skupaj
L1	Dovedena energija	621.847	77.048	
L2	Faktor pretvorbe	0,27	0,53	
L3	Emisija CO ₂	164.789	40.835	205.625
		Oddana energija		
		električna energija	toplotna energija	
L4	Oddana energija	0		
L5	Faktor pretvorbe	0,53		
L6	Emisija CO ₂	0		0
L7	Iznos			205.625

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)
$Q_{H,nd} = 372.499$ $Q_{H,hum,nd} = 0$ $Q_{W,nd} = 46.003$ $Q_{C,nd} = 1.696$ $Q_{C,dhum,nd} = 0$	$Q_{H,ls,nd} = 203.069$ $Q_{C,ls,nd} = 0$ El. energija = 77.048 $W_{HW} = 5.139$ $W_C = 0$ $E_L = 23.368$ $E_V = 48.540$	$E_{elko} = 621.847$ $E_{elek} = 48.540$	$\Sigma E_{p,del,i} = 876.651$ $\Sigma m_{CO_2,exp,i} = 205.625$
		Oddana energija (neobteženi energenti)	
		$Q_{T,exp} = 0$ $E_{el,exp} = 0$	$\Sigma E_{p,exp,i} = 0$ $\Sigma m_{CO_2,exp,i} = 0$
			$E_p = 876.651$ $m_{CO_2} = 205.625$
		Proizvedena obnovljiva energija	
		$Q_{H,gen,out} = 0$ $E_{el,gen,out} = 0$	

GOLEA, Nova Gorica

PREJETO: 16.5.2016

ZAP. ŠT.:

SM:

ODOBRIL:

OBČINA
ILIRSKA
BISTRICA



ODDELEK ZA
GOSPODARSKO INFRASTRUKTURO

Bazoviška cesta 14, 6250 Ilirska Bistrica
tel.: 05 71 41 361, faks: 05 71 41 284
e-pošta: obcina.ilirska-bistrica@ilirska-bistrica.si

Številka: 3501-227/2016-2

Datum: 13.5.2016

Naslovnik: OBČINA ILIRSKA BISTRICA, BAZOVIŠKA CESTA 14, 6250 ILIRSKA BISTRICA

LOKACIJSKA INFORMACIJA

za gradnjo objektov oziroma izvajanje drugih del na zemljiščih ali objektih

Opozorilo: Lokacijska informacija, izdana za gradnjo objektov in izvajanje drugih del, velja tudi za namen potrdila o namenski rabi zemljišča in namen določitve gradbene parcele k obstoječim objektom.

Lokacijska informacija ima status potrdila iz uradne evidence in ne predstavlja kakršnegakoli dovoljenja. Vsebuje podatek o namenski rabi zemljišča, določa merila in pogoje za načrtovanje objektov, kot jih opredeljuje veljavni prostorski akt, sprejete prostorske ukrepe ter podatke v zvezi s spremembami in dopolnitvami oz. pripravo novih prostorskih aktov.

1. PODATKI O ZEMLJIŠKI PARCELI / PARCELAH, ZA KATERE SE IZDAJA LOKACIJSKO INFORMACIJO

katastrska občina	parcelna številka	vrsta že zgrajenih objektov
ILIRSKA BISTRICA	1791/1	Knjižnica Makse Samsa (Trg Maršala Tita 2)
ILIRSKA BISTRICA	1124/10	Glasbena šola Ilirska Bistrica (Ulica IV. Armije 5)
ILIRSKA BISTRICA	1124/3, 1869	Zobozdravstvena ambulanta Ilirska Bistrica
ILIRSKA BISTRICA	498, 509, 512/12, 512/4	OŠ Antona Žnideršiča (Rozmanova 25)
TRNOVO	3134	Zdravstveni dom Ilirska Bistrica (Gregorčičeva cesta 8)
TRPČANE	1300/1-del, 1298/2, 1298/1	OŠ Podgora Kuteževo (Kuteževo 2f)

2. PROSTORSKI AKTI, KI VELJAJO NA OBMOČJU ZEMLJIŠKE PARCELE / PARCEL

- ☒ Občinski prostorski načrt: Odlok o občinskem prostorskem načrtu občine Ilirska Bistrica (Uradni list RS, št. 30/2016); v nadaljevanju: Odlok OPN
- ☐ Občinski podrobni prostorski načrt: /
- ☐ Državni prostorski načrt: /

3. PODATKI O NAMENSKI RABI PROSTORA

Parcelna št.	šifra EUP	Osnovna namenska raba	Podrobnejša namenska raba	Način urejanja
k.o. Ilirska Bistrica: 1791/1	IB30	stavbno zemljišče	CU - osrednja območja centralnih dejavnosti	OPN
k.o. Trnovo: 3134	IB41	stavbno zemljišče	CU - osrednja območja centralnih dejavnosti	OPN
k.o. Ilirska Bistrica: 1124/10, 1124/3, 1869	IB61	stavbno zemljišče	CDi - območja centralnih dejavnosti za izobraževanje	OPN
k.o. Ilirska Bistrica: 498, 509, 512/12, 512/4	IB68	stavbno zemljišče	CDi - območja centralnih dejavnosti za izobraževanje	OPN
k.o. Trpčane: 1300/1-del, 1298/2, 1298/1	KU08	stavbno zemljišče	CDi - območja centralnih dejavnosti za izobraževanje	OPN

4. VRSTE PROSTORSKO IZVEDBENIH POGOJEV (PIP)

OPN določa različne prostorske izvedbene pogoje za gradnjo in so opredeljeni kot:

- skupni prostorski izvedbeni pogoji za urejanje prostora,
- posebni prostorski izvedbeni pogoji,
- dopolnilni prostorski izvedbeni pogoji,
- prostorski izvedbeni pogoji, ki izhajajo iz omilitvenih ukrepov okoljskega poročila.

Skupni PIP veljajo za celotno območje občine in so navedeni v Dodatku št. 1 te lokacijske informacije (členi od 81. do 122. odloka OPN)

Posebni PIP dopolnjujejo ali spreminjajo skupne PIP.

- Posebni PIP za območje CU so opredeljeni v poglavju 5.2.1 te lokacijske informacije.
- Posebni PIP za območje CDi so opredeljeni v poglavju 5.2.2 te lokacijske informacije.

Dopolnilni PIP dopolnjujejo ali spreminjajo skupne ter posebne PIP in so navedeni v poglavju 5.4. te lokacijske informacije.

Prostorski izvedbeni pogoji, ki izhajajo iz omilitvenih ukrepov okoljskega poročila, so določeni v poglavju 5.6. te lokacijske informacije in veljajo v območjih, kot so navedeni za posamezni ukrep.

5. VRSTE DOPUSTNIH DEJAVNOSTI IN OBJEKTOV TER MERILA IN POGOJI ZA GRADITEV OBJEKTOV IN IZVEDBO DRUGIH DEL

Opozorilo: podatki pod to točko se ne navajajo, če je za območje sprejet državni lokacijski načrt

5.1. Skupni prostorski izvedbeni pogoji:

Vsi skupni prostorski izvedbeni pogoji so zaradi obsežnosti navedeni v Dodatku št. 1 te lokacijske informacije.

5.2. Posebni prostorski izvedbeni pogoji:

* Posebni PIP dopolnjujejo ali spreminjajo skupne PIP

5.2.1 Posebni prostorski izvedbeni pogoji za območje CU:

(1) Osrednja območja urbanih naselij so namenjena pretežno stavbam v javni rabi in stanovanjski gradnji.

(1) Za območja z grafično oznako CU so določeni posebni PIP:

CU – Osrednja območja urbanih naselij	
Osnovni zazidave:	tipi
	- Eno ali dvostanovanjske prostostoječe stavbe z oznako a (v nadaljnjem besedilu: TZ a). - večstanovanjski prosto stoječi bloki ipd. z oznako a-v (v nadaljnjem besedilu: TZ a-v). - Večstanovanjske stavbe urbanega značaja v nizu kot so npr.: večstanovanjski bloki v nizih ali karejih ipd. z oznako b-v (v nadaljnjem besedilu: TZ b-v). - Poslovne prosto stoječe stavbe ali poslovne stavbe v nizu urbanega značaja z oznako v (v nadaljnjem besedilu: TZ v). - Stavbe svojstvenega oblikovanja kot npr.: cerkev, šola ipd. z oznako c (v nadalj: TZ c).

Osnovna dejavnost:	- Trgovina in storitvene dejavnosti vendar le Trgovina na drobno, razen z motornimi vozil. - gostinstvo, - poslovne dejavnosti, - dejavnost javne uprave, - izobraževanje, - zdravstvo in socialno varstvo, - Kulturne, razvedrilne, rekreacijske in športne dejavnosti. - druge dejavnosti. - Dejavnosti gospodinjstev. - Dejavnosti eksteritorialnih organizacij in teles.
Dopustne stavbe:	- 11100 Enostanovanjske stavbe, - 11210 Dvostanovanjske stavbe, - 11221 Tri in večstanovanjske stavbe, - 12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo: samo jasli in vrtci. - Vse stavbe, ki služijo osnovnim dejavnostim, navedenim v prejšnjem odstavku tega člena.
Pogojno dopustne dejavnosti in stavbe:	ki služijo dejavnostim: - Trgovina in storitvene dejavnosti in sicer brez Trgovine na drobno, razen z motornimi vozili, pod pogojem, da BTP prostorov za dejavnost ne presega 300,00 m². - Promet in skladiščenje pod pogojem, da BTP prostorov za dejavnost ne presega 300,00 m².
Lega objektov:	- Pri namenu in ureditvi zunanjih prostorov objektov se upošteva, da je pol-javni prostor med stavbo in ulico ali trgom oziroma drugimi javnimi prostori obravnavan skladno s pogoji urejanja in oblikovanja ožje in širše okolice (ulice, trga...). Če pol-javni prostor ne obsega več kot 2,00 m širokega pasu ob ulici ali trgu, ga je potrebno tlakovati v poenotenem uličnem vzorcu; v tem primeru izvedba ograj med poljavnim in javnim prostorom ni dopustna. Ostali pol-javni prostor je potrebno oblikovati reprezentančno. Dvoriščni del ZNG oziroma zasebni del ob stranskih fasadah objektov se uredi skladno s potrebami dejavnosti. Skladiščenje (vseh vrst) je dopustno v stavbah. - Za ozelenitev pol-javnega prostora se upoštevajo zasaditve oziroma hortikulturene ureditve širšega, enovito oblikovanega prostora (ulica, trg,...). Pri tem se prednostno uporablja avtohtono zelenje. - Obvezno se ohranja nepozidano vplivno območje znamenj in sicer z radijem 10,00 m. - Eno in dvostanovanjske stavbe TZ a pod pogoji za območja z oznako SSp.
Merila za parcelacijo:	- TZ c: ZNG se oblikujejo tako, da obsegajo vse potrebne funkcionalne površine in lahko odstopajo od velikosti značilnih ZNG v EUP - Ne glede na prejšnje alineje lahko v primeru, da je v EUP značilen drug kvaliteten vzorec velikosti ali oblik ZNG, velikost in oblika ZNG sledi oblikam in velikosti značilnih ZNG v EUP - Eno in dvostanovanjske stavbe TZ a pod pogoji za območja z oznako SSp.
Merila in pogoji glede višine objektov:	- Dopustna je popolnoma ali delno vkopana klet ter etažnost stavb do največ (K)+P+2+1M pri čemer je največja višina stavbe 12,00 m. - V primeru, da imajo obstoječi objekti v EUP večje število etaž od v prejšnji alineji navedenih, je dopustno število etaž enako številu etaž objekta z največ etažami v EUP. - V primeru, da so obstoječi objekti v EUP višji od 12,00 m je dopustna višina enaka višini najvišjega objekta v EUP. - Eno in dvostanovanjske stavbe TZ a pod pogoji za območja z oznako SSp.

Merila in pogoji za oblikovanje	1. Oblikovanje stavb se mora zgledovati po značilnem kvalitetnem vzorcu oblikovanja stavbah/kompleksov v ulici, EUP. 2. Dopustni tlorisni gabariti: - Večstanovanjske prosto stoječe stavbe, vila bloki in prostostoječi bloki. - Večstanovanjski bloki v nizih ali karejih. - Dopustno je združevanje blokov v nize, kareje. - Objekti svojstvenega oblikovanja kot so npr.: šole, vrtci, cerkve, sodišča... - Poslovni objekti. - V celotnem območju urejanja ni dopustno postavljati novih dominant v prostoru. 3. Merila in pogoji za oblikovanje streh: - Dopustna oblika strehe je enokapnica, dvokapnica, štirikapnica ali ravna streha. Sleme enokapnice in dvokapnice mora biti vzporedno z daljšo stranico objekta. Pri umeščanju stavb v nagnjen teren se sleme novogradenj praviloma orientira vzporedno s plastnicami. Dopustna je kombinacija streh in zelena streha. - Strehe TZ v in c so ne glede na prejšnjo alinejo lahko oblikovane skladno s programskimi zahtevami dejavnosti. - Dopustna barvna lestvica je od rdeče do rjave barve in srednje sive do temno sive barve. Druge barve so dopustne le v primeru, da predstavljajo kakovostno interpretacijo oblikovnih značilnosti značilnih stavbnih kompleksov. - Za osvetljevanje mansard TZ a-v in b-v se morajo uporabljati strešna okna. 4. Merila in pogoji za oblikovanje fasad: - Novogradnje tipa c so lahko oblikovane skladno s funkcionalnimi zahtevami dejavnosti. 5. Eno in dvostanovanjske stavbe TZ a pod pogoji za območja z oznako SSp.
Merila in pogoji za postavitev in oblikovanje pomožnih objektov:	- Obnova fasad, zamenjava oken in vrat, zasteklitve balkonov ter postavitev senčil in klimatskih naprav je dopustna na enak način kot je bil določen v gradbenem dovoljenju za stavbo ali na podlagi enotne projektne rešitve za celoten objekt. Pomožni objekti, ki predstavljajo stavbe, morajo biti locirani v ozadju ZNG.

5.2.2 Posebni prostorski izvedbeni pogoji za območje CDi:

(2) Območja centralnih dejavnosti, kjer prevladuje izobraževanje, vzgoja in šport.

(3) Za območja z grafično oznako CDi so določeni posebni PIP:

CDi – Območja centralnih dejavnosti za izobraževanje, vzgojo in šport	
Osnovni tipi zazidave:	- Stavbe svojstvenega oblikovanja kot npr.: cerkev, šola ipd. z oznako c (v nadalj: TZ c).
Osnovna dejavnost:	- Izobraževanje, - Kulturne, razvedrilne, rekreacijske in športne dejavnosti brez prirejanje iger na srečo.
Dopustne stavbe:	- 12620 Muzeji in knjižnice, - 12630 Stavbe za izobraževanje in znanstvenoraziskovalno delo - 12650 Športne dvorane.
Pogojno dopustne dejavnosti in stavbe:	ki služijo navedenim dejavnostim pod pogojem, da ne presegajo 300,00 m ² BTP: - poslovne dejavnosti, - dejavnost javne uprave, - zdravstvo in socialno varstvo, brez Socialnega varstva z nastanitvijo. - Druge dejavnosti vendar le dejavnost članskih organizacij.

Lega objektov:	- Pri namenu in ureditvi zunanjih prostorov objektov se upošteva, da je pol-javni prostor med stavbo in ulico ali trgom oziroma drugimi javnimi prostori obravnavan skladno s pogoji urejanja in oblikovanja ožje in širše okolice (ulice, trga...). Če pol-javni prostor ne obsega več kot 2,00 m širokega pasu ob ulici ali trgu, ga je potrebno tlakovati v poenotenem uličnem vzorcu; v tem primeru izvedba ograj med poljavnim in javnim prostorom ni dopustna. Ostali pol-javni prostor je potrebno oblikovati reprezentančno. Dvoriščni del ZNG oziroma zasebni del ob stranskih fasadah objektov se uredi skladno s potrebami dejavnosti. Skladiščenje (vseh vrst) je dopustno v stavbah. - Za ozelenitev pol-javnega prostora se upoštevajo zasaditve oziroma hortikulture ureditve širšega, enovito oblikovanega prostora (ulica, trg,...). Pri tem se prednostno uporablja avtohtono zelenje.
Normativi za dimenzioniranje za predšolsko varstvo	- Kapacitete vrtcev je treba določiti v skladu z veljavnimi predpisi o normativih in minimalnih tehničnih pogojih za prostor in opremo vrtca. - Vrtce je treba praviloma umestiti v oskrbna središča stanovanjskih sosesk oziroma naselij; največji priporočen radij dostopnosti je 5 minut oz. 330,00 m, kar velja tudi za oddaljenost vrtca od postajališča javnega potniškega prometa. Večje oddaljenosti so dopustne v območjih razpršene poselitve. - Na ZNG objektov je treba zasaditi vsaj 20 dreves/ha.
Normativi za dimenzioniranje za osnovne šole	- Lokacija šole naj bo praviloma v osrednjem delu stanovanjske soseske oziroma naselja, po možnosti v povezavi z igralnim in športnimi površinami soseske oziroma naselja ter v bližini oskrbnega in družbenega centra. Priporočen radij dostopnosti je 500,00 do 600,00 m, kar velja tudi za oddaljenost šole od postajališč javnega potniškega prometa. Večje oddaljenosti so dopustne v območjih razpršene poselitve. - Na ZNG objektov je treba zasaditi vsaj 20 dreves/ha.
Merila za parcelacijo:	- TZ c: ZNG se oblikujejo tako, da obsegajo vse potrebne funkcionalne površine in lahko odstopajo od velikosti značilnih ZNG v EUP
Merila in pogoji glede višine objektov:	- Dopustna je popolnoma ali delno vkopana klet ter etažnost stavb do največ (K)+P+2+1M pri čemer je največja višina stavbe 12,00 m. - V primeru, da imajo obstoječi objekti v EUP večje število etaž od v prejšnji alineji navedenih, je dopustno število etaž enako številu etaž objekta z največ etažami v EUP. - V primeru, da so obstoječi objekti v EUP višji od 12,00 m je dopustna višina enaka višini najvišjega objekta v EUP.
	1. Oblikovanje stavb se mora zgledovati po značilnem kvalitetnem vzorcu oblikovanja stavbah/kompleksov v ulici, EUP. 2. Dopustni tlorisni gabariti: - Objekti svojstvenega oblikovanja kot so npr.: šole, vrtci, cerkve, sodišča... 3. Merila in pogoji za oblikovanje streh: - Dopustna oblika strehe je enokapnica, dvokapnica, štirikapnica ali ravna streha. Sleme enokapnice in dvokapnice mora biti vzporedno z daljšo stranico objekta. Pri umeščanju stavb v nagnjen teren se sleme novogradenj praviloma orientira vzporedno s plastnicami. Dopustna je kombinacija streh in zelena streha. - Strehe TZ v in c so ne glede na prejšnjo alinejo lahko oblikovane skladno s programskimi zahtevami dejavnosti.
Merila in pogoji za oblikovanje	- Dopustna barvna lestvica je od rdeče do rjave barve in srednje sive do temno sive barve. Druge barve so dopustne le v primeru, da predstavljajo kakovostno interpretacijo oblikovnih značilnosti značilnih stavbnih kompleksov. 4. Merila in pogoji za oblikovanje fasad: - Novogradnje tipa c so lahko oblikovane skladno s funkcionalnimi zahtevami dejavnosti. - Izbor fasadnih materialov se mora zgledovati po značilnih kvalitetnih vzorcih v naselju. Priporoča se uporaba materialov avtohtonega izvora. V primeru obloge z lesom morajo biti vsi leseni deli enako pobarvani. - Kovinske in plastične fasadne obloge so dopustne le v primeru, da predstavljajo kakovostno interpretacijo oblikovnih značilnosti značilnih stavbnih kompleksov (gabariti, barvna lestvica, teksture in proporci). - Pri novogradnjah je priporočljiva uporaba sodobnih oblikovnih pristopov (enostavne členitve fasad, uporaba sodobnih materialov) posebej v kombinaciji z ravnimi ali enokapnimi strehami.

Merila in pogoji za postavitev in oblikovanje pomožnih objektov:	- Glej merila in pogoje za postavitev in oblikovanje pomožnih objektov za območja z oznako CU.
--	--

5.3. Podrobni prostorski izvedbeni pogoji: /

* Podrobni PIP dopolnjujejo ali spreminjajo skupne, posebne ter dopolnilne PIP

5.4. Dopolnilni PIP za posamezne EUP:

* Dopolnilni PIP dopolnjujejo ali spreminjajo skupne ter posebne PIP (iz Priloge 1 Odloka OPN Ilirska Bistrica)

IB30	- Možnost umestitve tržnice. - Ohranjanje obcestne zasnove, podolgovate tlorisne zasnove objektov, katerih daljša stranica je vzporedna s plastnicami, cesto, vodotokom... - Ohranjanje gradbene linije. - Višina novih objektov ne sme presegati višine obstoječih objektov. - Vključevanje vode v ureditev mestnih javnih površin. - Oblikovanje trga. - Na območju kulturnega spomenika Mestno jedro izdelati konservatorski načrt prenove. - Umeščanje drevoreda ob mestni cesti, vodotokih kjer za to obstajajo prostorske možnosti. Ohranjanje in vzpostavljanje peš prehodnosti območja. - Razširitev obstoječega otroškega igrišča ob vodotoku. - Ohranjanje in vzpostavljanje zelenih površin ob vodotoku.
IB41	- Dopustna je popolnoma ali delno vkopana klet(i) ter etažnost objektov do največ (K) + P + 3 pri čemer je največja višina stavbe 15,00 m. - Mora se v največji meri ohranяти zelene površine. - Mora se ob cesti z zamiki in oblikovanju manjših trgov ustvariti prostore za javni program ob mestni cesti. - Mora zasnova območja omogočati peš prehodnost in povezavo območja z območji, na katere meji. - Morajo se ohranяти obstoječe zelene in parkovne površine, predvsem na območju izobraževalnih in zdravstvenih dejavnosti. - Pri gradnji objektov se mora vzpostaviti enotno višino objektov. - Oblikovanje obstoječe državne ceste, ki z izgradnjo obvoznice postane mestna cesta, naj upošteva obojestransko cestišče, hodnik za pešce, kolesarsko stezo in drevored.
IB61	- Potrebno je ohranяти zelene površine predvsem kot športna igrišča, ozelenjena parkirišča. - Dovoljenje so tudi gradnje CC-SI 11300 Stanovanjske stavbe za posebne družbene skupine in sicer samo dijaški domovi ter z njimi povezane dejavnosti.
IB68	- Pogojno dopustne dejavnosti in stavbe: so dopustne tudi enostanovanjske in dvostanovanjske stavbe na zemlji. s parc. št. 1873. - Oblikovanje novih objektov mora slediti oblikovanosti obstoječih, tako da se izoblikuje skladna celota. - Morajo zelene površine obsegati površine skladno z normativi dejavnosti.
KU08	- Dopustne gradnje in dela: so poleg vzdrževalnih del, rekonstrukcije objektov in funkcionalne dopolnitve območja.

5.5. Prostorski izvedbeni pogoji za območja krajin: /

* Prostorski izvedbeni pogoji za območja krajin, ki so prikazana v grafičnih prikazih strateškega dela OPN na listu 4: » Usmeritve za razvoj krajine«, dopolnjujejo vse PIP, ki veljajo za površine v območju posamezne krajine

5.6. Prostorski izvedbeni pogoji, ki izhajajo iz omilitvenih ukrepov:

* Prostorski izvedbeni pogoji, ki izhajajo iz omilitvenih ukrepov okoljskega poročila (iz Priloge 3 Odloka OPN Ilirska Bistrica)

EUP / OBMOČJE	PIP glede na omilitvene ukrepe za svetlobno onesnaževanje
nove javne površine	Trenutna poraba električne energije za osvetljevanje cest ter javnih površin v občini presega ciljno vrednost, predpisano z Uredbo. Na novih površinah mora Občina kot obvezen ukrep k zmanjšanju porabe električne energije poskrbeti za vgraditev varčnih žarnic v svetilke. Za razsvetljavo se morajo vgraditi svetilke, katerih delež svetlobnega toka, ki seva navzgor, je enak 0 %. Varčne žarnice naj se zamenja tudi v vseh obstoječih svetilkah.
EUP / OBMOČJE	PIP glede na omilitvene ukrepe za naravo
občina Ilirska Bistrica: splošno	Upoštevanje določil Uredbe o mejnih vrednostih svetlobnega onesnaževanja okolja (Ur. l. RS št. 81/07, 109/07, 62/10). V kolikor se na območjih naselij načrtuje ureditev javne razsvetljave površin oziroma razsvetljave objektov, se: - načrtuje uporaba takšnih svetil, ki omogočajo osvetljavo talnih površin in ne osvetljujejo neba in širše okolice; - uporabijo svetila, ki ne oddajajo svetlobe v UV-spektru; - v drugem delu noči (24.00-5.00) ostane prižgano minimalno število luči, če je iz varnostnih razlogov to dopustno (pri osvetljevanju zunanjih površin naj se namestijo svetila na samodejni vklop/izklop).
EUP / OBMOČJE	PIP glede na omilitvene ukrepe za Naturo 2000
ZA02, ZA03, KO03, KU08	Obrežni pas z vegetacijo se ohranja v širini 15 m, posegi v strugo se ne izvajajo. Med gradnjo nastali odpadki se ne odlagajo na Natura območje, temveč na deponijo za gradbene odpadke. Na površinah kjer se ne bo izvedla gradnja se ohranja travniške površine oziroma ostalo prisotno drevesno in grmovno vegetacijo, oziroma za primer zasaditev se uporablja avtohtona vegetacija. Območja se primerno komunalno opremi, kjer še to ni izvedeno.
celotna občina	O najdbi podzemnih prostorov med gradnjo (izvedbo zemeljskih del) je potrebno obvestiti organizacijo pristojno za varstvo narave. Odvajanje odpadne vode z območja mora biti primerno urejena (priklop na kanalizacijo, če obstaja, oziroma izgradnja lastne čistilne naprave).
vsa naselja ob reki Reki	Gradnja v 15 m pasu ob reki ni dovoljena.

5.7. Druga merila in pogoji:

Skupni PIP glede odmikov

- (1) Novi objekti in prizidave se gradijo na odmiku najmanj 4,0 m od tujih zemljišč in najmanj 8,0 m od tujih stanovanjskih stavb.
- (2) Nove stavbe se gradijo na odmiku najmanj 25,00 m od gozdnega roba.
- (3) V soglasju z lastnikom tujega zemljišča oziroma stanovanjske stavbe se nov objekt lahko gradi tudi v manjšem odmiku, kot je določeno v prvem odstavku tega člena.
- (4) Določbe glede odmikov iz prvega odstavka tega člena ne veljajo:
 - za nadzidave, rekonstrukcije in odstranitve obstoječih objektov;
 - za tlakovanja, prometne in komunalne infrastrukture ter za gradnjo pod obstoječim nivojem zemljišča; ob pogoju da niti pri gradnji niti pri uporabi ne prihaja do posegov na tuje zemljišče;
 - ko gre za dopolnitev strnjene ulične pozidave, pri čemer nov objekt ali prizidava ne sme biti v manjšem odmiku od sosednjih objektov v nizu;
 - ko gre za nadomestno gradnjo;
 - za gradnjo ograj, mejnih in podpornih zidov, kjer je odmik najmanj 0,5 m od tujega zemljišča tudi brez soglasja lastnika tujega zemljišča;
 - za gradnjo ostalih enostavnih objektov, kjer je odmik najmanj 1,2 m od tujega zemljišča tudi brez soglasja lastnika tujega zemljišča;
 - za gradnjo ostalih nezahtevnih objektov, kjer je odmik najmanj 2,0 m od tujega zemljišča tudi brez soglasja lastnika tujega zemljišča.
- (5) Odmik se meri med tlorisnimi projekcijami najbolj izpostavljenih delov objektov.

6. PROSTORSKI UKREPI

6.1. Vrste prostorskih ukrepov:

- ☒ **zakonita predkupna pravica občine:** parcele št. 1124/10, 1124/3 in 1869 k.o. Ilirska Bistrica se nahajajo v območju predkupne pravice Občine Ilirska Bistrica – Odlok o območju predkupne pravice Občine Ilirska Bistrica (Uradne objave Občine Ilirska Bistrica, Bistriški odmevi, št. 1/08, 9/09, 3/11, Uradni list RS št. 62/15)
- ☐ **začasni ukrepi za zavarovanje urejanja prostora:** /
- ☐ **komasacija:** /
- ☒ **razlastitev in omejitve lastninske pravice:** po 94. členu Odloka o Občinskem prostorskem načrtu Ilirska Bistrica (Ur.list RS, št. 30/2016): okvirno načrtovano območje javnega dobra*:
Parcele št. 1791/1, 1124/10, 1124/3, 1869, 498, 509, 512/12, 512/4 k.o. Ilirska Bistrica, parcela št. 3134 k.o. Trnovo ter parceli št. 1300/1 in 1298/1 k.o. Trpčane se nahajajo v razlastitvenih koridorjih cestnega, kanalizacijskega ali vodovodnega omrežja.

* okvirno načrtovano območje javnega dobra je določeno v grafičnem prikazu izvedbenega dela OPN na Karti 3: Prikaz območij enot urejanja prostora, osnovne in podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev.
Nepremičnine, potrebne za gradnjo GJL, so prikazane tudi v grafičnih prikazih podrobnih PIP za posamezno EUP na risbah s prikazom GJL, parcelacije in javnega dobra, kjer so označene kot GJL oziroma kot javno dobro.

6.2. Vrsta prepovedi iz prostorskega ukrepa

- ☐ **prepoved parcelacije zemljišč:** /
- ☐ **prepoved prometa z zemljišči:** /
- ☐ **prepoved urejanja trajnih nasadov:** /
- ☐ **prepoved spreminjanja prostorskih aktov:** /
- ☐ **prepoved izvajanja gradenj:** /

7. PODATKI O OBMOČJIH VAROVANJ IN OMEJITEV

- **vrsta varovanja oziroma omejitve, vir in datum podatka:**

- /

- ostala varovanja:

varovalni pas celinske vode: vsi vodotoki in stoječe vode na območju Občine Ilirska Bistrica imajo 5,00 m pas priobalnega zemljišča razen reke Reke, ki ima 15,00 m pas priobalnega zemljišča v območjih naselij in izven območij naselij 40,00 m pas priobalnega zemljišča.

* iObčina: občinski prostorsko informacijski sistem, dostopen na: <http://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=IlirskaBistrica>
Navedena varovanja in omejitve je potrebno vsakokratno preveriti pri upravljavcu posameznega podatka.

8. PODATKI O VAROVANJU IN OMEJITVAH PO POSEBNIH PREDPISIH

Opozorilo: podatki pod to točko se navajajo do vzpostavitve zbirke pravnih režimov

8.1. Območja, ki so s posebnim aktom oziroma predpisom o zavarovanju opredeljena kot varovana območja*:

- **vrsta varovanega območja:** kulturna dediščina: Ilirska Bistrica - Mestno jedro (spomenik) (1791/1 k.o. Ilirska Bistrica)
predpis oziroma akt o zavarovanju: Odlok o razglasitvi kulturnih in zgodovinskih spomenikov v občini Ilirska Bistrica (Uradne objave PN, št. 3/93; Uradne objave Snežnik, št. 6/2000)
- **vrsta varovanega območja:** ekološko pomembno območje: Reka (Velika voda) (velja za parcele št. 1300, 1298/2, 1298/1 k.o. Trpčane)
predpis oziroma akt o zavarovanju: Uredba o ekološko pomembnih območjih (Ur.l.RS, št. 48/04, 33/13, 99/13)

- **vrsta varovanega območja:** območje Nature 2000: Dolina Reke (SI5000003) (velja za parcele št. 1300, 1298/2, 1298/1 k.o. Trpčane)
predpis oziroma akt o zavarovanju: Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000) (Ur.l.RS, št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13–popr., 39/13–odl. US in 3/14, 21/16)
- **vrsta varovanega območja:** vplivno območje Regijskega parka Škocjanske jame (velja za vse parcele)
predpis oziroma akt o zavarovanju: Zakon o regijskem parku Škocjanske jame (Ur. l. RS, št. 57/96, 63/97)

* podatki so povzeti iz prostorskega informacijskega sistema iObčina (<http://gis.iobcina.si/gisapp/Default.aspx?a=IlirskaBistrica>). Stanje podatkov: 9.7.2015.

Navedena varovanja in omejitve je potrebno vsakokratno preveriti pri upravljavcu posameznega podatka.

8.2. Varovalni pasovi objektov gospodarske javne infrastrukture, v katerih se nahaja zemljišče:

- **vrsta varovalnega pasu:** varovalni pasovi prometne infrastrukture:
 - varovalni pas zbirne mestne ceste (1791/1 k.o. Ilirska Bistrica) - 8 m
 - varovalni pas javnih poti (1124/3, 1869, 498, 509, 512/12 k.o. Ilirska Bistrica; 3134 k.o. Trnovo) - 4 m
 - varovalni pas lokalne ceste (1300/1, 1298/1 k.o. Trpčane) - 6 m
- **vrsta varovalnega pasu:** varovalni pas vodovodnega omrežja (498 k.o. Ilirska Bistrica)
širina varovalnega pasu: 2 m
- **vrsta varovalnega pasu:** varovalni pas kanalizacijskega omrežja (1791/1, 1124/10, 1124/3, 1869, 498, 509 k.o. Ilirska Bistrica; 3134 Trnovo)
širina varovalnega pasu: 2 m
- **vrsta varovalnega pasu:** varovalni pas komunikacijskega omrežja (1791/1, 1124/3, 498, 509, 512/12 k.o. Ilirska Bistrica; 3134 k.o. Trnovo; 1300/1, 1298/1 k.o. Trpčane).
širina varovalnega pasu: 2 m
- **vrsta varovalnega pasu:** varovalni pas plinovodnega omrežja (1791/1, 1124/10, 1124/3, 498, 509 k.o. Ilirska Bistrica)
širina varovalnega pasu: 3 m
- **vrsta varovalnega pasu:** varovalni pas energetske gospodarske javne infrastrukture (1791/1 k.o. Ilirska Bistrica)
širina varovalnega pasu: 10 m

Osi obstoječe in predvidene gospodarske javne infrastrukture so povzete iz grafičnega prikaza izvedbenega dela OPN Ilirska Bistrica (karta 4: Prikaz območij enot urejanja prostora in prikaz javne gospodarske infrastrukture). Podatki so bili pridobljeni od posameznih upravljavcev GJI v postopku izdelave OPN.

Natančnejša varovanja osi GJI (obstoječa in predvidena) je potrebno vsakokratno preveriti pri upravljavcu posameznega podatka.

9. OPOZORILO GLEDE VELJAVNOSTI LOKACIJSKE INFORMACIJE

Lokacijska informacija velja do uveljavitve sprememb prostorskega akta.

10. PODATKI V ZVEZI S SPREMEBAMI IN DOPOLNITVAMI OZIROMA PRIPRAVO NOVIH PROSTORSKIH AKTOV

- sklep o začetku priprave prostorskega akta: /
- **faza priprave/ predviden rok sprejema: /
- morebitni drugi podatki glede priprave prostorskih aktov: /

11. PRIPOROČILO GLEDE HRAMBE LOKACIJSKE INFORMACIJE

Če se na podlagi te lokacijske informacije zgradi objekt ali izvedejo druga dela po predpisih o graditvi objektov, naj investitor oziroma lastnik objekta in njegov vsakokratni pravni naslednik hrani lokacijsko informacijo, ki je bila izdana za ta namen, dokler objekt stoji.

12. PRILOGE LOKACIJSKE INFORMACIJE

- ☒ priloge:
 - o **Dodatek št. 1:** *Splošne določbe OPN in skupni prostorski izvedbeni pogoji (75. do 122. člen odloka OPN)*
 - o **Dodatek št. 2:** *Vrste dopustnih gradenj pomožnih nezahtevnih in enostavnih objektov po posamezni vrsti PNRP*
 - o **Dodatek št. 3:** *Pomen kratic in izrazov po Odloku OPN Ilirska Bistrica*
- ☒ kopija kartografskega dela prostorskega akta:
 - o **grafična priloga 1:** *Karta 3: Prikaz območij enot urejanja prostora, osnovne in podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev ; M 1:5.000*
 - o **grafična priloga 2:** *Karta 4: Prikaz območij enot urejanja prostora in gospodarske javne infrastrukture; M 1:5.000*

13. PLAČILO UPRAVNE TAKSE

- Takse prosto po 2. točki 23. člena Zakona o upravnih taksah (Uradni list RS, št. 106/2010-UPB5, 14/15-ZUUJFO)



Laura Kristan Smerdelj, univ.dipl.geog.
svetovalka

Vročiti:

- Občina Ilirska Bistrica, Bazoviška 14

Številka lokacijske informacije:

3501-227/2016-2

Grafični list:

46,47,79

GRAFIČNA PRILOGA 1

Karta 3: Prikaz območij enot urejanja prostora, osnovne in podrobnejše namenske rabe in prostorskih izvedbenih pogojev; M 1:5.000

- meja območja enote urejanja prostora
..... meja občine
OPPN način urejanja s podrobnim občinskim prostorskim načrtom
pPIP način urejanja s podrobnimi prostorsko izvedbeni pogoji
DPA način urejanja z državnim prostorskim načrtom
□ okvirno načrtovano območje javnega dobra

OBMOČJA PODROBNEJŠE NAMENSKE RABE PROSTORA

OBMOČJA STAVBNIH ZEMLJIŠČ

- SS stanovanjske površine
SB stanovanjske površine za posebne namene
SK površine podeželskega naselja
CU osrednja območja centralnih dejavnosti
CD druga območja centralnih dejavnosti

- IG gospodarske cone
IK površine z objekti za kmetijsko proizvodnjo

- BT površine za turizem
BD površine drugih območij

- ZS površine za oddih, rekreacijo in šport
ZP parki
ZD druge urejene zelene površine
ZK pokopališča
PC površine cest
PŽ površine železnic
PO ostale prometne površine

- E območja energetske infrastrukture
O območja okoljske infrastrukture

- A površine razpršene poselitve
■ razpršena gradnja

OBMOČJA KMETIJSKIH ZEMLJIŠČ

- K1 najboljša kmetijska zemljišča
K2 druga kmetijska zemljišča

OBMOČJA GOZDNIH ZEMLJIŠČ

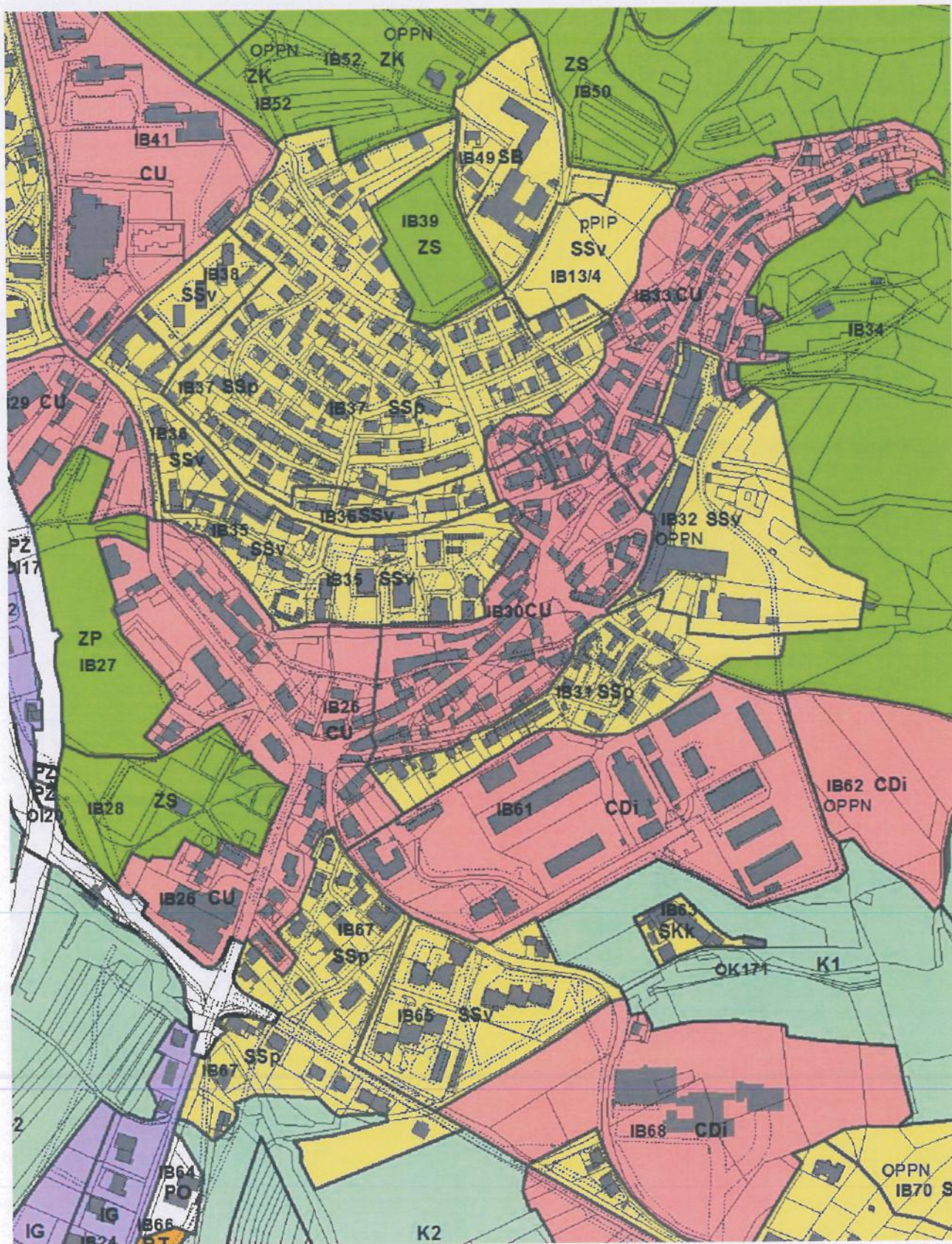
- G gozdna zemljišča

OBMOČJA VODNIH ZEMLJIŠČ

- VC celinske vode

OBMOČJA DRUGIH ZEMLJIŠČ

- LN površine nadzemenega pridobivalnega prostora
I območja za potrebe obrambe zunaj naselij

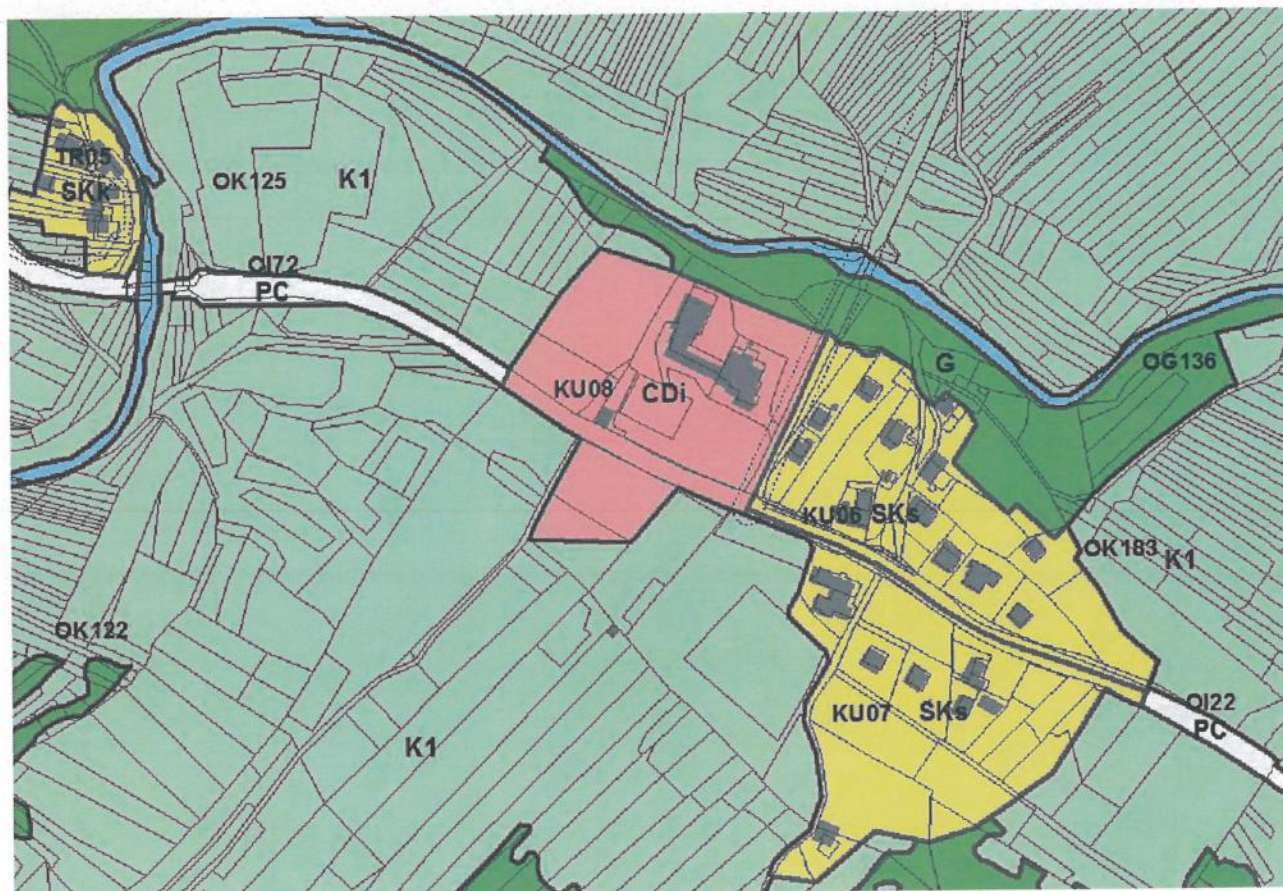


KOPIJA ENAKA IZVIRNIKU

Kraj in datum: ILIRSKA BISTRICA, 13.5.2016.



.....
Podpis uradne osebe:



KOPIJA ENAKA IZVIRNIKU

Kraj in datum: ILIRSKA BISTRICA, 13.5.2016



...*[Signature]*...

Podpis uradne osebe:

Številka lokacijske informacije:

3501-227/2016-2

Grafični list:

46,47,79

GRAFIČNA PRILOGA 2

karta 4: Prikaz območij enot urejanja prostora in gospodarske javne infrastrukture; M 1:5.000

meja območja enote urejanja prostora

meja občine

OBSTOJEČE / PREDVIDENO

DC

DC

DP

DP

LC

LC

PZ

PZ

prometna infrastruktura

avtoceste in hitre ceste s priključki

ostale državne ceste

lokalne ceste

železnice

OBSTOJEČE / PREDVIDENO

VP (p/d)

VP (d)

VO (d)

VO (d)

DV (p/d)

DV (p/d)

P (p/d)

P (p/d)

T (d)

T (d)

komunikacijski vodi in energetski vodi, vodi okoljske infrastrukture ter drugi gradbeno inženirski objekti (p/d = prenosni/distribucijski)

cekovodi za pitno vodo (p/d)

cekovodi za odpadno vodo (d)

elektroenergetski vodi (p/d)

plinovodi (p/d)

komunikacijski vodi (d)

prometna infrastruktura
avtoceste in hitre ceste s priključki
ostale državne ceste
lokalne ceste
železnice

KOPIJA ENAKA IZVIRNIKU

Kraj in datum: ILIRSKA BISTRICA, 13.5.2016



Podpis uradne osebe:

