

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
GRAĐEVINARSTVA**
Miroslav Jerosimić, dipl.ing.građ.

HR-47000 Karlovac, Prilaz V. Holjevca 10
T: +385 47 614748; M: +385 91 5288375
E-mail: miroslav.jerosimic@gmail.com
MB: 80462987; OIB: 52218363678

investitor:	MPS-67 d.o.o. Nikole Zrinskog 3 47240 Slunj
građevina/lokacija:	PILANA <ul style="list-style-type: none">• k.č. 835/1, k.o. Belaj• Poslovni park Karlovac, Belajske Poljice
knjiga 2:	PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE: RACIONALNA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA ZGRADE
Z.O.P.: B.P.:	GP-4/15 11/15/GP
faza projekta:	GLAVNI PROJEKT
nadnevak:	listopad, 2015.
projektant:	Miroslav Jerosimić, dipl.ing.građ.
glavni projektant:	Marijana Lalić Bišćan, ing.građ.

GLAVNI GRAĐEVINSKI PROJEKT (knjiga br. 2)

SADRŽAJ KJNIGE Br. 2:

- **POPIS KNJIGA GLAVNOG PROJEKTA**

I. OPĆA DOKUMENTACIJA

- 1.1. Rješenje o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova ovlaštenog inženjera građevinarstva
- 1.2. Rješenje o upisu i Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva
- 1.3 Rješenje o imenovanju projektanta
- 2. PRIMJENJENI ZAKONI, TEHNIČKI PROPISI, PRAVILNICI I NORME
- 3 TEHNIČKI OPIS
- 4.. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KAKVOĆE I UVJETI ODRŽAVANJA
- 5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

II. GRAFIČKI PRILOZI

- Tlocrt prizemlja M 1:100
- Tlocrt 1. kata M 1:100
- Presjeci B-B, C-C M 1:100
- Presjeci A-A, D-D M :100

III. PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE : RACIONALANA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA ZGRADE

Miroslav Jerosimić dipl.ing.građ.

• **POPIS KJNIGA GLAVNOG PROJEKTA**

- Knjiga 1** **Arhitektonski projekt**, izrađen u NOVA projekt d.o.o. Karlovac, Stanka Vraza 9, oznake P - 4/15.
- Knjiga 2** **Projekt građevinske fizike-racionalna uporaba energije i toplinska zaštita zgrade**, izrađen u Uredu ovlaštenog inženjera građevinarstva Jerosimić Miroslav , V.Holjevcu 10A, Karlovac, oznake 11/15/GP
- Knjiga 3** **Proračun mehaničke otpornosti i stabilnosti** izrađen u Sava d.o.o. Karlovac, Tina Ujevića 2/III, oznake GP-213/13.
- Knjiga 4** **Projekt vodovoda i kanalizacije i prometnih površina**, izrađen u Sava d.o.o. Karlovac, Tina Ujevića 2/III, oznake GP-221/13.
- Knjiga 5** **Elektrotehnički projekt**, izrađen u "MINI-EL" d.o.o. Smičiklasova 16, Karlovac, TD – 055-13-1.
- Knjiga 6** **Projekt strojarskih instalacija**, izrađen u INSTALATOR d.o.o. Karlovac, Senjska 10, oznake GP-11/13.
- Knjiga 7** **Projekt Drencher instalacije i upravljanja suhom hidrantskom mrežom**, izrađen u Fire Protection Design d.o.o. Zagreb, Heinzlova 60, oznake 110-2015-GL.
- Knjiga 8** **Geodetski projekt**, izrađen u GEOSFERA d.o.o. Karlovac, J.Križanića 8 , oznake 40-GPR-2015.
- Knjiga 9** **Elaborat zaštite od požara**, izrađen u INSPEKTING d.o.o.,Vučetićev prilaz 1, Zagreb, oznake T.D. 41/15-ZOP.
- Knjiga 10** **Elaborat zaštite na radu**, izrađen u INSPEKTING d.o.o.,Vučetićev prilaz 1, Zagreb, oznake T.D. 41/15-ZNR.

I. OPĆA DOKUMENTACIJA

1.1. Rješenje o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova ovlaštenog inženjera građevinarstva



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA
INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 271

Klasa: UP/I-311-01/12-01/749
Urbroj: 500-03-12-2
Zagreb, 16. travnja 2012. godine

Na temelju članka 20. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji (Narodne novine, broj 152/08.), a u svezi s člankom 79. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva (Narodne novine, broj 52/09.) i člankom 19. Pravilnika o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva (Skupština Komore od 17. lipnja 2009. godine), rješavajući po zahtjevu koji je podnio **MIROSLAV JEROSIMIĆ, OIB: 52218363678, dipl.ing.građ., KARLOVAC, PRILAZ V. HOLJEVCA 10**, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, predsjednik Hrvatske komore inženjera građevinarstva donosi

RJEŠENJE

o osnivanju Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva **MIROSLAV JEROSIMIĆ, OIB: 52218363678, dipl.ing.građ., KARLOVAC**, pod rednim brojem **749**, s danom upisa **01.05.2012.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva **MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ., KARLOVAC**, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, a s radom započinje **01.05.2012.** godine. Poslove projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlašteni inženjer dužan je obavljati stvarno i stalno.
3. Poslovno sjedište *Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva* **MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ.**, je na adresi **KARLOVAC, Prilaz Vjeceslava Holjevca 10**.
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksisirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Komora izdaje natpisnu ploču a **MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ.** snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Natpisna ploča vlasništvo je Komore.
6. Komora izdaje pečat i iskaznicu ovlaštenog inženjera građevinarstva, koje su vlasništvo Komore.

7. Matični broj Ureda: **80462987**
8. Šifra djelatnosti Ureda je: **71.12. Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.**
9. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA JEROSIMIĆ MIROSLAV**

Obrazloženje

MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori inženjera građevinarstva aktom od 01.05.2012. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

U skladu s člankom 19. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, između ostalih i ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost. Ovlašteni ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu te poslove može obavljati pod uvjetom da nije u radnom odnosu kod drugog poslodavca i može imati samo jedan ured.

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima struke i odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima. Prethodno navedene poslove ovlašteni inženjer građevinarstva mora obavljati stvarno i stalno.

U članku 20. prethodno navedenog Zakona, propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, osniva se upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju Odbor za upis Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrdio je da podnositelj Zahtjeva za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, udovoljava uvjetima koji su propisani Zakonom o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, Statutom Hrvatske komore inženjera građevinarstva i Pravilnikom o upisima Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog i potpisanom Izjavom razvidno je da MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ., nije u radnom odnosu kod drugog poslodavca i da će poslove obavljati samo u jednom Uredu.

Uvidom u službeni evidenciju Hrvatske komore inženjera građevinarstva utvrđeno je da je, MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ., upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore inženjera građevinarstva pod rednim brojem **3603**, s danom upisa 28.06.2005. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore inženjera građevinarstva, s **danom 01.05.2012. godine, pod rednim brojem 749.**

Uredu je Državni zavod za statistiku dodijelio Matični broj ureda, u skladu s Odlukom o sadržaju i načinu vođenja registra ovlaštenih organizacija.

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodjeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost inženjera u graditeljstvu 71.12. Inženjerstvo i s njim povezano tehničko savjetovanje.

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA JEROSIMIĆ MIROSLAV**, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Komora na svoj trošak i isti su vlasništvo Komore.

Pečat ovlaštenog inženjera građevinarstva može se koristiti samo na projektima i drugoj dokumentaciji u okviru obavljanja poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja, koje je sam izradio u samostalnom Uredu, odnosno koja je izrađena pod njegovim vodstvom i isti se ne može koristiti u druge svrhe, odnosno u svrhu redovitog poslovanja Ureda.

Ovlašteni inženjer građevinarstva koji obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, dužan je za redovito poslovanje imati poseban pečat Ureda kojega sam izrađuje o svom trošku.

U članku 88. Statuta Hrvatske komore inženjera građevinarstva propisano je da ovlašteni inženjer građevinarstva koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavlja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužan je imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojoj su smješteni. Ploču ureda odnosno društva izdaje Komora i ista je vlasništvo Komore.

Oblik i obvezatni sadržaj natpisne ploče utvrdila je Skupština Hrvatske komore inženjera građevinarstva. Trošak korištenja natpisne ploče snosi MIROSLAV JEROSIMIĆ, dipl.ing.građ., koji jednokratno uplaćuje iznos od 850,00 kn (slovima: osamstopeideset kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva broj: 2360000-1102087559.

Sukladno svemu prethodno iznesenom, riješeno je kao u izreci ovoga Rješenja.

Naknada za administrativne troškove u iznosu od 250,00 kn (slovima: dvjestopeideset kuna) po Tar. br. 2. Odluke o iznosu naknade za administrativne troškove, uplaćena je u korist računa Hrvatske komore inženjera građevinarstva.

Pouka o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. **MIROSLAV JEROSIMIĆ**, 47000 KARLOVAC, PRILAZ V. HOLJEVCA 10
2. Podružna služba HZMO u Karlovcu, ulica Kralja Tomislava 8, 47000 Karlovac
3. HZZO područni ured Karlovac, Domobranska 4, 47000 Karlovac
4. Područni ured Porezne uprave Karlovac, Pavla Vitezovića 1, 47000 Karlovac
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.

1.2. Rješenje o upisu i Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva



REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/05-01/ 3603
Urbroj: 314-02-05-1
Zagreb, 01. srpnja 2005.

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 5. i 6. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), Pravilnika o upisima u strukovne razrede Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te na temelju Odluke Odbora za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva od 28.06.2005. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis JEROSIMIĆ MIROSLAVA, dipl.ing.građ., KARLOVAC, PRILAZ V. HOLJEVCA 10A, Odbor za upis donosi, a predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu potpisuje

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se **JEROSIMIĆ MIROSLAV**, dipl.ing.građ., KARLOVAC, pod rednim brojem **3603**, s danom upisa **28.06.2005.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, JEROSIMIĆ MIROSLAV, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer građevinarstva**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer građevinarstva stječe pravo na "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**".
4. Ovlašteni inženjer građevinarstva poslove iz točke 2. ovoga rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno.
5. Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda.

Obrazloženje

JEROSIMIĆ MIROSLAV, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je na sjednici održanoj 28.06.2005. godine postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 40/99 i 112/99), donio Odluku o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva. Predmetna Odluka dostavljena je stručnoj službi Komore na dovršetak postupka i na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni inženjer građevinarstva stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Ovlašteni inženjer građevinarstva može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer građevinarstva dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s načelima i pravilima struke, koja treba poštivati ovlašteni inženjer građevinarstva.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva imenovani je stekao pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

Na temelju svega prethodno navedenog, riješeno je kao u dispozitivu ovoga Rješenja.

Pouka o pravnom lijeku

Protiv ovog Rješenja žalba nije dopuštena, ali se može pokrenuti upravni spor podnošenjem tužbe Upravnom sudu Republike Hrvatske, u roku od 30 dana od primitka ovog Rješenja.



Dostaviti:

1. MIROSLAV JEROSIMIĆ, 47000 KARLOVAC, PRILAZ V. HOLJEVCA 10A
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

1.3. Rješenje o imenovanju projektanta

Temeljem članka 49. i 51. Zakona o gradnji (NN RH 153/13) donosi se:

RJEŠENJE O IMENOVANJU br. 11/15/GP

kojim se Miroslav Jerosimić, dipl.ing.građ, ovlašteni inženjer građevinarstva

1. ovlašteni inženjer građevinarstva Miroslav Jerosimić, dipl.ing.građ.
 2. redni broj upisa u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva : G3603
- Klasa: UP/I-360-01/05-01/3603
Ur.broj: 314-02-05-1, 1. Srpanj 2005.

Imenuje se za projektanta:

GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE ZGRADE:

RACIONALANA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA ZGRADE

Za građevinu: Pilana

k.č. 835/1, k.o. Belaj, Poslovni park Karlovac, Belajske Poljice

Za investitora:

MPS-67, Nikole Zrinskog 3, Slunj

ovlašteni inženjer građevinarstva
Miroslav Jerosimić dipl.ing.građ.

2. PRIMJENJENI ZAKONI, TEHNIČKI PROPISI, PRAVILNICI I NORME

Glavni projekt građevinske fizike: Racionalna uporaba energije i toplinska zaštita zgrade je usklađen sa sljedećim važećim zakonima, propisima, pravilnicima i normama:

1. Zakon o gradnji, NN 153/13
2. Zakon o energetske učinkovitosti NN 127/14
3. Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinske zaštiti zgrada NN 97/14, NN 130/14
4. Tehnički propis za prozore i vrata NN 69/06
5. HRN EN 15603:2008 Energetska svojstva zgrada – opća uporaba energije
6. HRN EN 15217:2007 Energetska svojstva zgrada – Metode za izražavanje energetskog svojstva zgrada i za certifikaciju zgrada s obzirom na energiju
7. HR EN ISO 13790:2008 Energetska svojstva zgrada – Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora
8. HRN EN ISO 13786:2008 Toplinska svojstva građevnih dijelova zgrade – Dinamičke toplinske značajke – Metode proračuna
9. HRN EN ISO 13788:2002 Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu
10. HRN EN ISO 13789:2008 Toplinska svojstva zgrada – Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom – Metoda proračuna
11. HRN EN ISO 6946:2008 Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade – Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline – Metoda proračuna
12. HRN EN ISO 10077-1:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 1., HRN EN ISO 10077-2:2008 Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona – Proračun koef. prol. topline – 2.
13. HRN EN ISO 13370:2008 Toplinska svojstva zgrada – Prijenos topline preko tla – Metode proračuna

14. HRN EN ISO 10456:2008 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu – Tablične projektne vrijednosti, HRN EN 410:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajki ostakljenja

15. HRN EN 673:2003 Staklo u graditeljstvu – Određivanje koeficijenta prolaska topline

16. HRN EN 12524:2002 Građevni materijali i proizvodi – Svojstva s obzirom na vlagu i toplinu – Tablice projektnih vrijednosti

17. HRN EN ISO 14683:2008 Toplinski mostovi u zgradarstvu – Linearni koeficijent prolaska topline – Pojednostavljene metode i zadane utvrđene vrijednosti

Miroslav Jerosimić dipl. ing. građ.

3. TEHNIČKI OPIS

a) Općenito

Na parceli k.č. 835/1, k.o. Belaj, u Poslovnom Parku Karlovac gradi se nestambena građevina proizvodno poslovne namjene – PILANA, za investitora: MPS-67 d.o.o., Nikole Zrinskog 3, Slunj.

b) Tehnički opis

Zgrada PILANE ima dio grijanog prostora: prostor za sekundarnu obradu drveta i prostor za urede, garderobu, spremište, WC, tuševе, umivaonike i stubište. Izvest će se toplinska izolacija vanjske ovojnice grijanog dijela građevine.

Zidovi:

- toplinska izolacija zidova grijanog prostora izvest će se kontaktnim fasadnim sistemom "ETICS" sa ekspaniranim polistirenom (EPS) $d = 12$ cm, u svemu i sa svim kvalitetama svih materijala prema Projektu fizike zgrade. (Preporuča se sav materijal od jednog proizvođača koji daje garanciju za kompletan materijal u paketu za "ETICS" fasadni sistem.)

Ostakljeni elementi pročelja i puna vrata:

- prozori i ostakljena vrata će biti od PVC okvira sa IZO staklom sa Low-e premazom, međuprostorom između stakala punjenim plinom, sa karakteristikama iz Projekta fizike zgrade.
- puna neprovidna vrata će biti od PVC panela/lamela i međuprostorom od termoizolacijskog materijala, karakteristika prema Projektu fizike zgrade.

Stropovi:

- toplinska izolacija stropa prostora nad sekundarnom obradom drveta izvest će se od mineralne vune $d = 12$ cm, sa parnom branom i paropropusnom vodonepropusnom folijom. Podgled će se izvesti od gips kartonskih ploča. Karakteristike svih materijala prema Projektu fizike zgrade.
- toplinska izolacija stropa nad uredskim prostorom izvest će se od mineralne vune $d = 14$ cm, sa parnom branom i paropropusnom vodonepropusnom folijom. Podgled će se izvesti od gips kartonskih ploča. Karakteristike svih materijala prema Projektu fizike zgrade.

Pod na tlu:

- toplinska izolacija poda na tlu izvest će se od ekstrudiranog polistirena (XPS) $d = 10$ cm, sa PE folijom. Karakteristike svih materijala prema Projektu fizike zgrade.

Materijali:

Karakteristike svih materijala koji se budu ugrađivali za toplinsku zaštitu vanjske ovojnice moraju odgovarati karakteristikama iz Projekta fizike zgrade, i mora biti priložena dokumentacija kojom se dokazuje uporabljivost i sukladnost ugrađenih proizvoda i materijala.

Miroslav Jerosimić dipl.ing.građ.

4. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KAKVOĆE I UVJETI ODRŽAVANJA

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.), te Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda (NN 103/08 i dop.).

Građevni proizvodi smiju se staviti u promet (i koristiti za građenje) samo ako su uporabivi, tj. ako imaju takva svojstva da građevina u koju će se ugraditi ispuni temeljne zahtjeve:

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke

6. gospodarenje energijom i očuvanje topline

7. održiva uporaba prirodnih izvora.

Građevni proizvod je uporabiv, ako su njegova tehnička svojstva sukladna svojstvima određenim normom na koju upućuje tehnički propis, tehničko dopuštenje ili tehnički propis.

Uporabivost građevnog proizvoda dokazuje se Izjavom svojstvima građevnog proizvoda koja se izdaje nakon provedbe odnosno osiguranja provedbe postupka ocjenjivanja sukladnosti tehničkih svojstava proizvoda s tehničkim svojstvima određenim za taj proizvod tehničkom specifikacijom ili tehničkim propisom.

Izjava o svojstvima, odnosno njezina preslika dostavlja se tiskana na papiru ili drugom prikladnom materijalu ili elektroničkim putem primatelju građevnog proizvoda.

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.

- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.

- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.

- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.

- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

Od strane izvoditelja radova OBAVEZNA je dostava Izjave o svojstvima za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale i toplinske sustave. Ukoliko dolazi do promjene toplinsko-izolacijskih materijala, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danih u ključu za obilježavanje projektom predviđenih toplinsko-izolacijskih materijala.

Kontrolni postupak ispitivanja obuhvaća i vizualni pregled dopremljenih građevinskih materijala i izvedenih radova koji bi u svemu trebali biti izvedeni prema pravilima struke, odnosno prema zahtijevanim hrvatskim normama.

Tehnička svojstva građevnih proizvoda koji se ugrađuju u građevinu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Vrste građevnih proizvoda su:

- toplinsko-izolacijski materijali
- samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem
- zidovi i proizvodi za zidanje.

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 4 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti, $[W/(m \cdot K)]$ i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare μ (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14; 130/14).

Propustljivost zraka i vode kod prozora i balkonskih vrata ne smije biti veća od vrijednosti utvrđenih normom HRN EN 1026:2001.

Kod ugradnje toplinsko-izolacijskih materijala za prohodne krovove potrebno je provjeriti da izolacijski materijali zadovoljavaju minimalnu čvrstoću za prohodne krovove.

Zidovi:

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča od ekspanidiranog polistirena (EPS), koji u svemu mora zadovoljavati uvjete HRN EN 13500. Ljepljenje- izvoditi prema pravilima, tj. metodom trake po rubu ploče i tri točke u sredini. Mehaničko učvršćivanje - nakon stvrdnjavanja ljepila min.2 dana postaviti pričvrsnice 6 kom/m² dužine pogodne za podlogu te ojačanje pričvrsnicama izvesti po dogovorenom sistemu.

Navlačenje prvog sloja ljepila zupčastim gleterom u kojeg se utapa, alkalno otporna mrežica za armiranje u svježi sloj mase. Drugi sloj ljepila(gletanje) nanijeti u takvoj debljini da je iznad pričvrsnice 3mm sušenje 6 dana. Predpremaz - Putzgrund-om jednolično impregnirati plohe u određenoj boji sušenje 12 sati. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke

- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,...).

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tlom, koristi se ekstrudirani polistiren koji se linijski i točkasto lijepi o podlogu, te još ispod razine tla dodatno mehanički zaštićuje čepičastim trakama. Iznad razine tla kao završni sloj koristiti vodoodbojne slojeve na osnovu polimera (prema uputama proizvođača). Armirano-betonske zidove prethodno izravnati slojem mase za izravnavanje ili tankim slojem cementne žbuke.

Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m³. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl.
- podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda DDP-RT i DDP, proizvod DDP-RT se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda DDP, pri čemu debljina proizvoda DDP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi DDP i DDP-RT namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
 - obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
 - obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge
 - ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverica ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® DDP, DDP-RT, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).
Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

Kosi krovovi

Kod kosih krovova (iznad grijanih prostora) osobitu pozornost posvetiti pravilnoj ugradnji parnih brana ili parnih kočnica. Obavezna primjena specijalnih traka za lijepljenje spojeva parnih brana, kočnica i paropropusnih-vodonepropusnih folija.

Obavezna primjena brtvenih traka na spojevima kosih krovova i bočnih zidova.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14; 130/14) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Održavanjem zgrade, odnosno, ni na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za zgradu propisana Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama.

Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

- pregled zgrade u odnosu na uštedu energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade i/ili na način određen posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji MINIMALNO DVA PUTA GODIŠNJE, u proljeće i kasnu jesen, kako bi se odmah i krovni oluci očistili od lišća, te na taj način spriječio procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

- krovovi – obavezna provjera osnovnog i ukoliko je moguće sekundarnog pokrova. Tu provjeru izvršiti obavezno prije zime, ali i tijekom čitave godine kako bi se spriječio prodor oborinskih voda u konstrukciju krovišta i toplinsku izolaciju.

- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale

i proizvode moraju se priložiti valjane potvrde/dokumentacija kojom se dokazuje uporabljivost i sukladnost, tako da ugrađeni materijali i proizvodi ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

Miroslav Jerosimić dipl.ing.građ.

5. PROCJENA TROŠKOVA GRADNJE

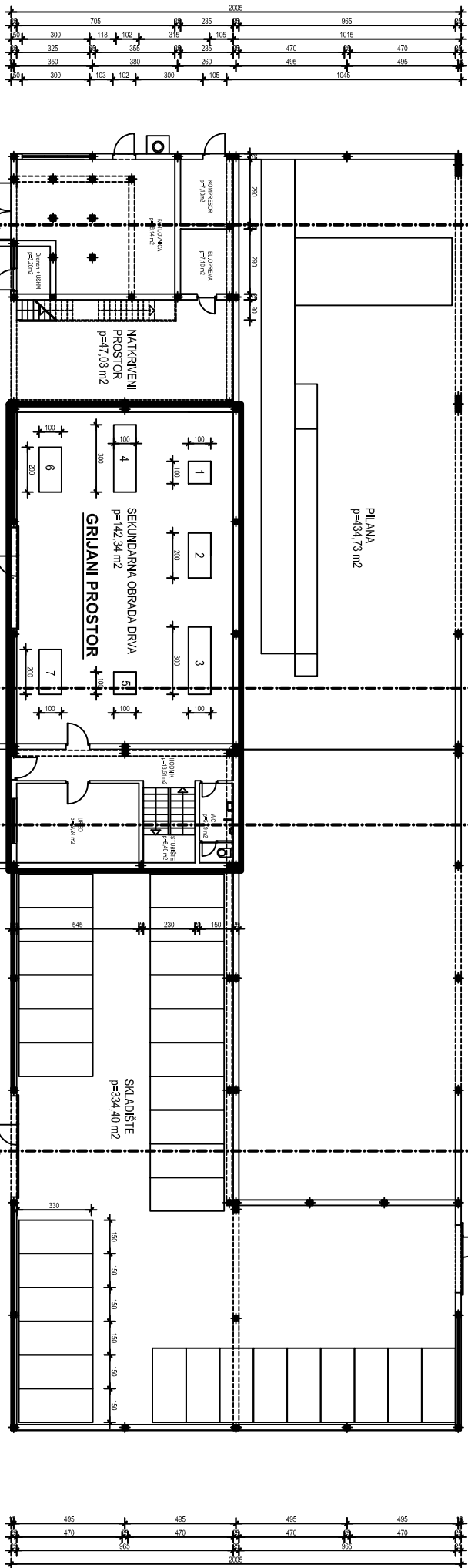
Toplinska zaštita građevine

Troškovi: 280.000,00 kn bez PDV –a.

Miroslav Jerosimić dipl.ing.građ.

II. GRAFIČKI PRILOZI

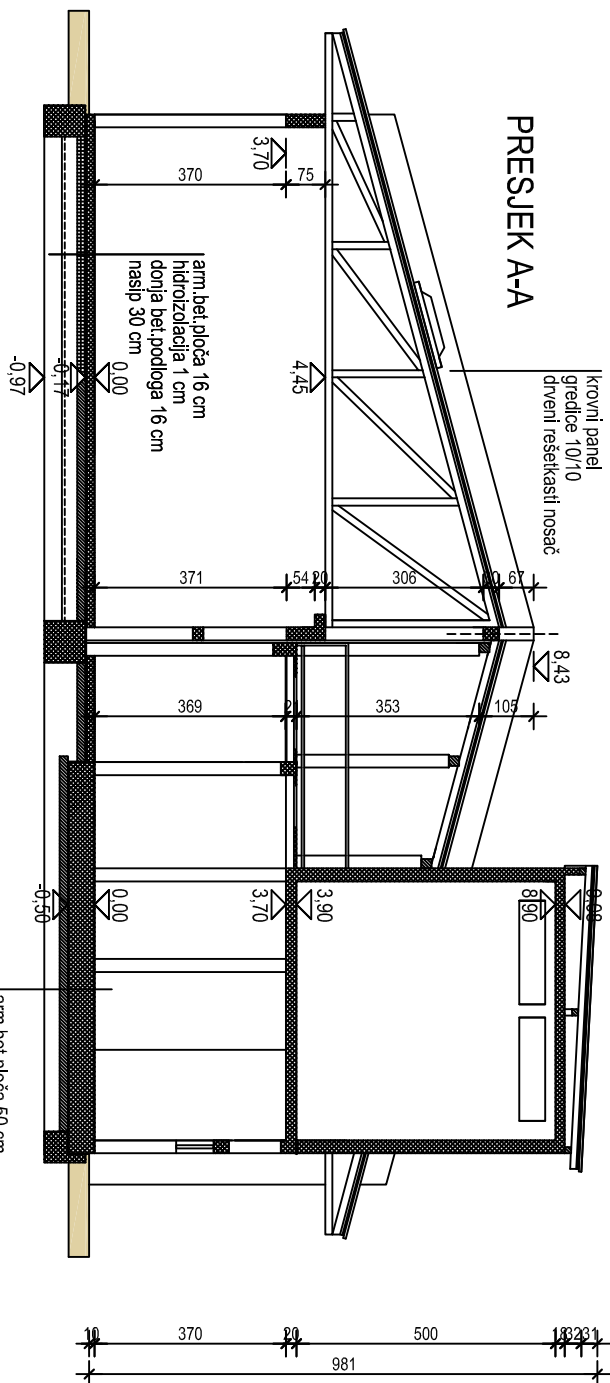
- Tlocrt prizemlja M 1:100
- Tlocrt 1. kata M 1:100
- Presjeci B-B, C-C M 1:100
- Presjeci A-A, D-D M :100



TLOCRT PRIZEMLJA
1 : 100

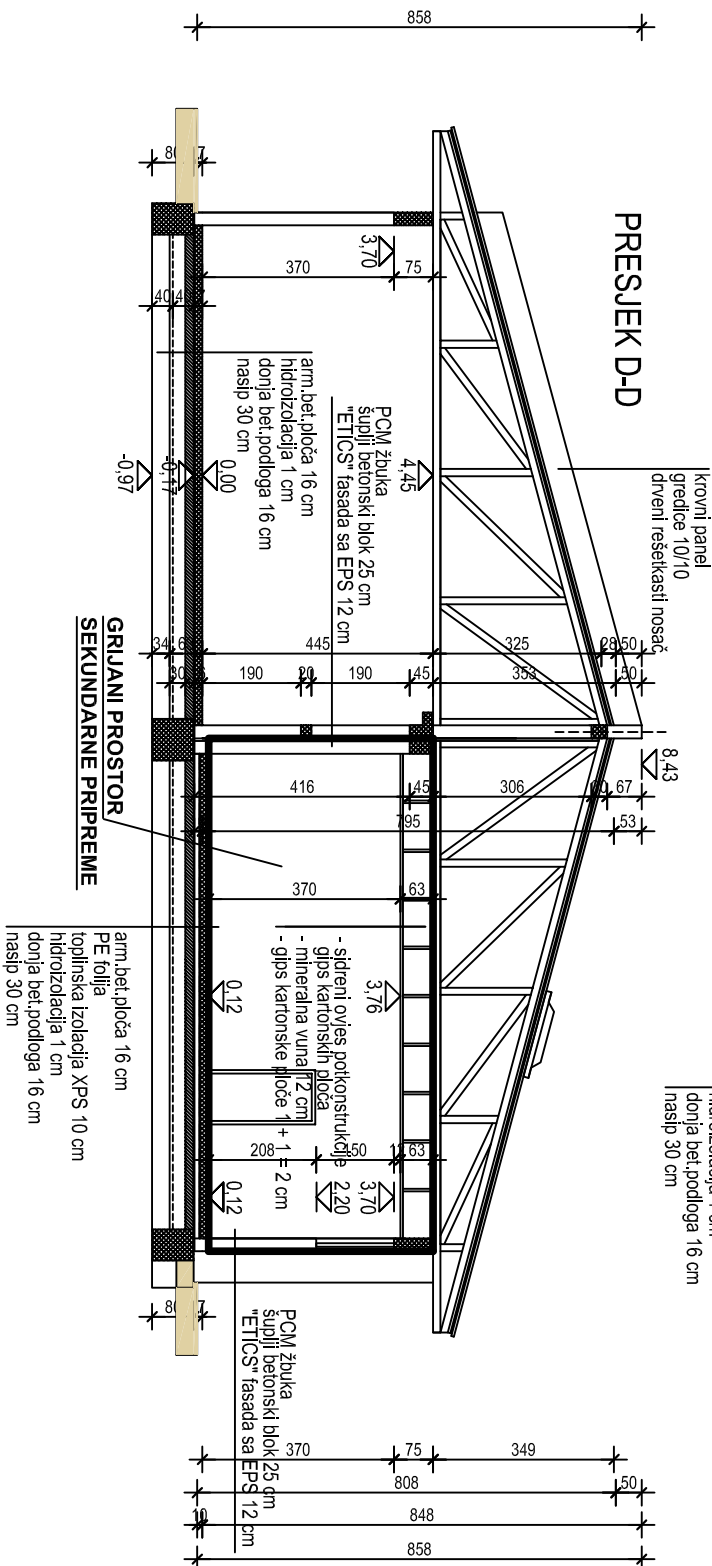
[illegible]

PRESJEK A-A



PRESJEK A-A I D-D 1:100

PRESJEK D-D



URED OVLAŠTENOG INŽENJERA
GRAĐEVINARSTVA
Miroslav Jerosimčić dipl. ing. grad.
Prilaz V. Holjevca 10, Karlovac
projektant: Miroslav Jerosimčić dipl.ing.grad.

glavni projektant i projektant za arhitekturu:
Marjana Lašković Biličan, ovlašten arhitekt

INVESTITOR: **MPS-67 d.o.o., Nikole Zrinskog 3, 47240 Slunj**

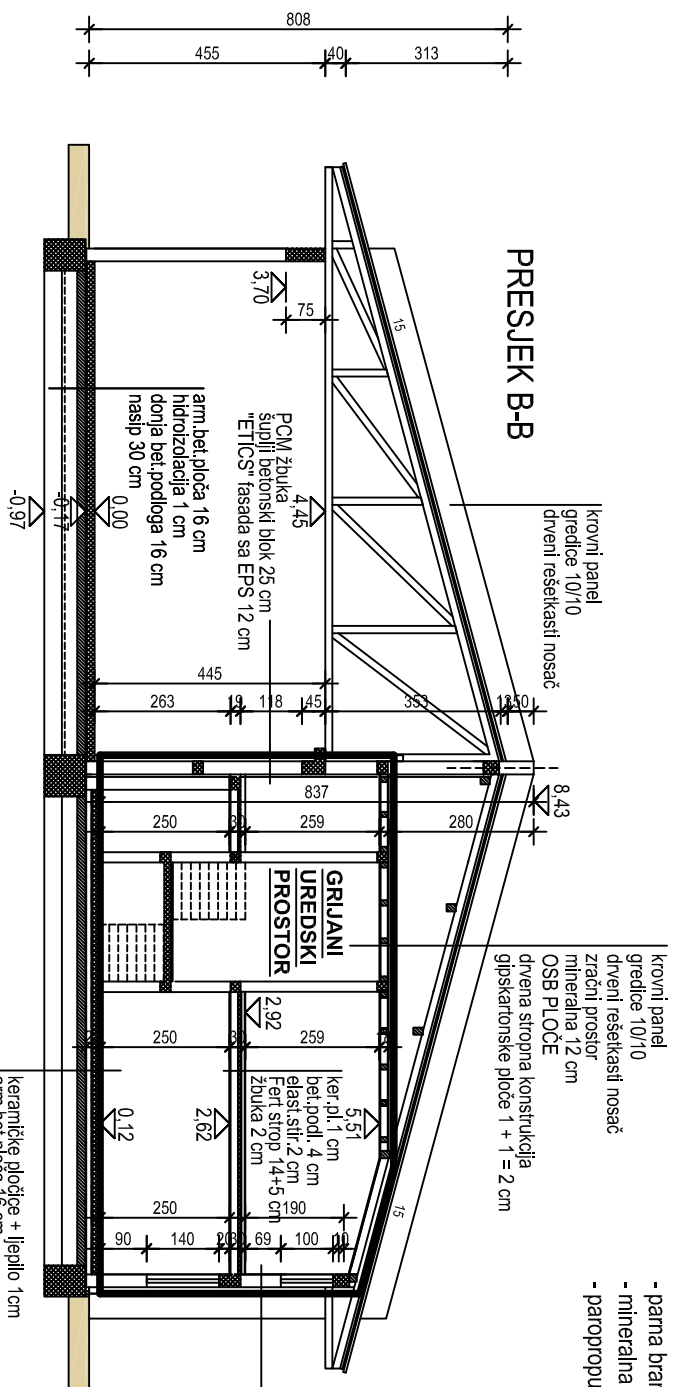
GRAĐEVINA, LOKACIJA: **PILANA, Poslovni Park Karlovac, Belajske Poljice**

Z.O.P.: B.P.: 11/15/GP
GP-4/15 DATUM: 10/15
M.JERILO: 1:100
LIST: 4

PROJEKT: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE
SADRŽAJ:

PRESJEK A-A I C-C

PRESJEK B-B

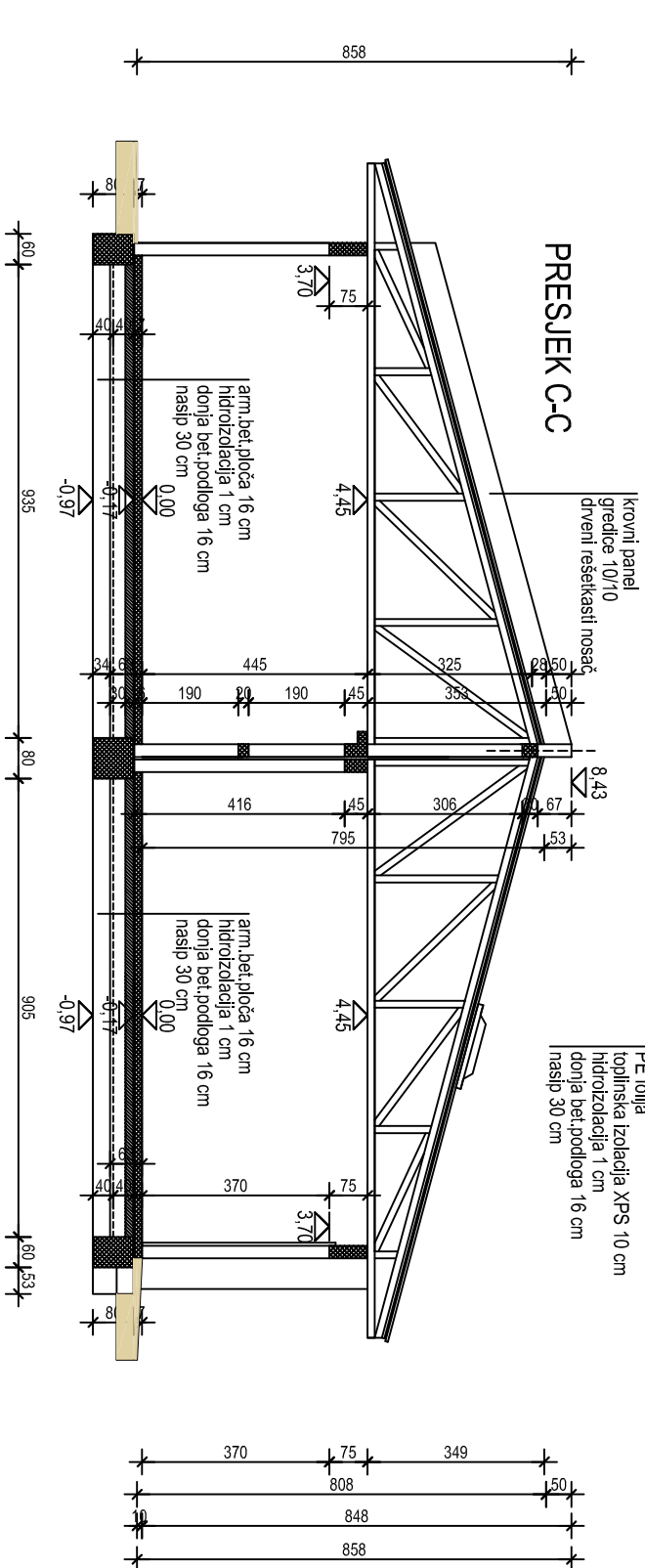


NAPOMENA: paket mineralne vune od grijanog prema negrijanom

- geotextil 150 - 200 g/m²
- parna brana
- mineralna vuna
- paropropusna vodonepropusna folija

PRESJECI B-B i C-C
1:100

PRESJEK C-C



URED Ovlaštenog inženjera GRAĐEVINARSTVA Miroslav Jeremić dipl.ing. grad. Prilaz V. Holjeva 10, Karlovac projektant: Miroslav Jeremić dipl.ing.grad.	INVESTITOR: MPS-67 d.o.o., Nikole Zrinskog 3, 47240 Slunj		Z.O.P.: GP-4/15	B.P.: 11/15/GP DATUM: 10/15
	GRAĐEVINA, LOKACIJA: PILANA, Poslovni Park Karlovac, Belajske Poljice		MJERILO: 1:100 LIST: 3	
glavni projektant i projektant za arhitekturu: Marijana Latić Bišćan, ovlašten arhitekt			PROJEKT: GLAVNI PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE	
			SADRŽAJ: <div style="text-align: center;">PRESJECI B-B i C-C</div>	

III. PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE : RACIONALANA UPORABA ENERGIJE I TOPLINSKA ZAŠTITA ZGRADE

**PROJEKT GRAĐEVINSKE FIZIKE:
RACIONALNA UPORABA ENERGIJE
I TOPLINSKA ZAŠTITA ZGRADE**

Projektantska tvrtka:	Ured ovlaštenog inženjera građevinarstva Miroslav Jerosimić
Investitor:	MPS-67 d.o.o., Nikole Zrinskog 3, 47240 Slunj
Građevina:	PILANA
Lokacija:	Poslovni Park Karlovac, Belajske Poljice k.č. 835/1, k.o. Belaj
Broj projekta:	11/15/GP
Broj mape:	2

Glavni projektant:	Mirjana Lalić Bišćan, ing.građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Miroslav Jerosimić, dipl.ing.građ
Datum izrade:	10/2015.

Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje

1.1. Podaci o lokaciji objekta

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade

ZONA 1

2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

2.A.4. Ukupni transmisijski gubici

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

2.A.4.3.2. Podovi na tlu

2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

2.A.5.1. Toplinski gubici

2.A.5.2. Toplinski dobici

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

2.A.5.4. Rezultati proračuna

ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. INVESTITOR	MPS-67, Nikole Zrinskog 3, Slunj
2. OZNAKA PROJEKTA	11/15/GP
3. OPIS ZGRADE	Proizvodno poslovna zgrada
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1/Grijani dio zgrade
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 835/1, K.o.: Belaj, Poslovni Park Karlovac, Belajske Poljice N.v.: 112,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Listopad 2015. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade A (m ²)	760,80
Obujam grijanog dijela zgrade V_e (m ³)	1012,47
Faktor oblika zgrade f_o (m ⁻¹)	0,75
Ploština korisne površine zgrade A_k (m ²)	234,96
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Karlovac (112,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	-0,60
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	21,10

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke Q_{prim} [kWh/a]	8170,69*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke Q''_{prim} [kWh/m ² a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	65,00	34,77*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	15818,47	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	62,88	67,32
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m ³ a)] (za nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	30,00	15,62
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	2503,50	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m ² a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	10,66

* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA		OSTVARENO (%)
ISPUNJENO (DA/NE)		
Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije		0,00
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina:	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.		
Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade		
Najmanje 4m ² ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m ² K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,50	0,35
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H'_{tr,adj}$ (W/K)	266,564	
Koeficijent transmisijskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	135,15	
Ukupni godišnji gubici topline Q_i (kWh)	32.573,55	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q_i (kWh)	12.349,50	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q_s (kWh)	6.587,60	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q_g (kWh)	18.937,10	

1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 2. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min} \leq 3^{\circ}\text{C}$ i unutarnjom temperaturom $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$.

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Belajske Poljice
Referentna postaja: Karlovac

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ($^{\circ}\text{C}$)													
m	-0,6	2,2	6,5	11,2	15,9	19,2	21,1	20,1	16,4	11,1	5,6	0,9	10,8
min	-3,7	-1,4	1,7	5,8	10	13,5	15	14,6	11,4	6,8	2,3	-1,9	6,2
max	2,9	6,4	11,9	17	21,9	25,1	27,3	26,5	22,8	16,8	9,6	4	16

Tlak vodene pare (Pa)													
m	550	620	760	970	1340	1670	1840	1820	1540	1140	820	610	1140

Relativna vlažnost zraka (%)													
m	88	84	78	75	76	76	75	78	82	84	87	89	81

Brzina vjetra (m/s)													
m	0,9	1	1,2	1,3	1,1	1,1	1	0,9	0,8	0,9	1	0,9	1

Broj dana grijanja													
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10^{\circ}\text{C}$		159,1
											$\leq 12^{\circ}\text{C}$		178,9
											$\leq 15^{\circ}\text{C}$		200,3

Orij	[$^{\circ}$]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m^2)														
S	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	141	207	381	485	616	645	675	595	474	319	151	105	4793
	30	160	230	404	487	596	613	647	589	499	355	171	118	4869
	45	171	241	407	468	552	559	595	559	498	374	181	126	4732
	60	175	241	393	428	488	486	519	504	474	373	185	129	4395
	75	170	230	359	372	406	397	426	429	426	354	178	125	3871
	90	157	208	310	301	316	301	325	339	359	317	164	116	3213
SE, SW	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	133	198	369	478	615	647	676	589	461	304	143	99	4712
	30	144	212	384	480	602	624	656	587	478	327	156	107	4756
	45	151	217	384	464	568	583	617	564	476	337	161	112	4633
	60	150	213	367	432	517	524	557	520	455	330	159	110	4333
	75	142	200	337	386	450	451	482	460	414	309	150	105	3885
	90	128	177	294	327	374	370	397	387	357	276	136	95	3319
E, W	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	115	175	339	457	605	645	668	568	424	268	125	87	4477
	30	114	173	333	445	586	622	647	552	417	266	124	86	4365
	45	110	167	320	424	555	588	613	527	403	258	120	83	4167
	60	105	158	301	395	512	541	565	490	379	244	113	78	3883
	75	96	145	273	356	460	484	507	442	346	224	104	71	3508
	90	85	128	241	311	398	418	439	385	305	200	92	62	3064
NE, NW	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512

	15	97	151	304	430	588	636	654	539	381	228	107	75	4190
	30	84	130	266	389	542	593	606	489	332	193	93	66	3782
	45	71	114	234	436	487	534	543	435	291	167	79	58	3359
	60	65	92	203	308	432	473	481	386	254	132	70	52	2948
	75	58	81	153	258	378	417	423	330	192	107	63	47	2507
	90	51	72	126	185	292	333	330	240	137	96	55	41	1959
E, N	0	115	175	340	461	612	652	676	574	427	268	125	87	4512
	15	85	137	286	417	575	623	639	525	360	205	95	66	4012
	30	76	104	220	353	507	556	565	448	276	142	81	61	3388
	45	71	98	169	276	416	462	463	353	191	126	126	58	2760
	60	65	90	154	205	311	351	344	248	161	117	70	52	2168
	75	58	81	141	181	229	235	234	205	149	107	63	47	1730
	90	51	72	126	163	208	214	214	186	136	96	55	41	1563

1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

1.3. Zona 1 - Zona 1

1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	760,80
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	1012,47
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	769,48
Faktor oblika zgrade - $f_0 [m^{-1}]$	0,75
Ploština korisne površine – $A_K [m^2]$	234,96
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	635,71
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	89,64

1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

Definirani slojevi građevnog dijela (u smjeru toplinskog toka) prikazani za građevne dijelove grupirane prema zonama i prema vrsti građevnog dijela.

1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Vanjski zidovi grijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.21 Šuplji blokovi od betona	25,000	1,400	30,00	7,50	2000,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	0,037	60,00	7,20	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00

6	3.16 Silikatna žbuka	0,150	0,900	60,00	0,09	1800,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	43,83	
				Zapad	85,20	
				Jug	88,23	

1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Zidovi negrijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.21 Šuplji blokovi od betona	25,000	1,400	30,00	7,50	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,150	0,900	130,00	0,20	1700,00
Definirane ploštine [m ²]:				Istok	92,68	
				Sjever	132,33	
				Zapad	37,15	
				Jug	66,65	

1.3.2.3 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom prostoru

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.21 Šuplji blokovi od betona	25,000	1,400	30,00	7,50	2000,00
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	0,037	60,00	7,20	21,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,150	0,900	130,00	0,20	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					88,23	

1.3.2.4 Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	5.12 Polietilenska folija, preklopljena	0,025	0,190	50000,00	12,50	1000,00
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,033	80,00	8,00	20,00
4	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00

5	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
6	Pijesak i šljunak	30,000	2,000	50,00	15,00	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					208,58	

1.3.2.5 Podovi na tlu 2 - Pod na tlu negrijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
2	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	0,230	50000,00	500,00	1100,00
3	2.01 Armirani beton	16,000	2,600	110,00	17,60	2500,00
4	Pijesak i šljunak	30,000	2,000	50,00	15,00	1700,00
Definirana ploština [m ²]:					357,76	

1.3.2.6 Stropovi prema tavanu 1 – Strop nad uredima

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,000	0,250	8,00	0,16	900,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	14,000	-	1,00	0,01	-
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,000	0,130	50,00	1,00	650,00
4	Geotekstil 150-200 g/m2	0,020	0,200	1000,00	0,20	900,00
5	Knauf Insulation LDS 2 Silk - Parna kočnica	0,032	0,500	6300,00	2,02	400,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,00	0,12	10,00
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,053	0,200	75,00	0,04	300,00
Definirana ploština [m ²]:					55,06	

1.3.2.7 Stropovi prema tavanu 2 - Strop sekundarne pripreme

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,000	0,250	8,00	0,16	900,00
2	Geotekstil 150-200 g/m2	0,020	0,200	1000,00	0,20	900,00
3	Knauf Insulation LDS 2 Silk - Parna kočnica	0,032	0,500	6300,00	2,02	400,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	0,035	1,00	0,14	10,00
5	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,053	0,200	75,00	0,04	300,00
Definirana ploština [m ²]:					153,52	

1.3.2.8 Stropovi prema vanjskom prostoru 1 - Kosi krov negrijanog prostora

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m ³]
1	Aluminijske legure	0,025	160,000	1000000,00	25,00	2800,00
2	7.04 Tvrdi poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	5,000	0,040	60,00	3,00	35,00
3	Aluminijske legure	0,025	160,000	1000000,00	25,00	2800,00
Definirana ploština [m ²]:					368,49	

Važna napomena: Ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko izolacijski materijal, ugrađeni materijal ne smije biti slabije kvalitete od projektom predviđenog niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, klasa gorivosti,...). Za sve ugrađene toplinsko izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenim sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m ² K]	Orijentacija	Aw [m ²]	n
Prozori i vrata na grijanom prostoru	1,40	Istok	4,30	5,00
Vanjska vrata grijanog prostora	1,40	Istok	16,65	1,00
Prozori zidova negrijanog prostora	5,50	Istok	4,75	4,00
	5,50	Zapad	4,75	1,00
Vrata zidova negrijanog prostora	5,90	Istok	13,87	1,00
	5,90	Zapad	13,87	1,00

1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Nema definiranih prostorija!

1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – $f_{H,hr}$ (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – $f_{C,dav}$:	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Ogrjevno drvo
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

ZONA 1/GRIJANI PROSTOR ZGRADE

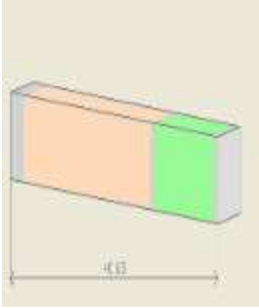
2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 19,00 °C

2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m ²]	U [W/m ² K]	U _{max} [W/m ² K]	OK
Vanjski zidovi grijanog prostora	217,26	0,25	0,30	✓
Zidovi negrijanog prostora	328,81	2,45	0,30	✗
Zid prema negrijanom prostoru	88,23	0,25	0,30	✓
Pod na tlu	208,58	0,24	0,30	✓
Pod na tlu negrijanog prostora	357,76	2,06	0,30	✗
Strop sekundarne pripreme	153,52	0,19	0,25	✓
Strop nad uredima	55,06	0,19	0,25	✓
Kosi krov negrijanog prostora	368,49	0,68	0,25	✗

2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Vanjski zidovi grijanog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{si}	A _{sz}	A _{ji}	A _{jz}
	217,26	43,83	85,20	0,00	88,23	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{si} ≤ 0,8)			fR _{si} = 0,60 ≤ 0,93			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			566,72 ≥ 100 kg/m ² U = 0,25 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m ³]	λ[W/mK]	R[m ² K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.21 Šuplji blokovi od betona	25,000	2000,00	1,400	0,179
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	21,00	0,037	3,243
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.16 Silikatna žbuka	0,150	1800,00	0,900	0,010
					R _{si} = 0,130
					R _{se} = 0,040

			$R_T = 3,647$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,27$	$U = 0,27 \leq U_{max} = 0,30$	ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $566,72 [kg/m^2]$	$566,72 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$	ZADOVOLJAVA	

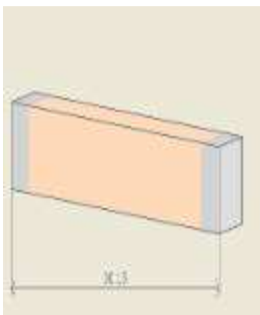
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 19,00^\circ C$					
Siječanj	-0,6	0,88	511	540	1105	1382	11,8	20,0	0,60
Veljača	2,2	0,84	601	481	1130	1412	12,1	20,0	0,56
Ožujak	6,5	0,78	755	365	1156	1444	12,5	20,0	0,44
Travanj	11,2	0,75	997	238	1259	1573	13,8	20,0	0,29
Svibanj	15,9	0,76	1372	111	1494	1868	16,4	20,0	0,13
Lipanj	19,2	0,76	1690	22	1714	2142	18,6	20,0	0,00
Srpanj	21,1	0,75	1876	0	1876	2345	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,1	0,78	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,4	0,82	1529	97	1636	2044	17,9	20,0	0,41
Listopad	11,1	0,84	1109	240	1374	1717	15,1	20,0	0,45
Studeni	5,6	0,87	791	389	1219	1523	13,3	20,0	0,53
Prosinac	0,9	0,89	580	516	1147	1434	12,3	20,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,60 \leq fR_{si,max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA		

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si,max}$	Θ_{min}	OK
Prozori i vrata na grijanom prostoru	0,82	0,60	-7,8	ZADOVOLJAVA
Vanjska vrata grijanog prostora	0,74	0,60	-7,8	ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Zidovi negrijanog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _l	A _z	A _s	A _j	A _{sl}	A _{sz}	A _{jl}	A _{jz}
	328,81	92,68	37,15	132,33	66,65	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 2,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{sl} ≤ 0,8)			fR _{sl} = 0,60 ≥ 0,39			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			592,55 ≥ 100 kg/m ² U = 2,45 ≤ 0,30			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.21 Šuplji blokovi od betona	25,000	2000,00	1,400	0,179
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,150	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,409$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 2,45$		$U = 2,45 \geq U_{\max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 592,55 [kg/m²]		$592,55 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,45 \leq 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

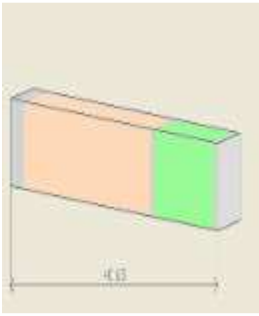
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 19,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	-0,6	0,88	511	540	1105	1382	11,8	20,0	0,60
Veljača	2,2	0,84	601	481	1130	1412	12,1	20,0	0,56
Ožujak	6,5	0,78	755	365	1156	1444	12,5	20,0	0,44
Travanj	11,2	0,75	997	238	1259	1573	13,8	20,0	0,29
Svibanj	15,9	0,76	1372	111	1494	1868	16,4	20,0	0,13
Lipanj	19,2	0,76	1690	22	1714	2142	18,6	20,0	0,00
Srpanj	21,1	0,75	1876	0	1876	2345	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,1	0,78	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,4	0,82	1529	97	1636	2044	17,9	20,0	0,41
Listopad	11,1	0,84	1109	240	1374	1717	15,1	20,0	0,45
Studen	5,6	0,87	791	389	1219	1523	13,3	20,0	0,53
Prosinac	0,9	0,89	580	516	1147	1434	12,3	20,0	0,60
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,60 \geq fR_{si, \max} = 0,39$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR_{si}	$fR_{si, \max}$	Θ_{\min}	OK
Prozori zidova negrijanog prostora	0,29	0,60	-7,8	NE ZADOVOLJAVA
Vrata zidova negrijanog prostora	0,23	0,60	-7,8	NE ZADOVOLJAVA

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.3. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zid prema negrijanom prostoru

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	88,23	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,60 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.21 Šuplji blokovi od betona	25,000	2000,00	1,400	0,179
3	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
4	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	12,000	21,00	0,037	3,243
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,150	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,647$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

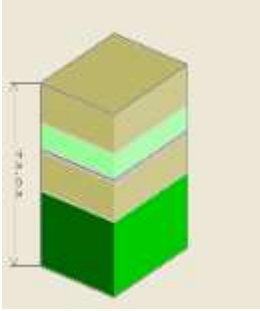
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 19,00^\circ C$					
Siječanj	-0,6	0,88	511	540	1105	1382	11,8	20,0	0,60
Veljača	2,2	0,84	601	481	1130	1412	12,1	20,0	0,56
Ožujak	6,5	0,78	755	365	1156	1444	12,5	20,0	0,44
Travanj	11,2	0,75	997	238	1259	1573	13,8	20,0	0,29
Svibanj	15,9	0,76	1372	111	1494	1868	16,4	20,0	0,13
Lipanj	19,2	0,76	1690	22	1714	2142	18,6	20,0	0,00
Srpanj	21,1	0,75	1876	0	1876	2345	20,1	20,0	0,00
Kolovoz	20,1	0,78	1834	0	1834	2293	19,7	20,0	0,00
Rujan	16,4	0,82	1529	97	1636	2044	17,9	20,0	0,41
Listopad	11,1	0,84	1109	240	1374	1717	15,1	20,0	0,45
Studen	5,6	0,87	791	389	1219	1523	13,3	20,0	0,53
Prosinac	0,9	0,89	580	516	1147	1434	12,3	20,0	0,60
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,60 \leq fR_{si, max} = 0,93$		ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.4. Podovi na tlu 1 - Pod na tlu

Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{ji}	A_{jz}
	208,58	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,69 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	5.12 Polietilenska folija, preklapljena	0,025	1000,00	0,190	0,010
3	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	20,00	0,033	3,030
4	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
5	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
6	Pijesak i šljunak	30,000	1700,00	2,000	0,150
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 3,527$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

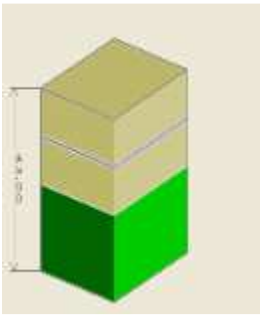
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Uredi, trgovine, proizvodne hale							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 19,00^\circ C$							
Siječanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Veljača	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Ožujak	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Travanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Svibanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Lipanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Srpanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Kolovoz	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Rujan	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69

Listopad	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Studen	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Prosinac	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,69 \leq fR_{si, max} = 0,93$				ZADOVOLJAVA		

2.A.1.5. Podovi na tlu 2 - Pod na tlu negrijanog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	357,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,06 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,69 \geq 0,49$			NE ZADOVOLJAVA		

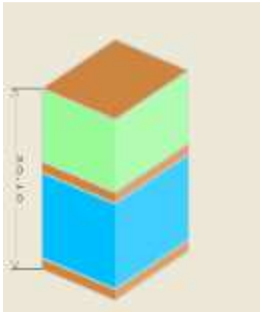
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
2	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	1,000	1100,00	0,230	0,043
3	2.01 Armirani beton	16,000	2500,00	2,600	0,062
4	Pijesak i šljunak	30,000	1700,00	2,000	0,150
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,487$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,06$		$U = 2,06 \geq U_{max} = 0,30$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 19,00^\circ C$					
Siječanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Veljača	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Ožujak	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Travanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Svibanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Lipanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Srpanj	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Kolovoz	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Rujan	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Listopad	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Studen	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69

Prosinac	10,8	1,00	1295	248	1568	1960	17,2	20,0	0,69
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,69 \geq fR_{si, max} = 0,49$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

2.A.1.6. Stropovi prema tavanu 1 - Strop nad uredima

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A _{gd} [m ²]	A _I	A _Z	A _S	A _J	A _{SI}	A _{SZ}	A _{Jl}	A _{JZ}
	55,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m ² K] = 0,19 ≤ 0,25			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ _{SI} ≤ 0,8)			fR _{SI} = 0,47 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM _{a,god} = 0,00			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,000	900,00	0,250	0,080
2	Neprovjetravan sloj zraka	14,000	-	-	$R_g = 0,160$
3	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,000	650,00	0,130	0,154
4	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,020	900,00	0,200	0,010
5	Knauf Insulation LDS 2 Silk - Parna kočnica	0,032	400,00	0,500	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,035	3,429
7	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,053	300,00	0,200	0,010
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 4,052$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci				
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)				
1	Neprovjetravani	A_v [mm ² /m ili mm ² /m ²] < 500		
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)				
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj		
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)				
Tip pokrova:		Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.		

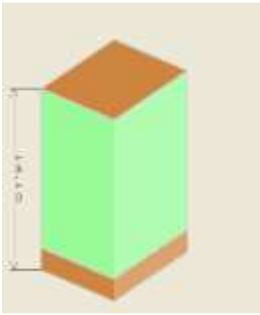
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int, set, H, gd} = 19,00^{\circ}C$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m ² .									
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47

Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.7. Stropovi prema tavanu 2 - Strop sekundarne pripreme

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{sl}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	153,52	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,19 \leq 0,25$			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\varphi_{si} \leq 0,8$)			$fR_{si} = 0,47 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[cm]$	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.01 Gipskartonske ploče	2,000	900,00	0,250	0,080
2	Geotekstil 150-200 g/m ²	0,020	900,00	0,200	0,010
3	Knauf Insulation LDS 2 Silk - Parna kočnica	0,032	400,00	0,500	0,010
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	14,000	10,00	0,035	4,000
5	Knauf Insulation paropropusna i vodonepropusna folija LDS 0,04	0,053	300,00	0,200	0,010
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 4,310$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,19$		$U = 0,19 \leq U_{max} = 0,25$		ZADOVOLJAVA	

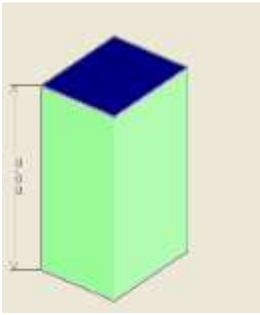
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 19,00^{\circ}\text{C}$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,47 \leq fR_{\text{si, max}} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

2.A.1.8. Stropovi prema vanjskom prostoru 1 - Kosi krov negrijanog prostora

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	A_l	A_z	A_s	A_j	A_{si}	A_{sz}	A_{jl}	A_{jz}
	368,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,68 \leq 0,25$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{\text{si}} \leq 0,8$)			$fR_{\text{si}} = 0,47 \leq 0,83$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,\text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	$d[\text{cm}]$	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	Aluminijske legure	0,025	2800,00	160,000	0,010
2	7.04 Tvrdna poliuretanska pjena (PUR) ili polizocijanuratna pjena (PIR)	5,000	35,00	0,040	1,250
3	Aluminijske legure	0,025	2800,00	160,000	0,010
					$R_{\text{si}} = 0,170$
					$R_{\text{se}} = 0,040$
					$R_T = 1,480$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,68$		$U = 0,68 \geq U_{\text{max}} = 0,25$		NE ZADOVOLJAVA	

Ispravci i dodaci
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj							
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Uredi, trgovine, proizvodne hale					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 19,00^{\circ}\text{C}$					
Građevni dio s plošnom masom manjom od 100kg/m^2 .									
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Svi mjeseci	-7,8	0,95	299	540	893	893	5,3	20,0	0,47
Površinska vlažnost			$fR_{\text{si}} = 0,47 \leq fR_{\text{si, max}} = 0,83$			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g_{c1}	M_{a1}
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:	ZADOVOLJAVA	

GRIJANI PROSTOR: Građevni dijelovi – zidovi, pod, stropovi prema negrijanom tavanu/potkrovlju ZADOVOLJAVAJU zahtjev za koeficijent prolaza topline !
Građevni dijelovi – zidovi, pod, stropovi prema negrijanom tavanu/potkrovlju ZADOVOLJAVAJU zahtjev za kondenzaciju na površini !
Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve !

2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)

Korištene kratice:

M.o. - Materijal okvira (D - Drvo, P - PVC, M - Metal, M2 - Metal s prekinutim topl. mostom, B - Beton)

N.p. - Nagib plohe

M.i. - Materijal ispune

Istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F _{hor}	F _{ov}	F _{Fin}	F _{sh,ob}	g _⊥	F _{sh,gl}	A _{sol} [m ²]	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Prozori i vrata na grijanom prostoru	P	90 ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	1,00	1,55	0,86	3,44	4,30	5,00	1,40

⁽¹⁾ Količina sunčevog zračenja [MJ/m²]: Sij = 85; Velj = 128; Ožu = 241; Tra = 311; Svi = 398; Lip = 418; Srp = 439; Kol = 385; Ruj = 305; Lis = 200; Stu = 92; Pro = 62

Naziv	M.i.	M.o.	A _f [m ²]	A _g [m ²]	A _w [m ²]	n	U _w [W/m ² K]
Vanjska vrata grijanog prostora	termoizolacijski	P	16,65	0,00	16,65	1,00	1,40
Prozori zidova negrijanog prostora		P	0,95	3,80	4,75	5,00	5,50

Vrata zidova negrijanog prostora		P	13,87	0,00	13,87	2,00	5,90
----------------------------------	--	---	-------	------	-------	------	------

GRIJANI PROSTOR: Građevni dijelovi – vanjski ostakljeni prozori, vanjska ostakljena vrata i vanjska neprovidna vrata ZADOVOLJAVAJU zahtjev za koeficijent prolaza topline !

Građevni dijelovi – vanjski ostakljeni prozori, vanjska ostakljena vrata i vanjska neprovidna vrata ZADOVOLJAVAJU zahtjev za kondenzaciju na površini !

Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve !

2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)

Ako rješenje toplinskog mosta nije iz kataloga hrvatske norme ili rješenje toplinskog mosta nije u skladu s rješenjem iz norme koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova, ili se radi o postojećoj zgradi koja nije adekvatno toplinski izolirana, ili nije izvedena u skladu s najnovijom tehničkom regulativom po pitanju toplinske zaštite i racionalne uporabe energije, tada se umjesto točnog proračuna prema hrvatskim normama, utjecaj toplinskih mostova može uzeti u obzir s povećanjem U svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za $U_{TM} = 0,10 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$.

2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H_D [W/K]	144,701
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	89,339
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H_U [W/K]	32,524
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H_A [W/K]	0,000
Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H_{Tr} [W/K]	266,564

2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H_D

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Vanjski zidovi grijanog prostora	81,301

2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A_w	U_w	H_D
Prozori i vrata na grijanom prostoru	5,00	4,30	1,40	30,10
Vanjska vrata grijanog prostora	1,00	16,65	1,40	33,30
Prozori zidova negrijanog prostora	5,00	4,75	5,50	130,63
Vrata zidova negrijanog prostora	2,00	13,87	5,90	163,67

2.A.4.3 Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)

Korištene kratice:

K.p. - Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. - Odabrana rubna izolacija

2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m ²]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,24	89,01

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H_{g,m,H} [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	50,59	55,97	68,57	96,42	210,50	1011,11	-707,00	-7941,10	237,46	95,52	65,31	53,28

Stacionarni koeficijenti transmisije izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H_{g,m,C} [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	46,11	50,31	59,72	78,56	141,49	288,89	864,11	417,95	152,65	77,99	57,34	48,23

Gubitak	A [m ²]	P [m]	B [m]	d _i [m]	R _f [m ² / W/K]	K.p. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U _n [W/m ² / K]	U [W/m ² / K]	d' [m]	R' [m]	R _n [m ² / W/K]	d _n [cm]	R.i. (A)	D [m]	ψ _n [W/mK]	H _n [W/mK]
G1	208,58	61,40	6,79	7,35	3,30	2,00 ⁽¹⁾	0,00	0,19	0,19	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,80	89,01

⁽¹⁾ Pijesak, šljunak**2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore****Korištene kratice:**

G.g.d. - Granični građevni dijelovi

G.o. - Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m ³]	n _{ue}	b	H _u
1	⁽¹⁾	^(a)	*	769,48	3,00	0,99	32,52

⁽¹⁾ Zid prema negrijanom prostoru, Zidovi negrijanog prostora, Kosi krov negrijanog prostora, Pod na tlu negrijanog prostora^(a) Prozori zidova negrijanog prostora, Vrata zidova negrijanog prostora

* Nema zrakotjesnosti na dijelu spojeva ili je prisutna stalna ventilacija prostora.

2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	760,80	[m ²]
Obujam grijanog dijela zgrade	V _e	1012,47	[m ³]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	769,48	[m ³]
Faktor oblika zgrade	f ₀	0,75	[m ⁻¹]
Ploština korisne površine	A _K	234,96	[m ²]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A _f	208,58	[m ²]
Ukupna ploština pročelja	A _{uk}	635,71	[m ²]

Ukupna ploština prozora	A_{wuk}	89,64	$[m^2]$
-------------------------	-----------	-------	---------

2.A.5.1. Toplinski gubici

Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 10 °C

a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
H_D - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H_U - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H_A - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H_{Tr} - Koeficijent transmisijske izmjene topline	266,564 [W/K]

Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

b) Gubici provjetranjem

Prirodno provjetranje	$V = 235,71 [m^3]$ $n_{min} = 0,80$ $V_d = 0,00 [m^3]$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Mehaničko provjetranje	$V = 533,77 [m^3]$ $n_{min} = 1,50$ $V_x = 106,75 [m^3]$ $V_f = 0,00 [m^3]$ $V_1 = 0,00 [m^3]$ $V_2 = 0,00 [m^3]$ Ventilatori se isključuju - Da $V_0 = 140,92 [m^3]$ $B = 0$
Koef. gubitka topline provjetranjem	$H_v = 135,15 [W/K]$

c) Ukupni gubici topline

Ukupni gubici topline	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 401,71 [W/K]$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [°C]$

Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	22164,59	6156,83
Veljača	17298,52	4805,14
Ožujak	14525,34	4034,82

Travanj	9162,94	2545,26
Svibanj	4411,40	1225,39
Lipanj	832,99	231,39
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	3748,48	1041,24
Listopad	9575,96	2659,99
Studen	14993,90	4164,97
Prosinac	20550,66	5708,52

Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	117264,77	32573,55

2.A.5.2. Toplinski dobici

a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata.

Napomena! U proračunu solarnih dobitaka, utjecaj definiranih zaslona se uzima u obzir za mjesece: **svibanj, lipanj, srpanj, kolovoz, rujan**.

Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

b) Unutarnji dobici topline

Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Q_{int}	1.048,86	947,36	1.048,86	1.015,03	1.048,86	1.015,03	1.048,86	1.048,86	1.015,03	1.048,86	1.015,03	1.048,86

Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

c) Ukupni dobici topline

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 12.349,50$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 23.715,36$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	4433,80	1231,61

Veljača	4401,21	1222,56
Ožujak	5641,24	1567,01
Travanj	6061,24	1683,68
Svibanj	6856,42	1904,56
Lipanj	6889,42	1913,73
Srpanj	7173,76	1992,71
Kolovoz	6755,80	1876,61
Rujan	6014,80	1670,78
Listopad	5323,90	1478,86
Studen	4366,18	1212,83
Prosinac	4255,78	1182,16

Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	68173,55	18937,10

2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje

Masivna zgrada, plošna masa zidova $m' > 550 \text{ kg/m}^2$; $C_m = 370000 \text{ A}_f \text{ [kJ/K]}$; $C_m = 77174600,00 \text{ [J/K]}$

a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{H,hr} = 0,39$

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	γ_H	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd,ref}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	3.492	2.071	5.563	183	1.049	1.232	0,22	0,999	0,89	31,00	3.836
Veljača	2.789	1.617	4.406	275	947	1.223	0,28	0,998	0,86	28,00	2.729
Ožujak	2.469	1.357	3.826	518	1.049	1.567	0,41	0,990	0,79	31,00	1.793
Travanj	1.734	856	2.590	669	1.015	1.684	0,65	0,946	0,66	30,00	662
Svibanj	1.183	412	1.595	856	1.049	1.905	1,19	0,741	0,39	16,00	37
Lipanj	684	78	762	899	1.015	1.914	2,51	0,395	0,39	0,00	0
Srpanj	434	- 111	323	944	1.049	1.993	6,17	0,162	0,39	0,00	0
Kolovoz	578	- 10	568	828	1.049	1.877	3,31	0,302	0,39	0,00	0
Rujan	1.075	350	1.425	656	1.015	1.671	1,17	0,749	0,39	16,00	36
Listopad	1.806	895	2.701	430	1.049	1.479	0,55	0,970	0,72	31,00	908
Studen	2.515	1.401	3.916	198	1.015	1.213	0,31	0,997	0,84	30,00	2.274
Prosinac	3.276	1.921	5.196	133	1.049	1.182	0,23	0,999	0,88	31,00	3.543
UKUPNO											15818

b) Potrebna energija za hlađenje

Napomena : Proračun potrebne energije za hlađenje je proveden metodom proračuna po mjesecima, dok se točniji rezultati dobivaju pomoću satnih podataka koji trenutno nisu dostupni.

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja $\theta_{int,set,C} = 22,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom $f_{C,day} = 0,71$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,qn}$ [kWh]	γ_C	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd,ref}$ [kWh]
--------	------------	------------	---------------------	-------------	-------------	---------------------	------------	---------------	------------------	-------------------------

MJESEČNO										
Siječanj	3.755	2.272	6.028	183	1.049	1.232	0,20	0,204	0,95	1
Veljača	3.028	1.798	4.826	275	947	1.223	0,25	0,253	0,94	2
Ožujak	2.732	1.559	4.291	518	1.049	1.567	0,37	0,363	0,91	9
Travanj	1.989	1.051	3.040	669	1.015	1.684	0,55	0,536	0,86	46
Svibanj	1.446	613	2.060	856	1.049	1.905	0,92	0,787	0,77	220
Lipanj	940	272	1.212	899	1.015	1.914	1,58	0,950	0,71	541
Srpanj	697	90	788	944	1.049	1.993	2,53	0,991	0,71	860
Kolovoz	841	191	1.032	828	1.049	1.877	1,82	0,969	0,71	622
Rujan	1.330	545	1.875	656	1.015	1.671	0,89	0,770	0,78	178
Listopad	2.070	1.096	3.166	430	1.049	1.479	0,47	0,459	0,89	22
Studeni	2.770	1.596	4.366	198	1.015	1.213	0,28	0,277	0,93	2
Prosinac	3.539	2.122	5.661	133	1.049	1.182	0,21	0,209	0,95	1
UKUPNO										2503

c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna potrebne potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje prema poglavlju VII. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama, za zgradu grijanu na temperaturu 18°C ili više

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 760,80 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 1012,47 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,75 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 234,96 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd,ref} = 15818,47 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd,ref} = 67,32 \text{ (max = 62,88) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade)	$Q'_{H,nd,ref} = 15,62 \text{ (max = 30,00) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 2503,50 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,35 \text{ (max = 0,50) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 266,56 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 135,15 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 117264,77 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_{i_s} = 44458,19 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 23715,36 \text{ [MJ]}$

Miroslav Jerosimić dipl.ing.građ.