

1.1. НАСЛОВНА СТРАНА

ЕЛАБОРАТ ЕНЕРГЕТСКЕ ЕФИКАСНОСТИ

Инвеститор:	Град Пирот, ул. Српских Владара 82, Пирот
Објекат:	Изградња зграде Хитне медицинске помоћи у Пироту бр.кат.парцела 4212/3 КО Пирот – град
Врста радова:	Изградња
Израђивач:	Пројектни биро М.Б. ПРОЈЕКТ Братислав Митић ПР, Пирот, ул. Ћилимарска бр. 1
Одговорно лице израђивача:	Братислав Митић
Потпис:	 БРАТИСЛАВ МИТИЋ 1803965732518-18039657325 18 Digitally signed by БРАТИСЛАВ МИТИЋ 1803965732518-1803965732518 Date: 2024.10.29 09:02:57 +01'00'
Овлашћено лице:	Братислав Митић дипл.инж.грађ.
Број лиценце:	381 1189 14
Потпис:	
Број техничке документације:	10/2024
Место и датум:	Пирот, јул 2024. године

1.2. САДРЖАЈ ДЕЛА ПРОЈЕКТА

1.1.	Насловна страна
1.2.	Садржај
1.3.	Решење о одређивању одговорног пројектанта
1.4.	Изјава одговорног пројектанта
1.5.	Текстуална документација
1.6.	Нумеричка документација
1.7.	Графичка документација

1.3. РЕШЕЊЕ О ИМЕНОВАЊУ ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА

На основу члана 32. Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката, као:

О В Л А Ш Ъ Е Н О Л И Ц Е

за израду Елабората енергетске ефикасности за Изградњу зграде Хитне медицинске помоћи у
Пироту, бр.кат.парцеле: 4212/3 КО Пирот – град

одређује се:

Братислав Митић дипл.инж.грађ.....	381 1189 14
------------------------------------	-------------

Израђивач: Пројектни биро М.Б. ПРОЈЕКТ Братислав Митић ПР,
Пирот, ул. Тилимарска бр. 1

Одговорно лице/заступник: Братислав Митић

Потпис:

Stu

Број елабората: 10/2024

Место и датум: Пирот, јул 2024. године

0.9. ИЗЈАВА ОВЛАШЋЕНОГ ЛИЦА

Као овлашћено лице које је израдило Елаборат енергетске ефикасности за Изградњу зграде Хитне медицинске помоћи у Пироту, бр.кат.парцеле: 4212/3 КО Пирот – град

Братислав Митић дипл.инж.грађ.

ИЗЈАВЉУЈЕМ

1. да је елаборат израђен у свему у складу са Законом о планирању и изградњи, Правилником о енергетској ефикасности зграда, прописима, стандардима и нормативима из области енергетске ефикасности и правилима струке;
2. да је на начин предвиђен елаборатом, односно студијом обезбеђено испуњење одговарајућег основног захтева за објекат – енергетске ефикасности

Овлашћено лице: Братислав Митић дипл.инж.грађ.

Број лиценце: 381 1189 14

Потпис:



Број елабората: 10/2024

Место и датум: Пирот, јул 2024. године

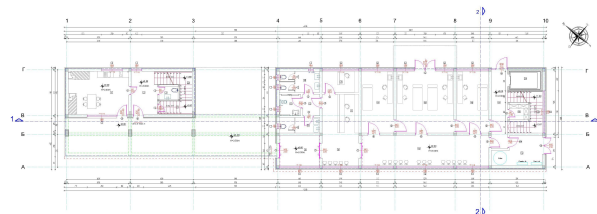
OPŠTI PODACI

PODACI O PROJEKTU

Investitor : GRAD PIROT, Piro, ul. Srpskih vladara 82
Objekat : Zgrada hitne pomoći u Pirotu Po+P+1
Adresa : Piro, K.P. br. 4212/3 KO Piro – grad
Biro : "MB Projekt", Piro, Čilimarska br. 1
Projektant : Bratislav Mitić, dipl.ing.građ.
Proračunao : Bratislav Mitić, dipl.ing.građ.
Datum : jul 2024.godine

ILUSTRACIJA

OSNOVA PRIZEMLJA



PODACI O OBJEKTU

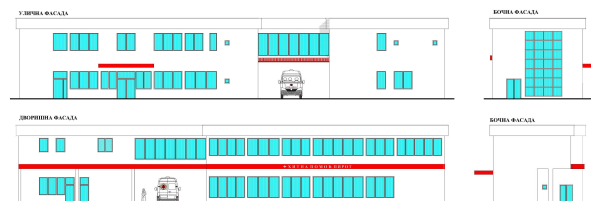
Tip : Nova zgrada
Namena : Nestambena zgrada
Vrsta : Zgrade za zdravstvo i socijalnu zaštitu

PODACI O LOKACIJI

Na osnovu Pravilnika

Referentno mesto : Niš
Spoljna projektna temperatura za grejanje [C°] $T_e = -14,5^{\circ}\text{C}$
Unutrašnja projektna temperatura [C°] $T_i = 20^{\circ}\text{C}$
Spoljna prosečna temperatura u grejnom periodu [C°] $T_{av} = 5,4^{\circ}\text{C}$
Temperaturna razlika za grejanje [C°], $\Delta T = T_i - T_{av} = 14,6$
Broj dana grejanja (HD), $HD = 179$
Broj stepen dana grejanja (HDD), $HDD = 2613$
Spoljna projektna temperatura za difuziju [C°] $T_{e.dif} = -5^{\circ}\text{C}$
Broj dana vlaženja : 60
Broj dana isušivanja : 90

FASADE



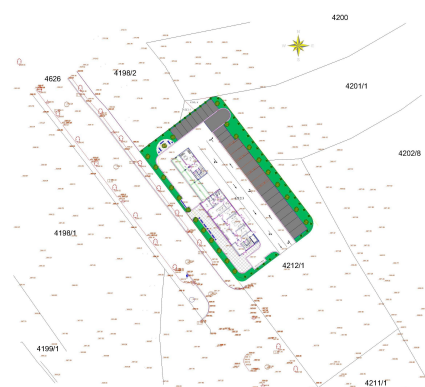
UTICAJ VETRA

Na osnovu Pravilnika

Stambene zgrade sa više stanova i prirodnom ventilacijom
Umereno zaklonjen položaj
Broj izloženih fasada : >1

SITUACIJA

SITUACIONI PLAN



TEHNIČKI OPIS

INVESTITOR: GRAD PIROT, Piroć, ul. Srpskih Vladara 82
OBJEKAT: ZGRADA HITNE POMOĆI U PIROTU Po+Pr+1
LOKACIJA: Piroć, ul. Ćirila i Metodija, KP 4212/3 KO Piroć-grad

FUNKCIONALNO OBRAZLOŽENJE:

Predmetne parcele nalaze se na raskrsnici, gde se ukrštaju dve saobraćajnice ul. Ćirila i Metodija i novoprojektovna ulica. Na parceli je predviđeno parkiranje za 14 sanitetska vozila, 7 parkirig mesta za zapošljene i 4 mesta za pacijente. Saobraćaj unutar kompleksa se odvija na sledeći način. Sanitetsko vozilo službe dovozi pacijenta iz novoprojektovane ulice, parkira se ispred glavnog ulaza, ostavlja pacijenta skreće desno prema delu objekta namenjenom vozačima i na delu nadkrivenog izlaza iz prostorije sale intervencije čeka kako bi istog pacijenta nakon intervencije odveo dalje. Novoprojektovani objekat zgrade hitne pomoći u Piroću je spratnosti „Po+Pr+1,.. Teren na kome se objekat gradi je relativno ravan, a visinski položaj prizemlja objekta i okolnog terena sa pristupnim platoima je rešen kroz spoljnog uređenja prostora oko objekta. Do objekta se dolazi preko uređene gradske saobraćajnice, ulice Ćirila i Metodija i novoprojektovane ulice.

Kota prizemlja je u nivou okolnog uređenog terena. Kota poda podruma je niža u odnosu na kotu prizemlja za 3.2m, a kota poda prostorija na spratu je viša u odnosu na kotu poda prizemlja za 4.1m.

Prizemlje objekta se sastoji od dve funkcionalno zavisne celine, koje su fizički odvojene pasažom za prolaz službenih vozila ustanove Hitne medicinske pomoći. U jednom delu prizemlja su prostorije za vozače i stepenište za vertikalnu komunikaciju. Do prostorije za vozače se dolazi direktno iz dvorišta. U prostoriji za vozače se nalazi čajna kuhinja sa trpezarijom. Ova prostorija ima direktnu vezu sa hodnikom i stepeništem koje vodi na sprat i gde se nalazi glavni ulaz za zaposlene. Između stepenišnih krakova je organizovan sanitarni čvor za vozače.

U drugom delu prizemlja su organizovane prostorije za prijem pacijenata, stepenišni krak za vertikalnu komunikaciju sa podrumom i spratom, i lift za vezu prizemlja i sprata. U ovom delu objekta je organizovan glavni ulaz za pacijente preko automatskih vratiju, vetrobrana i prijemnice sa čekaonicom. Na delu čekaonice se nalazi dispečarski centar, infopult i sanitarni čvor prilagođen i osobama sa invaliditetom. U prizemlju se još nalaze dve ordinacije i sala za intervencije koje su međusobno povezane. U delu objekta prema ul. Jovana Cvijića su smeštene dve tehničke prostorije, stepenišni krak sa hodnikom, lift i ostava za lekove.

Podrumske prostorije su ispod dela prizemlja. U podrumu su smeštene prateće prostorije, koje su neophodne za funkcionisanje službe Hitne medicinske pomoći.

Na spratu su prostorije namenjene zapošljenima u službi Hitne medicinske pomoći. Sadržajima 1. sprata projektovane su administracija i prostorije koje služe za organizaciju i vođenje ove institucije.

Do prostorija na spratu se dolazi preko dva stepenišna kraka ili lifta. Na spratu se nalaze sledeće prostorije: hodnik, ostave, muški i ženski toalet, ženski i muški tuš, ženska i muška garderoba, teretni lift, trpezarija, čajna kuhinja, zajednička prostorija, kabinet načelnika, kabinet glavne med. sestre, kabinet za lekare, kabinet tehničara i sala za sastanke, u svemu prema crtežima.

KONSTRUKTIVNO REŠENJE:

Konstrukcija objekta je projektovana kao skeletna sa nosećim vertikalnim stubovima preseka 25/25cm i 25/50cm, armirano betonskim gredama širine 25cm u nivou međusprata i punom AB pločom debljine 20cm.

Objekat je fundiran na kontra ploči debljine 40cm na delu objekta na kome su projektovane podrumske prostorije. Na delu objekta gde je spratnost P+1 objekat je fundiran na temeljnim trakama u dva ortogonalna pravca, koje su u nivou poda objekta povezane temeljnim zateznim gredama. Podrumski obodni zidovi su od armiranog betona d=25cm, a pregradni zidovi su širine 25cm.

Položaj svih konstruktivnih elemenata je dat kroz grafičku dokumentaciju. Međuspratna konstrukcija je puna krstato armirana betonska ploča debljine d=20cm. U nivou međusprata su projektovane AB grede. Krovna konstrukcija je čelična ili drvena, a krovni pokrivač su servič paneli.

Vertikalno opterećenje od snega i vetra se preko krovnog pokrivača prenosi na noseću krovnu konstrukciju, zatim na betonski deo konstrukcije. Korisno opterećenje i sopstvena težina međuspratne konstrukcije se preko A.B. greda prenosi na A.B. stubove a preko njih na fundamente objekta.

Fasadni i pregradni zidovi se zidaju nosećim Giter ili siporeks blokovima i blokovima ispune, d=25cm, 20cm i 12cm. Svi betonski i armiranobetonski elementi su projektovani od betona C25/30 (MB30). AB grede su armirani rebrastom armaturom B500B (RA 400/500-2). Mrežasta armatura MA 500/560 je predviđena za armiranje međuspratnih konstrukcija, temeljnih zidova i temeljne kontra ploče.

TERMIČKI KOMFOR:

Unutrašnja obrada

Plafoni podruma su malterisani i bojeni, a plafoni prizemlja i sprata su spuštteni i biće izvedeni od gips kartonskih ploča, a zidovi su obrađeni lepkom u dva sloja i mrežicom između njih, ili su malterisani produžnim krečnim malterom i bojeni poludisperzivnom bojom, dok su zidovi sanitarnih čvorova obloženi zidnim keramičkim pločicama, a takođe i delovi zidova kuhinje su obloženi zidnim keramičkim pločicama.

Podovi su projektovani u zavisnosti od namene prostorija i dati su na crtežima.

Spoljašnja obrada

Ulična fasada je strukturalno podeljena, u kombinaciji stakla i alum. lima dok se transparentnost podešava pokretnim metalnim brisolejima kojima se postiže određena ritmika i različitost izgleda objekta u određeno doba dana. Fasada sa dvorišne strane je celom dužinom otvorena ka unutrašnjem dvorištu. Izgledom objekta dominira bela boja fasadnog platna. Zbog termičke zaštite objekta predviđeno je oblaganje fasade termoizolacijom - kamenom vunom d=6cm, a zatim je obložena "alubondom".

Stolarija

Spoljna stolarija je aluminijumska i u svemu prema šemama stolarije i bravarije, Elaboratu energetske efikasnosti i propisima.

SVETLOSNI KOMFOR:

Kako su transparentne površine izvedene u skladu sa potrebama prostorija za dnevnim svetlom, osvetljenje u objektu je u toku dana prirodno, dok se u periodu sumraka i noću koristi veštačko osvetljenje.

ZVUČNI KOMFOR:

Spoljna stolarija je dovoljnog kvaliteta da obezbedi minimalan uticaj buke iz spoljnog prostora na unutrašnji prostor, a kako je zgrada u mirnom delu grada zvučni pritisak je na prihvatljivom nivou a unutrašnje prostorije u skladu sa namenom imaju adekvatan akustičan odziv.

SISTEM GREJANJA, SISTEM KLIMATIZACIJE, SISTEM VENTILACIJE:

Objekat će biti priključen na sistem daljinskog grejanja preko JKP „Gradska Toplana - Piroć“ Piroć. Cevna mreža „Pex-Al-Pex“ projektovana je u košuljici poda, a ormarići u zidovima prostorija.

Radijatorska instalacija je projektovana sa dvocevnom sistemom tople vode sa prinudnom cirkulacijom.

Za grejna tela su usvojeni radijatori, pri čemu su visine radijatora usklađene sa visinom parapeta na objektu.

Na svim grejnim telima su predviđeni termostatski radijatorski ventili sa termo-glavom i odgovarajućim radijatorskim navijcima.

Toplotni izvor radijatorske instalacije je termička podstanica čija lokacija je u prizemlju objekta u svemu prema crtežima i koja je posebno za tu namenu predviđena.

Sva potrebna oprema u termičkoj podstanici je u svemu prema projektnom zadatku, zahtevima i tehničkim uslovima JKP „Gradske Toplane,, - Piroć.

Kao alternativa, za slućajeve kada kotlovi JKP „Gradska toplana - Piroć“ budu prestali sa radom, projektovana je toplotna pumpa „vazduh - vazduh“, koja će se ujedno koristiti i kod hlađenja objekta u letnjim mesecima, odnosno za klimatizaciju objekta.

SISTEM PRIPREME STV:

Priprema STV je centralna.

Projektant:

Bratislav Mitić dipl.ing.građ.

Licenca br. 381 1189 14



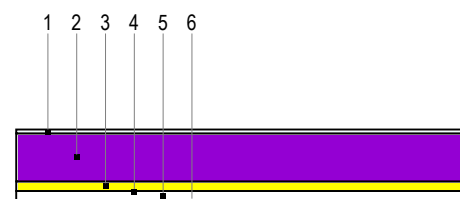
Oznaka sklopa: ZS1, Tip konstrukcije: Spoljni zid, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0,04 m²K/W ; v min=15 ; η min=7 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=1 ; α=0,6

Površina sklopa A= 653,44 m² (Istok 242,87, Jug 90,49, Zapad 201,71, Sever 118,37, Horizontalna 0 m²)

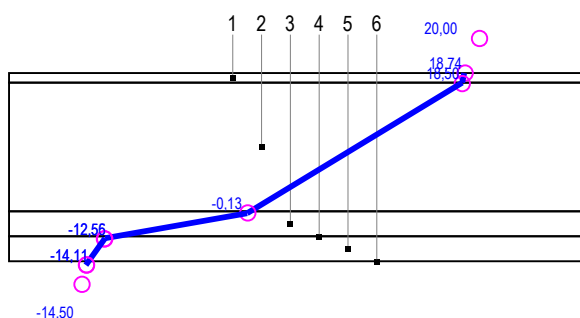
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Krečni malter	1600,0	1050,0	0,810	10,0
2	25	Blokovi od porobetona	440,0	860,0	0,130	5,0
3	5	Kamena vuna	180,0	840,0	0,039	1,0
4	0,01	PVC folija, meka	1200,0	960,0	0,190	42000,0
5	5	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	0,313	1,0
6	0,07	Aluminijumski lim	2700,0	940,0	203,000	800000,0



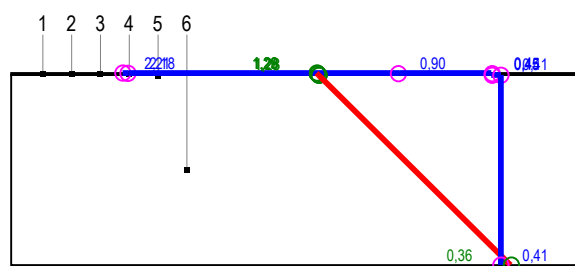
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,13	1,259	18,741	0,913	19,087	0,129	2,208	1,285	/	/	/	/
1	2	Krečni malter	0,025	0,242	18,498	0,176	18,912	0,024	2,184	1,285	0,200	9,92	0,25	8,71
2	25	Blokovi od porobetona	1,923	18,631	-0,132	13,500	5,411	1,286	0,898	1,283	1,250	1,89	3,63	1,89
3	5	Kamena vuna	1,282	12,420	-12,553	9,000	-3,589	0,446	0,452	1,283	0,050	0,65	0,84	0,71
/	/	PVC folija, meka	0,001	0,010	-12,562	0,007	-3,596	0,000	0,452	1,276	4,200	3,98	0,00	0,73
5	5	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,550	-14,112	1,123	-4,719	0,041	0,411	1,276	0,050	0,17	0,03	0,66
/	/	Aluminijumski lim	/	0,000	-14,112	0,000	-4,719	0,000	0,411	0,361	560,000	192,94	/	0,66
/	/	Prelaz	0,04	0,388	/	0,281	/	0,010	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-14,5	/	-5,0	/	0,401	/	/	/	4,74	/
/	/	Ukupno	3,561	/	/	/	/	/	/	/	/	/	28,85	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v= 149,5 >= v.min= 15 , sklop zadovoljava

Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η= 11,5 >= η.min= 7 , sklop zadovoljava

Provera kondezacije

Kondezacija u sloju 2,3,4,5 ; 41,7 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,281 W/m²K

U= 0,281 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

Oznaka sklopa: PS1, Tip konstrukcije: Prozori i balkonska vrata, Deo termičkog omotača

$U=1,5W/m^2K$, $U_{max}=1,5W/m^2K$, sklop zadovoljava; $F_x=1$; solar factor $g=0,5$; frame factor $ff=0,14$

Prozor - Opšti slučaj

ILUSTRACIJA GEOMETRIJSKIH KARAKTERISTIKA

SVE orijentacije	247,90m ²
ka ISTOKU	84,35m ²
ka JUGU	32,96m ²
ka ZAPADU	125,51m ²
ka SEVERU	5,08m ²

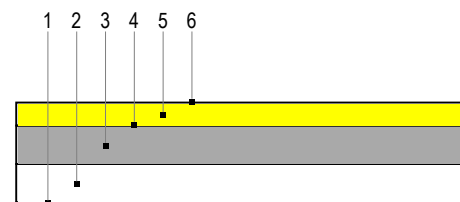
Oznaka sklopa: MK1, Tip konstrukcije: Medjuspratna k. ispod negrejanog prostora, Deo termičkog omotača

Rsi=0,1 m²K/W ; Rse=0,1 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,8 ; α=0

Površina sklopa A= 379,22 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

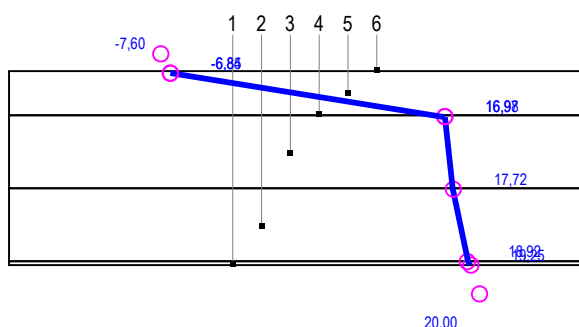
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Gips-karton ploče	900,0	840,0	0,230	8,0
2	20	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	1,3	1000,0	1,250	1,0
3	20	Beton	2400,0	960,0	2,040	60,0
4	0,01	PVC folija, meka	1200,0	960,0	0,190	42000,0
5	12	Staklena vuna	14,0	840,0	0,038	1,0
6	0,01	PVC folija, meka	1200,0	960,0	0,190	42000,0



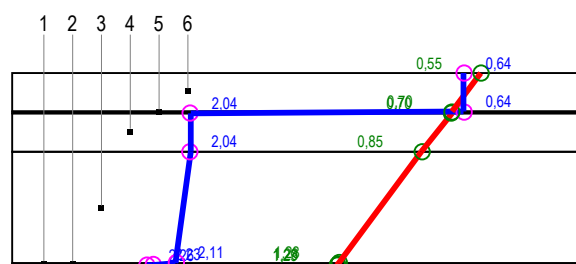
n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]	ΔΘ.dif [°C]	Θ.dif [°C]	Δp [kPa]	p' [kPa]	p i/e [kPa]	r [m]	S24 [W/m²K]	D [-]	u24 [W/m²K]
/	/	Unutra	/	/	20	/	20	/	2,337	/	/	/	/	/
/	/	Prelaz	0,1	0,754	19,246	0,546	19,454	0,078	2,259	1,285	/	/	/	/
1	1	Gips-karton ploče	0,043	0,324	18,922	0,235	19,219	0,033	2,227	1,283	0,080	3,54	0,15	6,35
2	20	Vazdušni sloj, neprovetravani, vertikalni	0,160	1,206	17,716	0,874	18,345	0,118	2,108	1,275	0,200	0,34	0,05	3,16
3	20	Beton	0,098	0,739	16,977	0,535	17,809	0,070	2,039	0,851	12,000	18,43	1,81	18,43
/	/	PVC folija, meka	0,001	0,008	16,969	0,005	17,804	0,001	2,038	0,702	4,200	3,98	0,00	18,11
5	12	Staklena vuna	3,158	23,808	-6,839	17,252	0,552	1,402	0,636	0,698	0,120	0,18	0,57	0,31
/	/	PVC folija, meka	0,001	0,008	-6,846	0,005	0,546	0,000	0,635	0,550	4,200	3,98	0,00	0,33
/	/	Prelaz	0,1	0,754	/	0,546	/	0,025	/	/	/	/	/	/
/	/	Spolja	/	/	-7,6	/	0,0	/	0,611	/	/	/	2,59	/
/	/	Ukupno	3,661	/	/	/	/	/	/	/	/	/	6,26	/

Grafikon temperatura



Grafikon difuzije

debljina slojeva je srazmerna sa difuznim otporom slojeva



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Kondenzacija u sloju 5 ; 6,7 dana za isušenje ; Isušenje u roku od 90dana

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni

U= 0,273 W/m²K

U= 0,273 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

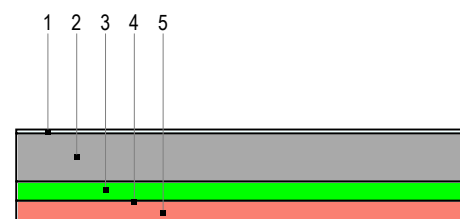
Oznaka sklopa: ZT1, Tip konstrukcije: Zid u tlu, Deo termičkog omotača

Rsi=0,13 m²K/W ; Rse=0 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,35 W/m²K ; Fx=0,6 ; α=0

Površina sklopa A= 178,27 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

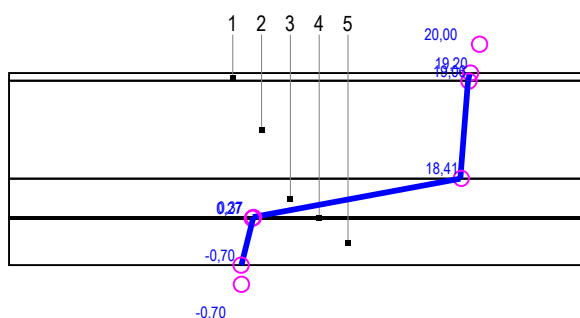
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	2	Produžni krečni malter	1800,0	1050,0	0,870	20,0
2	25	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
3	10	KI Polyfoam C 350	30,0	1260,0	0,034	150,0
4	0,3	Bitumenska hidroizolacija	1200,0	1460,0	0,190	1400,0
5	12	Opeka puna	1800,0	920,0	0,760	12,0



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]
/	/	Unutra	/	/	20
/	/	Prelaz	0,13	0,797	19,203
1	2	Produžni krečni malter	0,023	0,141	19,062
2	25	Beton	0,107	0,656	18,405
3	10	KI Polyfoam C 350	2,941	18,038	0,367
/	/	Bitumenska hidroizolacija	0,016	0,098	0,269
5	12	Opeka puna	0,158	0,969	-0,700
/	/	Prelaz	/	0,000	/
/	/	Spolja	/	/	-0,7
/	/	Ukupno	3,375	/	/

Grafikon temperatura



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondezacije

Ne postavljaju se uslovi za kondezaciju ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,296 W/m²K

U= 0,296 W/m²K, U max=0,35 W/m²K, U ≤ Umax, sklop zadovoljava

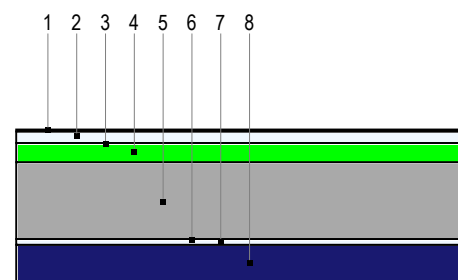
Oznaka sklopa: PT1, Tip konstrukcije: Pod na tlu, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 147,26 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

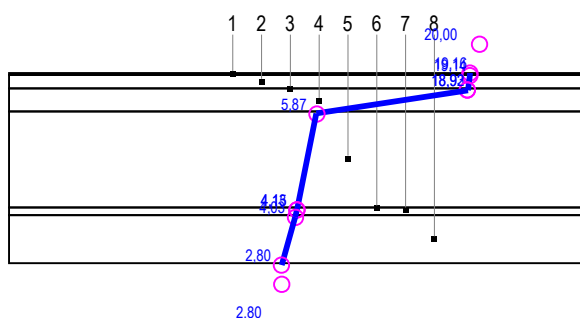
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Granit - gnajs	2700,0	920,0	3,500	65,0
2	6	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,01	PVC folija, meka	1200,0	960,0	0,190	42000,0
4	10	XPS d>8cm, glatki	33,0	1500,0	0,038	50,0
5	40	Beton	2000,0	960,0	1,160	22,0
6	0,1	Bitumenska hidroizolacija	1200,0	1460,0	0,190	1400,0
7	3	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
8	20	Šljunak suvi	1700,0	840,0	0,810	1,5



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]
/	/	Unutra	/	/	20
/	/	Prelaz	0,17	0,843	19,157
1	1	Granit - gnajs	0,003	0,015	19,142
2	6	Cementni estrih	0,043	0,213	18,928
/	/	PVC folija, meka	0,001	0,005	18,923
4	10	XPS d>8cm, glatki	2,632	13,058	5,866
5	40	Beton	0,345	1,712	4,154
/	/	Bitumenska hidroizolacija	0,005	0,025	4,130
7	3	Cementni estrih	0,021	0,104	4,025
8	20	Šljunak suvi	0,247	1,225	2,800
/	/	Prelaz	/	0,000	/
/	/	Spolja	/	/	2,8
/	/	Ukupno	3,467	/	/

Grafikon temperatura



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Ne postavljaju se uslovi za kondenzaciju ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,288 W/m²K

U= 0,288 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

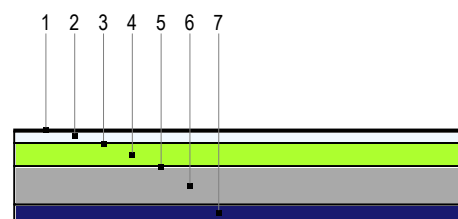
Oznaka sklopa: PT2, Tip konstrukcije: Pod na tlu, Deo termičkog omotača

Rsi=0,17 m²K/W ; Rse=0 m²K/W ; v min=0 ; η min=0 ; U max=0,3 W/m²K ; Fx=0,5 ; α=0

Površina sklopa A= 155,84 m² (Istok 0, Jug 0, Zapad 0, Sever 0, Horizontalna 0 m²)

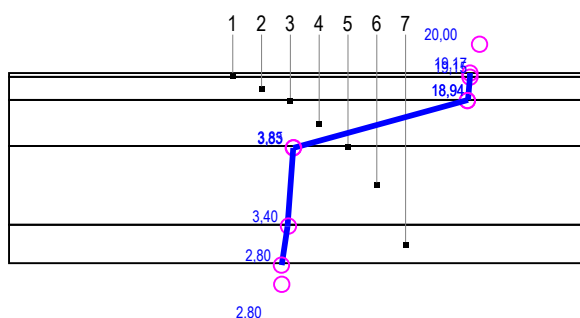
Površina u stalnoj senci Ash =0m²

n.	d [cm]	Opis	ρ [kg/m³]	c [J/kgK]	λ [W/mK]	μ [-]
1	1	Granit - gnajs	2700,0	920,0	3,500	65,0
2	6	Cementni estrih	2200,0	1050,0	1,400	30,0
3	0,017	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	600,0	1470,0	0,390	205882,0
4	12	KnaufInsulation NaturBoard POD PLUS	120,0	840,0	0,039	1,3
5	0,1	Bitumenska hidroizolacija	1100,0	1460,0	0,190	1400,0
6	20	Beton	2500,0	960,0	2,330	70,0
7	10	Šljunak suvi	1700,0	840,0	0,810	1,5



n.	d [cm]	Opis	R [m²K/W]	ΔΘ [°C]	Θ [°C]
/	/	Unutra	/	/	20
/	/	Prelaz	0,17	0,834	19,166
1	1	Granit - gnajs	0,003	0,015	19,152
2	6	Cementni estrih	0,043	0,211	18,941
/	/	KnaufInsulation Homeseal LDS 35	/	0,000	18,941
4	12	KnaufInsulation NaturBoard POD PLUS	3,077	15,091	3,850
/	/	Bitumenska hidroizolacija	0,005	0,025	3,825
6	20	Beton	0,086	0,422	3,403
7	10	Šljunak suvi	0,123	0,603	2,800
/	/	Prelaz	/	0,000	/
/	/	Spolja	/	/	2,8
/	/	Ukupno	3,507	/	/

Grafikon temperatura



Provera letnje stabilnosti

Ne postavljaju se uslovi za Faktor prigušenja amplitude oscilacije temperature v

Ne postavljaju se uslovi za Faktor kašnjenja amplitude oscilacije temperature η

Provera kondenzacije

Ne postavljaju se uslovi za kondenzaciju ; - ; -

Provera koeficijenta prolaza toplote

Osnovni U= 0,285 W/m²K

U= 0,285 W/m²K, U max=0,3 W/m²K, U <= Umax, sklop zadovoljava

KARAKTERISTIKE SKLOPOVA KOJI FORMIRAJU TERMIČKI OMOTAČ

num	ID	Opis	A [m²]	Fx [-]	Umax [W/m²K]	U [W/m²K]	OK	A*U*Fx [W/K]	Udeo [%]	
1	ZS1	Spoljni zid	653,44	1	0,3	0,281	Da	183,62	25,22	
2	MK3	Medjuspratna k. iznad spoljnog prostora	75,37	1	0,2	0,196	Da	14,77	2,03	
3	PS1	Prozori i balkonska vrata	247,90	1	1,5	1,500	Da	371,85	51,07	
4	MK1	Medjuspratna k. ispod negrejanog prostora	379,22	0,8	0,3	0,273	Da	82,82	11,37	
5	ZT1	Zid u tlu	178,27	0,6	0,35	0,296	Da	31,66	4,35	
6	PT1	Pod na tlu	147,26	0,5	0,3	0,288	Da	21,21	2,91	
7	PT2	Pod na tlu	155,84	0,5	0,3	0,285	Da	22,21	3,05	
Ukupno			1837,3m²					728,13W/K		

TOPLOTNI GUBICI I DOBICI

TRANSMISIONI GUBICI - kroz omotač

Površina grejanog prostora - Površina grejanog prostora , $A_g=624,47 \text{ m}^2$

Povećanje zbog linijskih gubitaka, $\Delta U_{tb}=0,10 \text{ [W/(m}^2\text{K)]}$

Koeficijent transmisijonog gubitka POVRŠINSKI $H_{t,f}= 728,134 \text{ W/K}$

Koeficijent transmisijonog gubitka TERMIČKIH MOSTOVA $H_{tb}= 183,730 \text{ W/K}$

(Za sve pozicije)

Koeficijent transmisijonog gubitka UKUPNI $H_t= 911,864 \text{ W/K}$

Faktor oblika $A/V=0,57 \text{ [m}^{-1}\text{]}$

Maksimalno dozvoljeni specifični transmisijonni gubitak $H_{t,max}= 0,550 \text{ W/K}$

Specifični transmisijonni gubitak $(H_t/A) 0,496$, $H_t \leq H_{t,max}$,Zadovoljava

Ukupno potrebna energija za nadoknadjivanje transmisijonih gubitaka $Q_t=57193,58 \text{ kWh}$

$Q_t/A_g = 91,59 \text{ kWh/m}^2$

$Q_t = 57193,58 \text{ kWh}$

VENTILACIONI GUBICI

zapremina grejanog/ventilisanog prostora, $V_g=1863,60 \text{ m}^3$

Zaptivenost prozora : Dobra

Broj izmena vazduha na sat : $n= 0,5$

Koeficijent ventilacionog gubitka $H_v= 307,49 \text{ W/K}$

Ukupno potrebna energija za nadoknadjivanje ventilacionih gubitaka $Q_v = 19286,52 \text{ kWh}$

$Q_v = 19286,52 \text{ kWh}$

SOLARNI DOBICI

Faktor zasenčenosti (Factor shade), $F_s=0,8$

Faktor umanjenja zbog neupravnog zračenja, $F_n=0,9$

Faktor umanjenja zbog opreme za zaštitu od Sunca, $F_z=1$

TABELARNI PRIKAZ SOLARNIH DOBITAKA

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Prozori	2810,9	4417,0	6225,5	7195,9	8303,4	8507,9	9149,1	8528,6	7090,0	5527,2	2959,6	2220,1	24546,9
Izlozi	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
Stak.krov	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Zidovi	121,0	184,6	261,5	301,2	348,5	356,2	381,7	356,6	296,2	233,2	127,1	96,2	1038,7
Ravan krov	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Kos krov	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ZZ-prozor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
ZZ-panel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0
$\Sigma 1$	2931,9	4601,6	6487,0	7497,1	8651,9	8864,1	9530,8	8885,2	7386,2	5760,4	3086,7	2316,3	75999,2
HD	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HD coef	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0	1,0	5,919
$\Sigma 2$	2931,9	4601,6	6487,0	3748,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2413,6	3086,7	2316,3	25585,7

Ukupni solarni dobici za grejnu sezonu $Q_{sol}= 25585,7 \text{ kWh}$

$Q_{sol} = 25585,7 \text{ kWh}$

INTERNI DOBICI

Naziv	Vrednost	Jedinica
Ti zimski period	22	C
Ti letnji period	26	C
Površina po osobi	30	m^2/per
Odavanje toplote po osobi	80	W/per
Odavanje toplote ljudi po jedinici površine	2,7	W/m^2
Prisutnost tokom dana (prosečno mesečno)	16	h
Godišnja potrošnja elektr.energije po jedinici površine grej.prostora	30	kWh/m^2
Protok svežeg vazduha po jedinici površine grej.prostora	1	$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$
Protok svežeg vazduha po osobi	30	$\text{m}^3/(\text{h} \cdot \text{per})$
Toplotna potreba za pripremu STV po jedinici površine grej.prostora	30	kWh/m^2

Odavanje toplote ljudi od $2,70 \text{ W/m}^2$, na površini od $624,47 \text{ m}^2$ uz prisutnost tokom dana od 16 sati, za broj dana grejanja $HD = 179$ rezultuje energijom $Q_p = 4828,9 \text{ kWh}$

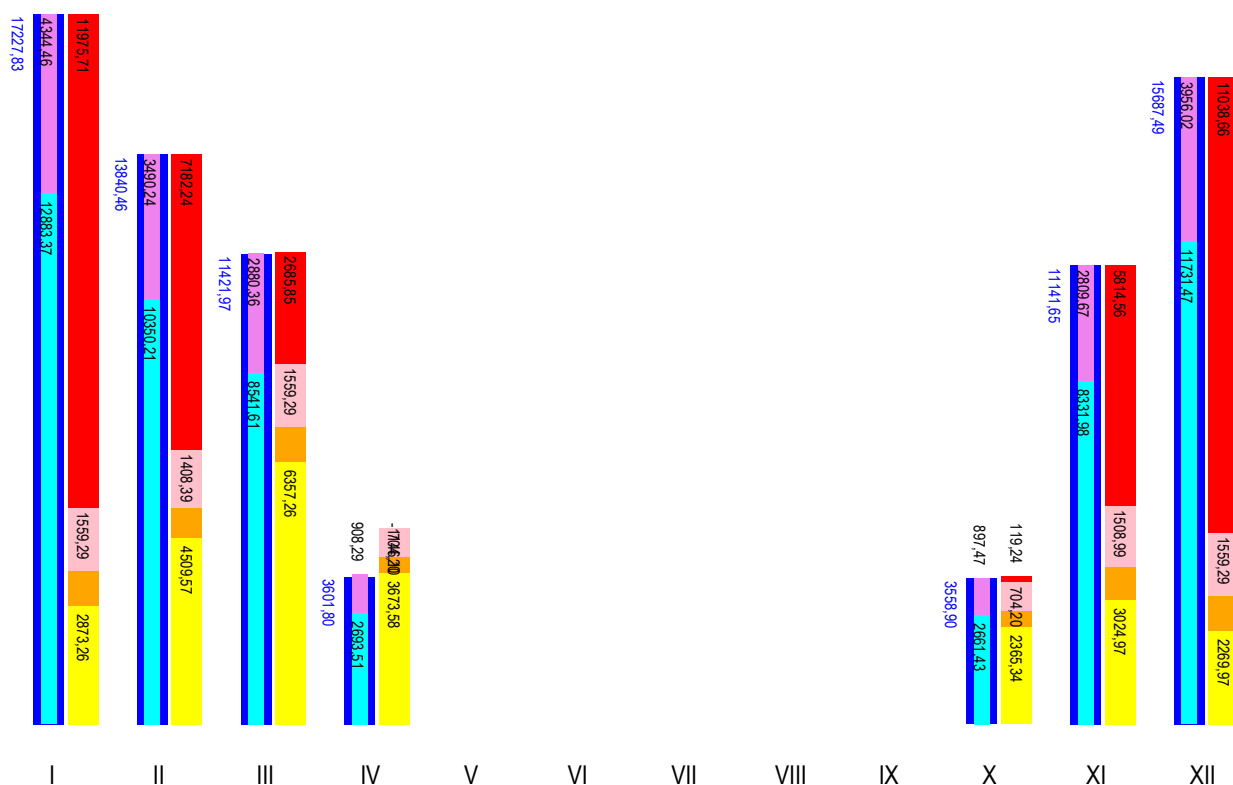
$Q_p = 4828,90 \text{ kWh}$

Odavanje toplote elektr. uređaja od 30 kWh/m^2 , na godišnjem nivou, na površini od $624,47 \text{ m}^2$ za broj dana grejanja $HD = 179$ rezultuje energijom $Q_{el} = 9187,4 \text{ kWh}$

$Q_{el} = 9187,41 \text{ kWh}$

ENERGETSKI BILANS PO MESECIMA

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Te =	1,0	3,1	7,4	12,6	17,7	20,7	22,4	21,9	17,8	12,8	7,3	2,7
HDD =2613,40	588,692	472,942	390,300	123,077	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	121,611	380,721	536,057
HD= 179	31	28	31	14	0	0	0	0	0	14	30	31
Te.hd=	1,010	3,109	7,410	11,209	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	11,314	7,309	2,708
1. Qt=57,19 MWh	12,88	10,35	8,54	2,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,66	8,33	11,73
2. Qv=19,29 MWh	4,34	3,49	2,88	0,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,90	2,81	3,96
3. Qt+Qv=76,48 MWh	17,23	13,84	11,42	3,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,56	11,14	15,69
4. Qsol=25,07 MWh	2,87	4,51	6,36	3,67	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,37	3,02	2,27
5. Qp=4,73 MWh	0,82	0,74	0,82	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,37	0,79	0,82
6. Qel=9,00 MWh	1,56	1,41	1,56	0,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,51	1,56
7(4+5+6): Qgn=38,81 MWh	5,25	6,66	8,74	4,75	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,44	5,33	4,65
8(3-7): Qnd=37,67 MWh	11,98	7,18	2,69	-1,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,12	5,81	11,04



ENERGIJA POTREBNA ZA GREJANJE

TRANSMISIONI GUBICI		Qt = 57193,58 kWh
VENTILACIONI GUBICI		Qv = 19286,52 kWh
SOLARNI DOBICI	(koristi se)	Qsol = 25585,7 kWh
DOBICI OD LJUDI	(koristi se)	Qp = 4828,90 kWh
DOBICI OD EL.UREDJAJA	(koristi se)	Qel = 9187,41 kWh

ENERGIJA POTREBNA ZA GREJANJE
(razlika izmedju gubitaka i dobitaka)

Qh,nd = 37670,17 kWh

Energija potrebna za grejanje po m²

Qh,an = 60,32 kWh/m²a

Energetski razred

Za usvajanje energetskog razreda koristi se specifična godišnja energija potrebna za grejanje za sisteme koji rade bez prekida

En. razred	Qh.rel = 60,3 %	Qh = 60,32 kWh/m ²
A+	<=15	<=15
A	<=25	<=25
B	<=50	<=50
C	<=100	<=100
D	<=150	<=150
E	<=200	<=200
F	<=250	<=250
G	>250	>250

Na osnovu energije potrebne za grejanje po m², objekat spada u C energetski razred

Energent	Daljinsko grejanje na fosilna goriva
Faktor pretvaranja	1,8
Primarna energija	122008,71 kWh
Emisija CO ₂	50098,28 kg CO ₂