



Europska unija  
Zajedno do fondova EU

# **ENERGETSKA OBNOVA PPO BELVEDER, RIJEKA**

## **GLAVNI PROJEKT**



**BORIS RUŽIĆ**  
ing. građ. - visokogr.  
OVLAŠTENI ARHITEKT  
A 651

Projekt je sufinancirala Europska  
unija iz Europskog fonda za  
regionalni razvoj

U skladu s člankom 52. Zakona o gradnji (NN 153/13) izdajem:

**I S P R A V U**

kojom se potvrđuje da su projekti koji čine glavni projekt za energetska obnovu PPO "BELVEDER" u Rijeci Uspon Irene Tomee 6 na k.č. 3605 k.o. Stari Grad

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : 2591

KNJIGA 1

1. Glavni projekt – Arhitektonski projekt  
El.br. 2591 izrađen u "Jadranprojekt" d.o.o. Rijeka

KNJIGA 2

2. Glavni projekt – Elektrotehnički projekt  
El.br. 469/16 izrađen "TIM" d.o.o. Rijeka

KNJIGA 3

3. Glavni projekt – Projekt termotehničkih instalacija El.br. 2003 izrađen u  
Termo – plinprojektd.o.o. Rijeka

međusobno usklađeni te da zadovoljavaju uvjete članka 68. stavak 1 Zakona o gradnji (NN 153/13)

U Rijeci, travanj 2016.

Glavni projektant:

Boris Ružić,ing.



GRAĐEVINA : PPO BELVEDER , USPON IRENE TOMEE 6 – RIJEKA,  
NA K.Č. 3605 K.O. STARI GRAD

INVESTITOR : GRAD RIJEKA

EL.BROJ                : 2591

Z.O.PROJEKTA        : 2591

SADRŽAJ            **GLAVNI PROJEKT**

**ENERGETSKA OBNOVA - ARHITEKTONSKI PROJEKT**

**MAPA 1**

GLAVNI PROJEKTANT

  
Boris Ružić, ing. građ.



BORIS RUŽIĆ  
ing. građ. - visokogr.  
OVLAŠTENI ARHITEKT  
A 651

RIJEKA, travanj 2016.

DIREKTOR

  
Boris Ružić, ing. građ.

 **JADRANPROJEKT**  
d.o.o. Rijeka    1

## GLAVNI PROJEKT

### S A D R Ž A J :

#### I. OPĆI DIO PROJEKTA

1. Popis projekata
2. Rješenje o upisu u sudski registar
3. Rješenje o upisu u Hrvatsku komoru arhitekata i inženjera u graditeljstvu
4. Imenovanje glavnog projektanta
5. Imenovanje projektanta
6. Program kontrole i osiguranja kvalitete

#### II. ARHITEKTONSKI PROJEKT

1. Tehnički opis
2. Projekt zgrade u odnosu na racionalnu uporabu toplinske energije i toplinsku zaštitu u zgradama
  - 2.1. Postojeće stanje
  - 2.2. Projektirano stanje
  - 2.3.. Sheme toplinske zaštite zgrade

Tlocrt suterena	1:150	list	1
Tlocrt prizemlja	1:150	list	2
Presjek	1:150	list	3

3. Procjena troškova investicije

4. Nacrtna dokumentacija

Situacija	1:1000	list	1
-----------	--------	------	---

#### POSTOJEĆE STANJE

Tlocrt suterena	1:100	list	2
Tlocrt prizemlja	1:100	list	3
Tlocrt krova	1:100	list	4
Presjek	1:100	list	5
Jugozapadno pročelje	1:100	list	6
Jugoistočno pročelje	1:100	list	7
Sjeveroistočno pročelje	1:100	list	8
Sjeverozapadno pročelje	1:100	list	9



NOVO STANJE

	Tlocrt suterena	1:100	list	10
	Tlocrt prizemlja	1:100	list	11
	Tlocrt krova	1:100	list	12
	Presjek	1:100	list	13
	Jugozapadno pročelje	1:100	list	14
	Jugoistočno pročelje	1:100	list	15
	Sjeveroistočno pročelje	1:100	list	16
	Sjeverozapadno pročelje	1:100	list	17
5.	HEME PVC BRAVARIJE	1:50	list	1 - 18
6.	DETALJI OBNOVE KROVA	1:5	list	1 - 5

## I. OPĆI DIO PROJEKTA

## POPIS PROJEKATA

KOJI ČINE GLAVNI PROJEKT ZA ENERGETSKU OBNOVU PPO "BELVEDER" U RIJECI USPON IRENE TOMEE 6 NA K.Č. 3605 K.O. STARI GRAD

INVESTITOR : GRAD RIJEKA

ODJEL GRADSKE UPRAVE ZA GOSPODARENJE IMOVINOM

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : 2591

### KNJIGA 1

1. Glavni projekt – Arhitektonski projekt  
El.br. 2591 izrađen u "Jadranprojekt" d.o.o. Rijeka

### KNJIGA 2

2. Glavni projekt – Elektrotehnički projekt  
El.br.469/16 izrađen "TIM" d.o.o Rijeka

### KNJIGA 3

- 3.. Glavni projekt – Projekt termotehničkih instalacija El.br. 2003 izrađen u Termo – plin projekt d.o.o. Rijeka

SUBJEKT UPISA

---

MBS:

040080423

OIB:

16841599696

TVRTKA:

- 1 JADRANPROJEKT projektiranje i inženjering, društvo s ograničenom odgovornošću
- 1 JADRANPROJEKT d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

- 1 Rijeka (Grad Rijeka)  
Zanonova 1

PRAVNI OBLIK:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- 1 74.20 - Arhitektonske i inženj. djel. i tehn. savjet.
- 1 \* - umnožavanje, obrada i uvezivanje nacрта, planova i druge dokumentacije
- 1 \* - zastupanje i predstavljanje domaćih tvrtki
- 3 \* - građenje, projektiranje i nadzor nad građenjem

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

- 3 Boris Ružić, OIB: 43059305563  
Ičići, Poljanska Cesta 44
- 3 - jedini osnivač d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

- 1 Boris Ružić, OIB: 43059305563  
Ičići, Poljanska Cesta 44
- 1 - direktor
- 1 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

- 2 19.900,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 1 Statut društva usvojen je dana 24. veljače 1993. godine i sastavljenom u novom obliku kao Društveni ugovor dana 13. prosinca 1995. godine.
- 2 Odlukom osnivača od dana 19. prosinca 1997. godine izmjenjene su odredbe Društvenog ugovora u dijelu koji se odnosi na temeljni kapital i temeljne uloge.

SUBJEKT UPISA

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

- 3 Odlukom člana društva od dana 10. prosinca 2001. godine Društveni ugovor promijenio je oblik u Izjavu te su izmijenjene odredbe posebice u dijelu koji se odnosi na članove društva, predmet poslovanja te poslovne udjele. Pročišćen tekst Izjave dostavljen je u zbirku isprava.

Promjene temeljnog kapitala:

- 2 Odlukom osnivača od dana 19. prosinca 1997. godine povećan temeljni kapital sa 15.238,88 kn za 2.961,12 kn na 18.200,00 kn.

OSTALI PODACI:

- 1 Subjekt do sada upisan u reg. ulošku broj 1-900-00 Trgovačkog suda u Rijeci.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

	Predano	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
eu	26.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-95/4314-4	13.06.1997	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-97/7042-5	04.11.1998	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-01/3509-3	24.01.2002	Trgovački sud u Rijeci
eu /	31.03.2010	elektronički upis
eu /	11.03.2011	elektronički upis
eu /	05.03.2012	elektronički upis
eu /	20.03.2013	elektronički upis
eu /	17.03.2014	elektronički upis
eu /	26.03.2015	elektronički upis

U Rijeci, 22. veljače 2016.



Ovlaštena osoba





## REPUBLIKA HRVATSKA

HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350-07/00-01/ 1820  
Urbroj: 314-01-00-1  
Zagreb, 08. lipnja 2000.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu koji je podnio RUŽIĆ BORIS, ing.grad., Ičići, Poljanska cesta 44, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je sljedeće

### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se **RUŽIĆ BORIS**, (JMBG 2506947360009), ing.grad., Ičići, u stručni smjer **Ovlašteni arhitekt**, pod rednim brojem **651**, s danom upisa **08.06.00**.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, **RUŽIĆ BORIS**, ing.grad., Ičići, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**Ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se "**arhitektonska iskaznica**" i stječe pravo na uporabu "**pečata**".

### Obrazloženje

RUŽIĆ BORIS, ing.grad. podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upise razreda arhitekata proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 18. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "arhitektonske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

#### Pouka o pravnom lijeku

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



PREDSTJEDNIK KOMORE

mr.sc. Mirko Orešković, dipl.ing.građ.

#### Dostaviti:

1. RUŽIĆ BORIS  
Ičići, Poljanska cesta 44  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

## **GRAD RIJEKA**

U skladu s člankom 52. Zakona o gradnji (NN 153/13 imenujem :

**ZA GLAVNOG PROJEKTANTA : BORIS RUŽIĆ, ing.grad.**

na izradi Glavnog projekta za:

EL.BROJ : 2591

INVESTITOR : GRAD RIJEKA

GRAĐEVINA : PPO „BELVEDER“ USPON IRENE TOMEE 6 – RIJEKA – ENERGETSKA OBNOVA

U Rijeci, travanj 2016.

Investitor:

U skladu s Člankom 51. Zakona o gradnji (NN 153/13) imenujem :

**ZA PROJEKTANTA : BORIS RUŽIĆ, ing.građ.**

na izradi Glavnog projekta za :

EL.BROJ : 2591

INVESTITOR : GRAD RIJEKA

GRAĐEVINA : PPO BELVEDER, IRENE TOMEE 6, RIJEKA – ENERGETSKA OBNOVA

PROJEKT : ARHITEKTONSKI PROJEKT

#### OBRAZLOŽENJE

- Boris Ružić, ing.građ. s obzirom na stručnu spremu, radno iskustvo i položen stručni ispit ispunjava uvjete iz članaka 26. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (NN 47/98), te je upisan u Hrvatsku komoru arhitekata pod rednim brojem 651.

- Ima zasnovan stalni radni odnos u „JADRANPROJEKT“ d.o.o. Rijeka
- Obavlja poslove projektiranja i stručnog nadzora stvarno i stalno

U Rijeci, travanj 2016.

Direktor :

Boris Ružić,ing.građ.

# **JADRAN PROJEKT**

Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. :
Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		2591
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.		IV.2016
MAPA 1	Nacrt : PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	Mjerilo :
Suradnik : Marin Ružić, teh.		List :
Direktor : Boris Ružić, ing.		



## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

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 za građevinu sukladno Zakonu o gradnji

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 materijale. Ukoliko dolazi do promjene materijala, u odnosu na projekt, zamijenjeni materijali moraju po svemu biti u skladu sa svojstvima danima u normama.

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 moraju ispunjavati zahtjeve iz hrvatskih normi ili moraju imati tehnička dopuštenja donesena u skladu s relevantnim zakonom.

Kontrola kvalitete radova, ugrađenih proizvoda i opreme mora se provoditi u skladu s zakonom i zahtjevima projekta, a kvalitetu treba dokazivati propisanim ispitivanjima. Kontrola kvalitete izvedenih radova spada u nadležnost nadzornog inženjera.

Kontrolu kvalitete ugrađenog materijala dužan je vršiti nadzorni inženjer pregledom tehničkih specifikacija i normi materijala koje mu mora osigurati izvođač radova. Za materijale koje je potrebno ispitivanje kvalitete, izvođač mora predložiti ateste o ispitivanju.

Izvođač je dužan o svom trošku osigurati gradilište i objekt od štetnih upliva vremenskih nepogoda i ostalih mogućih šteta i oštećenja za vrijeme građenja, a sve do predaje objekta naručitelju. Zimi objekt treba osigurati od mraza, kako ne bi došlo do oštećenja izazvanih smrzavanjem. Prilikom izvođenja radova potrebno je u skladu s zahtjevima Hrvatskih cesta osigurati propisanu signalizaciju.

Svaka šteta na objektu u izvedbi, susjednim objektima, prometnicama, instalacijama, vozilima i pješacima, pada na teret izvođača radova, te ju je dužan otkloniti u najkraćem mogućem vremenu.

Tijekom radova izvođač mora osigurati čišćenje gradilišta, te osigurati sigurnu prohodnost djelatnika i službenih osoba. Bez obzira, je li ugovoreno završno čišćenje objekta, izvođač je dužan po završetku svih radova detaljno očistiti objekt i okoliš.

Izvođač je dužan dobiti i čuvati sve ateste o ispitivanju materijala i konstrukcija, te ih nakon primopredaje objekta, dostaviti investitoru. Isto tako kod primopredaje objekta predati investitoru sve ateste o ispitivanju instalacija.

Za sve betonske i armiranobetonske konstrukcije, treba primjenjivati odredbe Tehničkih propisa za betonske konstrukcije (NN 139/09, 14/10, 125/10 136/12). Betonski čelik (GA 240/360 i RA 400/500)) mora odgovarati propisima i standardima, a postava i savijanje mora biti u skladu sa statičkim računom i nacrtima savijanja. Prije betoniranja armaturu treba pregledati nadzorni inženjer, te odobriti betoniranje upisom u građevinski dnevnik.

Zidane konstrukcije trebaju odgovarati zahtjevima Tehničkih propisa za zidane konstrukcije (NN 01/07).

Dimnjaci moraju odgovarati Tehničkom propisu za dimnjake u građevinama (NN 03/07). Ostali materijali primjenjeni u ovom projektu moraju odgovarati sljedećim hrvatskim normama :

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| - HRN U.D.C1.021 - 014 | - drvena građa za oplata |
| - HRN C.B6. 010        | - paljena žica           |
| - HRN U.K2. 010 - 012  | - mort za žbuku          |
| - HRN B.D1. 015        | - blok opeka             |
| - HRN U.M3 242         | - hidroizolacije         |

Za toplinsko izolacione materijale i sustave, svi materijali moraju odgovarati Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 97/14 i 130/14). U dijelu ovog projekta, Fizički zgrade, dat je poseban program kontrole i osiguranja kvalitete uključujući popis normi i teh. specifikacija.

U Rijeci, travanj 2016.

Projektant

Boris Ružić, ing. građ.

## II. ARHITEKTONSKI PROJEKT

# **JADRAN PROJEKT**

Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. :
Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		2591
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.		IV.2016
MAPA 1	Nacrt : TEHNIČKI OPIS	Mjerilo :
Suradnik : Marin Ružić, teh.		List :
Direktor : Boris Ružić, ing.		

S A D R Ž A J :

---

- I UVOD
- II. POSTOJEĆE STANJE
- III. OPIS ZAHVATA
- IV. BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU
  - 1. Mehanička otpornost i stabilnost
  - 2. Prikaz mjera zaštita od požara
  - 3. Prikaz mjera zaštite na radu
  - 4. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša
  - 5. Sigurnost u korištenju
  - 6. Zaštita od buke
  - 7. Ušteda energije i toplinska zaštita
- V. GRAĐEVNI PROIZVODI
- VI. NAČIN SPREČAVANJA NEPOVOLJNIH UTJECAJA NA OKOLIŠ
- VII. PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE I UVJETI ORŽAVANJA
- VIII USPOREDBA POSTOJEĆEG I PROJEKTIRANOG STANJA
- IX. SANACIJA POTPORNOG ZIDA U OKOLIŠU ZGRADE
- X. FOTODOKUMENTACIJA POSTOJEĆEG STANJA



## I UVOD

Naručitelji ovog projekta Grad Rijeka, Odjel gradske uprave za gospodarenje imovinom, Rijeka Korzo 16 želi izvršiti energetska obnovu dječjeg vrtića PPO „BELVEDER“ u Rijeci, Uspon Irene Tomee 6. Energetska obnova obuhvaća obnovu fasade i izolaciju poda tavana, ravnog krova i izolaciju podova iznad negrijanog dijela suterena. Isto tako postojeća aluminijska bravarija se zamjenjuje PVC bravarijom poboljšanih karakteristika.

Zgrada se nalazi na k.č. 3605 k.o. Stari Grad.

Namjena zgrade je dječji vrtić. Sadrži 4 vrtićke grupe neophodne gospodarske i administrativne prostore. Zgrada ima neto 568 m<sup>2</sup>. Visina izgradnje je S+P.

Zgrada je izgrađena 1937 kao osnovna škola (Scola materna comunale del Belveder). U Državnom arhivu pronađen je dio dokumentacije uključujući troškovnik prema kojem su određeni slojevi konstrukcija.

Zgrada se nalazi unutar urbanističke cjeline grada Rijeke koja je upisana u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske. Ovaj projekt je izrađen u skladu s Posebnim uvjetima zaštite kulturnog dobra za energetska obnovu PPO Belveder u Rijeci klasa: 612-08/16-23/1478; Ur.broj : 532-04-02-11/2-16-2 izdanim 13.04.2016. u Rijeci od Uprave za zaštitu kulturne baštine Konzervatorskog odjela u Rijeci.

## II. POSTOJEĆE STANJE

Tlocrtni gabarit zgrade je izduženog oblika koji se proteže u smjeru jugoistok sjeverozapad. Gabarit je u sjeverozapadnom dijelu sužen a na sjeveropistošnom dijelu ima dogradnju okomitu na gabarir koja je očito u originalnoj namjeni bila gimnastička dvorana. S obje strane „dvorane“ dodani su aneksi s pomoćnim prostorijama. Karakteristika osnovnog gabarita je vrlo velika svijetla visina prostorija od 4,70 m. Ovaj dio zgrade ima višestrešno krovšte nagima 19°. Daodaci na sjeveroistočnoj fasadi imaju manju neto visinu od 3,20 m i ravni krov. Suteran zgrade je izgrađen samo u jugozapadnom dijelu glavnog gabarita, niske je korisne visine i koristi se kao spemište. Očito je nastao kao posljedica konfiguracije terena. Ulaz u suteranski prostor je na jugozapadnoj fasadi.

Glavni ulaz u zgradu je na sjeverozapadnoj fasadi. Na prostrani ulazni dio sa vjetrobranom nadovezuje se glavna komunikacija – hodnik duž čitavog tlocrta objekta. U jugozapadnom dijelu s tri boravka, vrtićke grup između kojih se nalaze prostori sanitarija i garderobi za djecu. Visinska razlika poda prostorije i terena ispred objekta je 1,40 m, pa su izlasci na teren riješeni sa dva stubišta položena na teren. Četvrt borava, vrtićka grupa na sjeveroistočnom dijelu tlocrta nema direktan izlaz na teren. U dodacima uz sjeveroistočnu fasadu, pod ravnim krovom, smješteni su dva ureda, sanitarije i garderobe osoblja, razdjelna kuhinja, igraonica, sanitarni čvor za djecu četvrt vrtićke grupe s izlazom na teren i kotlovnica s ulazom direktno iz okoliša.

Zgrada je građena klasičnim masivnim načinom gradnje. Nosivu konstrukciju čini raster nosivih zidovazidanih u punoj opeci. Stropne, odnosno krovna konstrukcija za dodatak s ravnim krovom je polumontažni armiranobetonski strop s ciglenim ispunama, karakterističan za to vrijeme gradnje u Rijeci. Krovna konstrukcija višeg dijela je drvena izvedena po sistemu klasične visulje. Pokrov su valovite salonitne ploče t.z.v. „Kaštelanka“. Zgrada je ošito izvedena prema projektu pronađenom u Arhivu, a obodne konstrukcije, strop prema tavanu, ravni krov podovi na tlu i podovi prema negrijanom suteranu nemaju nikakove toplinske izolacije.

U izvornoj izvedbi vanjski otvori objekta su bili opremljeni drvenim ostakljenim stijenama jednostrukim ostakljenjem. Svi vanjski otvori zgrade su zamjenjeni aluminijskom bravarijom bez prekinutog termičkog mosta i ostakljeni su izo staklom 2 x 4 + 12 mm bez ispune plina. Parapeti ostakljenih stijena jugozapadne fasade imaju puni parapet ispunjen alu panelkom.

Zaštita od insolacije izvornog objekta su uz istaknutu nadstrešnicu jugozapadnog pročelja i platnene tende, van upotrebe, a čiji ostaci su vidljivi na jugozapadnom pročelju

Prostor se zagrijava radijatorskim centralnim grijanjem. Vrtić ima vlastitu kotlovnice s pogonom na prirodni plin. Hlađenje prostora osigurano je lokalo za pojedine prostore klimatizacijskim „Split“ uređajima. Pogonska energija je el.energija. Projektom strojarskih instalacija obuhvaćena je ugradnje termostatskih ventila na radijatore.

### III. OPIS ZAHVATA

Projektirana je obnova čitave ovojnice objekta, vanjskih zidova, strop tavana, izolacija ravnog krova, te izolacija stropova iznad negrijanog prostora u suterenu. Neizolirani ostaju jedino podovi na tlu. Projekto je predviđena i zamjena postojeće aluminijske bravarije, PVC bravarijom s karakteristikama koje zadovoljavaju uvjete koje je propisao naručitelj. Obnova ovojnice zgrade je projektirana u skladu sa Tehničkim propisom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15). Grijani dio zgrade obuhvaća sve prostore prizemlja objekta, dok prostor u suterenu nije grijan.

Osim navedenog projektom je obuhvaćena zamjena krovnog pokrova od azbestno cementnih ploča crijepom tipa „Maditeran“.

#### III.1. Obnova fasade izolacija podova i zamjena PVC bravarije

Kao rješenje je odabran fasadni tankoslojni sustav tipa ETICS sa slojem toplinske izolacije od teške mineralne vune debljine 8 cm.. Na dijelovima fasade u kontaktu sa tlom, ili ravnim krovom kao izolacioni sloj predviđen je sloj ekstrudiranog polistirena (XPS) isto debljine 8 cm.

Prije postave fasadnog sustava potrebno je demontirati sve vanjske jedinice klima uređaja, stare tende zaostale kablove i vodove koji su van upotrebe isvu limariju. Također potrebno je demontirati i svu aluminijsku bravariju uključujući vanjske limene prozorske klupčice.

Troškovnikom radova predviđeno je da se postojeća fasada izvedena kao grubo zaribana žbuka, očisti od nesraslih dijelova i ispere mlazom vode pod pritiskom. Eventualna udubljenja na fasadi izravnati odgovarajućim mortom do ravnine podloge prema HRN DIN 18202. Podlogu za lijepljenje ploča mineralne vune treba potom grundirati sredstvom koje propisuje odabrani proizvođač ljepila.

Ploče mineralne vune se lijepe na suhu i odprašenu površinu polimer cementnim ljepilom. Na poleđinu svake ploče se po rubu trakasto, a po sredini ploče točkasto na 3 mjesta u točkama promjera 10 - 15 cm nanosi polimer cementno ljepilo. Ljepilo mora minimalno pokrivati 40% površine ploče. Na ploče se nanosi armirajući sloj ljepila punoplošno debljine 3 mm koje se armira certificiranom alkalno otpornom staklenom mrežicom (160 gr/m<sup>2</sup>). Kuteve otvora se dodatno dijagonalno armira mrežicom dim 20 x 40 cm. Ljepilo se nanosi u dva sloja tako da njegova ukupna debljina nesmije biti manja od 5 mm. U ljepilo se postavljaju kutni i okapni PVC profili. Nakon lijepljenja se vrši mehaničko pričvršćenje vijčanim spojnica. Obzirom da se zgrada nalazi u zoni jakih udara bure broj pričvršnih spojnica po m<sup>2</sup> površine potrebno je dokazati statičkim proračunom koji je dužan naručiti izvođač nakon ispitivanja na licu mjesta. Prema proračunu pričvršnica programom HUPF- a vidljivo je da je potrebno 6 pričvršnica po m<sup>2</sup>.

Izračun broja pričvrsnica ETICS-a



Proračun pričvrsnica

Izračun broja pričvrsnica za povezane sustave za vanjsku toplinsku izolaciju

OBJEKT

Širina (vanjska):	14,20 m
Duljina (vanjska):	41,14 m
Visina fasade:	6,57 m
Kategorija terena:	Kategorija 4
Mjesto:	Rijeka (Područje 2)

PRIČVRSNICE

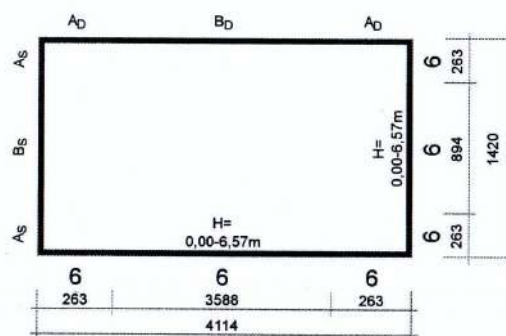
Tip pričvrsnice:	EJOT STR-U 2G
Vrsta podloge:	(B) Puna opeka
Dubina sidrenja:	$h_{ef} = 25 \text{ mm}$
Dubina bušenja:	$h_1 = 35 \text{ mm}$

IZRAČUN PRIČVRSNICA

Poredbena brzina vjetra:	$v_b = 25,00 \text{ m/s}$
Poredbeni tlak srednje brzine vjetra:	$q_{ref} = 0,39 \text{ kN/m}^2$
Računska nosivost pričvrsnice:	$N_{Rk} = 1,50 \text{ kN}$

Zona djelovanja	$c_e(z_e)$	$c_{pe}$	$W_e$ [kN/m <sup>2</sup> ]	H [m]	r [m]	Broj pričvrsnica [kom/m <sup>2</sup> ]
<b>Duljina objekta (D):</b>						
Rubna zona A <sub>D</sub>	1,18	-1,20	-0,55	0,00-6,57	2,63	6
Unutarnja zona B <sub>D</sub>	1,18	-0,80	-0,37	0,00-6,57	35,88	6
<b>Širina objekta (S):</b>						
Rubna zona A <sub>S</sub>	1,18	-1,20	-0,55	0,00-6,57	2,63	6
Unutarnja zona B <sub>S</sub>	1,18	-0,80	-0,37	0,00-6,57	8,94	6

Tlocrtna shema građevine:



Predloženi proračun omogućuje prethodni izbor i proračun pričvrsnica u skladu s važećom hrvatskom normom HRN EN 1991-1-4. Eurokod 1: Djelovanje na konstrukciju-Dio 1-4: Opća djelovanja  
- Djelovanja vjetra, no ne zamjenjuje statički proračun proveden od ovlaštenog statičara!  
Potrebno se pridržavati tehničkih uputa proizvođača te smjernica za izradu ETICS sustava, HUPFAS-a!  
Autor: Krešimir Stunja, dipl.ing.građ. : www.hupfas.hr  
Programsko rješenje | Copyright© 2015 RF - sva prava pridržana | Proračun pričvrsnica v1.41

Obzirom na vjetrovnu zonu troškovnikom je predviđeno i 8 pričvrsnica po m<sup>2</sup> na uglovima zgrade i na potezima od 4 m od kuteva, dok je na preostalim površinama predviđeno 6 pričvrsnica po m<sup>2</sup>.

Na podnožju fasade u kontaktu sa tlom, na djelovima fasadnih niša jugozapadne fasade, te na spoju ravnog krova s vertikalnim zidom grijanog dijela, na isto pripremljenu podlogu se ljepilom otpornim na vlagu lijepe ploče XPS debljine 8 cm. Ploče se pričvršćuju PVC pričvrstnicama. Visina sloja je 50 cm. Pokrovno ljepilo se armira „Pancer mrežicom“ (250 - 300 gr/m<sup>2</sup>), a završni dekorativni sloj se izvodi kao i kod ostale fasade. Nakon dovršetka podloge, a prije nanošenja završne dekorativne žbuke potrebno je ispitati ravnost i pravokutnost površina. Naručitelj zahtjeva iznadprosječnu ravnost površina s maksimalnim odstupanjima od 2 mm na 2 m.

Nakon sušenja podloge na fasadu se nanosi završni dekorativni sloj silikonske žbuke, granulacije po izboru u dvije boje i tona, prema izboru konzervatora. Izvođač je dužan napraviti minimalno četiri uzorka za svaku boju fasade.

Na izolirano dijelu fasade, na kontaktu sa tlom, kao završni dekorativni sloj će se izvesti imitacija kulira u tonu i izboru nijanse po izboru konzervatora. (Površine neizoliranih zidova suterena i potez fasade visine 107 cm od pločnika - prema postoećem soklu fasade).

Preostali neizolirani dijelovi, krovni vijenci ,površine će se pripremiti na isti način kako je opisano za izolirani dio, te će se na površinu uz prethodnu impregnaciju nanijeti isti dekorativni završni sloj.

Radove moraju izvoditi obučeni radnici s certifikatom. Dozvoljena je primjena sistema jednog proizvođača. Ne smiju se miješati materijali više proizvođača. Kod izvođenja radova i pri manipulaciji izolaterskim materijalima treba poštivati pravila struke i strogo se držati preporuka proizvođača i HUPFAS-a.

Stropovi prostorija suterena ispod grijanog prostora prizemlja izolirati će se slojem mineralne vune debljine 12 cm zaštićene slojem završne obloge od gips kartonskih ploča.

Pod tavanskog prostora će se očistiti i na njega će se položiti prvo sloj parne brane, a potom izolacioni sloj tvrdih ploča od mineralne vune debljine 12 cm.

Novi okviri otvora montiraju se na poziciji postojeće bravarije. Za to će trebati zidarski pripremiti špalete otvora do nivoa grube žbuke. Elementi otvora izraditi će se od peterokomornih profila sa dvije EPDM brtve klase Ral - A sa debljinom stijenke 3 mm u bijeloj boji. Profili su iznutra ojačani čel.pocinčanim profilima. Okov je standardni za sistem i u boji profila. Nadsvjetla se otvaraju "Ventus" mehanizmom s polugama, a komanda mehanizma se montira na visini od 160 cm od gotovog poda. Ostakljenje je izo staklom (3+3 - 12 - 3+3 mm) ispunjenim inertnim plinom i s jednim slojem Low-E. Vanjsko i unutrašnje staklo je sigurnosno (3+3 mm). Umax stakla je 1,1 W/m<sup>2</sup>K. Ukupni koeficijent cijelog elementa je U max = 1,6 W/m<sup>2</sup>K. Predviđena je RAL ugradba elemenata otvora. Radi sprečavanja upada sunca ostakljene stijene jugozapadnog pročelja imaju puni parapet od PVC izo panelke sa slojem izolacije od poliuretanske pjene debljine 40 mm. Kao zaštita od insolacije predviđene su tende na elektomotorni pogon, opremljene sensorima za vjetar.

### III.2. Obnova krovne površine

Kao rješenje za obnovu krova predviđena je postava TPO membrane u mehaničkom pričvršćenju, sa pripadajućim limenim opšavima istog sistema na koje se membrana može variti toplim zrakom. Membrana TPO u bijeloj reflektirajućoj boji, trajno otporna na UV zrake, leteći plamen i žareću toplinu. Primjeniti sistem jednog proizvođača koji mora odgovarati HRN EN 13501-5:2009, BROOF t1 ili jrdnsko vrijrdnoj normi Membrana je punoplošno armirana gustim poliesterskim pletivom, potpuno homogene i trajno stabilne strukture cijelog presjeka od TPO-a, bez mogućnosti delaminacije membrane.

Prije početka radova na krovnoj površini potrebno je demontirati sve što smeta izvođenju radova. Postojeća cementne glazura, završni sloj hidroizolacije krova se ne dira. Na nju se postavlja sloj parne brane, a na nju se izvodi sloj mršavog betona u padu prema rubu

krova. Radi debljine toplinske izolacije potrebno je podigniti atiku po rubukrova. Naatici će se povišenje izvesti preko cijele debljine zida, uključujući i žbuku u visini cca 20 cm. Novi beton naatici se sidri u postojeći vrh arm.betonskog zida sidrima ČBR  $\phi$  10mm na razmaku od 15 cm. Vijenac se armira sa 4  $\phi$  8 ČBR i vilicama  $\phi$  6/30 cm. Potrebno je demontirati instalaciju zaštite od udara munje. To je FeZn traka na betonskim podmetačima. Potom se na očišćenu krovnu površinu postavlja toplinska izolacija od ploča tvrde mineralne vune (Knauf insulation DDP ili jednakovrijedan proizvod) debljine 12 cm. Na postavljenu toplinsku izolaciju postavlja se naprijed navedena TPO membrana. Hidroizolacijska membrana se polaže u sustavu mehanički pričvršćenih membrana, uz upotrebu vijaka odgovarajućih za zatečenu podlogu.

Prije početka izvođenja radova izvođač treba utvrditi stanje konstrukcije krova i izvršiti odabir vijaka za pričvršćenje membrane u odnosu na debljinu slojeva i podloge. Odabir vijaka izvršiti nakon pull out testa. Rubovi membrane se međusobno preklapaju i zavaruju vrućim zrakom kako bi se postigao potpuno homogen spoj. Uz obodne zidove membrana se uzdiže do završne visine i zavaruje na pričvršćeni lim prema detalju. Sve spojeve izvesti na način da se osigura vodotijesnost membrane. Izvoditelj treba imati radnike s odgovarajućim iskustvom, obučene i ovlaštene od proizvođača materijala. Predviđena je izrada kompletne limarije zgrade, atike, svih opšava, krovnih izljeva uključujući vertikalne odvodne cijevi. Kao zaštita membrane od mehaničkih oštećenja (obzirom da se krov objekta naazi ispod nivoa ulice J.P.Kamova predviđen je sloj ispranog šljunka granulacije 25/50 mm u sloju debljine 10 cm.

Za limarske proizvode predviđena je upotreba čel.pocinčanog lima debljine 0,55 mm ili obojenog čel.lima iste debljine. Limarske proizvode treba izraditi prema pravilima zanata. Spojevi se nitaju i leme. Na dužim potezima atike potrebno je osigurati dilataciju na proizvodu radi toplinske dilatacije. Kod izrade limarije, odnosno njenog pričvršćenja voditi računa da se zgrada nalazi na području udara bure.

Predviđena obnova kosog krova obuhvaća demontažu azbestno cementnih ploča. Demontažu treba izvesti krajnje pažljivo bez lomljenja ploča. Na svaki način potrebno je izbjeći pojavu azbestne prašine. Azbestno cementne ploče izvođač mora zbrinuti kao opasan otpad kod ovlaštenog preizumača takvog otpada i potvrdu o preuzimanju treba predati naručitelju radova.

Nakon demontaže izvršiti će se pregled i otvaranje daščane oplata. Oplata će se otvoriti na mjestima inspakcije stanja nosive krovne konstrukcije, a po uputama nadzornog inženjera. Treba izvršiti pregled nosive krovne konstrukcije, eventualno zamijeniti dotrajale dijelove i ponovno kompletirati daščanu oplatu. Potom se postavlja kompletno nova limarija od pocinčanog čel.lima. Opšivaju se vijenci kao ležeći žlijebovi, uz korekciju padova prema novim odvodnim vertikalama kako je to prikazano u nacrtima. Na oplatu se postavlja paropropusna voodbojna folija. Krovna površina će se prekriti crijepom tipa „Mediteran“ uz odgovarajuće prethodno letvanje. Svaki crijep se pribija na letvu pocinčanim čavlom.

Nakon dovršetka radova na fasadi i krovu pristupa se montažerskim radovima, odnosno montaži demontiranih vanjskih jedinica klima uređaja, te ostalim manjim montažama

Na zahtjev naručitelja projektom je obuhvaćena izrada maski radijatora u svrhu sprečavanja ozlijede djece. Maske radijator postoje u sjeveroistočnoj vrtičkoj grupi. Radijatori su zatvoreni u kutije kojima su bočne i gornja ploča pune, a prednja ploča je perforirana, od vertikalnih letvica. U ostalim vrtičkim grupama maske postoje djelomično ili ih nema. Troškovnikom radova je predviđeno da se svi radijatori opreme maskama, sa punim bočnim stranama, sa prednjom stranom od vertikalnih letvica, kao postojeće i s gornjom perforiranom pločom. Prednja strana maske mora sadržavati prostor za termoregulacijski ventil i mora biti odignuta od poda u svrhu bolje cirkulacije toplog zraka i radi čišćenja. Osoblje vrtića treba upozoriti da gornju perforiranu ploču maske radijatora nesmije prekrivati odnosno koristiti kao policu.

Troškovnikom radova predviđeno je i ličenje kompletne bravarije, ograda stubišta te ograda u okolišu.

#### IV. BITNI ZAHTJEVI ZA GRAĐEVINU

##### VI. 1. Mehanička otpornost i stabilnost

Projektiranim zahvatom ne zadire se u konstrukciju objekta. Uz normalne uvjete korištenja građevina korisnicima osigurava mehaničku otpornost i stabilnost, kako za osnovna opterećenja i normalne uvjete korištenja, tako i za zakonom predviđena dopunska i iznimna opterećenja u predviđenom vremenu trajanja od 100 i više godina. Energetskom obnovom nije ugrožena sigurnost i stabilnost objekta.

##### III 2. Prikaz mjera zaštite od požara

Prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljavati u slučaju požara (NN 29/13) zgrada se prema članku 4, stavak 3 svrstava u zgrade podskupine 3 (ZPS 3). U skladu s odredbama pravilnika na energetskoj obnovi zgrade primjenjeni su negorivi materijali (mineralna vuna klasa A1). Zgrada se štiti unutrašnjom hidrantskom mrežom i vatrogasnim aparatima. Prilaz vatrogasnih vozila je moguć iz ulice J.P. Kamova Profesionalna vatrogasna jedinica ima sjedište na udaljenost manjoj od 3 km od objekta. Prostor se zagrijava radijatorskim centralnim grijanjem s vlastitom kotlovnicom na prirodni plin.

Kod izrade projekta primjenjeni su slijedeći propisi:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13)
2. Zakon o zaštiti od požara – (NN 92/10),
3. Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (N.N. 29/13)
5. Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (N N 35/94, 55/94 i 142/03),
6. Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06),
7. Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN. 101/11 i 74/13)

##### III.3. Prikaz mjera zaštite na radu

Obnovom fasade, krova i zamjenom stolarije PVC bravarijom ne mijenjaju se uvjeti korištenja objekta i zaposlenih osoba u pogledu zaštite na radu. U smislu zaštite na radu, temperatura zraka, vlažnost i brzina strujanja zraka u prostorima objekta neće se promijeniti. Sav prostor objekta je grijan. Uvjeti osvjetljenja prostora također se ne mijenjaju.

Kod izrade projekta primjenjeni su slijedeći propisi:

1. Zakon o zaštiti na radu sa ispravcima i dopunama (NN 71/14, 111/14 i 154/14).
2. Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada.

##### III 4.. Higijena, zdravlje i zaštita okoliša

Objekt je po svojoj namjeni vrtić s jaslicama. Energetska obnova neće narušiti uvjete korištenja u pogledu higijene, zdravlja i zaštite okoliša. Naprotiv mikroklimatski uvjeti prostora će se poboljšati. U postupanju sa otpadom izvođač radova i ostali sudionici u zbrinjavanju otpada dužni su držati se odredbi :

1. Pravilnik o vrstama otpada (NN 27/96, 50/05 i 39/09)
2. Pravilnik o uvjetima za postupanje sa otpadom (NN 123/97 i 112/01)
3. Pravilnik o gospodarenju otpadom (NN 23/07).

##### III 5. Sigurnost u korištenju

Građevinama standardne vrste obrade podova. Podne površine se ovim projektom ne zahvaćaju. Ograde terasa i stubište su više od 1,0 m. Razmak vertikalna na ogradama terasa i stubišta mjeren osno iznosi manje od 12 cm. Instalacije suizvedene na način da osiguravaju sigurno korištenje.

### III 6.. Zaštita od buke

Zgrada je takve namjene da ne predstavlja izvor buke. Obodne konstrukcije zgrade će se u pogledu zaštite od buke projektiranom obnovom značajno poboljšati. Eksploatacijom građevine razina buke u okolišu neće se povećati za više od 5 dBa. Projektom su poštivane odredbe:

1. Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09)
2. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 37/90 i 145/04).

### III 7. Ušteda energije i toplinska zaštita

Pri energetskej obnovi poštivane su odredbe Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15) odnosno prema postroženim uvjetima Javnog natječaja za energetske obnovu nestambenih zgrada og 7 Fonda za zaštitu okoliša i energetske učinkovitost.

### V. GRAĐEVNI PROIZVODI

Građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u građevinu moraju ispunjavati zahtjeve propisane Zakonom o građevinskim proizvodima (NN 86/08, 25/13, 76/13 i 30/14) i Teh. propisom o građevnim proizvodima (NN 33/10, 87/10, 146/10, 81/11, 100/11,130/12, 81/13 i 134/14).

### VI NAČIN SPREČAVANJA NEPOVOLJNOG UTJECAJA NA OKOLIŠ

Građevina je takve namjene da ne proizvodi negativne utjecaje na okoliš.

### VII PROJEKTIRANI VIJEK TRAJANJA GRAĐEVINE I UVJETI ODRŽAVANJA

Projektirani vijek trajanja građevine dijelimo na dvije kategorije ovisi o vrsti, kakvoći, načinu i mjestu ugradbe i izvedbe ugrađenih materijala i opreme. Prosječni vijek trajanja pojedinih elemenata građevine,u smislu projekta energetske obnove iznosi :

Građevinski element građevine	Vijek trajanja u godinama
FASADA Termo žbuke i ETICS fasade, sa silikatnim ili akrilnim završnim slojevima, zidne obloge kamenom	20 - 50
KROVNI POKROV Crijep Ravni krov s TPO membranom	50
PROZORI I VRATA PVC bravarija	30
LIMARIJA Pocinčani čel.lim	30 - 50

Održavanjem građevine u smislu Zakona o gradnji, smatra se izvođenje radova radi očuvanja bitnih zahtjeva za građevinu tijekom njezinog trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je građevina izgrađena. Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje građevine tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju bitni zahtjevi za građevinu , unapređivati ispunjavanje bitnih zahtjeva za

građevinu te je održavati tako da se ne naruše svojstva građevine posebno u smislu zaštite energije.

Održavanje građevina podrazumjeva sve radnje na održavanju funkcionalne ispravnosti građevine i pojedinih njenih dijelova, kao što je na primjer: čišćenje krovne površine s održavanjem odvoda, promptni popravak oštećenja na ETICS fasadi, antikorozivna zaštita bravarije, održavanje u ispravnom stanju završnog fasadnog sloja, održavanje u ispravnom stanju svih instalacija građevine.

### VIII. USPOREDBA POSTOJEĆEG I PROJEKTIRANOG STANJA

POSTOJEĆE STANJE			PROJEKTIRANO STANJE		
Ukupna (građevinska) bruto površina:	<b>805,88</b>	m <sup>2</sup>	Ukupna (građevinska) bruto površina:	<b>805,88</b>	m <sup>2</sup>
Površina grijanog prostora:	<b>484,10</b>	m <sup>2</sup>	Površina grijanog prostora:	<b>484,10</b>	m <sup>2</sup>
Volumen grijanog prostora:	<b>2.035,66</b>	m <sup>3</sup>	Volumen grijanog prostora:	<b>2.035,66</b>	m <sup>3</sup>
Površina vanjske ovojnice zgrade	<b>1.557,28</b>	m <sup>3</sup>	Površina vanjske ovojnice zgrade	<b>1.557,28</b>	m <sup>3</sup>
Površina krova/tlocrtna projekcija zgrade	<b>574,00</b>	m <sup>3</sup>	Površina krova/tlocrtna projekcija zgrade	<b>574,00</b>	m <sup>3</sup>
Vanjski zidovi - debljina toplinske izolacija:	<b>0</b>	cm	Vanjski zidovi - debljina toplinske izolacija:	<b>8,0</b>	cm
Vanjski zidovi - koeficijent prolaska topline U:	<b>0,47 -2,64</b>	W/m <sup>2</sup> K	Vanjski zidovi - koeficijent prolaska topline U:	<b>0,30 – 0,34</b>	W/m <sup>2</sup> K
Strop prema tavanu debljina toplinske izolacije	<b>0</b>	cm	Strop prema tavanu debljina toplinske izolacije	<b>12,0</b>	cm
Strop prema tavanu koeficijent prolaska topline U	<b>2,38</b>	W/m <sup>2</sup> K	Strop prema tavanu koeficijent prolaska topline U	<b>0,24</b>	W/m <sup>2</sup> K
Ravni krov - debljina toplinske izolacija:	<b>0</b>	cm	Ravni krov - debljina toplinske izolacija:	<b>3,0 + 12,0</b>	cm
Ravni krov - koeficijent prolaska topline U	<b>2,91</b>	W/m <sup>2</sup> K	Ravni krov - koeficijent prolaska topline U	<b>0,25</b>	W/m <sup>2</sup> K
Pod na terenu - debljina toplinske izolacije:	<b>0</b>	cm	Pod na terenu - debljina toplinske izolacije:	<b>0</b>	cm
Pod na terenu – koeficijent prolaska topline U:	<b>2,89 – 3,99</b>	W/m <sup>2</sup> K	Pod na terenu - koeficijent prolaska topline U:	<b>2,89 – 3,99</b>	W/m <sup>2</sup> K
Pod iznad negrijanog prostora debljina toplinske izolacija	<b>0</b>	cm	Pod iznad negrijanog prostora debljina toplinske izolacija	<b>12,0</b>	cm
Pod iznad negrijanog prostora koeficijent prolaska topline U	<b>2,20 – 2,73</b>	W/m <sup>2</sup> K	Pod iznad negrijanog prostora koeficijent prolaska topline U	<b>0,24</b>	W/m <sup>2</sup> K
Vanjski prozori/stijene - koeficijent prolaska topline U staklenog dijela:	<b>5,9 – 2,8</b>	W/m <sup>2</sup> K	Vanjski prozori/stijene - koeficijent prolaska topline U staklenog dijela:	<b>1,10</b>	W/m <sup>2</sup> K
Vanjski prozori/stijene - koeficijent prolaska topline U cijelog prozora/stijene:	<b>3,20 – 5,90</b>	W/m <sup>2</sup> K	Vanjski prozori/stijene - koeficijent prolaska topline U cijelog prozora/stijene:	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
Sustav grijanja:	<b>centralno</b>		Sustav grijanja:	<b>centralno</b>	



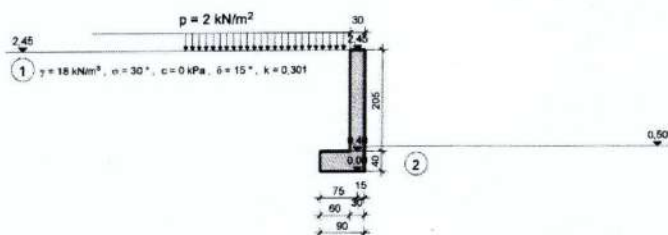
POSTOJEĆE STANJE			PROJEKTIRANO STANJE		
Vrsta goriva:	<b>prirodni plin</b>		Vrsta goriva:	<b>prirodni plin</b>	
Emisije onečišćujućih tvari (CO <sub>2</sub> ) građevinski dio:	<b>24.948,52</b>	t/god	Emisije onečišćujućih tvari (CO <sub>2</sub> ) građevinski dio:	<b>6.173,29</b>	t/god
Potrošnja energije Q <sub>hnd</sub> građevinski dio:	<b>199,26</b>	kW/m <sup>2</sup> a	Potrošnja energije Q <sub>hnd</sub> građevinski dio:	<b>49,23</b>	kW/m <sup>3</sup> a
			Ušteda građevinski dio	<b>75%</b>	
			Uteda ugradnjom termostatskih ventila	<b>15 %</b>	
			Ukupna ušteda	<b>90 %</b>	

Elektroprojekt predviđa samo zamjenu nekoliko tijela, tako da je ušteda na elektroinstalaciji zanemariva.

#### IX. SANACIJA POTPORNOG ZIDA U OKOLIŠU ZGRADE

Na zahtjev naručitelja u projekt je uključena sanacija potpornog zida u okolišu građevine. Postojeći betonski potporni zid je oštećen korjenom stabla. Sanacija će se izvesti na način da će se oštećeni dio zida ukloniti, te će se umjesto njega izvesti novi armirano betonski zid, postavljen tako da se korijen i stablo sačuvaju. U nastavku su dati statički proračun i skice armiranja zida.

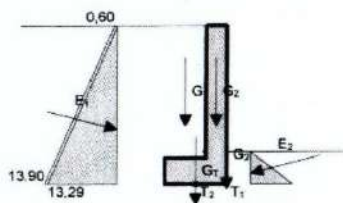
**POTPORNI ZID H = 2,45 m**



h = 205 cm  
H = 245 cm  
b<sub>1</sub> = 90 cm  
b<sub>2</sub> = 30 cm

Karakteristike tla iz zida:

- kut unutarnjeg trenja tla u zasipu
  - kut trenja tla u zasipu i potpornog zida
  - kohezija materijala u zasipu
  - zapreminska težina tla u zasipu
  - koeficijent potiska tla
- φ = 30°  
δ = 15°  
c = 0,00 kPa  
γ = 18,00 kN/m³  
k = 0,301



Sila	kN	krak <sub>T1</sub>	M <sub>T1</sub>	krak <sub>T2</sub>	M <sub>T2</sub>
G <sub>z</sub>	15,38	0,15	2,31	0,30	-4,61
G <sub>t</sub>	9,00	0,45	4,05	0,00	0,00
G <sub>1</sub>	22,14	0,60	13,28	0,15	3,32
G <sub>2</sub>	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00
E <sub>1</sub> <sup>H</sup>	17,16	0,85	-14,59	0,85	-14,59
E <sub>1</sub> <sup>V</sup>	4,60	0,90	4,14	0,45	2,07
E <sub>2</sub> <sup>H</sup>	1,96	0,17	0,33	0,17	0,33
E <sub>2</sub> <sup>V</sup>	0,52	0,00	0,00	0,45	-0,23

**KONTROLA NA PREVRTANJE:**

$M_s = 24,11$  kNm

$M_p = 14,59$  kNm

$k_p = M_s/M_p = 1,653 > k_{p,dop} = 1,50$

**KONTROLA NAPONA U TLU:**

$M_s = 13,48$  kNm

$N_s = 51,64$  kN

$e = M_s/N_s = 26,1 > b_t/6 = 15,0$  cm

$b' = 3 \times (0,5 \times b_t - e) = 56,7$  cm

$\sigma_{max} = (2 \times N_s) / (b' \times 1) = 182,21$  kN/m<sup>2</sup> <  $\sigma_{tla,dop}$

**DIMENZIONIRANJE ZIDA (T<sub>3</sub>):**

beton C25/30

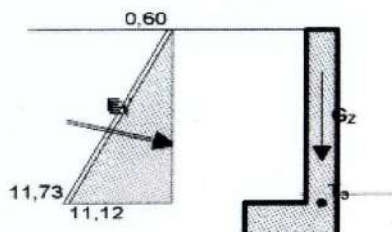
$f_{ck} = 25$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{cd} = 16,67$  N/mm<sup>2</sup>

armatura B500B

$f_{yk} = 500$  N/mm<sup>2</sup>

$f_{yd} = 434,78$  N/mm<sup>2</sup>



Sila	kN	krak <sub>T3</sub>	M <sub>T3</sub>
G <sub>z</sub>	15,38	0,00	0,00
E <sub>1</sub> <sup>H</sup>	11,01	0,68	-7,52
E <sub>1</sub> ' <sup>H</sup>	12,21	0,72	-8,75

$M_s = 7,52$  kNm

$M_p = 1,23$  kNm

$N = 15,375$  kN

$d = 30$  cm

$M_{sd} = 1,35 \times (M_s + N \times d/2) + 1,5 \times M_p$

$M_{sd} = 15,11$  kNm

**Proračun armature:**

$\mu_{sd} = M_{sd} / (b \times d^2 \times f_{cd})$

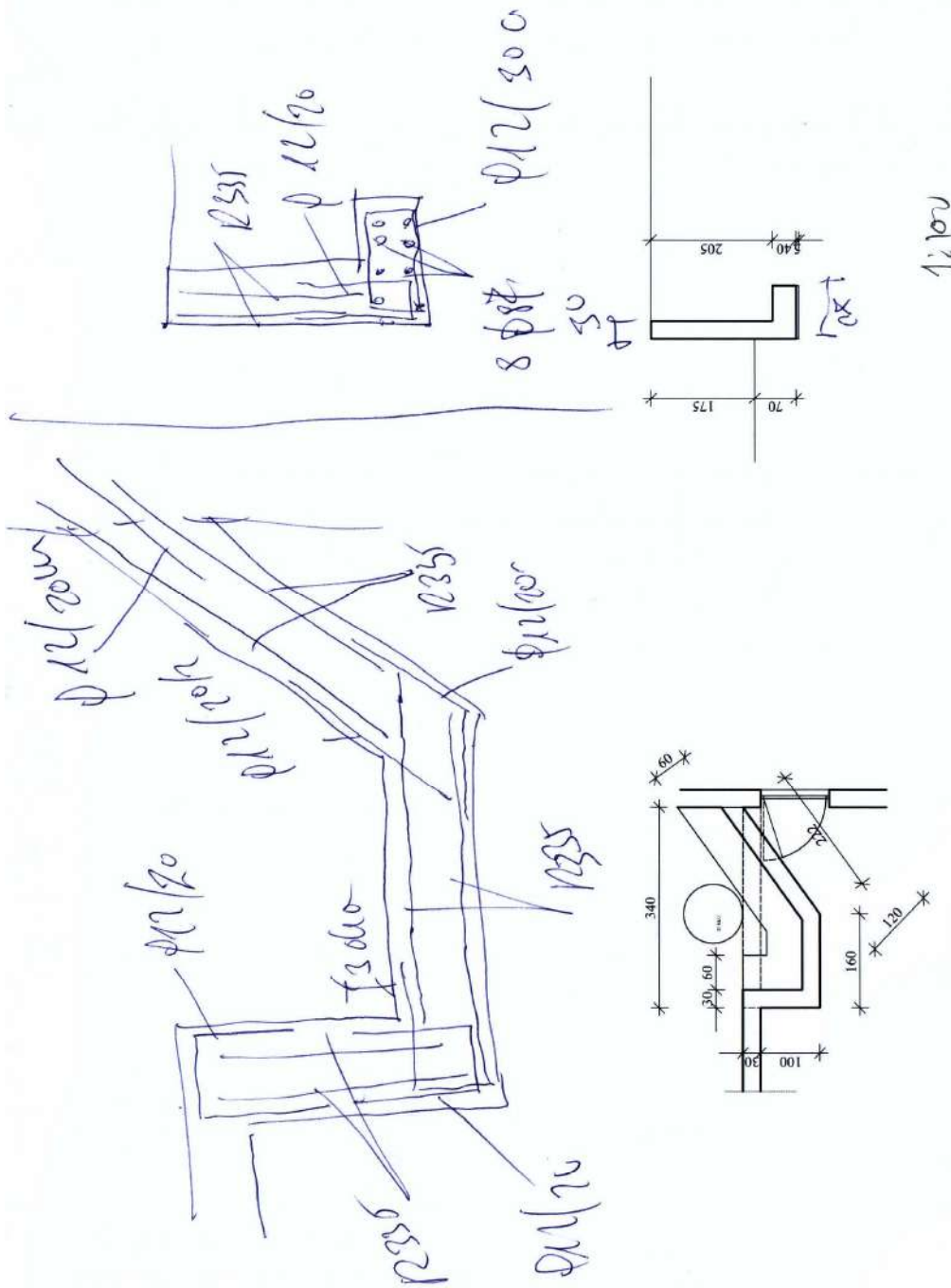
$\mu_{sd} = 0,015$

$\xi = 0,983$

$A_{s1} = M_{sd} / (\xi \times d \times f_{yd})$

$A_{s1} = 1,41$  cm<sup>2</sup>





AGENCIJA ZA GRAĐEVINARSTVO  
Mica Lazarević  
dip. ing. arh. arh.  
Ovlaštenje broj: 1472

## X. FOTODOKUMENTACIJA POSTOJEĆEG STANJA

### JUGOISTOČNO PROČELJE 1



### JUGOZAPADNO PROČELJE 1





### JUGOZAPADNO PROČELJE 2



### JUGOZAPADNO PROČELJE 3



JUGOISTOČNO PROČELJE 2



U Rijeci, travanj 2016.

Glavni projektant :

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Boris Ružić'.

Boris Ružić, ing.građ.

 **BORIS RUŽIĆ**  
ing.građ.-visokogr.  
OVLAŠTENI ARHITEKT  
A 651

# **JADRAN PROJEKT**

Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. :
Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		2591
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing. MAPA 1		IV.2016
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt : PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU TOPLINSKE ENERGJE I TOPLINSKU ZAŠTITU U ZGRADAMA	Mjerilo :
Direktor : Boris Ružić, ing.		List :



## PPO BELVEDER USPON IRENE TOMEE 6 – RIJEKA POSTOJEĆE STANJE

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>Jadranprojekt d.o.o.</b>
Investitor:	Grad Rijeka
Građevina:	Diečji vrtić PPO Belveder
Lokacija:	Rijeka
Broj projekta:	2591
Broj mape:	

<b>Glavni projektant:</b>	<b>Boris Ružić,ing.građ.</b>
Projektant:	Boris Ružić,ing.građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Boris Ružić,ing.građ.
Datum izrade:	27.4.2016.

---

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	3
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	3
1. Tehnički opis	7
1.1. Podaci o lokaciji objekta	7
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	8
1.3. Zona 1 - Zona 1	8
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	8
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	8
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	12
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	12
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	12
ZONA 1	13
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	13
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	13
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	29
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	30
2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka	30
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	30
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	30
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	31
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	31
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	31
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	32
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	32
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	32
2.A.5.1. Toplinski gubici	32
2.A.5.2. Toplinski dobici	33
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	34
2.A.5.4. Rezultati proračuna	36
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	36
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	36
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	37
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	37
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	37
4. Primijenjeni propisi i norme	45

Obrazac 1, list 1/4

**ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama,  
za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili više

1. INVESTITOR	Grad Rijeka
2. OZNAKA PROJEKTA	2591
3. OPIS ZGRADE	Dječji vrtić
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 3605, K.o.: Stari Grad Uson Irane Tomee 6 N.v.: 120,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Travanj 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	1557,28
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	2678,50
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,58
Ploština korisne površine zgrade $A_K$ (m <sup>2</sup> )	484,01
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Rijeka (120,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	5,90
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,30

Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	168099,30*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	100,00	347,31*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	96443,42	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	34,33	199,26
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	31005,74	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	64,06

\* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

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	NE
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od slijedećih 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 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$			
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]		<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		0,71	1,83
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		2849,625	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		537,41	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)		189.248,58	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)		25.439,57	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)		64.808,24	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)		90.247,80	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Jadranprojekt d.o.o.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Boris Ružić,ing.građ.
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Boris Ružić,ing.građ.
Datum i pečat projektantske tvrtke	27.4.2016.

## 1. Tehnički opis

### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

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

**Klimatološki podaci lokacije objekta:**

Lokacija: Rijeka

Referentna postaja: Rijeka

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Temperature zraka (°C)</b>													
m	5,9	6,3	9,2	12,9	17,9	21,6	24,3	24,1	18,9	14,7	10,4	6,8	14,5
min	-4,9	-6,8	-3,8	2,6	9	13,1	15,8	13,2	11	3,8	-1,2	-7,7	-7,7
max	13,4	15	17,2	21,7	27	30,4	31,8	31	26,3	21,7	19,4	14,4	31,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Tlak vodene pare (Pa)</b>													
m	620	630	710	890	1220	1510	1600	1590	1410	1120	870	670	1070

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Relativna vlažnost zraka (%)</b>													
m	66	61	61	62	62	59	54	55	63	70	71	66	63

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Brzina vjetra (m/s)</b>													
m	1,9	2,1	2	1,9	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	2	2,1	2	1,8

<b>Broj dana grijanja</b>													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}C$	125,5	
											$\leq 12^{\circ}C$	157,7	
											$\leq 15^{\circ}C$	190,8	

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m<sup>2</sup>)</b>														
S	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	186	280	406	518	631	653	704	605	480	368	196	161	5190
	30	220	322	433	522	611	622	675	600	505	416	229	192	5347
	45	242	347	439	502	566	566	619	569	505	441	250	214	5260
	60	252	354	423	460	499	491	539	513	480	444	258	224	4937
	75	249	341	388	398	415	401	441	436	431	423	252	223	4398
	90	232	311	334	322	321	304	333	344	363	379	234	210	3686
SE, SW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	173	264	393	511	630	656	705	600	467	349	183	149	5079
	30	195	291	411	515	616	633	685	598	485	380	204	169	5182
	45	208	305	412	499	582	590	644	574	483	394	216	182	5088
	60	210	304	395	465	529	530	581	530	461	390	217	185	4798
	75	202	289	363	415	461	456	502	468	419	367	208	179	4329
	90	185	259	317	352	383	374	413	394	363	327	189	165	3720
E, W	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	144	225	359	488	619	653	697	578	430	303	155	122	4773
	30	144	225	353	475	600	631	675	563	423	301	155	123	4666
	45	142	220	341	454	568	596	639	536	408	295	152	121	4470
	60	136	211	321	423	525	548	590	498	383	281	145	116	4176
	75	126	195	292	382	471	490	529	450	350	259	134	107	3784
	90	112	174	257	334	408	424	459	392	308	230	119	95	3312
NE, NW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	115	183	319	457	601	644	682	549	386	251	125	95	4407
	30	95	151	278	410	555	601	630	497	336	209	104	79	3945
	45	77	127	244	364	497	540	564	441	293	179	85	66	3479

	60	71	96	210	323	441	479	499	391	257	136	75	61	3039
	75	64	85	157	270	386	422	439	335	194	109	68	55	2583
	90	57	76	127	190	298	336	341	243	138	99	60	49	2015
E, N	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	96	159	299	441	588	632	666	533	363	223	106	78	4184
	30	81	105	226	370	518	563	586	454	279	143	86	70	3480
	45	77	99	170	285	423	467	476	357	193	126	126	66	2819
	60	71	92	155	206	315	354	349	249	161	118	75	61	2206
	75	64	85	142	182	229	236	232	205	149	109	68	55	1756
	90	57	76	127	165	208	214	213	187	136	99	60	49	1592

## 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 – $A$ [ $m^2$ ]	1557,28
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e$ [ $m^3$ ]	2678,50
Obujam grijanog zraka – $V$ [ $m^3$ ]	2035,66
Faktor oblika zgrade - $f_o$ [ $m^{-1}$ ]	0,58
Ploština korisne površine – $A_k$ [ $m^2$ ]	484,01
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk}$ [ $m^2$ ]	723,16
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk}$ [ $m^2$ ]	181,55

### 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 - Z1 - Vanjski zid $d = 57$ cm

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [ $kg/m^3$ ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [ $m^2$ ]:				Jugozapad	66,80	

#### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 - Vanjski zid $d=57$ cm ab

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [ $kg/m^3$ ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	2.03 Beton	51,000	2,000	100,00	51,00	2400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [ $m^2$ ]:				Jugozapad	7,74	



### 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3 - Vanjski zid d= 44 cm

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	130,14	
				Jugoistok	74,12	
				Jugozapad	24,96	
				Sjeverozapad	61,40	

### 1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z4 zid d= 44 cm ab

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	2.01 Armirani beton	38,000	2,600	110,00	41,80	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	13,96	
				Jugoistok	3,57	
				Jugozapad	5,40	
				Sjeverozapad	6,18	

### 1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z5 - Vanjski zid d=18 cm

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	14,63	
				Jugozapad	2,40	

### 1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z6 Zid negrijanog dijela

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	61,000	0,810	10,00	6,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	12,15	
				Jugozapad	33,26	

### 1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu - parket

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00

3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						92,93

### 1.3.2.8 Podovi na tlu 2 - P2 - Pod na tlu PVC

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Polivinilklorid (PVC)	0,400	0,170	50000,00	200,00	1390,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						145,91

### 1.3.2.9 Podovi na tlu 3 - P3 - Pod na tlu - keramika

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
7	Cement, pijesak	2,000	1,000	6,00	0,12	1800,00
8	2.03 Beton	4,000	2,000	100,00	4,00	2400,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						13,14

### 1.3.2.10 Podovi na tlu 4 - P4 . Pod na tlu - liveni teraco

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Liveni teraco	2,000	1,600	30,00	0,60	2000,00
3	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						25,01

### 1.3.2.11 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1 - Strop prema tavanu

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Fert strop	32,000	1,600	100,00	32,00	390,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						406,10

### 1.3.2.12 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P5 - Pod iznad negrijanog prostor

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						171,76

### 1.3.2.13 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - P6 - Pod iznad negrijanog prostora - PVC

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Polivinilklorid (PVC)	0,400	0,170	50000,00	200,00	1390,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						24,68

### 1.3.2.14 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - Ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Fert strop	20,000	1,600	100,00	20,00	390,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	3.01 Cementna žbuka	2,000	1,600	30,00	0,60	2000,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						84,90

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 <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
US 1 al	3,20	Zapad	15,20	1,00
Sdb 1 al	3,20	Jugo-zapad	8,00	9,00
Sul al	3,20	Sjevero-istok	4,50	1,00
	3,20	Sjevero-zapad	4,50	2,00
Sdb 2	3,20	Sjevero-zapad	4,20	3,00
	3,20	Jugo-istok	4,20	3,00
Uv1	3,20	Jugo-istok	7,16	1,00
Uv2	3,20	Sjevero-istok	3,00	1,00
Uv3	3,20	Sjevero-istok	2,00	1,00
Uv4	5,90	Sjevero-istok	2,46	1,00
Uv5	5,20	Jugo-zapad	2,50	2,00
Uv6	5,20	Jugo-zapad	1,95	1,00
Pr1	3,20	Jugo-zapad	1,76	2,00
Pr2	3,20	Jugo-zapad	4,18	1,00
Pr3	3,20	Jugo-zapad	1,44	2,00
Pr4	3,20	Sjevero-istok	2,00	10,00
Pr5	3,20	Sjevero-istok	1,66	1,00
Pr6	3,20	Sjevero-istok	1,28	1,00
Pr7	3,20	Sjevero-istok	0,56	1,00
Vp	5,90	Jugo-istok	1,52	2,00

### 1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	f	g <sub>tot</sub> f	max	Zadovoljava
D.boravak JZ	Jugozapad	42,77	19,20	0,45	0,16	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f <sub>c</sub>	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	g <sub>⊥</sub>	n
D.boravak JZ	Sdb 1 al	0,50	6,40	0,80	3

### 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 <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

## ZONA 1

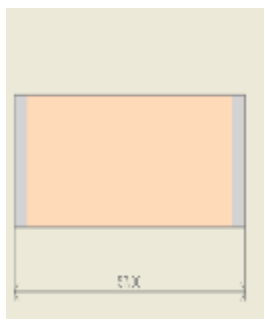
### 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

#### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z1 - Vanjski zid d = 57 cm	66,80	1,16	0,45	--
Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab	7,74	2,06	0,45	--
Z3 - Vanjski zid d= 44 cm	290,62	1,43	0,45	--
Z4 zid d= 44 cm ab	29,11	2,66	0,45	--
Z5 - Vanjski zid d=18 cm	17,03	2,64	0,45	--
Z6 Zid negrijanog dijela	45,41	1,02	0,45	--
P1 - Pod na tlu - parket	92,93	2,84	0,50	--
P2 - Pod na tlu PVC	145,91	3,79	0,50	--
P3 - Pod na tlu - keramika	13,14	3,99	0,50	--
P4 . Pod na tlu - liveni teraco	25,01	3,67	0,50	--
S1 - Strop prema tavanu	406,10	2,38	0,30	--
P5 - Pod iznad negrijanog prostor	171,76	2,20	0,60	--
P6 - Pod iznad negrijanog prostora - PVC	24,68	2,73	0,60	--
S2 - Ravni krov	84,90	2,91	0,30	--

#### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - Vanjski zid d = 57 cm

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>JII</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	66,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,80	
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,16 ≤ 0,45				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>SI</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>SI</sub> = 0,47 ≤ 0,71				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1026,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,16 ≤ 0,45				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R <sub>SI</sub> = 0,130
					R <sub>SE</sub> = 0,040
					R <sub>T</sub> = 0,860
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,16		U = 1,16 ≥ U <sub>max</sub> = 0,45			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1026,00 [kg/m <sup>2</sup> ]		1026,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,16 ≤ 0,45			NE ZADOVOLJAVA


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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si,max} = 0,71$			ZADOVOLJAVA			

<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
<b>Naziv otvora</b>	<b>fR<sub>si</sub></b>	<b>fR<sub>si,max</sub></b>	<b><math>\theta_{min}</math></b>	<b>OK</b>
Sdb 1 al	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA

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

## 2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	<b><math>A_{gd}</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>A_I</math></b>	<b><math>A_Z</math></b>	<b><math>A_S</math></b>	<b><math>A_J</math></b>	<b><math>A_{SI}</math></b>	<b><math>A_{SZ}</math></b>	<b><math>A_{JI}</math></b>	<b><math>A_{JZ}</math></b>	
	7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 2,06 ≤ 0,45			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \leq 0,48$			ZADOVOLJAVA			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			1332,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> $U = 2,06 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

	<b>Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka</b>	<b>d[cm]</b>	<b><math>\rho</math>[kg/m<sup>3</sup>]</b>	<b><math>\lambda</math>[W/mK]</b>	<b><math>R</math>[m<sup>2</sup> K/W]</b>
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	2.03 Beton	51,000	2400,00	2,000	0,255

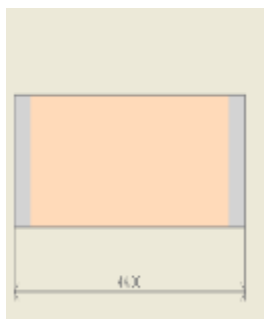
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,485$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,06$		$U = 2,06 \geq U_{max} = 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>1332,00 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1332,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,06 \leq 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si, max} = 0,48$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

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

### 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3 - Vanjski zid d= 44 cm

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	290,62	0,00	0,00	0,00	0,00	130,14	61,40	74,12	24,96	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 1,43 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \leq 0,64$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			$792,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,43 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>T</sub> = 0,699
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,43		U = 1,43 ≥ U <sub>max</sub> = 0,45		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela 792,00 [kg/m <sup>2</sup> ]		792,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,43 ≤ 0,45		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

### 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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si,max} = 0,64$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

### Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

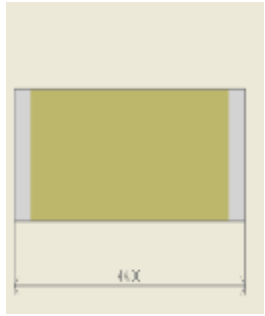
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK
US 1 al	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Sul al	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Sdb 2	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv1	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv2	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv3	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv4	0,23	0,47	-0,9	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Pr1	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr2	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr3	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr4	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr5	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA



Pr6	0,58	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr7	0,58	0,47	-0,9	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. Vanjski zidovi 4 - Z4 zid d= 44 cm ab

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	29,11	0,00	0,00	0,00	0,00	13,96	6,18	3,57	5,40	
	Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 2,66 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$f_{Rsi} = 0,47 \geq 0,34$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:				$1058,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,66 \leq 0,45$			NE 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	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	2.01 Armirani beton	38,000	2500,00	2,600	0,146
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,376$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,66$		$U = 2,66 \geq U_{max} = 0,45$			NE ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela <b>1058,00 [kg/m2]</b>		$1058,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,66 \leq 0,45$			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:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00

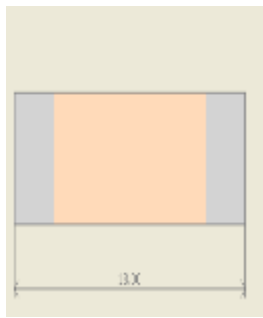
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \geq fR_{si, max} = 0,34$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , prosinac									

#### 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.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z5 - Vanjski zid d=18 cm

#### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	17,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,63	2,40	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,64 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \geq 0,34$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$324,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,64 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

	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	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					<b><math>R_T = 0,378</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,64$		$U = 2,64 \geq U_{max} = 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>324,00 [kg/m2]</b>		$324,00 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,64 \leq 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

#### 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:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$							
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00

Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \geq fR_{si, max} = 0,34$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , prosinac									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
Uv5	0,32	0,47	-0,9	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
Uv6	0,32	0,47	-0,9	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g <sub>c1</sub>	M <sub>a1</sub>
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

## 2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z6 Zid negrijanog dijela

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>si</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>J1</sub>	A <sub>Jz</sub>	
	45,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,15	33,26
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,02 ≤ 0,45			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ 0,75			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			1206,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,02 ≤ 0,45			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	61,000	1800,00	0,810	0,753
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					<b>R<sub>T</sub> = 0,983</b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,02		U = 1,02 ≥ U <sub>max</sub> = 0,45		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela 1206,00 [kg/m <sup>2</sup> ]		1206,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,02 ≤ 0,45		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

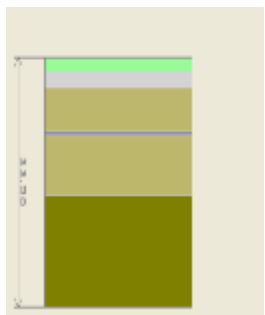
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si, max} = 0,75$			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. Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu - parket

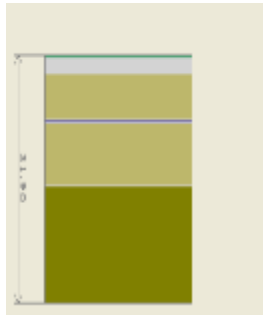
Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	92,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,84 \leq 0,50$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,29$				NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
5	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	-
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,352$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,84$		$U = 2,84 \geq U_{max} = 0,50$			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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,29$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.8. Podovi na tlu 2 - P2 - Pod na tlu PVC

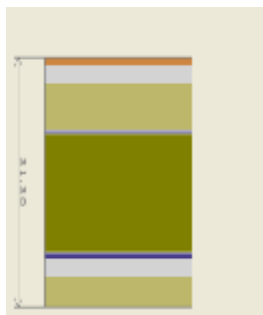
<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	145,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 3,79 \leq 0,50$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,05$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Polivinilklorid (PVC)	0,400	1390,00	0,170	0,024
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
5	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	-
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					<b><math>R_T = 0,264</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,79$		$U = 3,79 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

<b>Ispravci i dodaci</b>	
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:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,05$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

### 2.A.1.9. Podovi na tlu 3 - P3 - Pod na tlu - keramika

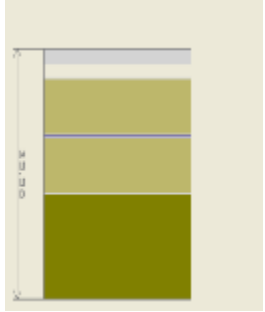
Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	13,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,99 \leq 0,50$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,00$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010	
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013	
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036	
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022	
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-	
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,800	1100,00	0,230	-	
7	Cement, pijesak	2,000	1800,00	1,000	-	
8	2.03 Beton	4,000	2400,00	2,000	-	
					$R_{si} = 0,170$	
					$R_{se} = 0,000$	
					<b><math>R_T = 0,251</math></b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,99$		$U = 3,99 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,00$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.10. Podovi na tlu 4 - P4 . Pod na tlu - liveni teraco


<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	25,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>				$U [W/m^2 K] = 3,67 \leq 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$fR_{si} = 0,76 \geq 0,08$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	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	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	Liveni teraco	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	0,048
4	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
5	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	-
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					<b><math>R_T = 0,273</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,67$		$U = 3,67 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,08$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.11. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1 - Strop prema tavanu

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	406,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 2,38 \leq 0,30$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \geq 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			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	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	Fert strop	32,000	390,00	1,600	0,200
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					<b><math>R_T = 0,420</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,38$		$U = 2,38 \geq U_{max} = 0,30$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

<b>Ispravci i dodaci</b>	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	

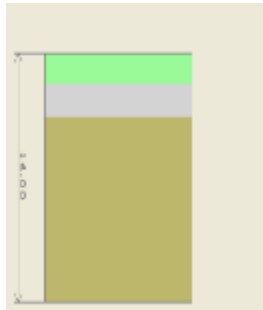


Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,47 \geq fR_{si,max} = 0,40$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

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.1.12. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P5 - Pod iznad negrijanog prostor

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	171,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,20 \leq 0,60$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \geq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA				

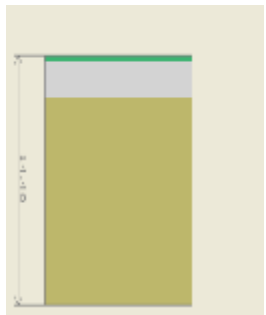
Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka			$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	0,060
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 0,454</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,20$			$U = 2,20 \geq U_{max} = 0,60$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,47 \geq fR_{si,max} = 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: siječanj									

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

### 2.A.1.13. Stropovi prema negrijanim prostorijama P6 - Pod iznad negrij.prostora - PVC

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	24,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 2,73 \leq 0,60$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \geq 0,32$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Poliviniklorid (PVC)	0,400	1390,00	0,170	0,024
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	0,060
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$


			$R_T = 0,366$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,73$		$U = 2,73 \geq U_{max} = 0,60$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,47 \geq fR_{si,max} = 0,32$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

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

## 2.A.1.14. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - Ravni krov

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	84,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 2,91 \leq 0,30$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \geq 0,27$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			$291,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 2,91 \leq 0,30$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			

	<b>Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka</b>	<b>d[cm]</b>	<b><math>\rho[kg/m^3]</math></b>	<b><math>\lambda[W/mK]</math></b>	<b><math>R[m^2 K/W]</math></b>
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	Fert strop	20,000	390,00	1,600	0,125
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036

4	Bitumenska ljepjenka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
5	3.01 Cementna žbuka	2,000	2000,00	1,600	-
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,343$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,91$		$U = 2,91 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	
Plošna masa građevnog dijela <b>291,50 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$291,50 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 2,91 \leq 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

#### 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:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \geq fR_{si, max} = 0,27$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , prosinac									

#### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Prosinac	0,00144	0,00144
Siječanj	0,00274	0,00418
Veljača	0,00095	0,00513
Ožujak	-0,00347	0,00166
Travanj	-0,00889	0,00000
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

## 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

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>̄</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
US 1 al	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	8,76	3,04	12,16	15,20	1,00	3,20

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 112; Velj = 174; Ožu = 257; Tra = 334; Svi = 408; Lip = 424; Srp = 459; Kol = 392; Ruj = 308; Lis = 230; Stu = 119; Pro = 95

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>̄</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sdb 1 al	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	2,30	1,60	6,40	8,00	9,00	3,20
Uv5	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	0,50	0,78	0,50	2,00	2,50	2,00	5,20
Uv6	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,22	0,39	1,56	1,95	1,00	5,20
Pr1	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	0,51	0,35	1,41	1,76	2,00	3,20
Pr2	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,41	0,84	3,34	4,18	1,00	3,20
Pr3	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	0,41	0,29	1,15	1,44	2,00	3,20

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 185; Velj = 259; Ožu = 317; Tra = 352; Svi = 383; Lip = 374; Srp = 413; Kol = 394; Ruj = 363; Lis = 327; Stu = 189; Pro = 165

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>̄</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sul al	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	1,30	0,90	3,60	4,50	1,00	3,20
Uv2	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,73	0,60	2,40	3,00	1,00	3,20
Uv3	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,15	0,40	1,60	2,00	1,00	3,20
Uv4	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	1,54	0,49	1,97	2,46	1,00	5,90
Pr4	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,15	0,40	1,60	2,00	10,00	3,20
Pr5	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,96	0,33	1,33	1,66	1,00	3,20
Pr6	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,74	0,26	1,02	1,28	1,00	3,20
Pr7	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,32	0,11	0,45	0,56	1,00	3,20

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 57; Velj = 76; Ožu = 127; Tra = 190; Svi = 298; Lip = 336; Srp = 341; Kol = 243; Ruj = 138; Lis = 99; Stu = 60; Pro = 49

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>̄</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sul al	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	1,30	0,90	3,60	4,50	2,00	3,20
Sdb 2	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,42	0,84	3,36	4,20	3,00	3,20

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 57; Velj = 76; Ožu = 127; Tra = 190; Svi = 298; Lip = 336; Srp = 341; Kol = 243; Ruj = 138; Lis = 99; Stu = 60; Pro = 49

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>̄</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sdb 2	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,42	0,84	3,36	4,20	3,00	3,20
Uv1	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	4,12	1,43	5,73	7,16	1,00	3,20

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [ $\text{MJ}/\text{m}^2$ ]: Sij = 185; Velj = 259; Ožu = 317; Tra = 352; Svi = 383; Lip = 374; Srp = 413; Kol = 394; Ruj = 363; Lis = 327; Stu = 189; Pro = 165

Naziv	M.i.	M.o.	$A_f [\text{m}^2]$	$A_g [\text{m}^2]$	$A_w [\text{m}^2]$	n	$U_w [\text{W}/\text{m}^2 \text{K}]$
Vp		M	0,30	1,22	1,52	2,00	5,90

### 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  $U_{TM} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{K})$ .

### 2.A.4. Koeficijenti transmisivskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisivskih gubitaka	
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D [\text{W}/\text{K}]$	2588,592
Uprosječeni koeficijent transmisivske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg} [\text{W}/\text{K}]$	146,629
Koeficijent transmisivske izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U [\text{W}/\text{K}]$	114,405
Koeficijent transmisivske izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A [\text{W}/\text{K}]$	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisivske izmjene topline, <math>H_{Tr} [\text{W}/\text{K}]</math></b>	<b>2849,625</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1 - Vanjski zid d = 57 cm	84,388
Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab	16,733
Z3 - Vanjski zid d= 44 cm	444,747
Z4 zid d= 44 cm ab	80,300
Z5 - Vanjski zid d=18 cm	46,738
Z6 Zid negrijanog dijela	50,732
S1 - Strop prema tavanu	1007,515
S2 - Ravni krov	255,938

#### 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
US 1 al	1,00	15,20	3,20	48,64
Sdb 1 al	9,00	8,00	3,20	230,40
Sul al	3,00	4,50	3,20	43,20
Sdb 2	6,00	4,20	3,20	80,64
Uv1	1,00	7,16	3,20	22,91
Uv2	1,00	3,00	3,20	9,60
Uv3	1,00	2,00	3,20	6,40
Uv4	1,00	2,46	5,90	14,51
Uv5	2,00	2,50	5,20	26,00
Uv6	1,00	1,95	5,20	10,14

Pr1	2,00	1,76	3,20	11,26
Pr2	1,00	4,18	3,20	13,38
Pr3	2,00	1,44	3,20	9,22
Pr4	10,00	2,00	3,20	64,00
Pr5	1,00	1,66	3,20	5,31
Pr6	1,00	1,28	3,20	4,10
Pr7	1,00	0,56	3,20	1,79
Vp	2,00	1,52	5,90	17,94

## 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 <sup>2</sup> ]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,55	68,13
G2	Podovi na tlu	0,43	78,84
G3	Podovi na tlu	2,56	0,00
G4	Podovi na tlu	2,56	0,00

### Stacionarni koeficijenti transmisivne izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H<sub>g,m,H</sub> [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	47,23	47,71	52,11	61,80	132,34	1094,85	-157,20	-174,86	165,91	70,06	54,58	48,35
G2	52,26	52,79	57,66	68,38	163,21	1383,42	-203,86	-226,25	205,76	77,52	60,39	53,50
G3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### Stacionarni koeficijenti transmisivne izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H<sub>g,m,C</sub> [W/K]

Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	42,01	42,32	45,07	50,66	88,95	182,47	-1205,20	-3672,15	100,85	54,99	46,55	42,73
G2	46,48	46,83	49,87	56,06	109,70	230,57	-1562,90	-4751,26	125,07	60,85	51,51	47,28
G3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m <sup>2</sup> ]	P [m]	B [m]	d [m]	R <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> /(W/mK)]	K.p. [W/mK]	ΔW [W/mK]	U <sub>0</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> ]	d' [m]	R' [m]	R <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> /(W/mK)]	d <sub>0</sub> [cm]	R.i.	D [m]	ψ <sub>0</sub> [W/mK]	H <sub>0</sub> [W/mK]
G1	92,93	26,67	6,97	1,00	0,11	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	0,55	0,55	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	68,13
G2	145,82	25,95	11,24	0,78	0,00	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	0,43	0,43	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,65	78,84
G3	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	2,56	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	(C)	0,00	0,65	0,00
G4	0,00	0,00	0,00	0,78	0,00	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	2,56	2,56	0,00	0,00	0,00	0,00	(D)	0,00	0,65	0,00

<sup>(1)</sup> Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS; (C)Knauf Insulation TPS; (D)Knauf Insulation TPS

### 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 <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>U</sub>
1	<sup>(1)</sup>	<sup>(a)</sup>	*	238,10	0,10	0,29	114,41

<sup>(1)</sup> P5 - Pod iznad negrijanog prostor, Z1 - Vanjski zid d = 57 cm, Z6 Zid negrijanog dijela <sup>(a)</sup> Vp  
\* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

### 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	1557,28	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	2678,50	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2035,66	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,58	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	484,01	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	516,80	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	723,16	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	181,55	[m <sup>2</sup> ]

### 2.A.5.1. Toplinski gubici

#### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °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 <sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu H <sub>g,avg</sub> - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu H <sub>U</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru H <sub>A</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
H <sub>Tr</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline	2849,625 [W/K]

#### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.



## b) Gubici provjetranjem

<b>Prirodno provjetranje</b>	$V = 2035,66 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{\min} = 0,80$ $V_d = 0,00 \text{ [m}^3\text{]}$ Zaklonjenost - Nezaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
<b>Koef. gubitka topline provjetranjem</b>	$H_v = 537,41 \text{ [W/K]}$

## c) Ukupni gubici topline

<b>Ukupni gubici topline</b>	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 3387,04 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

### Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	127912,90	35531,36
Veljača	112256,60	31182,39
Ožujak	97975,83	27215,51
Travanj	62332,29	17314,53
Svibanj	19050,86	5291,91
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	9657,12	2682,53
Listopad	48080,73	13355,76
Studen	84280,28	23411,19
Prosinac	119748,20	33263,39

### Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	681294,88	189248,58

## 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 postavkama proračuna solarnih dobitaka, definirano je **da se ne uzima u obzir utjecaj definiranih zaslona niti u jednom mjesecu!**

### 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
$Q_{int}$	2.160,62	1.951,53	2.160,62	2.090,92	2.160,62	2.090,92	2.160,62	2.160,62	2.090,92	2.160,62	2.090,92	2.160,62

### 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	$Q_{int} = 25.439,57$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 233.309,66$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	17661,54	4905,98
Veljača	20902,13	5806,15
Ožujak	26136,83	7260,23
Travanj	29764,00	8267,78
Svibanj	35019,70	9727,70
Lipanj	35662,37	9906,22
Srpanj	37892,31	10525,64
Kolovoz	33709,70	9363,81
Rujan	28453,74	7903,82
Listopad	25477,13	7076,98
Studen	17715,85	4921,07
Prosinac	16496,76	4582,43

### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	324892,09	90247,80

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

Teška zgrada, plošna masa zidova  $550 \geq m' > 400$  kg/m<sup>2</sup>;  $C_m = 260000$  A<sub>f</sub> [kJ/K];  $C_m = 134368000,00$  [J/K]

### a) Potrebna energija za grijanje

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	33.569	5.638	39.207	2.745	2.161	4.906	0,13	0,976	0,69	31,00	23.636
Veljača	29.578	4.948	34.526	3.855	1.952	5.806	0,17	0,962	0,58	28,00	16.756
Ožujak	26.787	4.318	31.105	5.100	2.161	7.260	0,23	0,937	0,42	31,00	10.099
Travanj	18.563	2.747	21.310	6.177	2.091	8.268	0,39	0,872	0,39	30,00	5.456
Svibanj	9.147	840	9.986	7.567	2.161	9.728	0,97	0,643	0,39	17,00	793
Lipanj	1.492	- 619	873	7.815	2.091	9.906	11,35	0,087	0,39	0,00	0
Srpanj	- 4.008	- 1.719	- 5.727	8.365	2.161	10.526	- 1,84	- 0,544	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 3.596	- 1.639	- 5.236	7.203	2.161	9.364	- 1,79	- 0,559	1,00	0,00	0
Rujan	6.863	426	7.288	5.813	2.091	7.904	1,08	0,608	0,39	15,00	480
Listopad	15.482	2.119	17.601	4.916	2.161	7.077	0,40	0,866	0,39	31,00	4.439
Studeni	23.536	3.715	27.250	2.830	2.091	4.921	0,18	0,958	0,55	30,00	12.348
Prosinac	31.719	5.278	36.997	2.422	2.161	4.582	0,12	0,977	0,69	31,00	22.437
UKUPNO											96443

### 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  $\theta_{int,set,C} = 24,00$  [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{C,day} = 1,00$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	37.591	7.237	44.828	2.745	2.161	4.906	0,11	0,107	1,00	94
Veljača	33.211	6.392	39.603	3.855	1.952	5.806	0,15	0,142	1,00	178
Ožujak	30.809	5.918	36.726	5.100	2.161	7.260	0,20	0,188	1,00	354
Travanj	22.455	4.295	26.750	6.177	2.091	8.268	0,31	0,280	1,00	776
Svibanj	13.169	2.439	15.608	7.567	2.161	9.728	0,62	0,481	1,00	2.224
Lipanj	5.385	929	6.313	7.815	2.091	9.906	1,57	0,766	1,00	5.073
Srpanj	15	- 120	- 105	8.365	2.161	10.526	- 99,85	1,000	1,00	10.631
Kolovoz	426	- 40	386	7.203	2.161	9.364	24,28	0,996	1,00	8.980
Rujan	10.755	1.973	12.728	5.813	2.091	7.904	0,62	0,480	1,00	1.800
Listopad	19.504	3.718	23.223	4.916	2.161	7.077	0,30	0,277	1,00	652
Studeni	27.428	5.262	32.690	2.830	2.091	4.921	0,15	0,146	1,00	157
Prosinac	35.741	6.877	42.619	2.422	2.161	4.582	0,11	0,106	1,00	86
UKUPNO										31006

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

#### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna 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	$A = 1557,28 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2678,50 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,58 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 484,01 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 96443,42 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 199,26 \text{ (max = 34,33) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 31005,74 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,83 \text{ (max = 0,71) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 2849,63 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 537,41 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 681294,88 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 91582,44 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 233309,66 \text{ [MJ]}$

#### 2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata temeljem godišnje potrebne topline za grijanje.

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		96443,42	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	113462,90	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m <sup>3</sup>
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m <sup>3</sup>
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	11689,97	m <sup>3</sup>
Cijena energenta (C)		5,40	kn/m <sup>3</sup>
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	63125,84	kn

#### 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Rezultati proračuna godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		113462,90	kWh
Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	24984,52	kg

### 2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		96443,42	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Zemni plin	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,10	
Primarna energija za grijanje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	106087,80	kWh/a

### 2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ( $Q_{C,nd}$ )		31005,74	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		2,00	
Primarna energija za hlađenje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	62011,48	kWh/a

U Rijeci, travanj 2016.

Izradio :

B.Ružić, ing.

## PPO BELVEDER USPON IRENE TOMEE 6 – RIJEKA PROJEKTIRANO STANJE

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>Jadranprojekt d.o.o.</b>
Investitor:	Grad Rijeka
Građevina:	Diečji vrtić PPO Belveder
Lokacija:	Rijeka
Broj projekta:	2591
Broj mape:	

<b>Glavni projektant:</b>	<b>Boris Ružić,ing.građ.</b>
Projektant:	Boris Ružić,ing.građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Boris Ružić,ing.građ.
Datum izrade:	27.4.2016.

---

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	3
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	3
1. Tehnički opis	7
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	8
1.3. Zona 1 - Zona 1	8
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	8
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	8
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	12
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	13
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	13
ZONA 1	14
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	14
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	14
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	29
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	31
2.A.4. Koeficijenti transmisivnih gubitaka	31
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	32
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	32
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	32
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	32
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	33
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	33
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	33
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	34
2.A.5.1. Toplinski gubici	34
2.A.5.2. Toplinski dobici	35
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	36
2.A.5.4. Rezultati proračuna	38
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	38
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	38
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	39
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	39
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	40
4. Primijenjeni propisi i norme	47

Obrazac 1, list 1/4

**ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**prema poglavlju VI. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama,  
za zgradu grijanu na temperaturu 18 °C ili višu

1. INVESTITOR	Grad Rijeka
2. OZNAKA PROJEKTA	2591
3. OPIS ZGRADE	Dječji vrtić
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 3605, K.o.: Stari Grad Uspón Irane Tomee 6 N.v.: 120,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Travanj 2016. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	1557,28
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	2678,50
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,58
Ploština korisne površine zgrade $A_K$ (m <sup>2</sup> )	484,01
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Rijeka (120,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	5,90
Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	24,30



Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	101861,10*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	100,00	210,45*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	23829,66	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	34,33	49,23
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, za stvarne klimatske podatke $Q'_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>3</sup> a)] (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4,2 m)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	-	-
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	37824,21	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	78,15

\* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

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	NE
Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od slijedećih 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 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$			
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE			
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]		<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
		0,71	0,55
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)		857,973	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)		537,41	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)		77.966,16	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)		25.439,57	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)		66.383,66	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)		91.823,22	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	Jadranprojekt d.o.o.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	Boris Ružić,ing.građ.
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	Boris Ružić,ing.građ.
Datum i pečat projektantske tvrtke	27.4.2016.

## 1. Tehnički opis

### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 3. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mi,min} > 3^{\circ}C$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^{\circ}C$ .  
**Klimatološki podaci lokacije objekta:**

**Lokacija:** Rijeka

**Referentna postaja:** Rijeka

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Temperature zraka (°C)</b>													
m	5,9	6,3	9,2	12,9	17,9	21,6	24,3	24,1	18,9	14,7	10,4	6,8	14,5
min	-4,9	-6,8	-3,8	2,6	9	13,1	15,8	13,2	11	3,8	-1,2	-7,7	-7,7
max	13,4	15	17,2	21,7	27	30,4	31,8	31	26,3	21,7	19,4	14,4	31,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Tlak vodene pare (Pa)</b>													
m	620	630	710	890	1220	1510	1600	1590	1410	1120	870	670	1070

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Relativna vlažnost zraka (%)</b>													
m	66	61	61	62	62	59	54	55	63	70	71	66	63

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Brzina vjetra (m/s)</b>													
m	1,9	2,1	2	1,9	1,5	1,4	1,6	1,6	1,7	2	2,1	2	1,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Broj dana grijanja</b>													
Temperatura vanjskog zraka											$\leq 10^{\circ}C$	125,5	
											$\leq 12^{\circ}C$	157,7	
											$\leq 15^{\circ}C$	190,8	

Orij	[°]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m<sup>2</sup>)</b>														
S	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	186	280	406	518	631	653	704	605	480	368	196	161	5190
	30	220	322	433	522	611	622	675	600	505	416	229	192	5347
	45	242	347	439	502	566	566	619	569	505	441	250	214	5260
	60	252	354	423	460	499	491	539	513	480	444	258	224	4937
	75	249	341	388	398	415	401	441	436	431	423	252	223	4398
SE, SW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	173	264	393	511	630	656	705	600	467	349	183	149	5079
	30	195	291	411	515	616	633	685	598	485	380	204	169	5182
	45	208	305	412	499	582	590	644	574	483	394	216	182	5088
	60	210	304	395	465	529	530	581	530	461	390	217	185	4798
	75	202	289	363	415	461	456	502	468	419	367	208	179	4329
E, W	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	144	225	359	488	619	653	697	578	430	303	155	122	4773
	30	144	225	353	475	600	631	675	563	423	301	155	123	4666
	45	142	220	341	454	568	596	639	536	408	295	152	121	4470
	60	136	211	321	423	525	548	590	498	383	281	145	116	4176
	75	126	195	292	382	471	490	529	450	350	259	134	107	3784
NE, NW	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	115	183	319	457	601	644	682	549	386	251	125	95	4407
	30	95	151	278	410	555	601	630	497	336	209	104	79	3945
	45	77	127	244	364	497	540	564	441	293	179	85	66	3479

	60	71	96	210	323	441	479	499	391	257	136	75	61	3039
	75	64	85	157	270	386	422	439	335	194	109	68	55	2583
	90	57	76	127	190	298	336	341	243	138	99	60	49	2015
E, N	0	144	225	361	491	626	661	705	584	432	303	155	122	4807
	15	96	159	299	441	588	632	666	533	363	223	106	78	4184
	30	81	105	226	370	518	563	586	454	279	143	86	70	3480
	45	77	99	170	285	423	467	476	357	193	126	126	66	2819
	60	71	92	155	206	315	354	349	249	161	118	75	61	2206
	75	64	85	142	182	229	236	232	205	149	109	68	55	1756
	90	57	76	127	165	208	214	213	187	136	99	60	49	1592

## 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 – $A$ [ $m^2$ ]	1557,28
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e$ [ $m^3$ ]	2678,50
Obujam grijanog zraka – $V$ [ $m^3$ ]	2035,66
Faktor oblika zgrade - $f_o$ [ $m^{-1}$ ]	0,58
Ploština korisne površine – $A_K$ [ $m^2$ ]	484,01
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk}$ [ $m^2$ ]	723,16
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk}$ [ $m^2$ ]	181,55

### 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 - Z1 - Vanjski zid $d = 57$ cm

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [ $kg/m^3$ ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	0,810	10,00	5,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [ $m^2$ ]:				Jugozapad	66,80	

### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	2.03 Beton	51,000	2,000	100,00	51,00	2400,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugozapad	7,74	

### 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Z3 - Vanjski zid d= 44 cm

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	0,810	10,00	3,80	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	130,14	
				Jugoistok	74,12	
				Jugozapad	24,96	
				Sjeverozapad	61,40	

### 1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Z4 zid d= 44 cm ab

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	2.01 Armirani beton	38,000	2,600	110,00	41,80	2500,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	13,96	
				Jugoistok	3,57	
				Jugozapad	5,40	
				Sjeverozapad	6,18	

### 1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Z5 - Vanjski zid d=18 cm

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	0,810	10,00	1,20	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	0,900	14,00	0,04	1650,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	0,032	1,00	0,08	10,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	0,900	60,00	0,18	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	14,63	
				Jugozapad	2,40	

### 1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Z6 Zid negrijanog dijela

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
2	1.01 Puna opeka od gline	61,000	0,810	10,00	6,10	1800,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1,000	20,00	0,60	1800,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	12,15	
				Jugozapad	33,26	

### 1.3.2.7 Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu - parket

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					92,93	

### 1.3.2.8 Podovi na tlu 2 - P2 - Pod na tlu PVC

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Polivinilklorid (PVC)	0,400	0,170	50000,00	200,00	1390,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					145,91	

### 1.3.2.9 Podovi na tlu 3 - P3 - Pod na tlu - keramika

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	1,300	200,00	2,00	2300,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,800	0,230	50000,00	400,00	1100,00
7	Cement, pijesak	2,000	1,000	6,00	0,12	1800,00
8	2.03 Beton	4,000	2,000	100,00	4,00	2400,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					13,14	

### 1.3.2.10 Podovi na tlu 4 - P4 . Pod na tlu - liveni teraco

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Liveni teraco	2,000	1,600	30,00	0,60	2000,00
3	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	2.04 Beton	8,000	1,650	80,00	6,40	2200,00
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	0,810	3,00	0,45	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					25,01	

### 1.3.2.11 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - S1 - Strop prema tavanu

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Fert strop	32,000	1,600	100,00	32,00	390,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					406,10	

### 1.3.2.12 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P5 - Pod iznad negrijanog prostor

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
5	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					171,76	



### 1.3.2.13 Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - P6 - Pod iznad negrijanog prostora - PVC

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	Poliviniklorid (PVC)	0,400	0,170	50000,00	200,00	1390,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	2.03 Beton	12,000	2,000	100,00	12,00	2400,00
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
5	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						24,68

### 1.3.2.14 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - Ravni krov

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1,000	20,00	0,40	1800,00
2	Fert strop	20,000	1,600	100,00	20,00	390,00
3	2.04 Beton	6,000	1,650	80,00	4,80	2200,00
4	Bitumenska ljepenka (traka)	0,500	0,230	50000,00	250,00	1100,00
5	3.01 Cementna žbuka	2,000	1,600	30,00	0,60	2000,00
6	Knauf Insulation ploča za ravne krovove DDP-RT (debljina iznad 40	14,000	0,038	1,10	0,15	130,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	0,260	90000,00	180,00	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						84,90

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 <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
US 1 al	1,60	Zapad	15,20	1,00
Sdb 1 al	1,60	Jugo-zapad	8,00	9,00
Sul 1 al	1,60	Sjevero-istok	4,50	1,00
	1,60	Sjevero-zapad	4,50	2,00
Sdb 2	1,60	Sjevero-zapad	4,20	3,00
	1,60	Jugo-istok	4,20	3,00
Uv1	1,60	Jugo-istok	7,16	1,00
Uv2	1,60	Sjevero-istok	3,00	1,00
Uv3	1,60	Sjevero-istok	2,00	1,00
Uv4	1,60	Sjevero-istok	2,46	1,00
Uv5	1,60	Jugo-zapad	2,50	2,00
Uv6	1,60	Jugo-zapad	1,95	1,00

Pr1	1,60	Jugo-zapad	1,76	2,00
Pr2	1,60	Jugo-zapad	4,18	1,00
Pr3	1,60	Jugo-zapad	1,44	2,00
Pr4	1,60	Sjevero-istok	2,00	10,00
Pr5	1,60	Sjevero-istok	1,66	1,00
Pr6	1,60	Sjevero-istok	1,28	1,00
Pr7	1,60	Sjevero-istok	0,56	1,00
Vp	5,90	Jugo-istok	1,52	2,00

### 1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)

Podaci o definiranim prostorijama s najvećim udjelom ostakljenja u površini pročelja.

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	f	g <sub>tot</sub> f	max	Zadovoljava
D.boravak JZ	Jugozapad	42,77	19,20	0,45	0,10	0,20	Da

Podaci o otvorima koji su uzeti u obzir prilikom navedenog proračuna.

Naziv prostorije	Naziv otvora	f <sub>c</sub>	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	g <sub>⊥</sub>	n
D.boravak JZ	Sdb 1 al	0,40	6,40	0,60	3

### 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 <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,39
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	1,00
Vrsta energenta za grijanje:	Prirodni plin
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

## ZONA 1

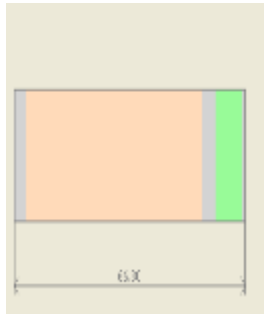
### 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 22,00 °C

#### 2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Z1 - Vanjski zid d = 57 cm	66,80	0,30	0,45	-
Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab	7,74	0,33	0,45	-
Z3 - Vanjski zid d= 44 cm	290,62	0,31	0,45	-
Z4 zid d= 44 cm ab	29,11	0,34	0,45	-
Z5 - Vanjski zid d=18 cm	17,03	0,34	0,45	-
Z6 Zid negrijanog dijela	45,41	1,02	0,45	--
P1 - Pod na tlu - parket	92,93	2,84	0,50	--
P2 - Pod na tlu PVC	145,91	3,79	0,50	--
P3 - Pod na tlu - keramika	13,14	3,99	0,50	--
P4 . Pod na tlu - liveni teraco	25,01	3,67	0,50	--
S1 - Strop prema tavanu	406,10	0,24	0,30	-
P5 - Pod iznad negrijanog prostor	171,76	0,24	0,60	-
P6 - Pod iznad negrijanog prostora - PVC	24,68	0,24	0,60	-
S2 - Ravni krov	84,90	0,25	0,30	-

#### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Z1 - Vanjski zid d = 57 cm

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>l</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>j</sub>	A <sub>si</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>ji</sub>	A <sub>jz</sub>	
	66,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	66,80
	<b>Toplinska zaštita:</b>			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,30 ≤ 0,45				ZADOVOLJAVA		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ 0,93				ZADOVOLJAVA		
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			1048,70 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,30 ≤ 0,45				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	51,000	1800,00	0,810	0,630
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010

					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 3,390$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>1048,70 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1048,70 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,30 \leq 0,45$		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 - neklimizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$							
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si,max} = 0,93$		ZADOVOLJAVA					

### Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

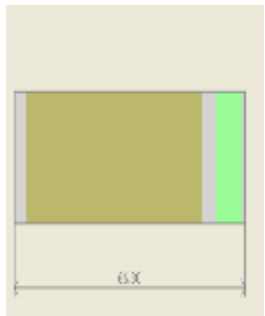
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK
Sdb 1 al	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA

### 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 - Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab

#### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{Si}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
		7,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74
<b>Toplinska zaštita:</b>		$U [W/m^2 K] = 0,33 \leq 0,45$					ZADOVOLJAVA			
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )		$fR_{si} = 0,47 \leq 0,92$					ZADOVOLJAVA			
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>		$\Sigma M_{a,god} = 0,00$					ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>		$1354,70 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,33 \leq 0,45$					ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	2.03 Beton	51,000	2400,00	2,000	0,255
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					<b>R<sub>T</sub> = 3,015</b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s <b>U [W/m<sup>2</sup> K] = 0,33</b>		U = 0,33 ≤ U <sub>max</sub> = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>1354,70 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		1354,70 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,33 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

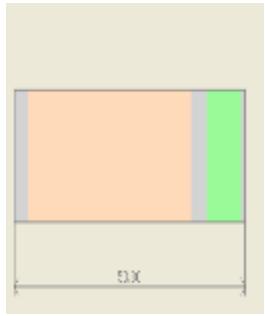
### Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^{\circ}\text{C}$							
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost		fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ fR <sub>si, max</sub> = 0,92		ZADOVOLJAVA					

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

Mjesec	$g_{c1}$	M <sub>a1</sub>
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

### 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Z3 - Vanjski zid d= 44 cm

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	290,62	0,00	0,00	0,00	0,00	130,14	61,40	74,12	24,96	
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ 0,92			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			814,70 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,31 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]	
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030	
2	1.01 Puna opeka od gline	38,000	1800,00	0,810	0,469	
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030	
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010	
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500	
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010	
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010	
					R <sub>si</sub> = 0,130	
					R <sub>se</sub> = 0,040	
					<b>R<sub>T</sub> = 3,229</b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,31		U = 0,31 ≤ U <sub>max</sub> = 0,45		ZADOVOLJAVA		
Plošna masa građevnog dijela <b>814,70 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		814,70 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,31 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA		

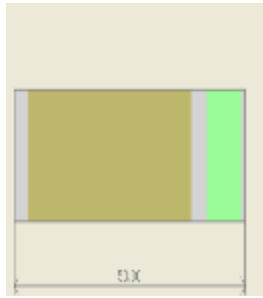
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)										
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ <sub>int,set,H,gd</sub> = 22,00°C					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47	
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42	
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29	
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07	
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00	
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00	
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00	
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00	
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00	
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11	
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36	
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44	
Površinska vlažnost				fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ fR <sub>si,max</sub> = 0,92			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	$\Theta_{min}$	OK
US 1 al	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Sul al	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Sdb 2	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv1	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv2	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv3	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv4	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr1	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr2	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr3	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr4	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr5	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr6	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Pr7	0,79	0,47	-0,9	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. Vanjski zidovi 4 - Z4 zid d= 44 cm ab

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
		29,11	0,00	0,00	0,00	0,00	13,96	6,18	3,57
<b>Toplinska zaštita:</b>				$U [W/m^2 K] = 0,34 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$fRsi = 0,47 \leq 0,91$			ZADOVOLJAVA		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>				$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
<b>Dinamičke karakteristike:</b>				$1080,70 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,34 \leq 0,45$			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	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	2.01 Armirani beton	38,000	2500,00	2,600	0,146
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					<b><math>R_T = 2,906</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,34$		$U = 0,34 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	

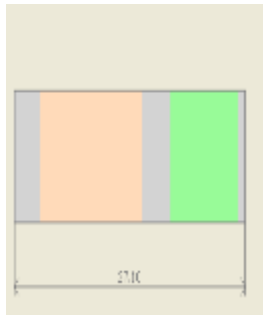
Plošna masa građevnog dijela <b>1080,70 [kg/m<sup>2</sup>]</b>	$1080,70 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,34 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA
--	---	-------------

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 22,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si, \text{max}} = 0,91$			ZADOVOLJAVA			

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

### 2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - Z5 - Vanjski zid d=18 cm

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	17,03	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,63	2,40	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,34 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \leq 0,91$			ZADOVOLJAVA			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, \text{god}} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			$343,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,34 \leq 0,45$			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	3,000	1800,00	1,000	0,030
2	1.01 Puna opeka od gline	12,000	1800,00	0,810	0,148
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030
4	Polimerno-cementno ljepilo	0,300	1650,00	0,900	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	8,000	10,00	0,032	2,500



6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	3.16 Silikatna žbuka	0,300	1800,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,908$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,34$		$U = 0,34 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>343,40 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$343,40 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,34 \leq 0,45$		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:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$							
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si,max} = 0,91$				ZADOVOLJAVA			

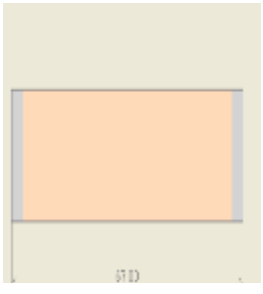
#### Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu

Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\theta_{min}$	OK
Uv5	0,79	0,47	-0,9	ZADOVOLJAVA
Uv6	0,79	0,47	-0,9	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.1.6. Vanjski zidovi 6 - Z6 Zid negrijanog dijela

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	45,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,15	33,26	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 1,02 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \leq 0,75$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$1206,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,02 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

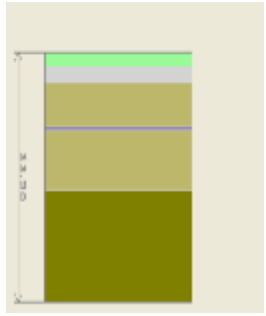
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030	
2	1.01 Puna opeka od gline	61,000	1800,00	0,810	0,753	
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	3,000	1800,00	1,000	0,030	
					$R_{si} = 0,130$	
					$R_{se} = 0,040$	
					<b><math>R_T = 0,983</math></b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,02$		$U = 1,02 \geq U_{max} = 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Plošna masa građevnog dijela <b>1206,00 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1206,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,02 \leq 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

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:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ\text{C}$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si,max} = 0,75$			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. Podovi na tlu 1 - P1 - Pod na tlu - parket

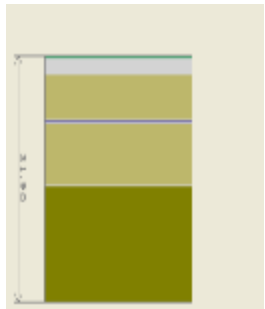
Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	92,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 2,84 \leq 0,50$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,29$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111	
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013	
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036	
4	Bitumenska ljepka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022	
5	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	-	
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-	
					$R_{si} = 0,170$	
					$R_{se} = 0,000$	
					<b><math>R_T = 0,352</math></b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,84$		$U = 2,84 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si, max} = 0,29$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.8. Podovi na tlu 2 - P2 - Pod na tlu PVC

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	145,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,79 \leq 0,50$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,05$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	Poliviniloklorid (PVC)	0,400	1390,00	0,170	0,024
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036
4	Bitumenska ljepka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
5	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	-
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					<b><math>R_T = 0,264</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,79$		$U = 3,79 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

### Ispravci i dodaci

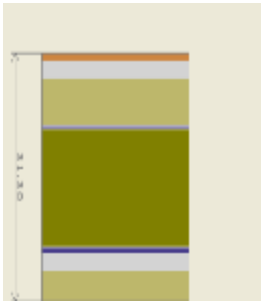
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$							
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,05$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.9. Podovi na tlu 3 - P3 - Pod na tlu - keramika

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	13,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,99 \leq 0,50$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,00$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$	
1	4.03 Keramičke pločice	1,000	2300,00	1,300	0,010	
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013	
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036	
4	Bitumenska ljepena (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022	
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-	
6	5.02 Bitum. traka s uloškom stakl. tkanine	0,800	1100,00	0,230	-	
7	Cement, pijesak	2,000	1800,00	1,000	-	
8	2.03 Beton	4,000	2400,00	2,000	-	
					$R_{si} = 0,170$	
					$R_{se} = 0,000$	
					<b><math>R_T = 0,251</math></b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,99$		$U = 3,99 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

### Ispravci i dodaci

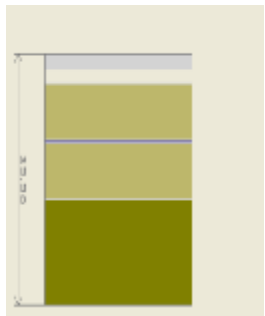
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$							
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,00$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.10. Podovi na tlu 4 - P4 . Pod na tlu - liveni teraco

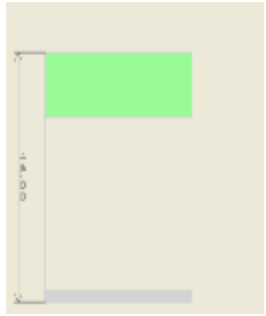
Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	25,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,67 \leq 0,50$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,76 \geq 0,08$				<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

	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	2,000	1800,00	1,000	0,020	
2	Liveni teraco	2,000	2000,00	1,600	0,013	
3	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	0,048	
4	Bitumenska ljepnka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022	
5	2.04 Beton	8,000	2200,00	1,650	-	
6	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	15,000	1700,00	0,810	-	
					$R_{si} = 0,170$	
					$R_{se} = 0,000$	
					<b><math>R_T = 0,273</math></b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,67$		$U = 3,67 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

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:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Veljača	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Ožujak	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Travanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Svibanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Lipanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Srpanj	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Kolovoz	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Rujan	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Listopad	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Studeni	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Prosinac	14,5	1,00	1650	223	1895	2369	20,2	22,0	0,76
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,76 \geq fR_{si,max} = 0,08$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.11. Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - S1 - Strop prema tavanu

Opći podaci o građevnom dijelu										
	<b>A<sub>gd</sub> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>A<sub>I</sub></b>	<b>A<sub>Z</sub></b>	<b>A<sub>S</sub></b>	<b>A<sub>J</sub></b>	<b>A<sub>SI</sub></b>	<b>A<sub>SZ</sub></b>	<b>A<sub>Jl</sub></b>	<b>A<sub>JZ</sub></b>	
	406,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]	
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,000	1800,00	1,000	0,020	
2	Fert strop	32,000	390,00	1,600	0,200	
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750	
					R <sub>si</sub> = 0,100	
					R <sub>se</sub> = 0,040	
					R <sub>u</sub> = 0,060	
					<b>R<sub>T</sub> = 4,170</b>	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24		U = 0,24 ≤ U <sub>max</sub> = 0,30		ZADOVOLJAVA		

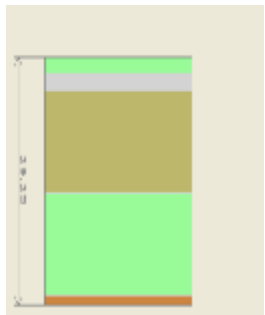
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova:	Pokrov crijepom, bez krovne ljepenke, oplatnih ploča, ili sl.

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ <sub>int,set,H,gd</sub> = 22,00°C				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost		fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ fR <sub>si,max</sub> = 0,94			ZADOVOLJAVA				

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage
--

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

## 2.A.1.12. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - P5 - Pod iznad negrijanog prostor

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{Si}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	171,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,60$				ZADOVOLJAVA		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{Si} \leq 0,8$ )			$f_{Rsi} = 0,47 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA		
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	0,060
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
5	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					$R_{Si} = 0,170$
					$R_{Se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 4,254</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,60$			ZADOVOLJAVA

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

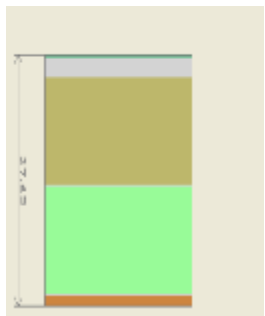
Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 22,00^\circ C$				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36



Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ fR <sub>si, max</sub> = 0,94			ZADOVOLJAVA			

Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage		
Mjesec	g <sub>c1</sub>	M <sub>a1</sub>
Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

### 2.A.1.13. Stropovi prema negrijanim prostorijama 2 - P6 - Pod iznad neg.prostora - PVC

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>J1</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	24,68	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,60			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,47 ≤ 0,94			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	Poliviniklorid (PVC)	0,400	1390,00	0,170	0,024
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	2.03 Beton	12,000	2400,00	2,000	0,060
4	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
5	4.01 Gipskartonske ploče	1,250	900,00	0,250	0,050
					R <sub>si</sub> = 0,170
					R <sub>se</sub> = 0,100
					R <sub>T</sub> = 4,166
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24		U = 0,24 ≤ U <sub>max</sub> = 0,60			ZADOVOLJAVA

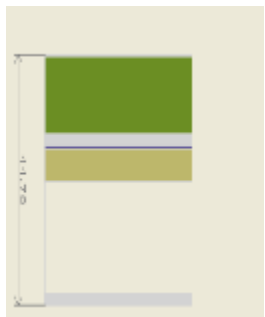
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ <sub>int,set,H,gd</sub> = 22,00°C				
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00

Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

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

## 2.A.1.14. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - S2 - Ravni krov

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	84,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 0,25 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,47 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			$312,90 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$			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	2,000	1800,00	1,000	0,020
2	Fert strop	20,000	390,00	1,600	0,125
3	2.04 Beton	6,000	2200,00	1,650	0,036
4	Bitumenska ljepanka (traka)	0,500	1100,00	0,230	0,022
5	3.01 Cementna žbuka	2,000	2000,00	1,600	0,013
6	Knauf Insulation ploča za ravne krovove DDP-RT (debljina iznad 40 mm)	14,000	130,00	0,038	3,684
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,200	1600,00	0,260	0,010
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					<b><math>R_T = 4,050</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,25$		$U = 0,25 \leq U_{max} = 0,30$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>312,90 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$312,90 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,25 \leq 0,30$		ZADOVOLJAVA	

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja

Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{\text{int,set,H,gd}} = 22,00^{\circ}\text{C}$					
Siječanj	5,9	0,66	613	571	1241	1551	13,5	22,0	0,47
Veljača	6,3	0,61	582	555	1192	1491	12,9	22,0	0,42
Ožujak	9,2	0,61	709	437	1191	1488	12,9	22,0	0,29
Travanj	12,9	0,62	922	288	1238	1548	13,5	22,0	0,07
Svibanj	17,9	0,62	1271	85	1364	1706	15,0	22,0	0,00
Lipanj	21,6	0,59	1521	0	1521	1902	16,7	22,0	0,00
Srpanj	24,3	0,54	1640	0	1640	2050	17,9	22,0	0,00
Kolovoz	24,1	0,55	1650	0	1650	2063	18,0	22,0	0,00
Rujan	18,9	0,63	1375	45	1424	1780	15,7	22,0	0,00
Listopad	14,7	0,70	1170	215	1406	1758	15,5	22,0	0,11
Studeni	10,4	0,71	895	389	1323	1653	14,5	22,0	0,36
Prosinac	6,8	0,66	652	535	1240	1550	13,5	22,0	0,44
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,47 \leq fR_{si, \max} = 0,94$			ZADOVOLJIVA			

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

## 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

Zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	$F_{\text{hor}}$	$F_{\text{ov}}$	$F_{\text{Fin}}$	$F_{\text{sh,ob}}$	$g_{\text{in}}$	$F_{\text{sh,gl}}$	$A_{\text{Sol}}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{f}}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{g}}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{w}}$ [m <sup>2</sup> ]	n	$U_{\text{w}}$ [W/m <sup>2</sup> ]
US 1 al	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	6,57	3,04	12,16	15,20	1,00	1,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 112; Velj = 174; Ožu = 257; Tra = 334; Svi = 408; Lip = 424; Srp = 459; Kol = 392; Ruj = 308; Lis = 230; Stu = 119; Pro = 95

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	$F_{\text{hor}}$	$F_{\text{ov}}$	$F_{\text{Fin}}$	$F_{\text{sh,ob}}$	$g_{\text{in}}$	$F_{\text{sh,gl}}$	$A_{\text{Sol}}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{f}}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{g}}$ [m <sup>2</sup> ]	$A_{\text{w}}$ [m <sup>2</sup> ]	n	$U_{\text{w}}$ [W/m <sup>2</sup> ]
Sdb 1 al	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,40	3,46	1,60	6,40	8,00	9,00	1,60
Uv5	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,50	0,54	0,50	2,00	2,50	2,00	1,60
Uv6	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,84	0,39	1,56	1,95	1,00	1,60
Pr1	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,50	0,38	0,35	1,41	1,76	2,00	1,60
Pr2	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,81	0,84	3,34	4,18	1,00	1,60
Pr3	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,50	0,41	0,29	1,15	1,44	2,00	1,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 185; Velj = 259; Ožu = 317; Tra = 352; Svi = 383; Lip = 374; Srp = 413; Kol = 394; Ruj = 363; Lis = 327; Stu = 189; Pro = 165

Sjevero-istok
---------------

Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>☉</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sul al	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,50	0,97	0,90	3,60	4,50	1,00	1,60
Uv2	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,30	0,60	2,40	3,00	1,00	1,60
Uv3	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,86	0,40	1,60	2,00	1,00	1,60
Uv4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,06	0,49	1,97	2,46	1,00	1,60
Pr4	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	1,15	0,40	1,60	2,00	10,00	1,60
Pr5	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,72	0,33	1,33	1,66	1,00	1,60
Pr6	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	0,74	0,26	1,02	1,28	1,00	1,60
Pr7	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	0,24	0,11	0,45	0,56	1,00	1,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 57; Velj = 76; Ožu = 127; Tra = 190; Svi = 298; Lip = 336; Srp = 341; Kol = 243; Ruj = 138; Lis = 99; Stu = 60; Pro = 49

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>☉</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sul al	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,50	0,97	0,90	3,60	4,50	2,00	1,60
Sdb 2	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,81	0,84	3,36	4,20	3,00	1,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 57; Velj = 76; Ožu = 127; Tra = 190; Svi = 298; Lip = 336; Srp = 341; Kol = 243; Ruj = 138; Lis = 99; Stu = 60; Pro = 49

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>☉</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
Sdb 2	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	1,81	0,84	3,36	4,20	3,00	1,60
Uv1	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	1,00	3,09	1,43	5,73	7,16	1,00	1,60

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 185; Velj = 259; Ožu = 317; Tra = 352; Svi = 383; Lip = 374; Srp = 413; Kol = 394; Ruj = 363; Lis = 327; Stu = 189; Pro = 165

Naziv	M.i.	M.o.	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
Vp		M	0,30	1,22	1,52	2,00	5,90

### 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<sub>TM</sub> = 0,10 W/(m<sup>2</sup> K).

### 2.A.4. Koeficijenti transmisijских gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	677,939
Uprosječni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	143,122
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	36,912
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H <sub>A</sub> [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H<sub>Tr</sub> [W/K]</b>	<b>857,973</b>

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Z1 - Vanjski zid d = 57 cm	26,387
Z2 - Vanjski zid d=57 cm ab	3,341
Z3 - Vanjski zid d= 44 cm	119,061
Z4 zid d= 44 cm ab	12,928
Z5 - Vanjski zid d=18 cm	7,559
Z6 Zid negrijanog dijela	50,732
S1 - Strop prema tavanu	137,996
S2 - Ravni krov	29,454

## 2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
US 1 al	1,00	15,20	1,60	24,32
Sdb 1 al	9,00	8,00	1,60	115,20
Sul al	3,00	4,50	1,60	21,60
Sdb 2	6,00	4,20	1,60	40,32
Uv1	1,00	7,16	1,60	11,46
Uv2	1,00	3,00	1,60	4,80
Uv3	1,00	2,00	1,60	3,20
Uv4	1,00	2,46	1,60	3,94
Uv5	2,00	2,50	1,60	8,00
Uv6	1,00	1,95	1,60	3,12
Pr1	2,00	1,76	1,60	5,63
Pr2	1,00	4,18	1,60	6,69
Pr3	2,00	1,44	1,60	4,61
Pr4	10,00	2,00	1,60	32,00
Pr5	1,00	1,66	1,60	2,66
Pr6	1,00	1,28	1,60	2,05
Pr7	1,00	0,56	1,60	0,90
Vp	2,00	1,52	5,90	17,94

## 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 <sup>2</sup> ]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,53	66,56
G2	Podovi na tlu	0,41	76,91
G3	Podovi na tlu	2,29	0,00
G4	Podovi na tlu	2,29	0,00

Stacionarni koeficijenti transmisijske 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	45,79	46,27	50,64	60,27	129,80	1080,95	-156,33	-173,79	162,97	68,48	53,09	46,90
G2	50,48	51,01	55,86	66,55	159,94	1365,84	-202,82	-224,95	202,00	75,67	58,58	51,71
G3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Stacionarni koeficijenti transmisijske 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	40,73	41,04	43,80	49,41	87,24	180,16	-1198,54	-3649,53	99,06	53,75	45,28	41,45
G2	44,90	45,24	48,31	54,56	107,50	227,64	-1554,94	-4723,94	122,78	59,40	49,97	45,70
G3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
G4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

### 2.A.4.3.2. Podovi na tlu

Gubitak	A [m <sup>2</sup> ]	P [m]	B [m]	d <sub>1</sub> [m]	R <sub>1</sub> [m <sup>2</sup> / W/mK]	K.b. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U <sub>1</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	U <sub>2</sub> [W/m <sup>2</sup> ]	d' [m]	R' [m]	R <sub>2</sub> [m <sup>2</sup> / W/mK]	d <sub>2</sub> [cm]	R.i.	D [m]	ψ <sub>1</sub> [W/mK]	H <sub>1</sub> [W/mK]
G1	92,93	26,67	6,97	1,10	0,11	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	0,53	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	66,56
G2	145,82	25,95	11,24	0,87	0,00	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	0,41	0,41	0,00	0,00	0,00	0,00	(B)	0,00	0,65	76,91
G3	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	2,29	2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	(C)	0,00	0,65	0,00
G4	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	2,29	2,29	0,00	0,00	0,00	0,00	(D)	0,00	0,65	0,00

<sup>(1)</sup> Pijesak, šljunak

(A)Knauf Insulation TPS; (B)Knauf Insulation TPS; (C)Knauf Insulation TPS; (D)Knauf Insulation TPS

### 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 <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>u</sub>
1	<sup>(1)</sup>	<sup>(a)</sup>	*	238,10	0,10	0,64	36,91

<sup>(1)</sup> P5 - Pod iznad negrijanog prostor, Z1 - Vanjski zid d = 57 cm, Z6 Zid negrijanog dijela

<sup>(a)</sup> Vp

\* Nema prozora i vratiju, svi spojevi su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

### 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	1557,28	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	2678,50	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	2035,66	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,58	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	484,01	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	516,80	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	723,16	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	181,55	[m <sup>2</sup> ]

### 2.A.5.1. Toplinski gubici

#### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 12 °C

#### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>H<sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu  H<sub>g,avg</sub> - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu  H<sub>U</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru  H<sub>A</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi</p>	
H <sub>Tr</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline	857,973 [W/K]

#### Dodatni transmisijski gubici kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

#### b) Gubici provjetranjem

Prirodno provjetranje	<p>V = 2035,66 [m<sup>3</sup>]  n<sub>min</sub> = 0,80  V<sub>d</sub> = 0,00 [m<sup>3</sup>]  Zaklonjenost - Nezaklonjeno  Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada  Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina</p>
Koef. gubitka topline provjetranjem	H <sub>v</sub> = 537,41 [W/K]

### c) Ukupni gubici topline

<b>Ukupni gubici topline</b>	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 1395,38 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00$ [°C]

### Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	52697,23	14638,12
Veljača	46247,22	12846,45
Ožujak	40363,84	11212,18
Travanj	25679,51	7133,20
Svibanj	7848,53	2180,15
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	3978,52	1105,14
Listopad	19808,18	5502,27
Studen	34721,59	9644,89
Prosinac	49333,58	13703,77

### Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	280678,19	77966,16

## 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 postavkama proračuna solarnih dobitaka, definirano je **da se ne uzima u obzir utjecaj definiranih zaslona niti u jednom mjesecu!**

### 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
$Q_{int}$	2.160,62	1.951,53	2.160,62	2.090,92	2.160,62	2.090,92	2.160,62	2.160,62	2.090,92	2.160,62	2.090,92	2.160,62

### 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	$Q_{int} = 25.439,57$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 238.981,17$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	18244,44	5067,90
Veljača	21696,91	6026,92
Ožujak	26866,94	7463,04
Travanj	30257,47	8404,85
Svibanj	35066,21	9740,61
Lipanj	35458,07	9849,46
Srpanj	37816,16	10504,49
Kolovoz	34091,78	9469,94
Rujan	29291,77	8136,60
Listopad	26444,87	7345,80
Studen	18293,73	5081,59
Prosinac	17035,27	4732,02

### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	330563,61	91823,22

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

Teška zgrada, plošna masa zidova  $550 \geq m' > 400$  kg/m<sup>2</sup>;  $C_m = 260000$  A<sub>f</sub> [kJ/K];  $C_m = 134368000,00$  [J/K]

#### a) Potrebna energija za grijanje

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

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	9.716	5.638	15.354	2.907	2.161	5.068	0,33	0,969	0,66	31,00	6.888

Veljača	8.568	4.948	13.516	4.075	1.952	6.027	0,45	0,939	0,54	28,00	4.244
Ožujak	7.822	4.318	12.140	5.302	2.161	7.463	0,61	0,882	0,39	31,00	2.151
Travanj	5.515	2.747	8.262	6.314	2.091	8.405	1,02	0,729	0,39	22,00	605
Svibanj	3.064	840	3.904	7.580	2.161	9.741	2,49	0,381	0,39	0,00	0
Lipanj	911	- 619	291	7.759	2.091	9.849	33,79	0,030	0,39	0,00	0
Srpanj	- 609	- 1.719	- 2.328	8.344	2.161	10.504	- 4,51	- 0,222	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 494	- 1.639	- 2.133	7.309	2.161	9.470	- 4,44	- 0,225	1,00	0,00	0
Rujan	2.410	426	2.836	6.046	2.091	8.137	2,87	0,336	0,39	0,00	0
Listopad	4.665	2.119	6.784	5.185	2.161	7.346	1,08	0,706	0,39	20,00	399
Studen	6.903	3.715	10.618	2.991	2.091	5.082	0,48	0,929	0,51	30,00	2.987
Prosinac	9.199	5.278	14.477	2.571	2.161	4.732	0,33	0,970	0,66	31,00	6.555
UKUPNO											23830

### 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  $\theta_{int,set,C} = 24,00$  [°C]

Omjer DANA u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{C,day} = 1,00$

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	10.780	7.237	18.017	2.907	2.161	5.068	0,28	0,275	1,00	108
Veljača	9.529	6.392	15.921	4.075	1.952	6.027	0,38	0,362	1,00	257
Ožujak	8.886	5.918	14.803	5.302	2.161	7.463	0,50	0,464	1,00	595
Travanj	6.544	4.295	10.839	6.314	2.091	8.405	0,78	0,637	1,00	1.505
Svibanj	4.128	2.439	6.567	7.580	2.161	9.741	1,48	0,860	1,00	4.095
Lipanj	1.940	929	2.869	7.759	2.091	9.849	3,43	0,977	1,00	7.047
Srpanj	455	- 120	335	8.344	2.161	10.504	31,35	1,000	1,00	10.169
Kolovoz	570	- 40	530	7.309	2.161	9.470	17,87	1,000	1,00	8.940
Rujan	3.440	1.973	5.413	6.046	2.091	8.137	1,50	0,863	1,00	3.465
Listopad	5.729	3.718	9.448	5.185	2.161	7.346	0,78	0,638	1,00	1.321
Studen	7.933	5.262	13.195	2.991	2.091	5.082	0,39	0,368	1,00	226
Prosinac	10.263	6.877	17.140	2.571	2.161	4.732	0,28	0,270	1,00	96
UKUPNO										37824

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

Rezultati proračuna 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	$A = 1557,28 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 2678,50 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,58 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 484,01 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 23829,66 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 49,23 \text{ (max = 34,33) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 37824,21 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,55 \text{ (max = 0,71) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 857,97 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem	$H_{ve,adj} = 537,41 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_I = 280678,19 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 91582,44 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 238981,17 \text{ [MJ]}$

### 2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata temeljem godišnje potrebne topline za grijanje.

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		23829,66	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )	$Q_{H,del} = Q_{H,nd}$	28034,90	kWh
Odabrani energent		Prirodni plin	m <sup>3</sup>
Iskoristivost energenta (I)		85,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		9,71	kWh/m <sup>3</sup>
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	2888,41	m <sup>3</sup>
Cijena energenta (C)		5,40	kn/m <sup>3</sup>
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	15597,41	kn

### 2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Rezultati proračuna godišnje emisije CO<sub>2</sub>

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		28034,90	kWh
Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici topline (E)		0,220	kg/kWh
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	6173,29	kg

### 2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		23829,66	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Zemni plin	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,10	
Primarna energija za grijanje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	26212,63	kWh/a

### 2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ( $Q_{C,nd}$ )		37824,21	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		2,00	
Primarna energija za hlađenje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e$	75648,42	kWh/a

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

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.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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 (DOP) 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 danima 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 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti,  $[W/(m \cdot K)]$  i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu$  (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015). 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.

POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA KOJE UPUĆUJU NA ZAHTJEVE KOJE U VEZI S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

**HRN EN 13162:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

**HRN EN 13162/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001/AC:2005)

**HRN EN 13163:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

**HRN EN 13163/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001/AC:2005)

**HRN EN 13164:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

**HRN EN 13164/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/A1:2004)

**HRN EN 13164/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001/AC:2005)

**HRN EN 13165:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001)

**HRN EN 13165/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A1:2004)

**HRN EN 13165/A2:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/A2)

**HRN EN 13165/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od tvrde poliuretanske pjene (PUR) -- Specifikacija (EN 13165:2001/AC:2005)

**HRN EN 13166:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001)

**HRN EN 13166/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/A1:2004)

**HRN EN 13166/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od fenolne pjene (PF) -- Specifikacija (EN 13166:2001/AC:2005)

**HRN EN 13167:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001)

**HRN EN 13167/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/A1:2004)

**HRN EN 13167/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ćelijastog (pjenastog) stakla (CG) -- Specifikacija (EN 13167:2001/AC:2005)

**HRN EN 13168/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/A1:2004)

**HRN EN 13168/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001/AC:2005)

**HRN EN 13169:2002**

**HRN EN 13169/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/A1:2004)

**HRN EN 13169/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog perlita (EPB) -- Specifikacija (EN 13169:2001/AC:2005)

**HRN EN 13170:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001)

**HRN EN 13170/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog pluta (ICB) -- Specifikacija (EN 13170:2001/AC:2005)

**HRN EN 13171:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001)

**HRN EN 13171/A1:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/A1:2004)

**HRN EN 13171/AC:2007**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvenih vlakana (WF) -- Specifikacija (EN 13171:2001/AC:2005)

**HRN EN 13172:2002**

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001)

**HRN EN 13172/A1:2005**

Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001/A1:2005)

**HRN EN 13499:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

**HRN EN 13500:2004**

Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

**HRN EN 1745:2003**

Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

**HRN EN 14509:2004**

Samonosivi sendvič-izolacijski paneli s obostranim metalnim slojem – Tvornički izrađeni proizvodi

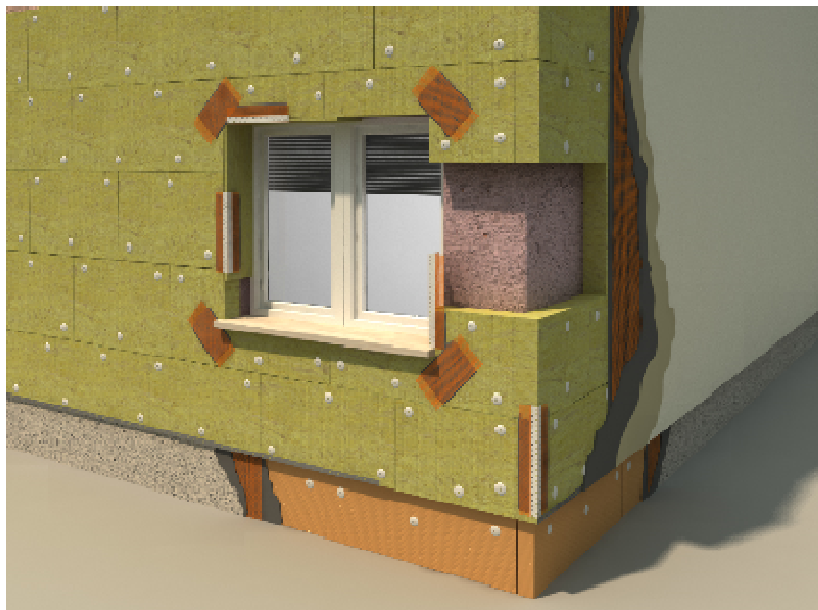
**Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:**

**Zidovi:**

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamela se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamela se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), te mogućnosti lakšeg izlaska vlage iz AB-konstrukcije, čime se sprečava pojava preuranjene korozije armature i betona.
- sve fasaderske radove izvesti prema pravilima struke i povoljnim klimatskim uvjetima (optimalna temperatura i vlažnost vanjskog zraka, utjecaj sunčevih zračenja, kiša, magla,..).
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako

bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- kao toplinska izolacija zidova u kontaktu s tлом, 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 gustoće 15 kg/m<sup>3</sup>. 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 Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.

- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP 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.

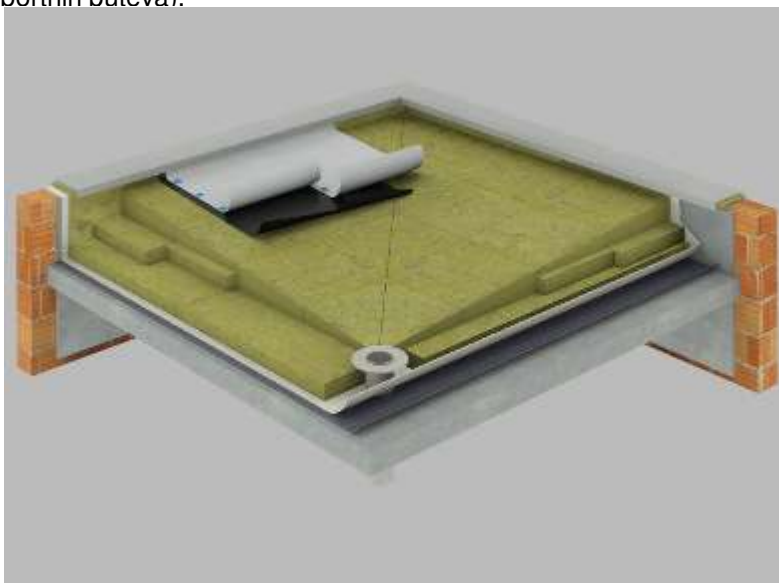
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.

- 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® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, 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.

### Ključevi za obilježavanje

Kod svih toplinsko izolacijskih materijala obavezno navesti ključ za obilježavanje proizvoda, ovisno o aplikaciji:

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>tlačne čvrstoće</b> - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude

TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>delaminacije</b> - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>točkastog opterećenja</b> – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>kratkotrajne vodoupojnosti</b> - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od $1 \text{ kg/m}^2$ . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS
WL(P)	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dugotrajne vodoupojnosti</b> – proizvod izložen vodi u trajanju 28 dana ne smije upiti više od $3 \text{ kg/m}^2$ . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WL(P)
SDi	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>dinamičke krutosti</b> – svojstvo proizvoda za izolaciju podova od udarnog zvuka. Ako proizvođač izjavi klasu SD20 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>maksimalno</b> $20 \text{ MN/m}^3$ (poželjno je čim manja)
CPi	Oznaka kvalitete u pogledu kompresibilnosti (stišljivosti) - kod proizvoda za izolaciju podova. <b>CP5</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini do 5 mm (uzorku se izmjeri debljina pod opterećenjem $0,25 \text{ kPa}$ ( $d_L$ ), zatim se uzorak optereti silom od $2 \text{ kPa}$ u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od $48 \text{ kPa}$ (dakle ukupno $50 \text{ kPa}$ ) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na $2 \text{ kPa}$ i nakon 2 minute se mjeri debljina $d_B$ . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5 \text{ mm}$ <b>CP3</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 3 mm <b>CP2</b> - kada se izjavi ova klasa znači da proizvod smije pasti na debljini najviše 2 mm
AWi	Oznaka kvalitete u pogledu akustičkih svojstava ( $\alpha_w$ vrednovani koeficijent apsorpcije zvuka). Ako proizvođač izjavi klasu AW0,90 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.
AFi	Oznaka kvalitete u pogledu otpora strujanju. Ako proizvođač izjavi klasu AF5 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> na tom nivou.

**Primjeri :**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova

o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:

o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava

o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova

o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) 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 zahtjeva za zgradu propisanih 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 spriječilo procurivanje, odnosno začepljivanje oluka.

Pri tome osobito 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 moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.**

## 5. Primijenjeni propisi i norme

### POPIS HRVATSKIH NORMI I DRUGIH TEHNIČKIH SPECIFIKACIJA ZA PRORAČUNE GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE I ZGRADE KAO CJELINE

#### NORME ZA PRORAČUN

##### **HRN EN 410:2011**

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje svjetlosnih i sunčanih značajka ostakljenja (EN 410:2011)

##### **HRN EN 673:2011**

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U vrijednost) -- Proračunska metoda (EN 673:2011)

##### **HRN EN ISO 6946:2008**

Građevni dijelovi i građevni dijelovi zgrade -- Toplinski otpor i koeficijent prolaska topline -- Metoda proračuna (ISO 6946:2007; EN ISO 6946:2007)

##### **HRN EN ISO 9836:2011**

Standardi za svojstva zgrada -- Definiranje i proračun površina i prostora (ISO 9836:2011)

##### **HRN EN ISO 10077-1:2008**

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006; EN ISO 10077-1:2006)

##### **HRN EN ISO 10077-1:2008/Ispr.1:2010**

Toplinska svojstva prozora, vrata i zaslona -- Proračun koeficijenta prolaska topline -- 1. dio: Općenito (ISO 10077-1:2006/Cor 1:2009; EN ISO 10077-1:2006/AC:2009)

##### **HRN EN ISO 10211:2008**

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Toplinski tokovi i površinske temperature -- Detaljni proračuni (ISO 10211:2007; EN ISO 10211:2007)

##### **HRN EN ISO 10456:2008**

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablične projektne vrijednosti i postupci određivanja nazivnih i projektnih toplinskih vrijednosti (ISO 10456:2007; EN ISO 10456:2007)

##### **HRN EN 12464-1:2012**

Svjetlo i rasvjeta -- Rasvjeta radnih mjesta -- 1. dio: Unutrašnji radni prostori (EN 12464-1:2011)

##### **HRN EN 12524:2002**

Građevni materijali i proizvodi -- Svojstva s obzirom na toplinu i vlagu -- Tablice projektnih vrijednosti (EN 12524:2000)

##### **HRN EN 12831:2004**

Sustavi grijanja u građevinama -- Postupak proračuna normiranoga toplinskog opterećenja (EN 12831:2003)

##### **HRN EN ISO 13370:2008**

Toplinske značajke zgrada -- Prijenos topline preko tla -- Metode proračuna (ISO 13370:2007; EN ISO 13370:2007)

##### **HRN EN 13779:2008**

Ventilacija u nestambenim zgradama -- Zahtjevi za sustave ventilacije i klimatizacije (EN 13779:2007)

##### **HRN EN ISO 13788:2002**

Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Temperatura unutarnje površine kojom se izbjegava kritična vlažnost površine i unutarnja kondenzacija -- Metode proračuna (ISO 13788:2001; EN ISO 13788:2001)

---

**HRN EN ISO 13789:2008**

Toplinske značajke zgrada -- Koeficijenti prijelaza topline transmisijom i ventilacijom -- Metoda proračuna (ISO 13789:2007; EN ISO 13789:2007)

**HRN EN ISO 13790:2008**

Energetska svojstva zgrada -- Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora (EN ISO 13790:2008)

**HRN EN ISO 14683:2008**

Toplinski mostovi u zgradarstvu -- Linearni koeficijent prolaska topline -- Pojednostavljena metoda i utvrđene vrijednosti (ISO 14683:2007; EN ISO 14683:2007)

**HRN EN 15193:2008**

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007)

**HRN EN 15193:2008/Ispr.1:2011**

Energijska svojstva zgrade -- Energijski zahtjevi za rasvjetu (EN 15193:2007/AC:2010)

**HRN EN 15232:2012**

Energijske značajke zgrada -- Utjecaj automatizacije zgrada, nadzor i upravljanje zgradama (EN 15232:2012)

**HRN EN 15251:2008**

Ulazni mikroklimatski parametri za projektiranje i ocjenjivanje energijskih značajka zgrada koji se odnose na kvalitetu zraka, toplinsku lagodnost, osvjetljenje i akustiku (EN 15251:2007)

**HRN EN 674:2012**

Staklo u graditeljstvu -- Određivanje koeficijenta prolaska topline (U-vrijednost) -- Metoda sa zaštićenom vrućom pločom (EN 674:2011)

**HRN EN 1026:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Metoda ispitivanja (EN 1026:2000)

**HRN EN 12207:2001**

Prozori i vrata -- Propusnost zraka -- Razredba (EN 12207:1999)

**HRN EN ISO 12412-2:2004**

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline metodom vruće komore -- 2. dio: Okviri (EN 12412-2:2003)

**HRN EN ISO 12567-1:2011**

Toplinske značajke prozora i vrata -- Određivanje prolaza topline metodom vruće komore -- 1. dio: Prozori i vrata u cjelini (ISO 12567-1:2010+Cor 1:2010; EN ISO 12567-1:2010+AC:2010)

**HRN EN 13829:2002**

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova (ISO 9972:1996, preinačena; EN 13829:2000)

---

## ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

**Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**  
(„Narodne novine“ broj 128/15)

**Zakon o gradnji** („Narodne novine“ broj 153/13)

**Zakon o građevnim proizvodima** („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14)

**Zakon o energetske učinkovitosti** („Narodne novine“ broj 127/14)

**Tehnički propis za prozore i vrata** („Narodne novine“ broj 69/06)

**Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada**

(„Narodne novine“ broj 81/12, 29/13, 78/13)

Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskih pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**

(„Narodne novine“ broj 48/14, 150/14, 133/15)

**Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru**

(„Narodne novine“ broj 18/15, 06/16)

**Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**

(„Narodne novine“ broj 73/15)

**Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**

(„Narodne novine“ broj 73/15, 133/15)

**Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara** („Narodne novine“ broj 29/13; 87/15)

**Meteorološki podaci – primjenjuju se od 1. siječnja 2016**

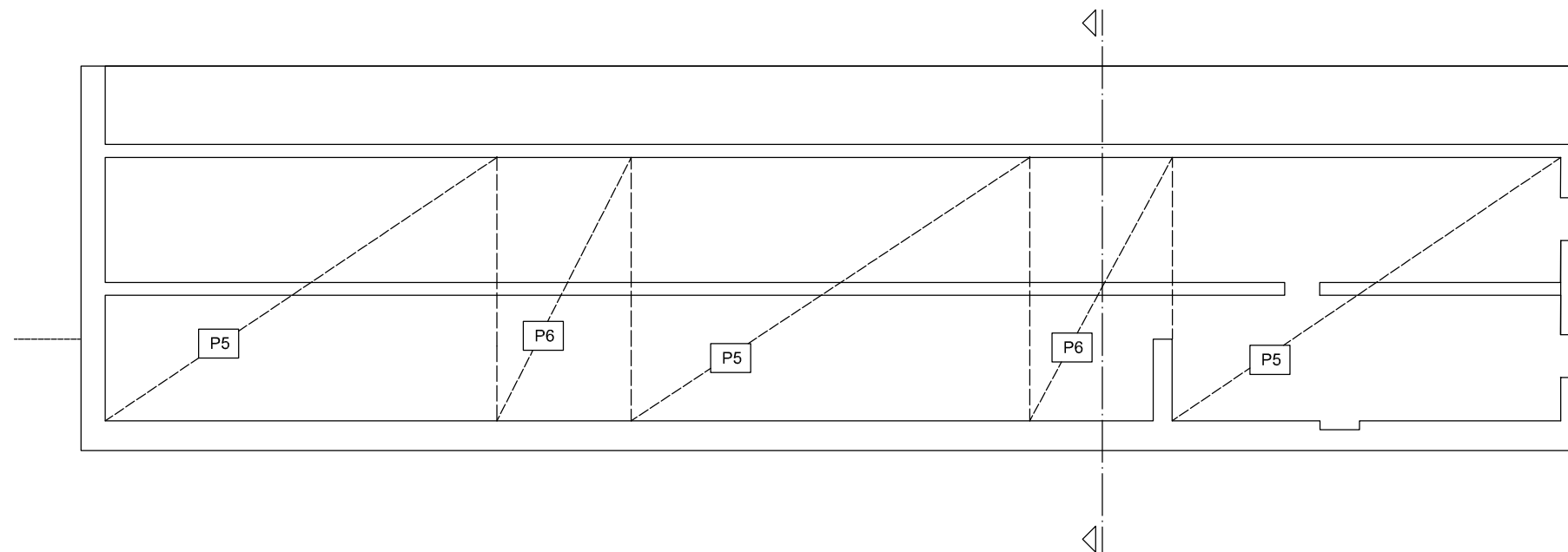
**Metodologija provođenja energetskog pregleda građevina (lipanj 2014)**

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

U Rijeci, travanj 2016.

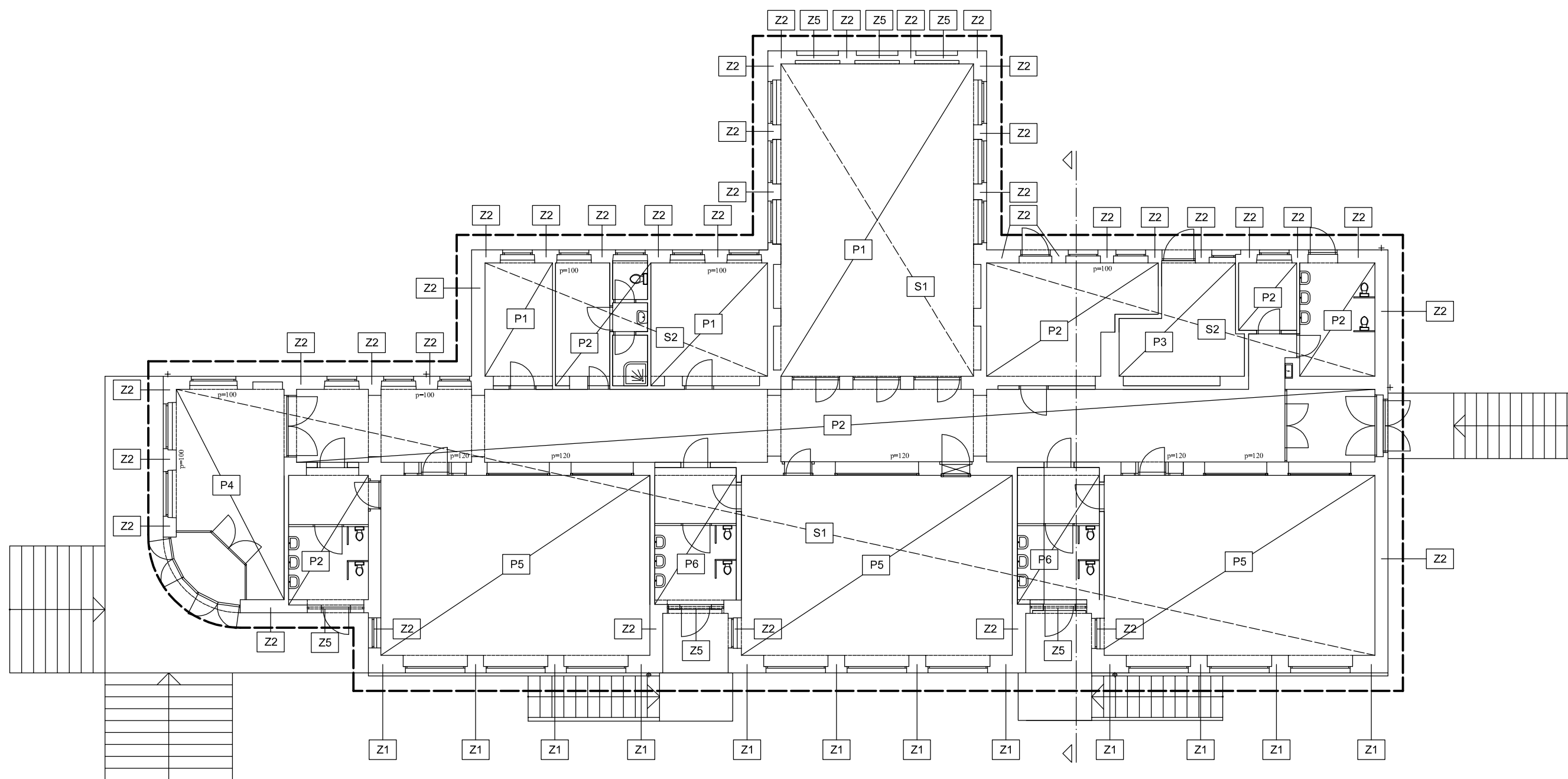
Izradio :

B.Ružić,ing.



----- GRANICA TOPLINSKE ZONE

		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO BELVEDER IRENE TOMEE 6 - RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT		Datum : IV 2016.
Projektant : Boris Ružić, ing.	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU U ZGRADAMA		Mjerilo : 1:150
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt : SHEMA TOPLINSKE ZAŠTITE		List : 1
Direktor : Boris Ružić, ing.	TLOCRT SUTERENA		

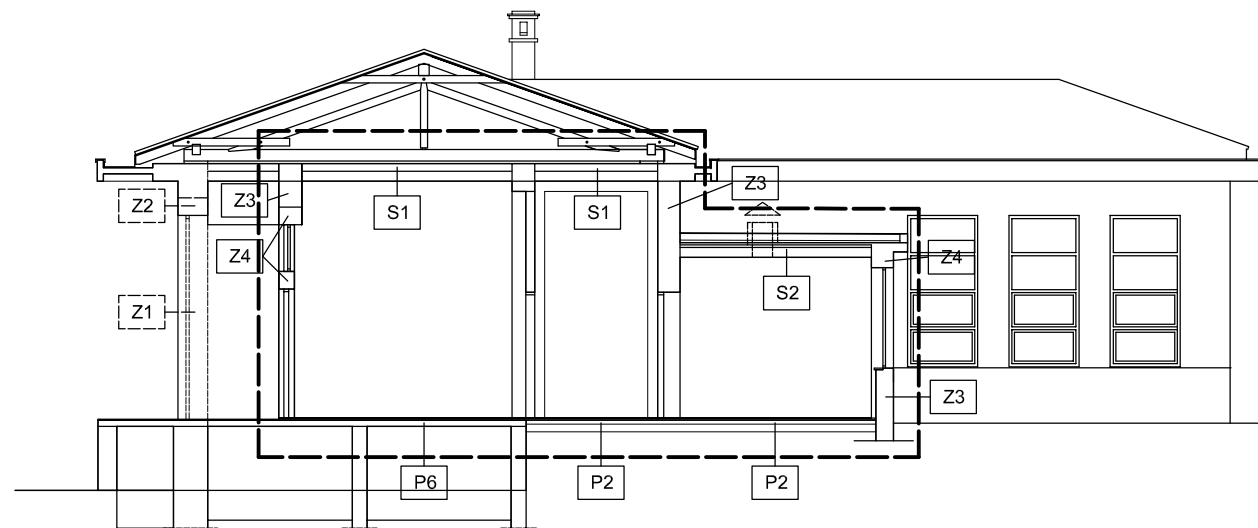


----- GRANICA TOPLINSKE ZONE

**JADRAN PROJEKT**  
 Investitor : GRAD RIJEKA  
 Građevina : PPO BELVEDER IRENE TOMEE 6 - RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA

Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU U ZGRADAMA	Br. elab. : 2591
Projektant : Boris Ružić, ing. MAPA 1		Datum : IV 2016.
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt : SCHEMA TOPLINSKE ZAŠTITE TLOCRT PRIZEMLJA	Mjerilo : 1:150
Direktor : Boris Ružić, ing.		List : 2





----- GRANICA TOPLINSKE ZONE

		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO BELVEDER IRENE TOMEE 6 - RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT	Datum : IV 2016.	
Projektant : Boris Ružić, ing.	PROJEKT ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU U ZGRADAMA	Mjerilo : 1:150	
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt : SHEMA TOPLINSKE ZAŠTITE	List : 3	
Direktor : Boris Ružić, ing.	PRESJEK		

Klasa : 935-06/16-01/00001  
 Ur. br: 541-17-02/17-16- 1670  
 U Rijeci, dana 09.03.2016

Katastarska općina : Stari Grad  
 Broj lista katastarskog plana : 118

**KOPIJA KATASTARSKOG PLANA**  
 MJERILO 1:1000

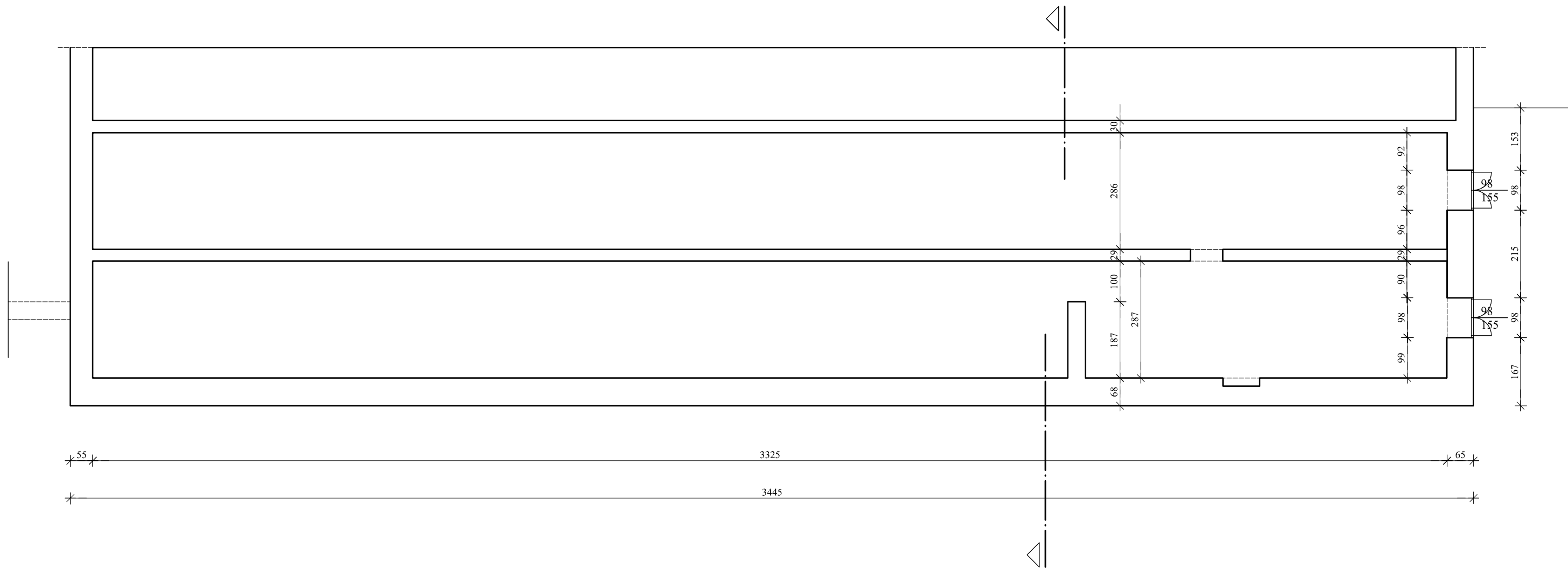
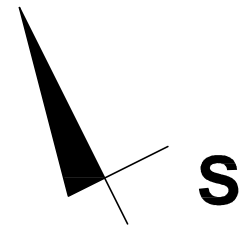


DA JE OVA KOPIJA PLANA VJERNA  
 SVOM ORIGINALU, TVRDI I OVJERAVA:  
 Stručni referent za geodetske poslove



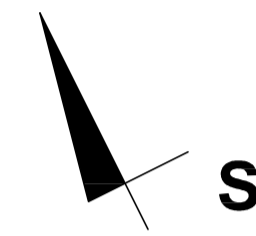
Prema Zakonu o upravnim pristojbama:  
 a) pristojba naplaćena po t.br. 1. i 55 u iznosu od \_\_\_\_\_ kn  
 b) oslobođeno od naplate pristojbe po čl. \_\_\_\_\_ t. \_\_\_\_\_  
 Prema Pravilniku o određivanju stvarnih troškova naplaćeno 39,00 kn

		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO BELVEDER, IRENE TOMEE 6, RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016.
MAPA 1		Nacrt :	Mjerilo : 1:1000
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Direktor : Boris Ružić, ing.	SITUACIJA	List : 1



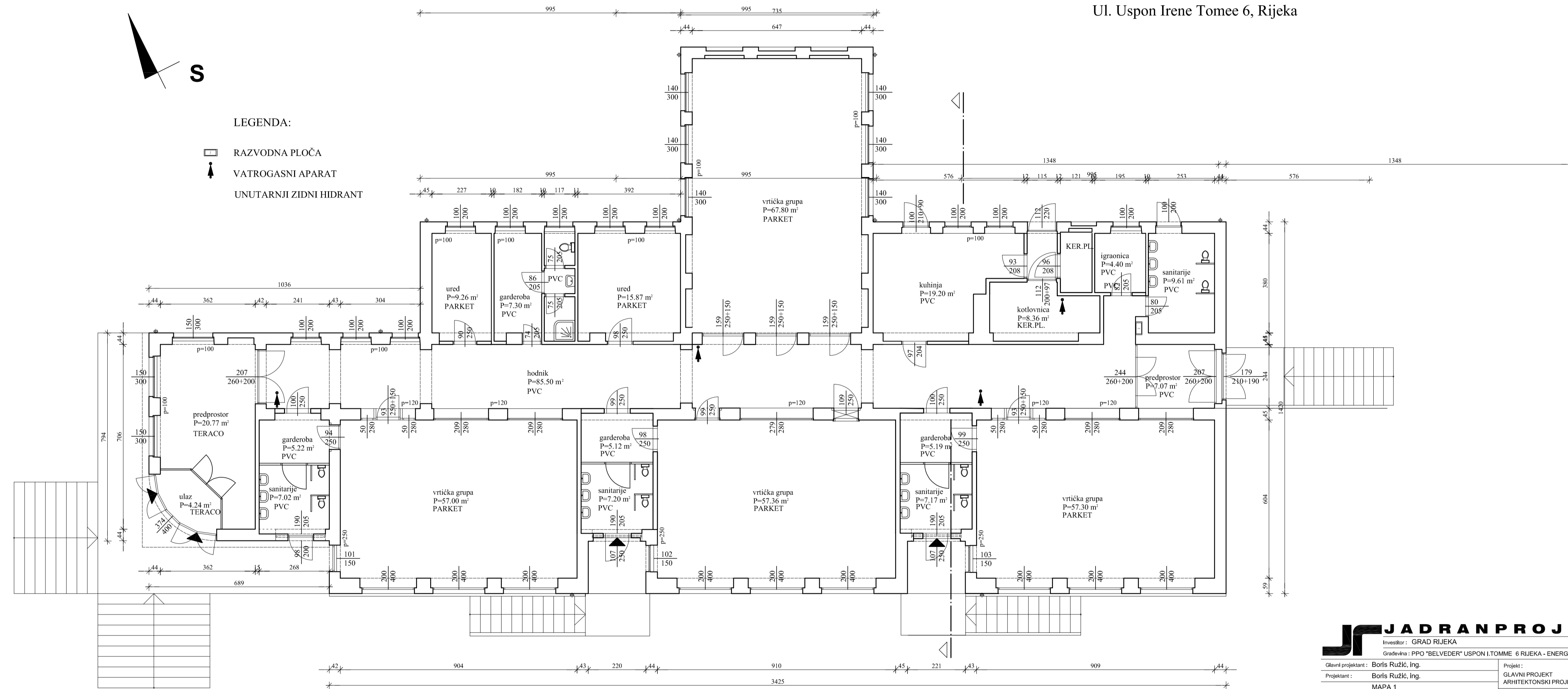
Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. : 2591
Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Projektant : Boris Ružić, ing.	Nacrt : Postojeće stanje TLOCRT SUTERENA	Mjerilo : 1:100
MAPA 1		List : 2
Suradnik : MarIn Ružić, teh.		
Direktor : Boris Ružić, ing.		

PPO "BELVEDER"  
Ul. Uspon Irene Tomce 6, Rijeka

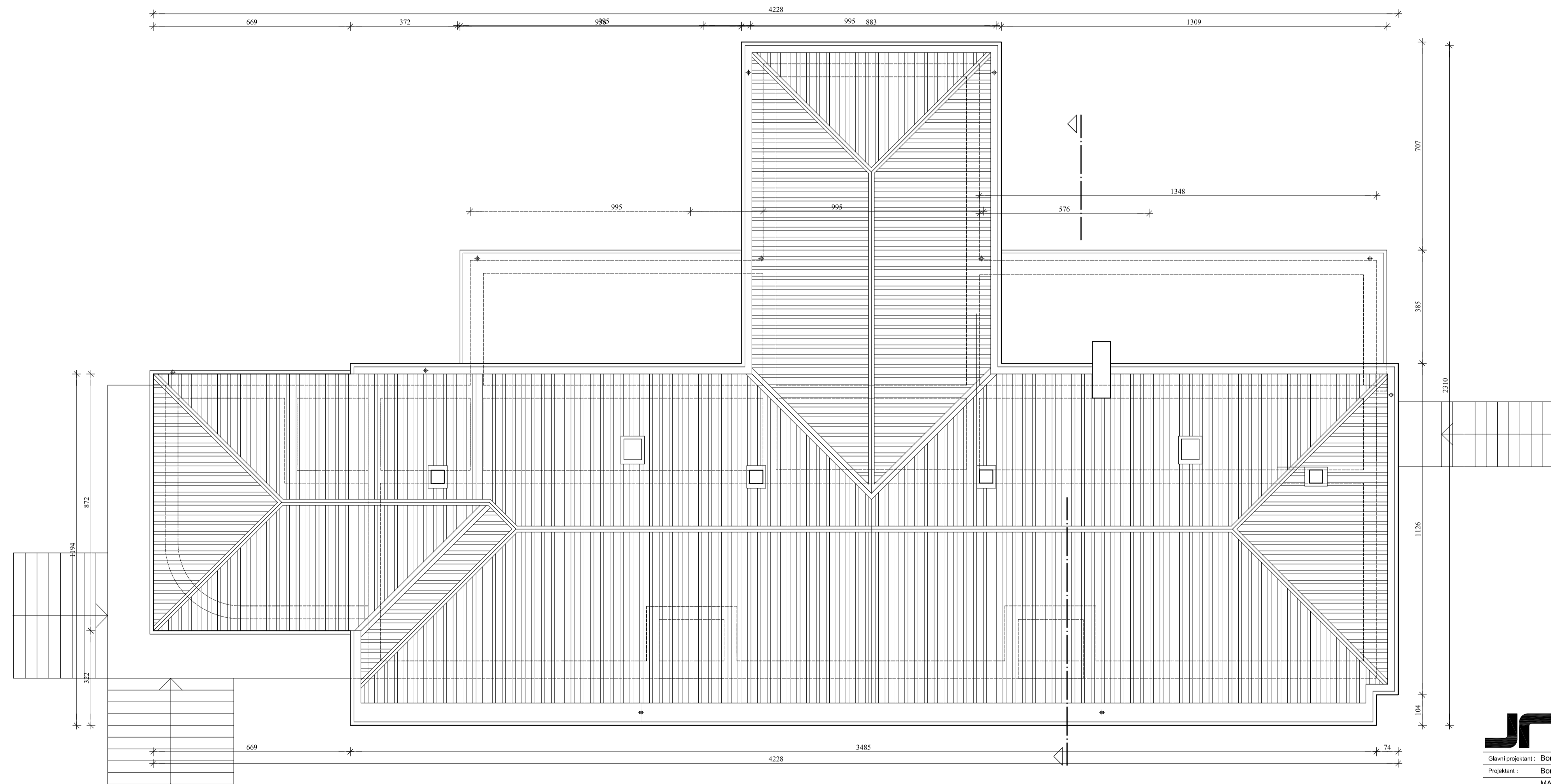


LEGENDA:

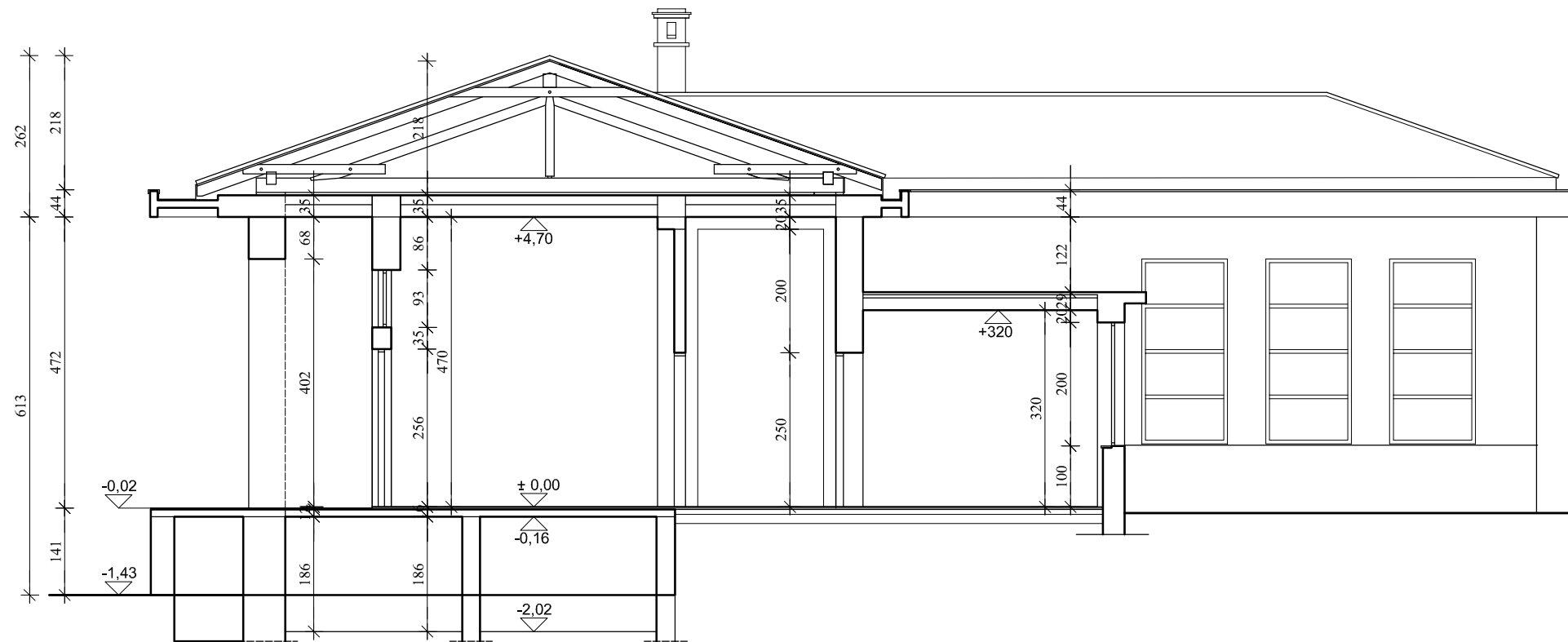
- RAZVODNA PLOČA
- VATROGASNI APARAT
- UNUTARNJI ZIDNI HIDRANT



<b>JADRAN PROJEKT</b>		Br. slab.: 2591
Investitor: GRAD RIJEKA Građevina: PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant: Boris Ružić, Ing.	Projekt: GRAĐEVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum: 12/2016
Projektant: Boris Ružić, Ing.	MAPA 1	Mjehlo: 1:100
Suradnik: Marin Ružić, teh.	Nacr.: Postojeće stanje	Lik: 3
Director: Boris Ružić, Ing.	TLOCRT PRIZEMLJA	



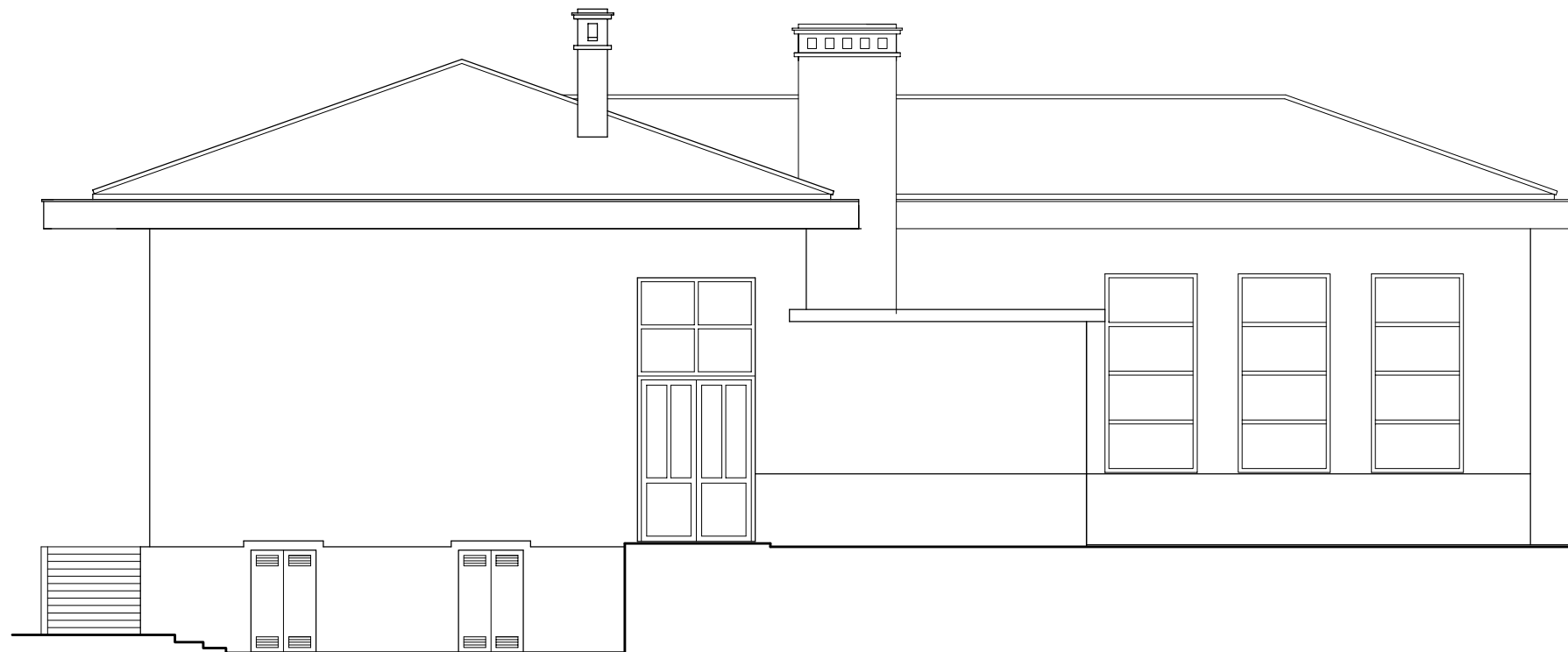
		
Investitor: GRAD RIJEKA Gradnja: PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Br. slab.: 2591		
Glavni projektant:	Boris Ruzic, Ing.	Projektant:
Projektant:	Boris Ruzic, Ing.	Projekt:
MAPA 1		GLAVNI PROJEKT
		ARHITEKTONSKI PROJEKT
Surovnik:	Marin Ruzic, teh.	Naziv:
Director:	Boris Ruzic, Ing.	Postojeće stanje
		TLOCRT KROVA
		Datum:
		12.2016
		Mjerna:
		1:100
		List:
		4



		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Suradnik : Marin Ružić, teh.	MAPA 1	Nacrt : Postojeće stanje PRESJEK	Mjerilo : 1:100
Direktor : Boris Ružić, ing.			List : 5



<b>JADLAN PROJEKT</b>		Bilježak: 2591
Investitor: GRAD RIJEKA		
Gradnja: PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant: Boris Ružić, ing.	Projekt: GLAVNI PROJEKT	Datum: IV/2016
Projektant: Boris Ružić, ing.	ARHITEKTONSKI PROJEKT	Mjerna: 1:100
Suradnik: Marin Ružić, teh.	Nacrt: Postojeće stanje	Lista: 6
Direktor: Boris Ružić, ing.	JUGOZAPADNO PROČELJE	

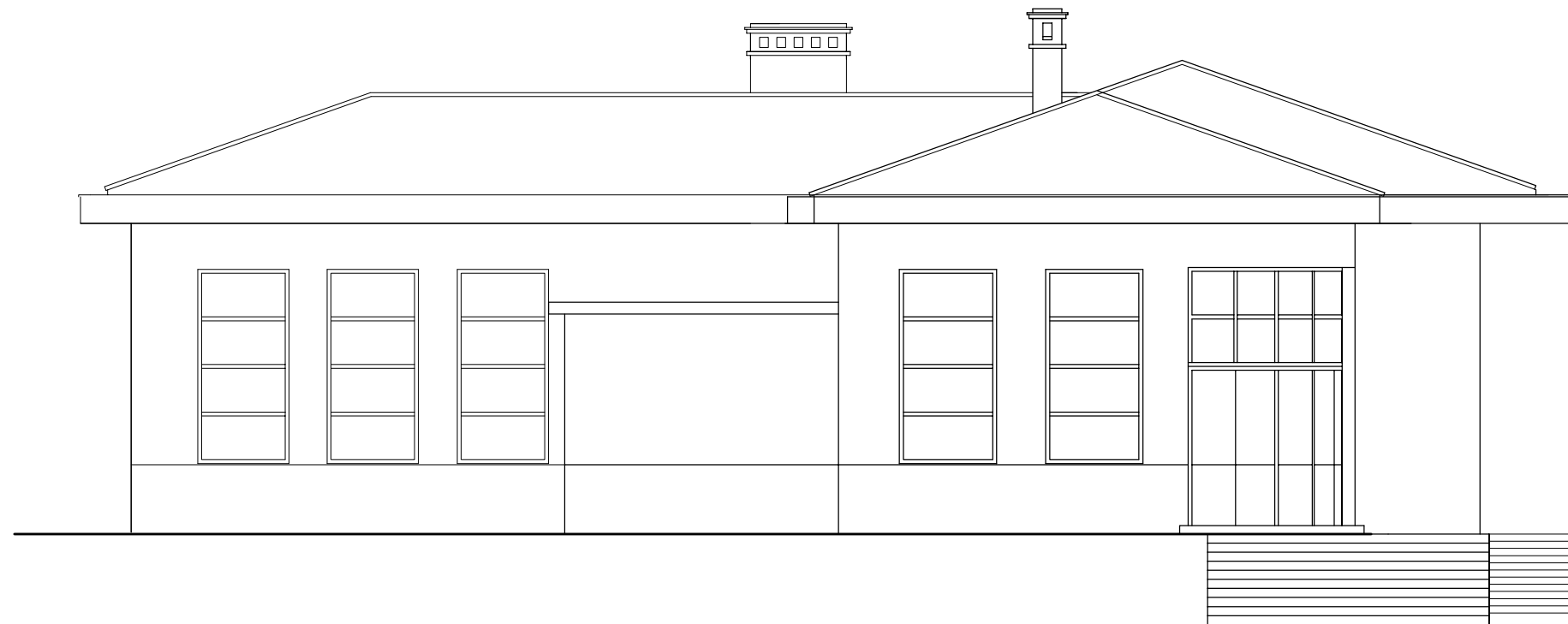


		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016	
Projektant : Boris Ružić, ing. MAPA 1		Mjerilo : 1:100	
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt : Postojeće stanje JUGOISTOČNO PROČELJE	List : 7	
Direktor : Boris Ružić, ing.			

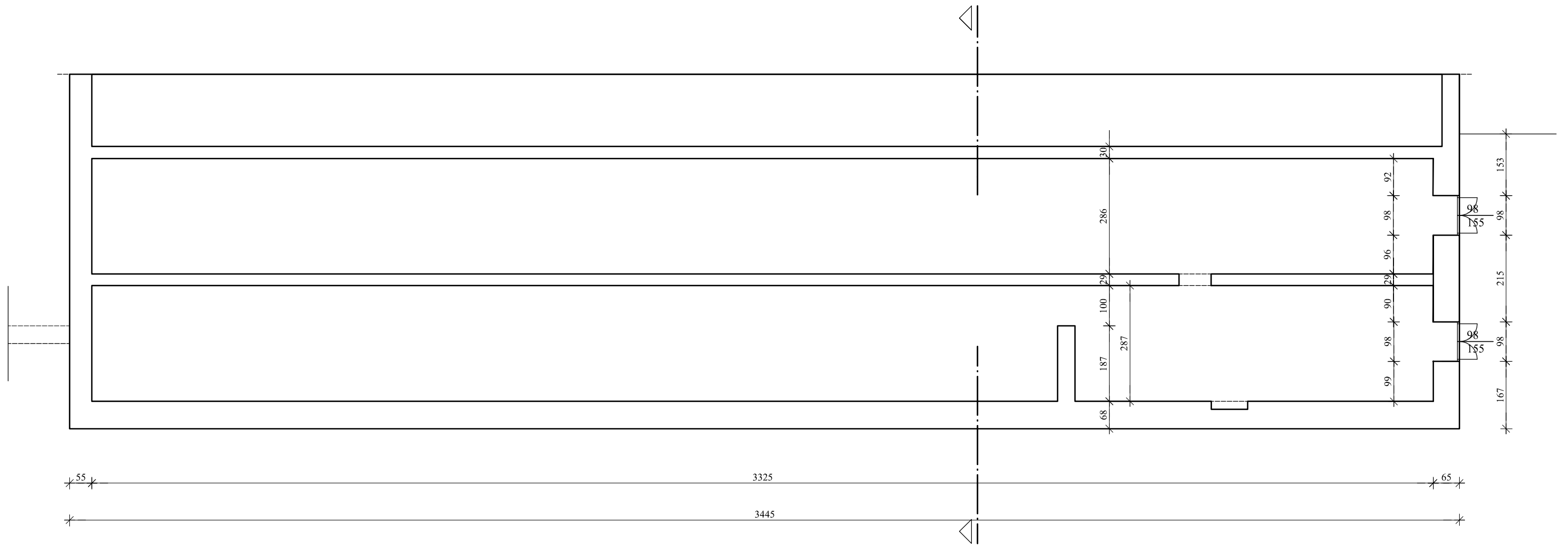
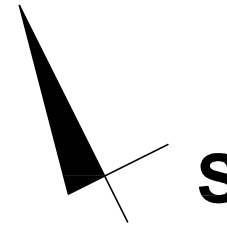




		Investitor : GRAD RIJEKA	Bri. stab. :
		Gradovna : PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	2591
Glavni projektant :	Borislav Ružić, ing.	Projekt :	GLAVNI PROJEKT
Projektant :	Borislav Ružić, ing.	Projekt :	ARHITEKTONSKI PROJEKT
Suradnik :	Marin Ružić, teh.	Naziv :	Postojeće stanje
Director :	Borislav Ružić, ing.	Director :	SJEVEROISTOČNO PROČELJE
		Datum :	IV. 2016
		Mjerilo :	1:100
		List :	8

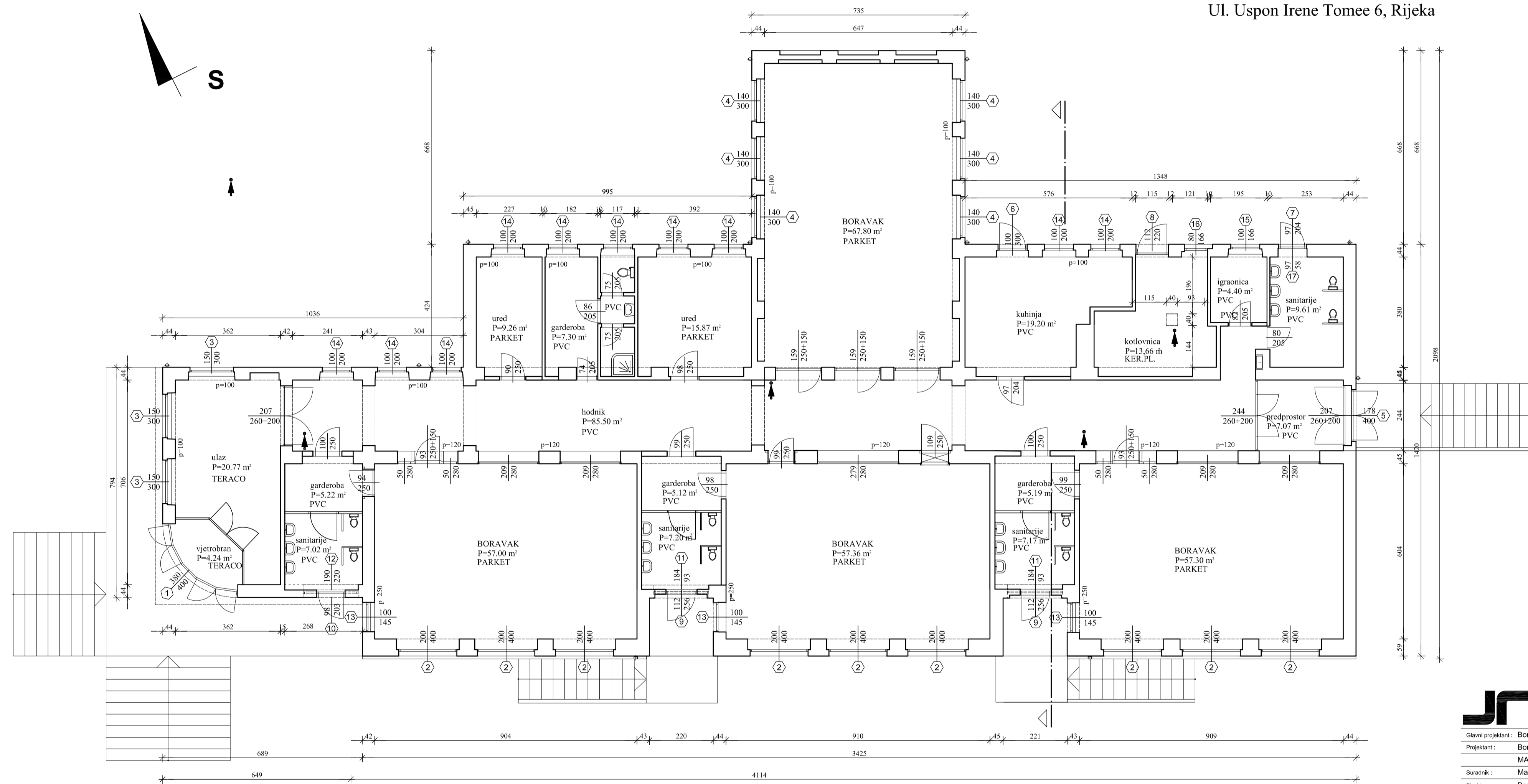


		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Suradnik : Marin Ružić, teh.	MAPA 1	Nacrt : Postojeće stanje	Mjerilo : 1:100
Direktor : Boris Ružić, ing.		SJEVEROZAPADNO PROČELJE	List : 9

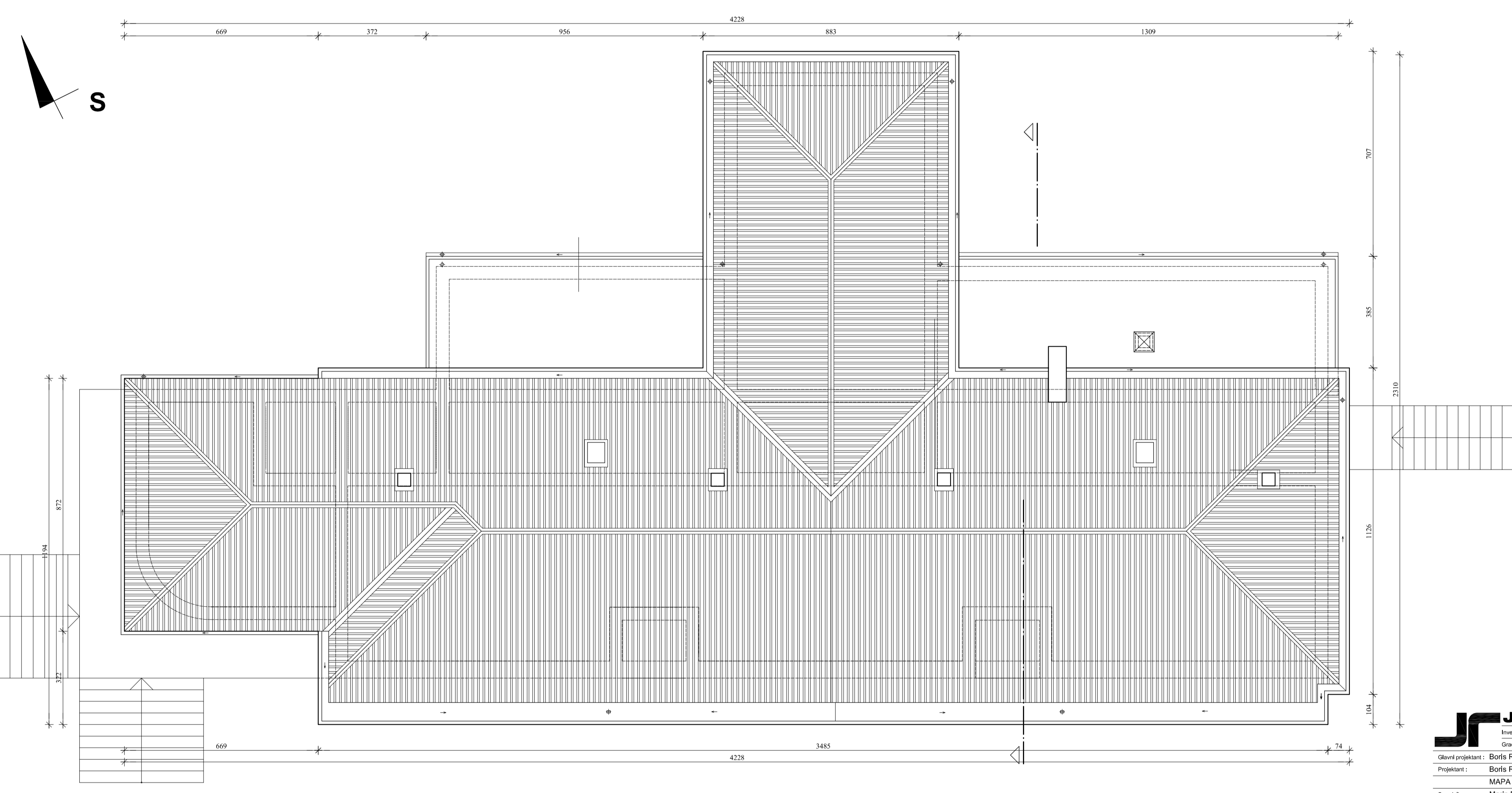


		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, Ing.	Projektant : Boris Ružić, Ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Suradnik : MarIn Ružić, teh.	Direktor : Boris Ružić, Ing.	Nacrt : TLOCRT SUTERENA	Mjerilo : 1:100
			List : 10

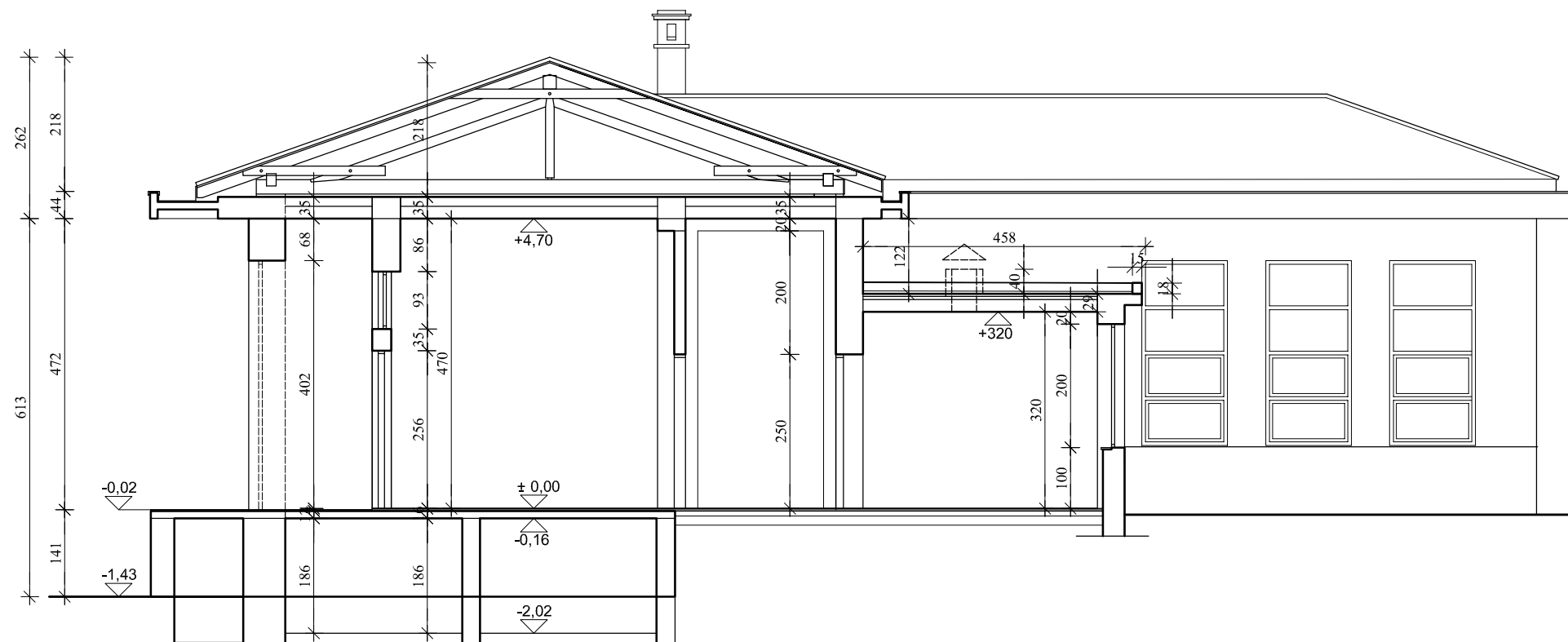
PPO "BELVEDER"  
Ul. Uspon Irene Tomce 6, Rijeka



<b>JADRAN PROJEKT</b>		Bil. elab.:
Investitor: GRAD RIJEKA		2591
Građevina: PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant: Boris Ružić, Ing.	Projekt: GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum: 12/2016
Projektant: Boris Ružić, Ing.	MAPA 1	Mjehlo: 1:100
Buradnik: Marin Ružić, teh.	Nasrt:	Lib: 11
Direktor: Boris Ružić, Ing.	TLOCRT PRIZEMLJA	



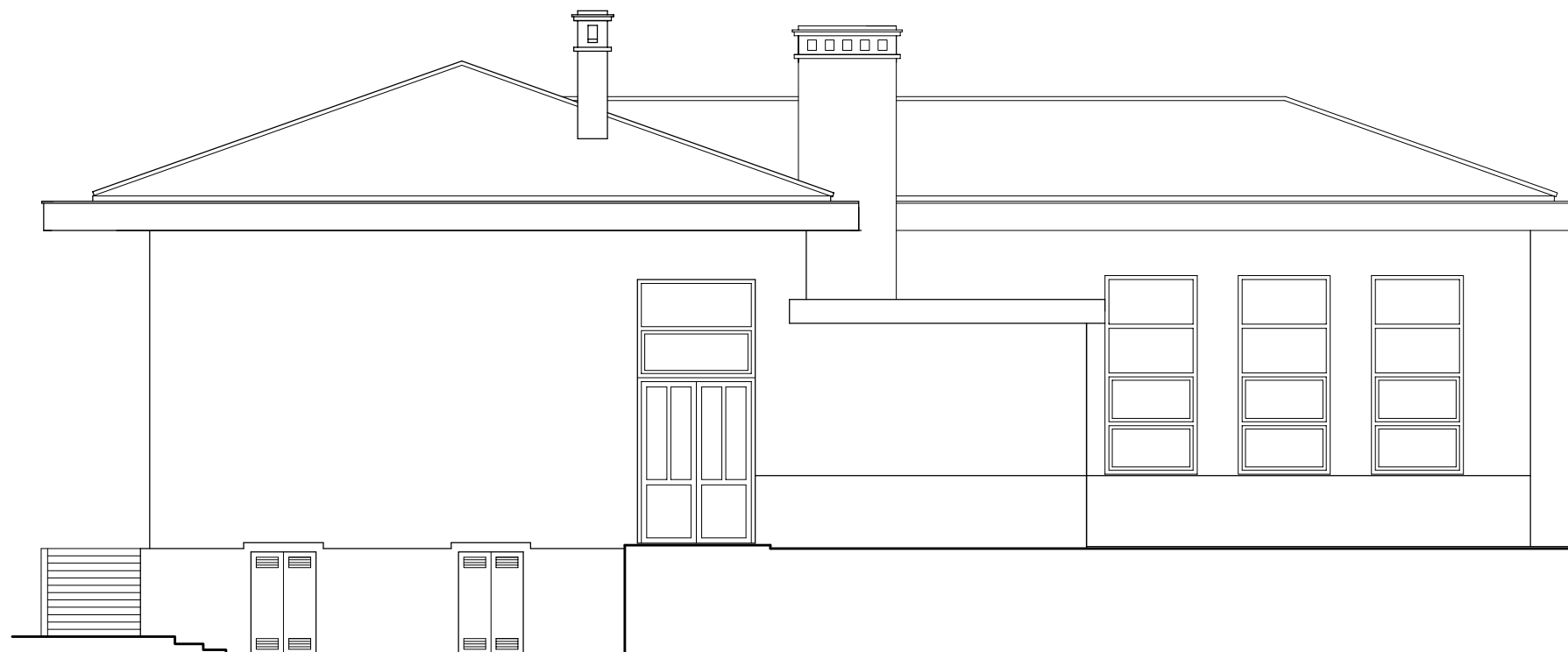
		
Investitor: GRAD RIJEKA Gradnja: PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant: Boris Ruzic, Ing. Projektant: Boris Ruzic, Ing. Suradnik: Marin Ruzic, teh. Direktor: Boris Ruzic, Ing.	Projekt: GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT Naziv: Postojeće stanje TLOCRT PRIZEMLJA	Br. slab.: 2591 Datum: 12.2016 Mjerilo: 1:100 List: 12



		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Suradnik : Marin Ružić, teh.	MAPA 1	Nacrt :	Mjerilo : 1:100
Direktor : Boris Ružić, ing.		PRESJEK	List : 13

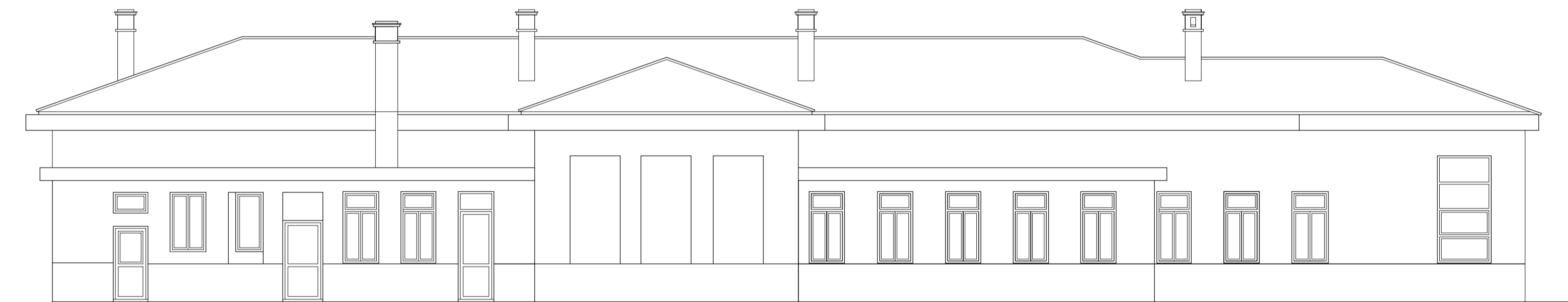


<b>JADLAN PROJEKT</b>		
Investitor: GRAD RIJEKA		Br. slab.: 2591
Gradnja: PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant: Boris Ružić, ing.	Projekt: GLAVNI PROJEKT	Datum: IV/2016
Projektant: Boris Ružić, ing.	ARHITEKTONSKI PROJEKT	Mjerna: 1:100
Suradnik: Marin Ružić, teh.	Naslov: JUGOZAPADNO PROČELJE	List: 14
Disektor: Boris Ružić, ing.		

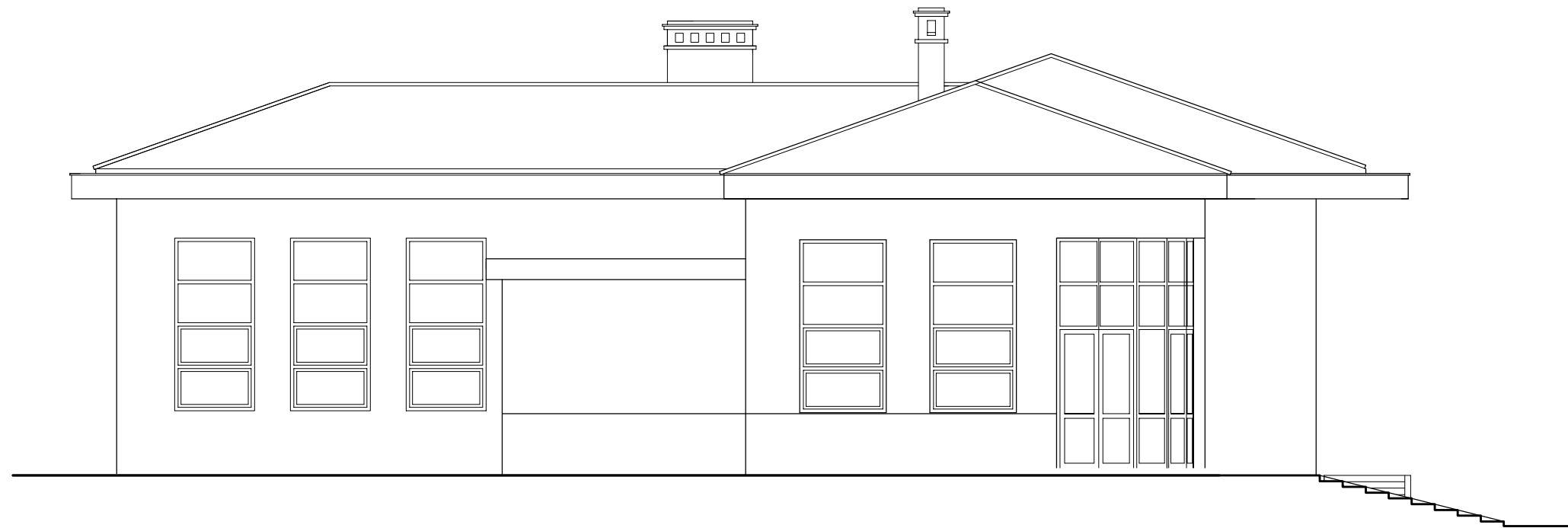


		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016	
Projektant : Boris Ružić, ing. MAPA 1		Mjerilo : 1:100	
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nacrt :	List : 15	
Direktor : Boris Ružić, ing.	JUGOISTOČNO PROČELJE		





<b>JADLAN PROJEKT</b>		Bil. stab. : 2591
Investitor : GRAD RIJEKA		
Gradnja : PPO "BELVEDER" USPON I TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		
Glavni projektant : Borislav Ružić, ing.	Projekt :	Datum :
Projektant : Borislav Ružić, ing.	GLAVNI PROJEKT	IV. 2016
MAPA 1	ARHITEKTONSKI PROJEKT	Merilo :
Suradnik : Marin Ružić, teh.	Nakit :	1:100
Director : Borislav Ružić, ing.	SJEVEROISTOČNO PROČELJE	Liht : 16



		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Suradnik : Marin Ružić, teh.	MAPA 1	Nacrt :	Mjerilo : 1:100
Direktor : Boris Ružić, ing.		SJEVEROZAPADNO PROČELJE	List : 17

 <b>JADRAN PROJEKT</b>		Investitor : GRAD RIJEKA	Br. elab. : 2591
		Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA	
Glavni projektant :	Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum : IV.2016
Projektant :	Boris Ružić, ing. MAPA 1		Mjerilo : 1:50
Suradnik :	Marin Ružić, teh.	Nacrt : SCHEME PVC BRAVARIJE	List : 1 - 18
Direktor :	Boris Ružić, ing.		

**UVODNA NAPOMENA**

SVI ELEMENTI OTVORA IZRADITI ĆE SE OD PETEROKOMORNIH PVC PROFILA KLASA RAL-A SA DEBLJINOM STIJENKE 3 mm. PROFIL SA DVJE BRTVE EPDM BRTVE. PROFILI SU S UNUTRAŠNJE STRANE OJAČANI POCINČANIM ČEL PROFILIMA OKOV JE PRIPADAJUĆI PRIMJENJENIM PROFILIMA TAKOĐER A KLASA. NADSVJETLA SE OTVARAJU PUTE M "VENTUS" MEHANIZMA ČIJA SE KOMANDA MONTIRA NA VISINI 160 CM OD GOTOVOG PODA. OSTAKLJENJE IZO STAKLOM S DVA SIGURNOSNA STAKLA (3+3 - 12 - 3+3 mm) ISPUNJENIM ARGONOMI S JEDNIM SLOJEM LAV-E.  $U_{max}$  STAKLA A 1,1  $W/m^2K$ . UKUPNI  $U_{max}$  CIJELOG OTVORA JE  $U_{max} = 1,6$   $W/m^2K$ . PROPISUJE SE "RAL" UGRADNJA SVIH ELEMENATA. IZVOĐAČ MORA DATI MINIMALNO 10 GODINA GARANCIJE NA UGRADENE ELEMENTE. ELEMENTI SE UGRADJUJU NA POZICIJI POSTOJEĆIH OTVORA. JEDINIČNA CIJENA KOMADA UKLJUČUJE UZIMANJE MJERA NA LICU MJESTA, IZRADU, DOPREMU, MONTAŽU UGRADNJU, OSTAKLJENJE I OPREMU ELEMENTA DO POTPUNE FUNKCIONALNE ISPRAVNOSTI.

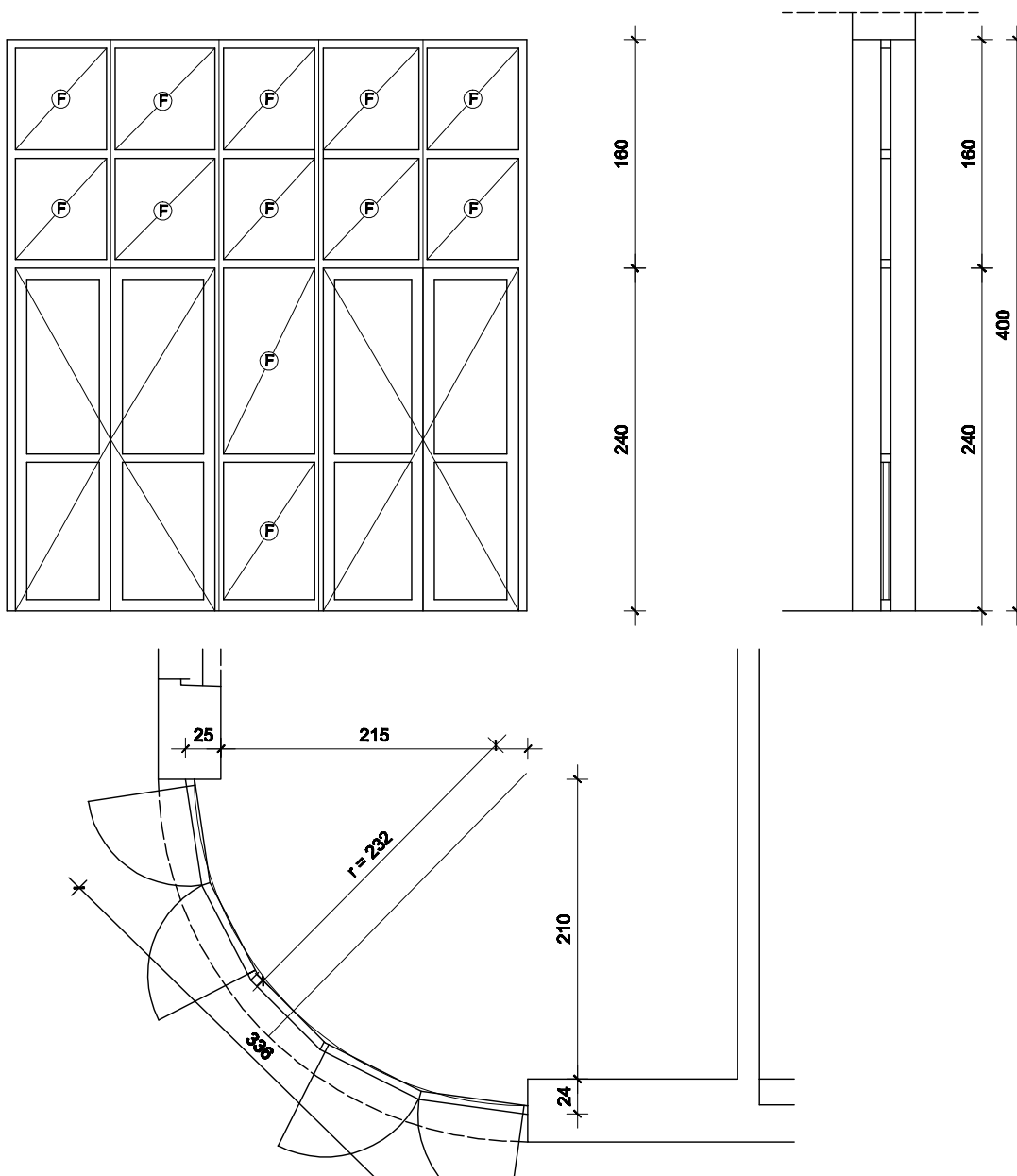
1

OSTAKLJENA STIJENA ULAZA S DVOJIM DVOKRILNIM VRATIMA, FIKSNIM SREDNJIM DIJELOM I FIKSNIM NADSVJETLOM. TLOCRTNO STIJENA JE RAZLOMELJENA U 5 DIJELOVA KOJI ČINE 1/4 KRUGA KOJEMU JE RADIJUS 235 CM. PODNOŽJE VRATIJU JE PUNA PVC PANELKA SA SLOJEM TOPLINSKE IZOLACIJE  $d = 40$  mm. OPREMA JE PROTUPANIČNIM OKOVOM (PROTUPANIK LETVA) I CILINDRIČNOM BRAVOM S 6 KLJUČEVA I SA DALJINSKIM ELEKTROOTVATANJEM. VRATNO KRILO KOJE SE OTVARA PREMA VAN OPREMLJENO UREĐAJEM ZA SAMOZATVARANJE. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODNOJ NAPOMENI.

ZID.DIM. 374/400 cm.

KOM 1

RAZVIJENI POGLED IZVANA

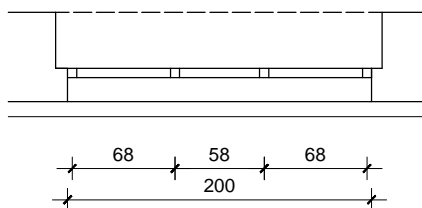
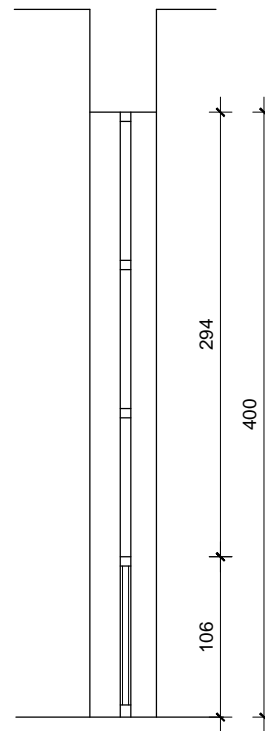
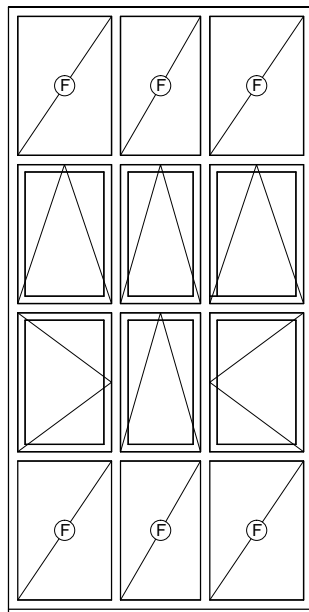


2

OSTAKLJENA STIJENA DNEVNOG BORAVKA JUGOZAPADNE FASADE. TRODJELNA ASIMETRIČNA STIJENA S PUNIM PARAPETOM OD PVC PANELKE SA SLOJEM IZOLACIJE OD POLIURETANSKE PJENE DEBLJINE  $d=40$  mm. DVA POLJA IZNAD PARAPETA SE OTVARAJU. PRVO POLJE DVA BOČNA PROZORA ZAOKRETNO OTKLOPNO, S SREDNJE SAMO OTKLOPNO. TRI GORNJA OTVORA SE OTVARAJU SAMO NA OTKLOP PUTEM "VENTUS" MEHANIZMA MONTIRANOG NA VISINI OD 160 CM OD GOTOVOG PODA. KRAJNI GORNJI DIJELOVI SU FIKSNI. U SVEMU OSTALOM KAKO JE OPISANO U UVODU.

ZID.DIM. 200/400 cm

KOM 9

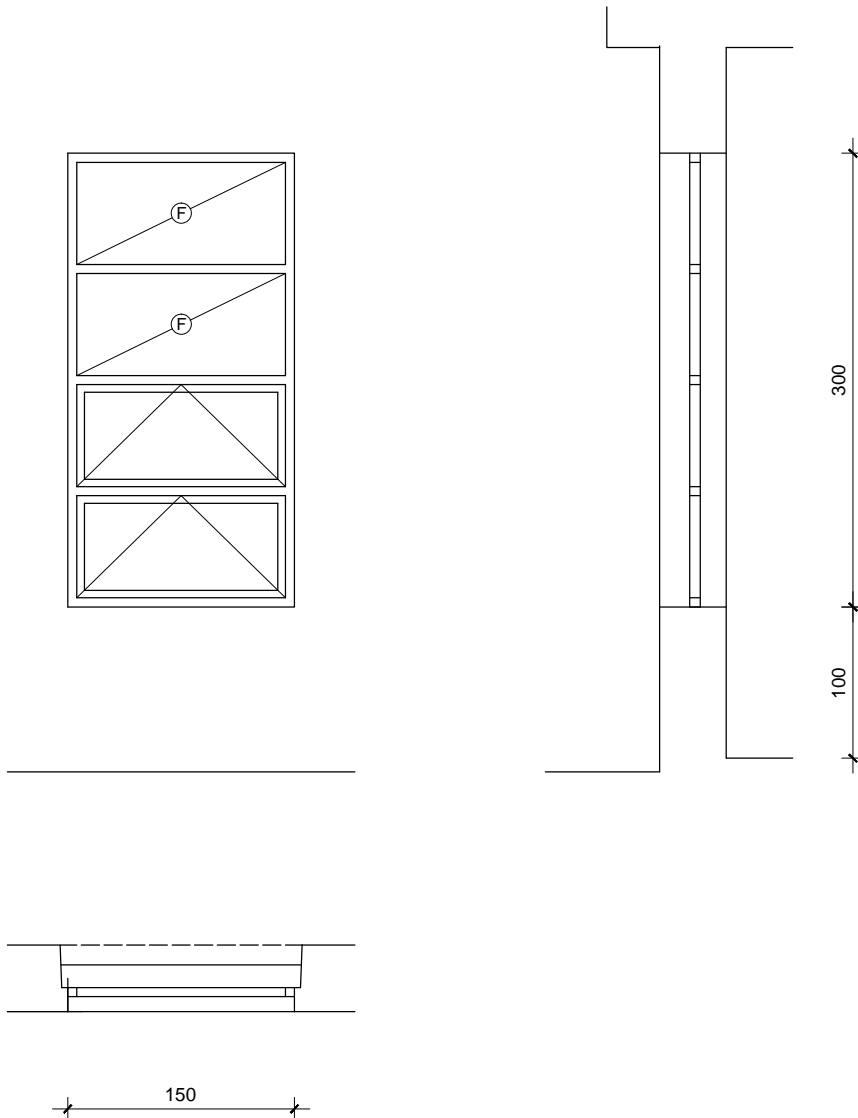


3

OSTAKLJENA STIJENA ULAZNOG PROSTORA. STIJENA PO VERTIKALI PODIJELJENA U ČETIRI POLJA. DVA DONJA POLJA SE OTVARAJU NA OTKLOP.GORNJE POLJE KOJE SE OTVARA IMA "VENTUS" MEHANIZAM MONTIRAN NA VISINI 160 cm OD GOTOVOG PODA U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU I KAO PRETHODNA STAVKA.

ZID.DIM. 150/300 cm

KOM 3

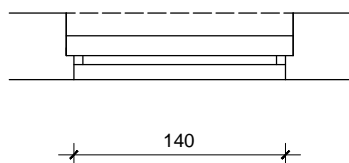
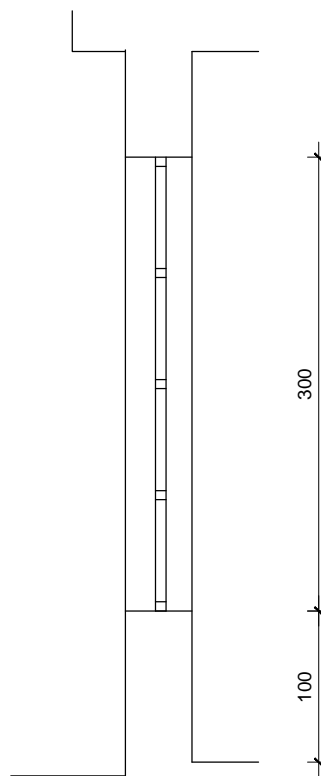
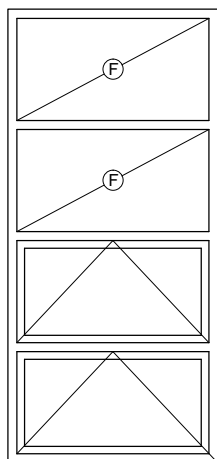


4

OSTAKLJENA STIJENA BORAVKA. U SVEMU KAO U UVODU I KAO  
PRETHODNA SHEMA SAMO STIJENA DRUGE ŠIRINE.

ZID.DIM. 140/300 cm.

KOM 6



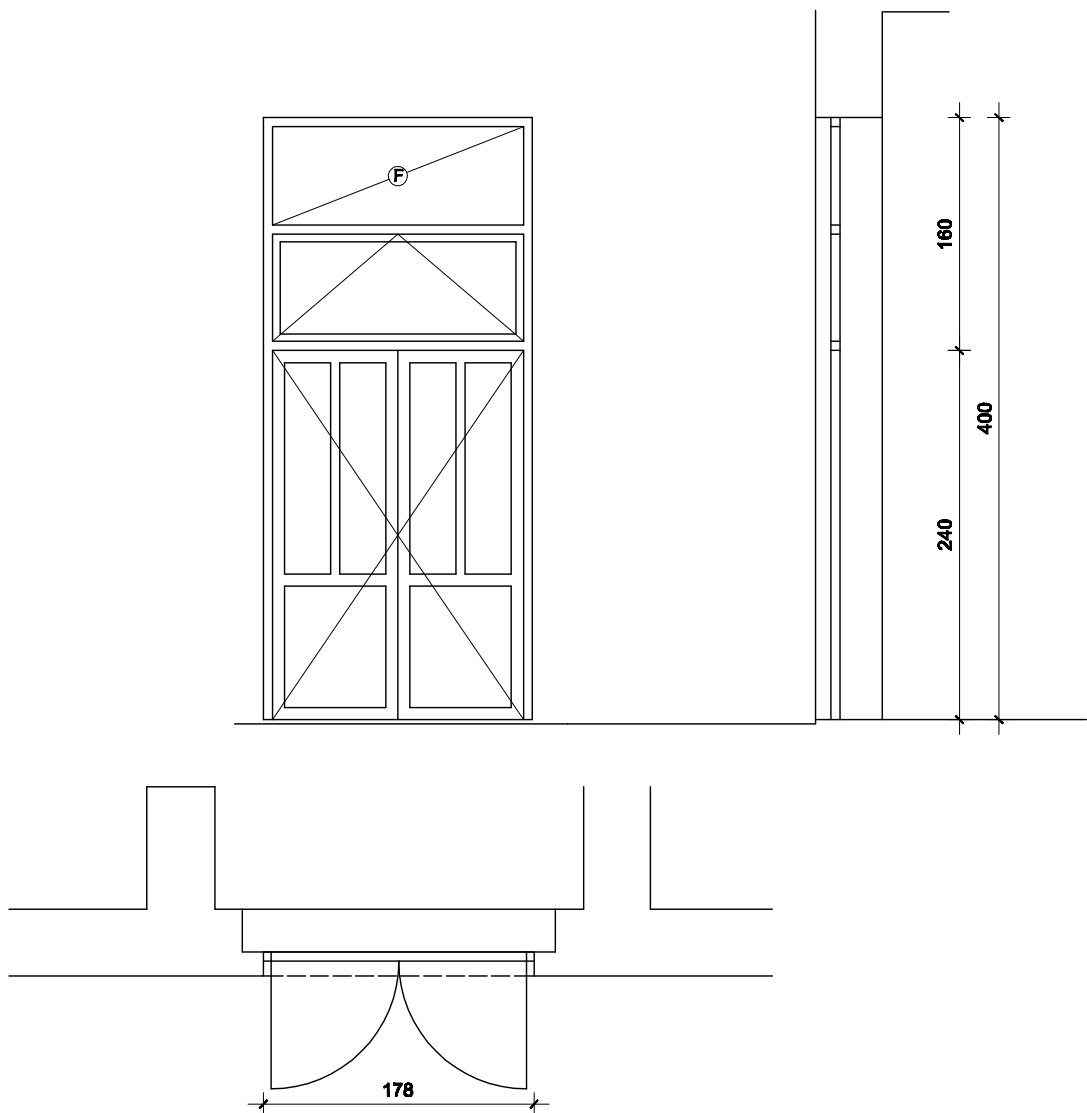


5

DVOKRILNA OSTAKLJENA VARATA S DVODJELNIM NADSVJETLOM JUGOISTOČNE FASADE. DONJI DIO VRATIJU JE PUN OD IZO PANELA KAO I PRETHODNE SHEME, A GORNJI DIO JE OSTAKLJEN. DONJI DIO NADSVJETLA SE OTVARA OTKLOPNO PUTEM "VENTUS" MEHANIZMA, A GORNJI DIO JE FIKSAN. OPREMA PROTUPANIČNIM OKOVOM (PROTUPANIK LETVA) I CILINDRIČNOM BRAVOM S DVA KLJUČA. JEDNO KRILU KOJE SE OTVARA IMA UREĐAJ ZA SAMOZATVARANJE. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 178/400 cm.

KOM 1

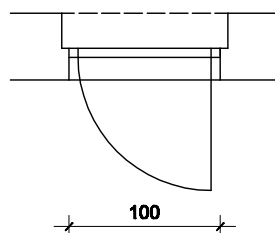
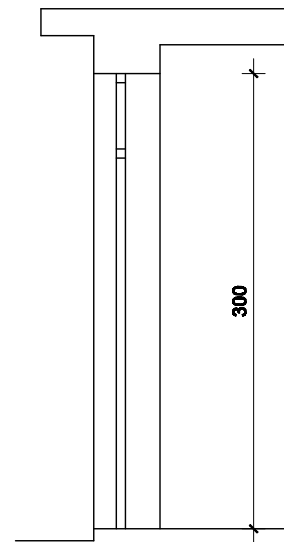
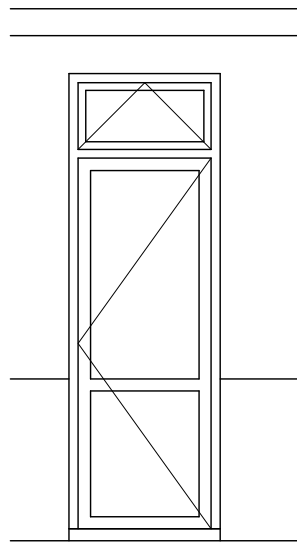


6

JEDNOKRILNA OSTAKLJENA VRATA S NADSVJETLOM. VRATA KUHINJE. DONJI DIO VRATIJU JE PUN. GORNJI DIO VRATIJU I NADSVJETLO SU OSTAKLJENI IZO STAKLOM, KOD KOJEG JE UNUTARNJE STAKLO NEPROZIRNO, ORNAMENT GRIZ ILI MLIJEČNO STAKLO. NADSVJETLO S UGRAĐENOM PROTUINSEKTNOM MREŽICOM SE OTVARA PUTEM "VENTUS" MEHANIZMA. OPREMA CILINDRIČNOM BRAVOM S DVA KLJUČA.

ZID.DIM. 100/300 cm.

KOM 1

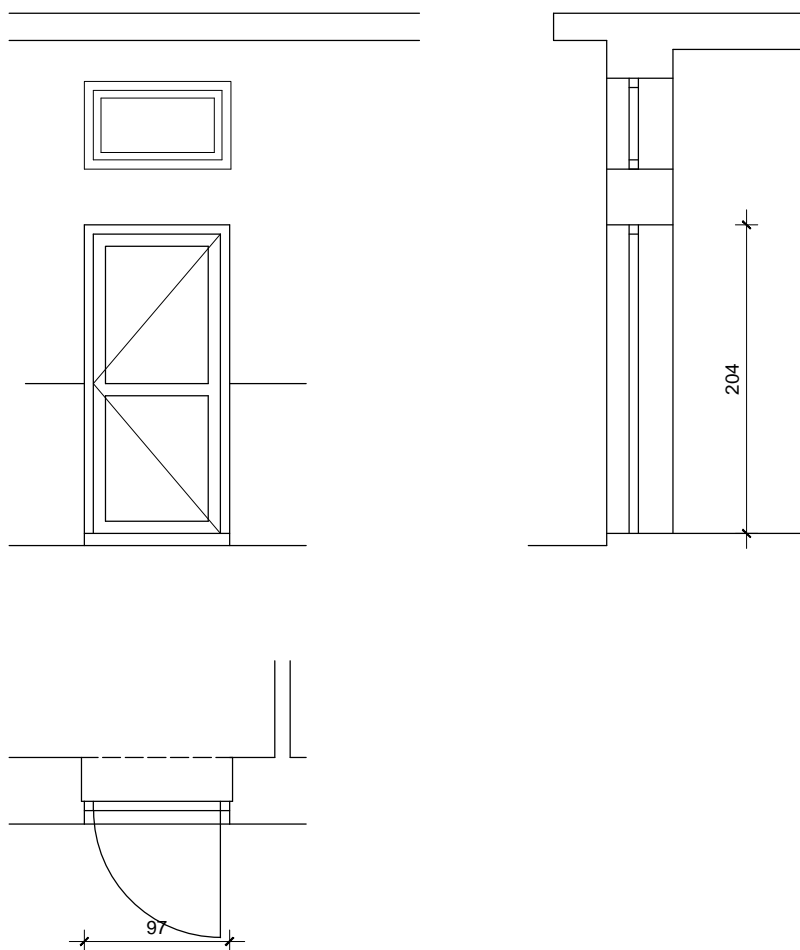


7

JEDNOKRILNA OSTAKLJENA VARTA SANITARIJA NA SJEVEROISTOČNOJ FASADI. OPREMA I OSTAKLJENJE KAO PRETHODNA STAVKA U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 97/204 cm.

KOM 1

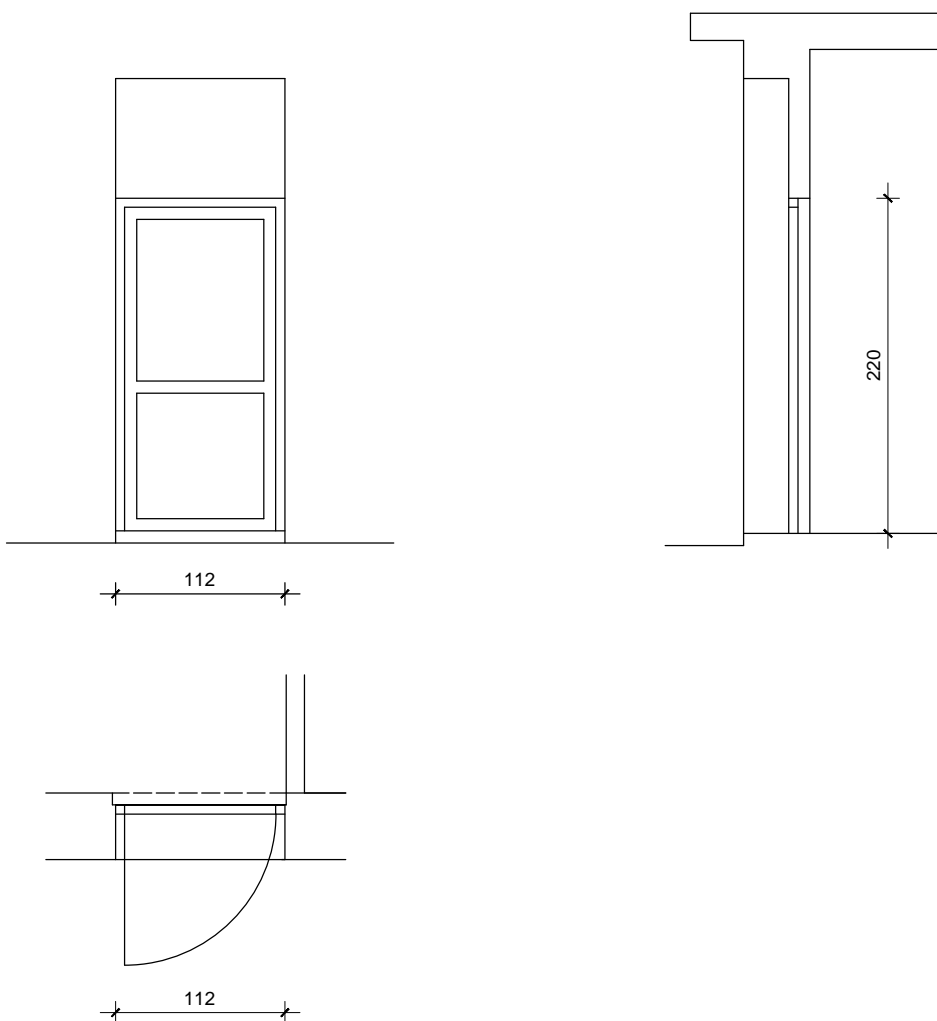


8

JEDNOKRILNA PUNA VRATA. ISPUNA JE IZO PANEL S DEBLJINOM IZOLACIJE 40 mm. OPREMA CILINDRIČNOM BRAVOM S DVA KLJUČA. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 112/220 cm.

KOM 1

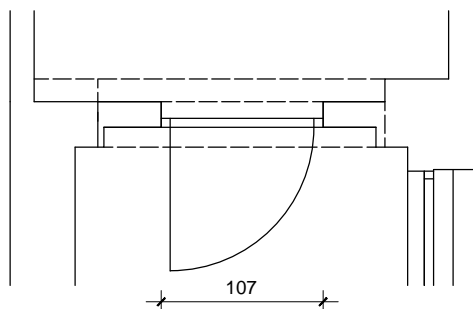
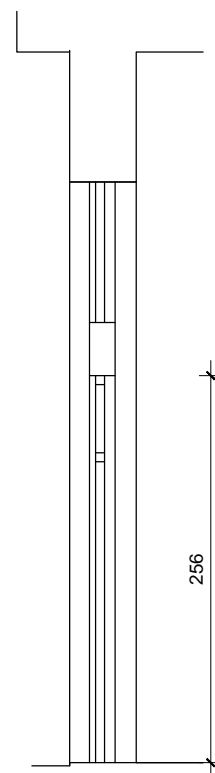
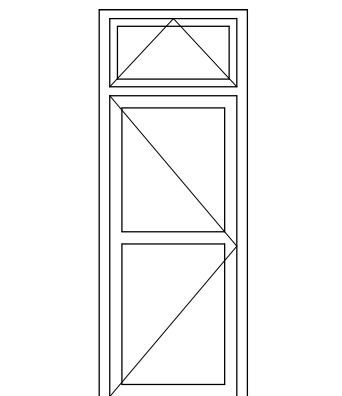


9

JEDNOKRILNA OSTAKLJENA VRATA SANITARIJA. VRATA S NADSVJETLOM. OPREMA CILINDRIČNOM BRAVOM S DVA KLJUČA. NADSVJETLO SE OTVARA PUTEM "VENTUS" MEHANIZMA. SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 112/256 cm

KOM 2

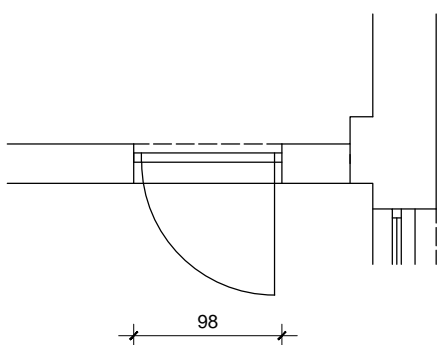
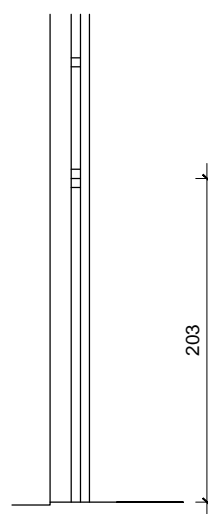
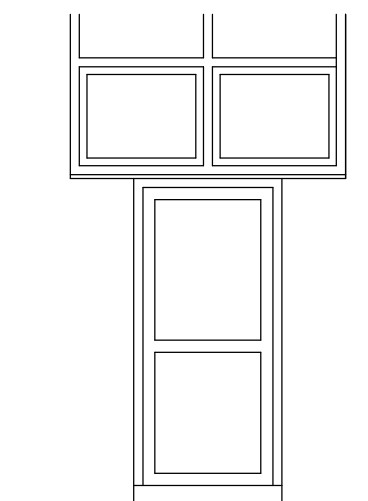


10

JEDNOKRILNA OSTAKLJENA VRATA. DONJI DIO VRATIJU JE ISPUNA OD IZO  
PANELA DEBLJINE IZOLACIJE 40 mm. OPREMA CILINDRIČNOM BRAVOM S  
DVA KLJUČA U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 98/203 cm.

KOM 1

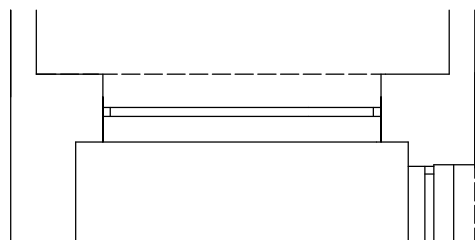
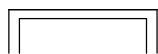
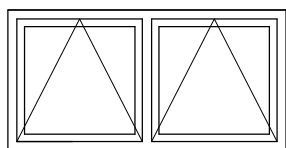


11

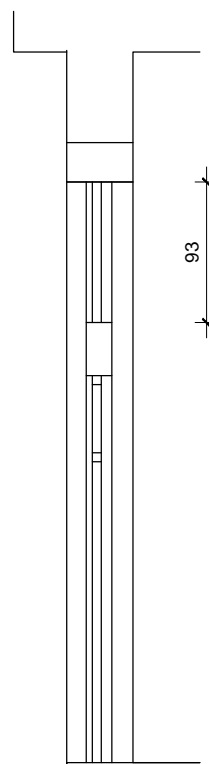
DVOKRILNI PROZOR - NADSVJETLO SA OTVARANJEM NA OTKLOP.  
OTVARANJE PUTEM "VENTUS" MEHANIZMA MONTIRANOG NA VISINI 160 CMJ  
OD GOTOVOG PODA. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 184/93 cm.

KOM 2



184

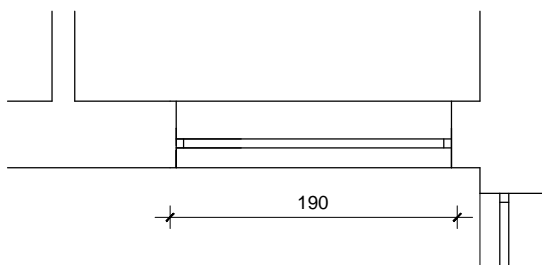
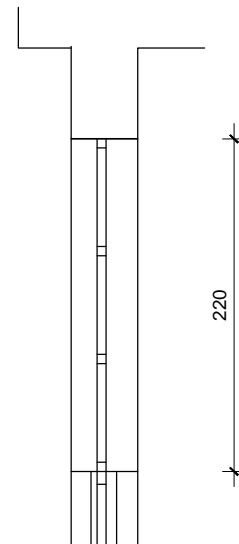
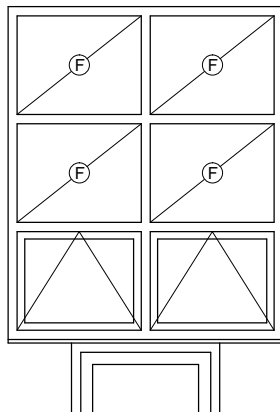


12

OSTAKLJENA STIJENA - NADSVJETLO SANITARIJA. DVODJELNA STIJENA  
PODIJELJENA PO VISINI U TRI DIJELA. DVA DONJA OTVORA SE OTVARAJU  
OTKLOPNO, A OSTALI SU FIKSNI. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU

ZID.DIM. 190/220 cm.

KOM 1



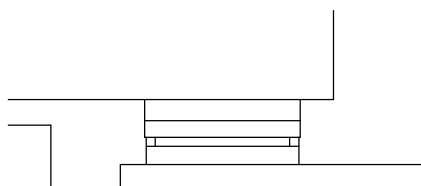
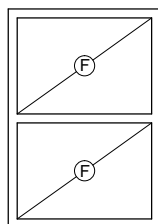


13

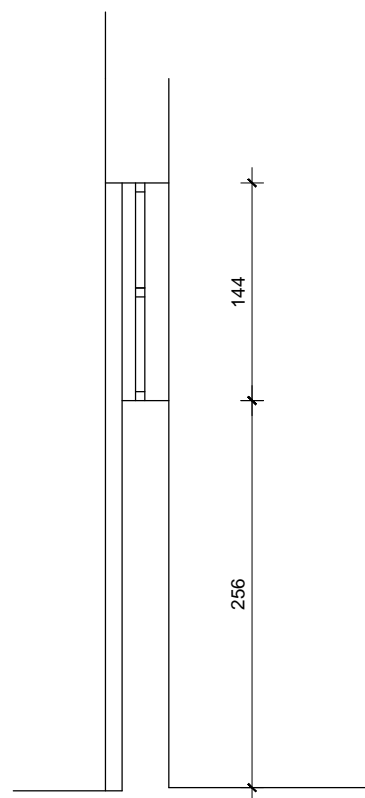
DVODJELNI FIKSNI PROZOR D.BORAVKA.U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 100/145 cm.

KOM 3



101



144

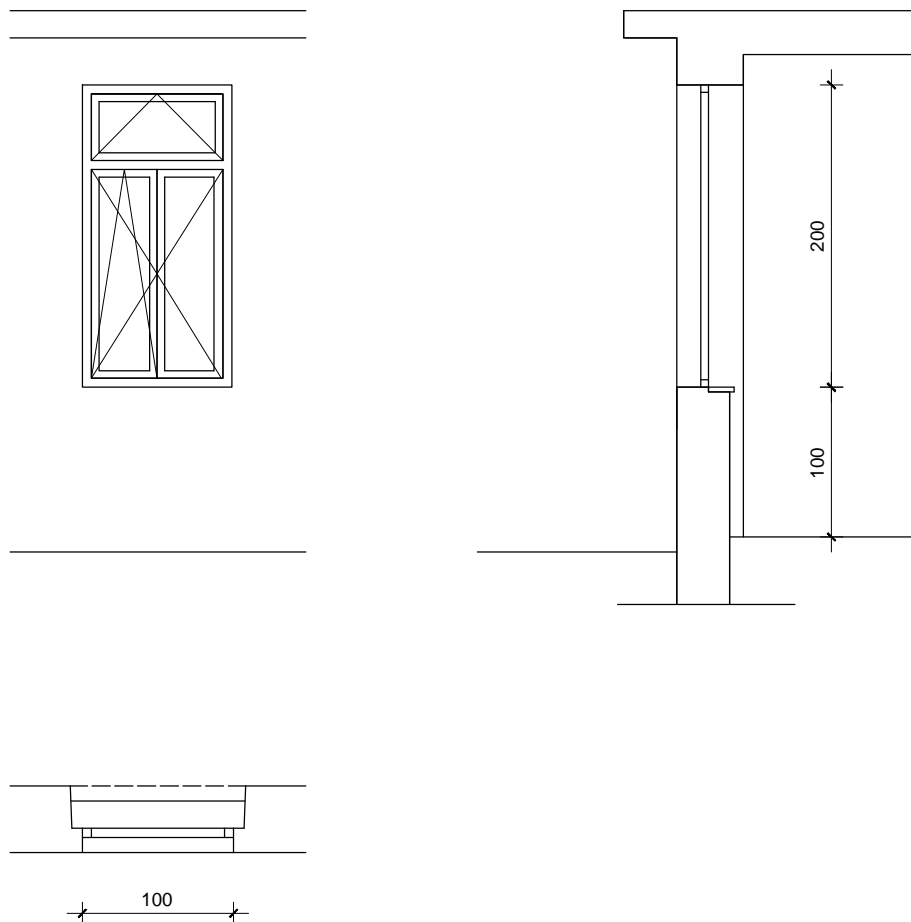
256

14

DVOKRILNI PROZOR S NADSVJETLOM. OTVARANJE JEDNOG KRILA ZAOKRETNO, A DRUGOG ZAOKRETNO OTKLOPNO. NADSVJETLO SE OTVARA NA OTKLOP PUTEV "VENTUS" MEHANIZMA ČIJA KOMANDA SE MONTIRA NA VISINI 160 CM OD GOTOVOG PODA. DVA KUHINJSKA PROZORA IMAJU UNUTRAŠNJE STAKLO NEPROZIRNO I PROTUISEKTNU MREŽICU. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 100/200 cm.

KOM 10

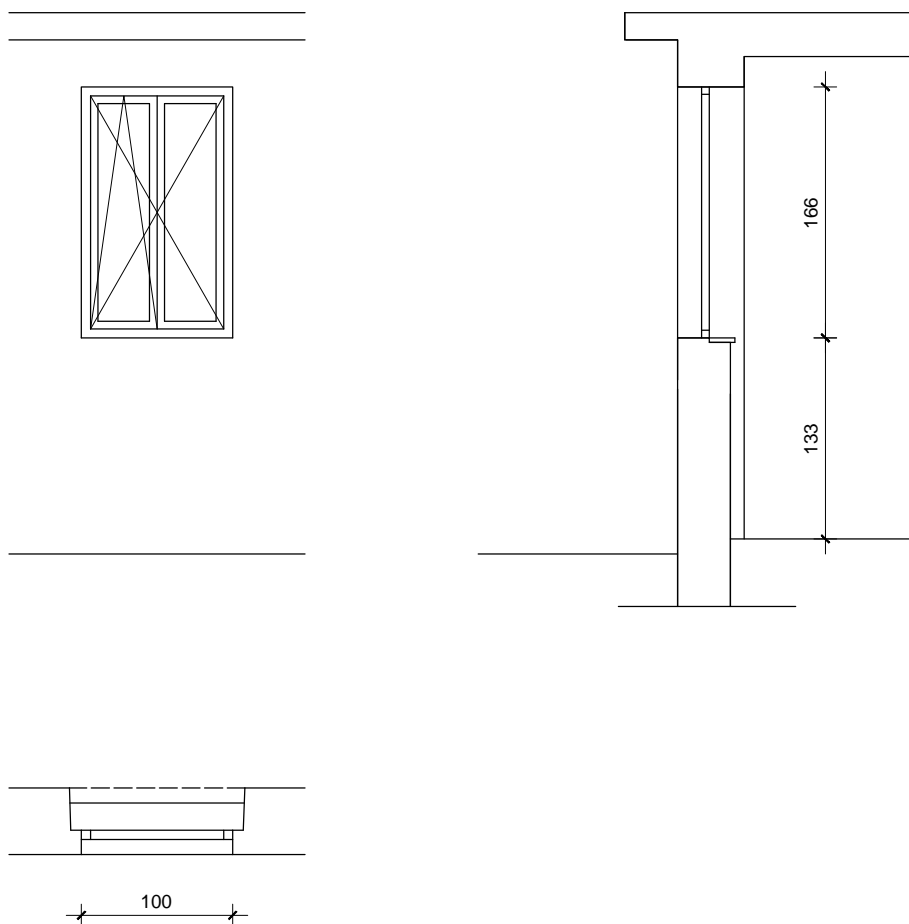


15

DVOKRILNI PROZOR IGRAONICE SJEVEROISTOČNE FASADE. OTVARANJE JEDNOG KRILA ZAOKRETNO, A DRUGOG ZAOKRETNO OTKLOPNO. UVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 100/166 cm.

KOM 1

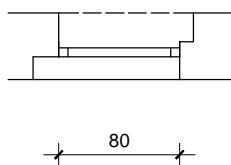
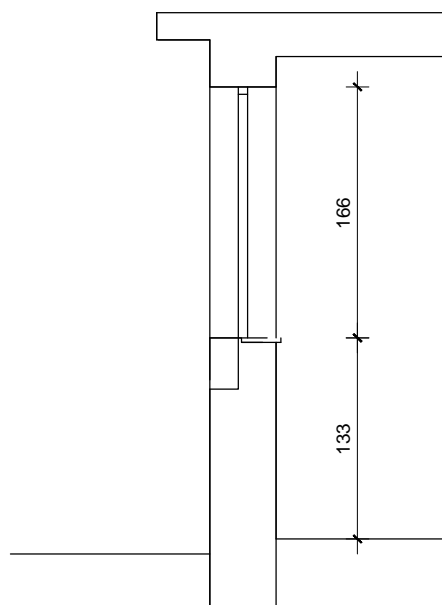
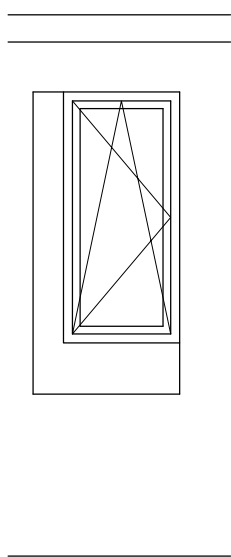


16

JEDNOKRILNI PROZOR KOTLOVNICE SJEVEROISTOČNE FASADE.  
OTVARANJE ZAOKRETNO OTKLOPNO. U SVEMU OSTALOM KAO U UVODU.

ZID.DIM. 80/166 cm.

KOM 1

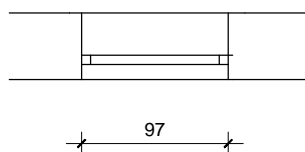
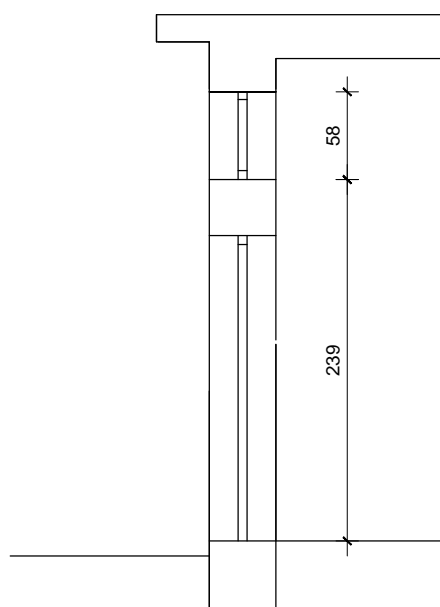
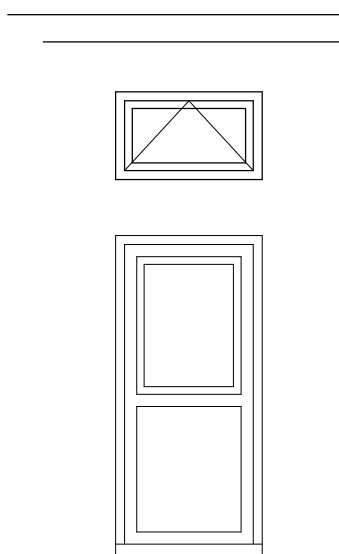


17

JEDNOKRILNI PROZOR SANITARIJA SJEVEROISTOČNE FASADE. OTVARANJE  
NA OTKLOP PUTEM "VENTUS" MEHANIZMA. U SVEMU OSTALOM KAO U  
UVODU.

ZID.DIM. 97/58 cm.

KOM 1

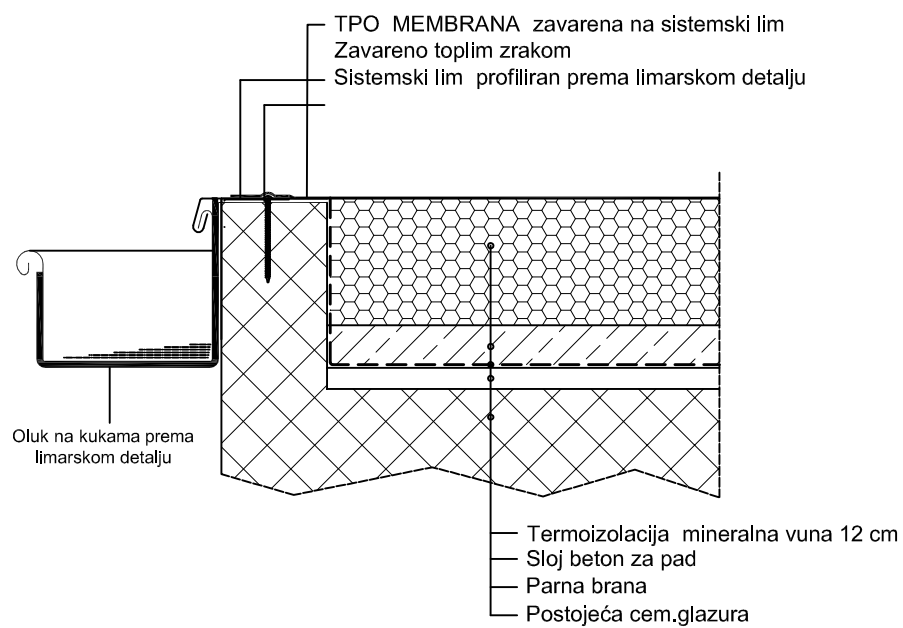


# JADRAN PROJEKT

Investitor : GRAD RIJEKA		Br. elab. :
Građevina : PPO "BELVEDER" USPON I.TOMME 6 RIJEKA - ENERGETSKA OBNOVA		2591
Glavni projektant : Boris Ružić, ing.	Projekt : GLAVNI PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	Datum :
Projektant : Boris Ružić, ing.		IV.2016
MAPA 1	Nacrt :  DETALJI OBNOVE KROVA	Mjerilo :
Suradnik : Marin Ružić, teh.		1:5
Direktor : Boris Ružić, ing.		List :
		1 - 5

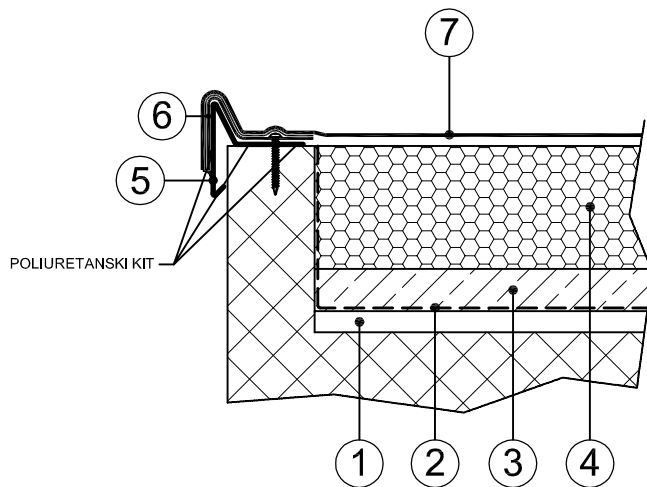
DETALJ 1

1 : 5



**DETALJ 2**

**1 : 5**

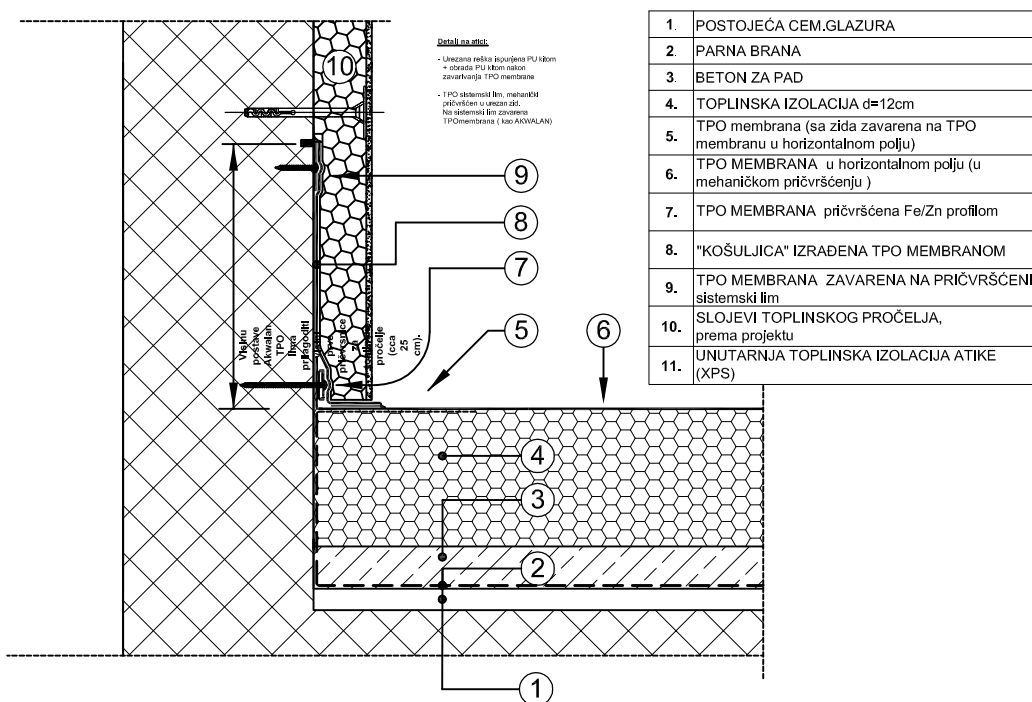


1.	POSTOJEĆA ZAVRŠNA CEM. GLAZURA
2.	PARNA BRANA
3.	SLOJ ZA KOREKCIJU PADA KROVA
4.	TOPLINSKA IZOLACIJA TVRDE PLOČE MINERALNE VUNE 12 cm
5.	POCINČANI LIM U MEHANIČKOM PRIČVRŠČENJU, PROFILIRAN PREMA LIMARSKOM DETALJU (npr H=40 mm).
6.	TPO SISTEMSKI LIM PRIČVRŠČEN U ATIKU I LIMENI DETALJ
7.	TPO MEMBRANA u horizontalnom polju (u mehaničkom pričvršćenju )



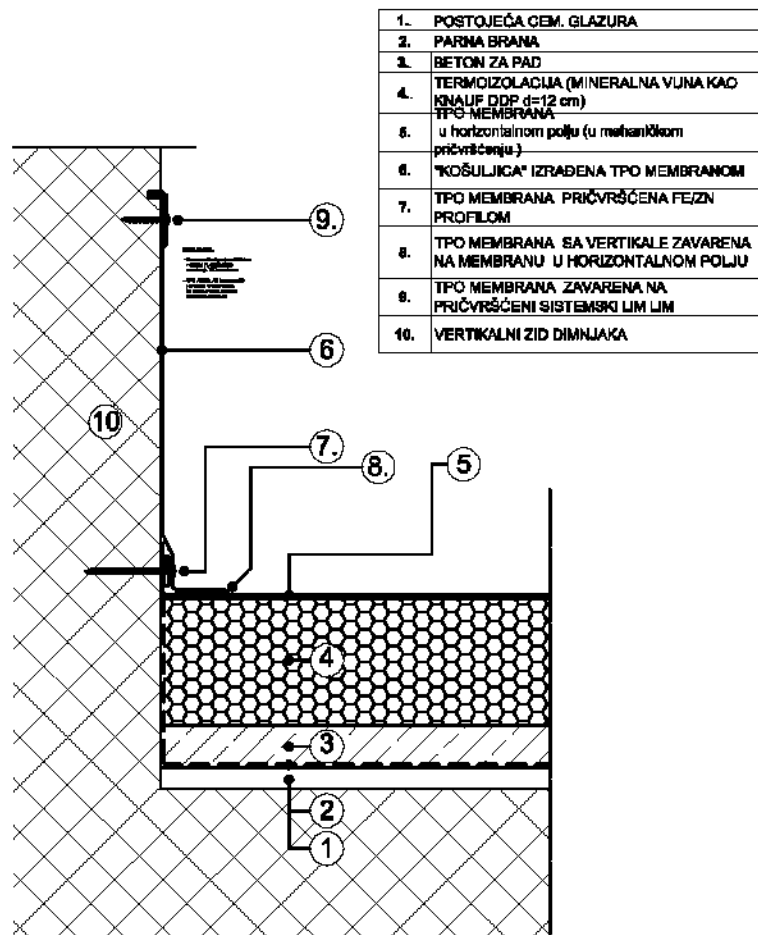
DETALJ 3

1 : 5



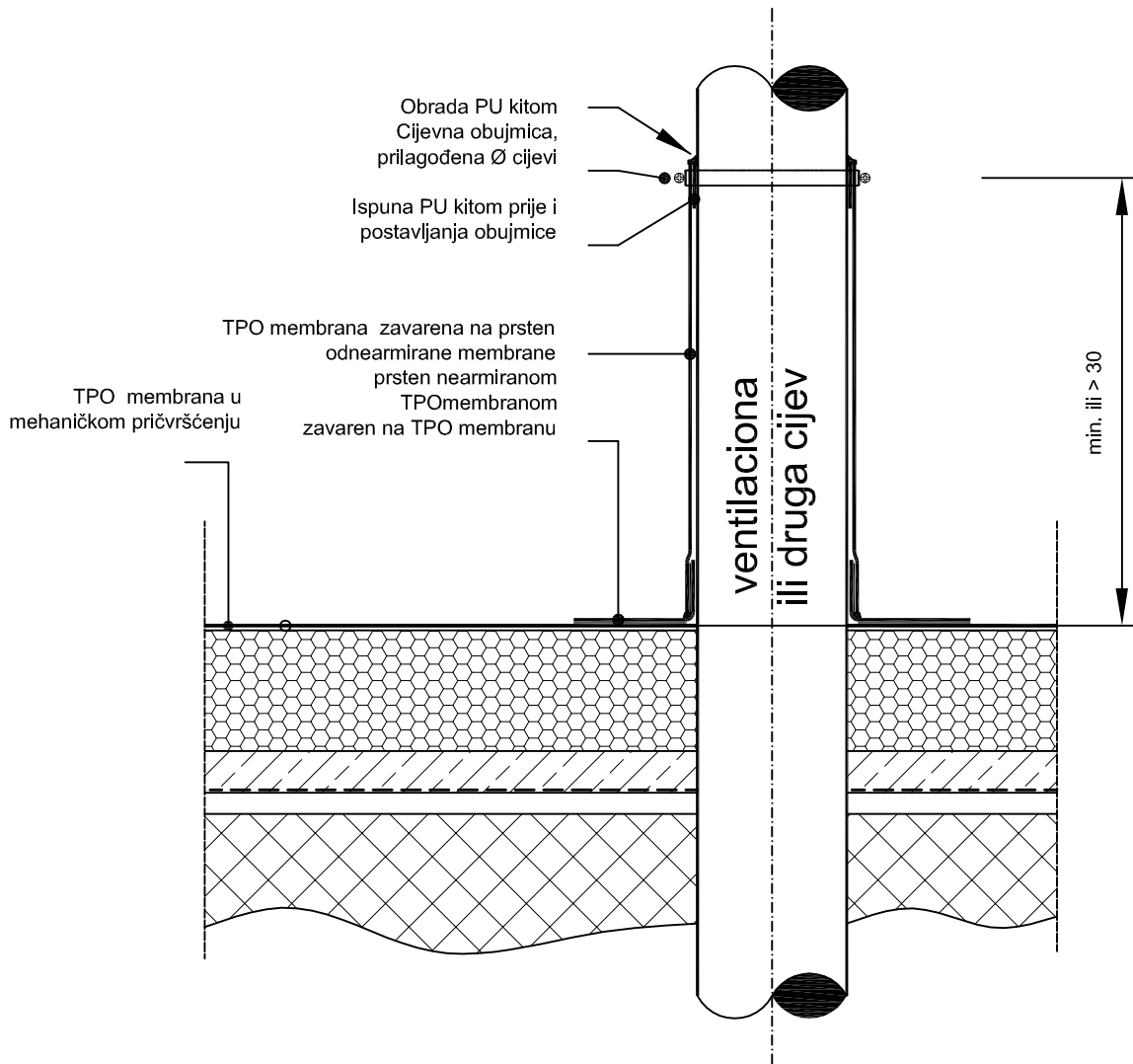
DETALJ 4

1 : 5



**DETALJ 5**

**1 : 5**





Europska unija  
Zajedno do fondova EU

# **ENERGETSKA OBNOVA PPO BELVEDER, RIJEKA**

## **GLAVNI PROJEKT**

Projekt je sufinancirala Europska  
unija iz Europskog fonda za  
regionalni razvoj



**d.o.o. TEHNIČKA ISPITIVANJA I MJERENJE**

- INŽENJERING U ELEKTROTEHNICI  
I STROJARSTVU
- ZAŠTITA NA RADU
- ZAŠTITA OD POŽARA
- DETEKCIJA PLINA

▶ INSPEKCIJA SIGURNOSTI DIZALA

▶ *područje ispitivanja na koje se odnosi simbol akreditacije (6177)*



G. Krkleca 9, Rijeka 51000, Tel./Fax (051) 626-000; 628-158, e-mail: tim@ri.t-com.hr IBAN HR06 2340 0091 1170 1409 7  
Trgovački sud u Rijeci, Tt-95/5720-3, MBS: 040051446, Tem.kapital: 20.000,00 kn, Član uprave Ž.Valković, OIB: 48450888776

INVESTITOR:

**GRAD RIJEKA**

**Odjel gradske uprave za  
gospodarenje imovinom  
Korzo 16,  
51000 Rijeka**

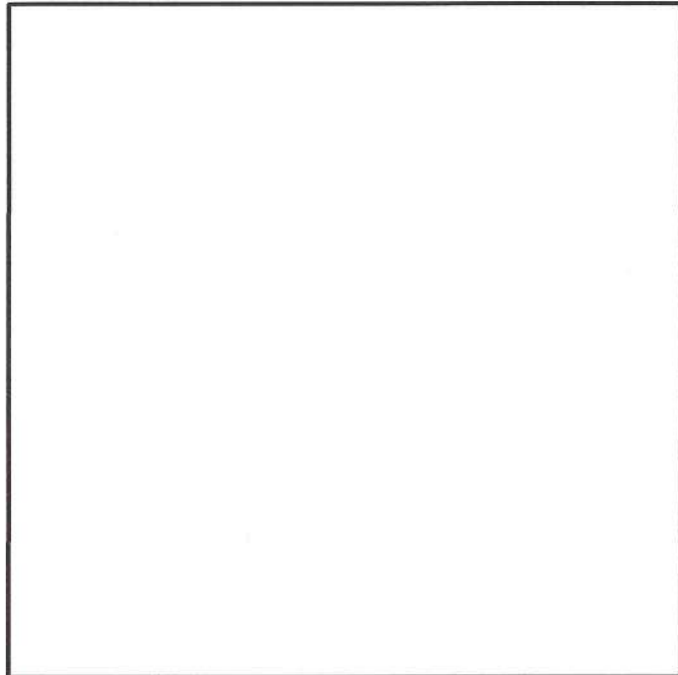
GRAĐEVINA:

**PPO BELVEDER  
Uspón Irene Tomee 6  
51000 Rijeka**

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA:

**2591**

NAZIV PROJEKTA:



## **PROJEKT SUSTAVA ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE I ELEKTRIČNIH INSTALACIJA KOTLOVNICE, PRILIKOM ENERGETSKE OBNOVE PPO BELVEDER“**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **469/16**

VERZIJA PROJEKTA: **G.EL.469/16.01**

MAPA: **MAPA BROJ 2**

GLAVNI PROJEKTANT: **BORIS RUŽIĆ, ing. arh.**

PROJEKTANT: **DANIJEL TURČIĆ, mag.ing.el.**

DATUM: **srpanj 2016.**



**DANIJEL TURČIĆ**  
mag.ing.el.

E 2587

**OVLAŠTENI INŽENJER  
ELEKTROTEHNIKE**

DIREKTOR:

**ŽELJKO VALKOVIĆ, mag.ing.el.**



**BROJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Uspon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

---

# 1. OPĆA DOKUMENTACIJA

---

## 1.1. POPIS MAPA

- MAPA 1.**                    **ARHITEKTONSKI PROJEKT**  
Br.projekta: 2591  
JADRANPROJEKT d.o.o. Rijeka  
Boris Ružić, ing.arh.
- MAPA 2.**                    **GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT**  
Br. projekta: 469/16  
TIM d.o.o. Rijeka, D. Tadijanovića 3  
Danijel Turčić, mag.ing.el. (E 2587)
- MAPA 3.**                    **GLAVNI STROJARSKI PROJEKT**  
Br. projekta: 2002  
Termo – plin projekt d.o.o. Rijeka  
Damir Požgaj, dipl.ing.str.

Zajednička oznaka projekta: 2591



## **1.2. SADRŽAJ:**

<b>1. OPĆA DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>2</b>
1.1. POPIS MAPA .....	2
1.2. SADRŽAJ: .....	3
1.3. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA .....	5
1.4. RIJEŠENJE PROJEKTANTA .....	6
1.5. RIJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA.....	7
1.6. KLASIFIKACIJA VANJSKIH UTJECAJA .....	9
1.7. POPIS PRIMJENJENE ZAKONSKE I TEHNIČKE REGULATIVE: .....	10
<b>2. TEHNIČKI OPIS .....</b>	<b>11</b>
2.1. PROJEKTNII ZADATAK.....	11
2.2. OPĆENITO.....	12
2.3. MJERE UŠTEDE ELEKTRIČNE ENERGIJE.....	12
2.4. UZEMLJIVAČ SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE.....	12
2.5. HVATALJKE I ODVODI SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE.....	12
2.6. ELEKTRIČNA INSTALACIJA KOTLOVNICE.....	13
2.7. SISTEM ZAŠTITE ELEKTRIČNE INSTALACIJE.....	13
2.8. SUSTAV DALJINSKOG OČITANJA ELEKTRIČNE ENERGIJE .....	13
2.8.1. Opis sustava .....	13
2.8.2. Tehničke karakteristike modula za daljinsko očitavanje potrošnje električne energije...	14
2.9. MJERE ZAŠTITE NA RADU .....	16
2.9.1. Zaštita od električnog udara .....	16
2.9.2. Isklapanje napajanja i upravljanje strujnim krugovima .....	16
2.9.3. Izjednačavanje potencijala dostupnih vodljivih dijelova .....	16
2.9.4. Dimenzioniranje i označavanje vodova.....	16
2.9.5. Označavanje opreme električne instalacije .....	16
2.10. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA.....	17
2.10.1. Tehnička rješenja zaštite od požara .....	17
<b>3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA.....</b>	<b>18</b>
3.1. OPĆENITO.....	18
3.2. STRUČNI NADZOR .....	19
3.3. ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST (EMC) .....	20

**BROJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Ušpon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

---

3.4.	PROJEKTIRANI ROK UPORABE .....	20
3.5.	DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA.....	20
3.6.	PROVJERAVANJE I ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE.....	20
3.7.	MJERENJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE (LPS).....	22
3.8.	SANACIJA GRADILIŠTA.....	22
<b>4.</b>	<b>SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE .....</b>	<b>23</b>
4.1.	PROCJENA RIZIKA SUKLADNO HRN EN 62305-2 .....	23
4.1.1.	Tehnički izračun iz programskog paketa .....	23
4.2.	Proračun uzemljenja .....	26
4.3.	Procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u .....	27
4.4.	Proračun sigurnosnog razmaka.....	28
4.5.	Proračun porasta temperature vodiča odvoda za određeni dio struje munje .....	28
4.6.	Proračun elektrodinamičke sile među vodičima.....	29
4.7.	Unutarnji sustav zaštite .....	30
<b>5.</b>	<b>PROCJENA TROŠKOVA INVESTICIJE.....</b>	<b>31</b>
<b>6.</b>	<b>NACRTNA DOKUMENTACIJA .....</b>	<b>32</b>



**BRJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Uspon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

### 1.3. IZVOD IZ SUDSKOG REGISTRA

VRSTA:	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
1	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
2	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
3	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
4	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
5	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
6	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
7	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
8	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
9	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA
10	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA	POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PRAVNIMA I OBLASTIMA

**BROJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Ušpon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

---

## 1.4. RIJEŠENJE PROJEKTANTA

**Broj rješenja: 469/16**

Na temelju Zakon o gradnji (N.N. br., 153/13), te Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15) i Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike (NN, br. 137/15).

kojim se ***Danijel Turčić, mag.ing.el.***

*upisan u imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike  
Klasa: UP/I-310-34/14-01/2587  
Ur.broj: 504-05-14-2  
Zagreb, 06. studenog 2014. godine*

Imenuje za **PROJEKTANTA** na izradi projektne dokumentacije:

### GLAVNI ELEKTROTEHNIČKI PROJEKT

Investitor: **GRAD RIJEKA**  
**Odjel gradske uprave za gospodarenje imovinom**  
**Korzo 16, 51000 Rijeka**

Građevina: **PPO BELVEDER**  
**Ušpon Irene Tomee 6**  
**51000 Rijeka**

Ovo rješenje izdaje se imenovanom djelatniku u skladu sa statutom poduzeća, a imenovana osoba je odgovorna da je projekt izrađen u skladu sa zakonskim i tehničkim propisima i normama.

U Rijeci, travanj 2016.

Direktor:

\_\_\_\_\_  
(Željko Valković, mag.ing.el.)

## 1.5. RIJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA  
INŽENJERA ELEKTROTEHNIKE

Klasa: UP/I-310-34/14-01/2587  
Urbroj: 504-05-14-2  
Zagreb, 06. studenog 2014. godine

Na temelju članka 103. stavaka 1. i 2. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11. i 25/13.) i članka 13. stavaka 1. i 2. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike ("Narodne novine", br. 81/13.), Odbor za upis Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, rješavajući po Zahtjevu za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, koji je podnio **Danijel Turčić, mag.ing.el., MALINSKA, Kremenići 15**, donio je

### RJEŠENJE

#### o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

1. U Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE upisuje se **Danijel Turčić, mag.ing.el., MALINSKA**, pod rednim brojem **2587**, s danom upisa **06.11.2014.** godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike, **Danijel Turčić, mag.ing.el.**, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni inženjer elektrotehnike**" i može obavljati poslove projektiranja u svojstvu odgovorne osobe (projektanta i/ili glavnog projektanta) u okviru zadaće elektrotehničke struke, te poslove stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe (nadzornog inženjera) u okviru zadaće elektrotehničke struke u skladu s člancima 15. i 16. te s tim u vezi s člancima 61. i 62. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji, sve u okviru strukovnih zadataka u skladu s člancima 27. i 28. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni inženjer elektrotehnike poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni inženjer elektrotehnike.
4. Ovlaštenom inženjeru elektrotehnike HKIE izdaje "**inženjersku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo HKIE.
5. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.
6. Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je plaćati HKIE članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela HKIE, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u HKIE podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.
7. Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 29. do 40. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.
8. Podnositelj Zahtjeva za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE uplatio je upisninu u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa HKIE.



**BROJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Uspon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

2

## Obrazloženje

Danijel Turčić, mag.ing.el., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Odbor za upis HKIE proveo je na sjednici održanoj **06.11.2014.** godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE u skladu s člankom 34. Pravilnika o upisima HKIE, te je ocijenio da imenovani u skladu s člankom 105. Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji ("Narodne novine", broj 152/08., 49/11 i 25/13, u daljnjem tekstu: Zakon), ispunjava uvjete za upis u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE stječe pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja u svojstvu odgovorne osobe u okviru zadaće elektrotehničke struke, sukladno Zakonu i Statutu HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 19. stavku 1. Zakona obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili u drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom HKIE policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu ovlaštenog inženjera elektrotehnike.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera elektrotehnike HKIE imenovani stječe pravo na "pečat" i "inženjersku iskaznicu" koje mu izdaje HKIE, a koji su trajno vlasništvo HKIE.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike ima prava i dužnosti u skladu s člancima 29. do 40. Statuta Hrvatske komore inženjera elektrotehnike.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike je dužan u skladu s člankom 33. Statuta HKIE, redovito plaćati članarinu.

Ovlašteni inženjer elektrotehnike dužan je u obavljanju poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja za koje je stručno kompetentan, poštivati odredbe Zakona i posebnih zakona, tehnička pravila, standarde, norme te osobno odgovarati za svoj rad i snositi odgovornost prema trećim osobama i javnosti.

U skladu s Odlukom o visini upisnine i članarine Hrvatske komore inženjera elektrotehnike, uplaćena je upisnina u iznosu od 2.000,00 kn (slovima: dvije tisuće kuna) u korist računa Hrvatske komore inženjera elektrotehnike broj: HR7823600001102094148.

Na temelju svega prethodno navedenog riješeno je kao u dispozitivu, te predsjednik HKIE u skladu s člankom 38. stavkom 1. Pravilnika o upisima HKIE donosi ovo Rješenje.

### **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.

Predsjednik  
Hrvatske komore inženjera elektrotehnike

**Željko Matić, dipl.ing.el.**



### **Dostaviti:**

1. Danijel Turčić, 51511 MALINSKA, Kremenici 15
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

## 1.6. KLASIFIKACIJA VANJSKIH UTJECAJA

### **OKOLINA:**

Temperatura okoline	:	AA4	(- 5 <sup>0</sup> C do +40 <sup>0</sup> C)
Nadmorska visina	:	AC 1	( ≤ 2000 m)
Prisutnost voda	:	AD4	(prskanje)
Prisutnost čvrstih stranih tijela	:	AE5	(umjerena prašina)
Prisutnost korozivnih ili prljajućih tvari	:	AF4	(trajna)
Mehanička naprezanja :			
udari	:	AG2	(srednji)
vibracije	:	AH2	(srednje)
Prisutnost flore ili gljivica	:	AK1	(zanemarivo)
Prisutnost faune	:	AL1	(zanemarivo)
El. magnetski, el. statički ili utjecaj ionizacije	:	AM1	(zanemarivo)
Sunčevo zračenje	:	AN3	(jako)
Seizmički efekti	:	AP1	(zanemarivo)
Udar munje	:	AQ2	(neizravno)

### **UPOTREBA:**

Osposobljenost osoba	:	BA1	(Nestručne osobe)
Električna otpornost ljudskog tijela	:	BB2	(vlažna, mokra koža)
Dodir osoba s potencijalom zemlje	:	BC4	(stalni dodir)
Priroda materijala koji se obrađuje ili skladišti	:	BE2	(rizici od požara)
Mogućnost evakuacije u slučaju hitnosti	:	BD1	(dobri uvjeti evakuacije)

### **KONSTRUKCIJA ZGRADE**

Sastav materijala	:	CA1	(nezapaljiv)
Struktura zgrade	:	CB1	(neznatni rizici)

## **1.7. POPIS PRIMJENJENE ZAKONSKE I TEHNIČKE REGULATIVE:**

1. Zakon o gradnji (N.N. br. 153/13)
2. Zakon o prostornom uređenju (N.N. br. 153/13)
3. Zakon o građevnim proizvodima (N.N. br. 76/13, 30/14)
4. Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN br. 78/15)
5. Zakon o zaštiti na radu (N.N. br. 71/14)
6. Zakon o zaštiti od požara (N.N. 92/10)
7. Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti (NN 80/13, 14/14)
8. Opći uvjeti za korištenje mreže i opskrbu električnom energijom (N.N. br 85/15)
9. Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (N.N. 5/10)
10. Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica (NN 41/10)
11. Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (N.N. 87/08 i N.N. 33/10)

### **Norme sa tehničkim zahtjevima za električne instalacije i sustava zaštite od djelovanja munje:**

**HRN IEC 60050-826: 2008** – Međunarodni elektrotehnički rječnik – 826. poglavlje: Električne instalacije zgrada (IEC 60050-826: 2004)

**HRN HD 60364-1: 2008** – Niskonaponske električne instalacije – 1. dio: Osnovna načela, određivanje općih značajka, definicije (IEC 60364-1: 2005, MOD = preinačena;

**HRN HD 60364-4-41: 2007** – Niskonaponske električne instalacije – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005,MOD;

**HRN EN 60529:2000+A1:2008**, Stupnjevi zaštite osigurani kućištima (IP kod)

**HRN HD 60364-5-534: 2008** – Niskonaponske električne instalacije – 5 – 53. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Odvajanje, sklapanje i upravljanje – 534. točka: Prenaponske zaštitne naprave (IEC 60364-5-534: 2001/ am1: 2002 (točka 534.), MOD;

**HRN HD 60364-5-54: 2007** – Niskonaponske električne instalacije – 5-54. dio: Odabir i ugradba električne opreme – Uzemljenje i zaštitni vodiči – (IEC 60364-5-54: 2002 MOD;HD 60364-5-54: 2007)

**HRN R064-003: 1999** – Uputa za određivanje presjeka vodiča i odabir zaštitnih naprava (R064-003: 1998)

**HRN HD 308 S2: 2002** – Prepoznavanje žila u kabelima i gipkim priključnim vodovima (HD 308 S2: 2001)

**HRN HD 193 S2: 2001**– Naponska područja za električne instalacije zgrada

**HRN EN 61140: 2002 + A1: 2007** – Zaštita od električnog udara – Zajednička gledišta na instalaciju i opremu (IEC 61140: 2001+am1: 2004 MOD,

**HRN EN 62305-1:2008**, Zaštita od munje -- 1. dio: Opća načela (IEC 62305-1:2006; EN 62305-1: 2006)

**HRN EN 62305-2:2008**, Zaštita od munje -- 2. dio: Upravljanje rizikom (IEC 62305-2: 2006; EN 62305-2: 2006)

**HRN EN 62305-3:2008**, Zaštita od munje -- 3. dio: Materijalne štete na građevinama i opasnost za život (IEC 62305-3: 2006, MOD; EN 62305-3: 2006)

**HRN EN 62305-4:2008**, Zaštita od munje -- 4. dio: Električni i elektronički sustavi unutar građevina (IEC 62305-4: 2006; EN 62305-4: 2006)

**HRI CLC/TR 50469:2009**, Sustavi zaštite od munje -- Simboli (CLC/TR 50469:2005

**Izjavljujem da je ovaj projekt usklađen s prije navedenom zakonskom i tehničkom regulativom.**

Projektant:

Danijel Turčić, mag.ing.el.

## 2. TEHNIČKI OPIS

---

### 2.1. PROJEKTNI ZADATAK

Potrebno je u sklopu energetske obnove zgrade predvidjeti rekonstrukciju sustava zaštite od djelovanja munje, rekonstruirati električnu instalaciju plinske kotlovnice i ugradnju sustav daljinskog očitavanja električne energije.

INVESTITOR:

## **2.2. OPĆENITO**

Prilikom radova rekonstrukcije vanjske ovojnice zgrade, ugrađuje se novi vanjski sustav zaštite od djelovanja munje. Odvodi sustava ugrađuje se podžbukno po pročeljima zgrade.

Za potrebe zamjene energenta grijanja sa loživog ulja na plin izvodi se rekonstrukcija električne instalacije kotlovnice.

## **2.3. MJERE UŠTEDE ELEKTRIČNE ENERGIJE**

Ovim projektom obuhvaćen je sustav daljinskog očitavanja električne energije, sustav zaštite od munje te rekonstrukcija električne instalacije kotlovnice. Sve navedeno ne utječe na uštedu električne energije.

## **2.4. UZEMLJIVAČ SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE**

Zadržava se postojeći temeljni uzemljivač zgrade koji se sastoji od pocinčane željezne trake 25x4mm. Potrebno je iskopom doći do „zdravog“ dijela trake uzemljivača i tu izvesti spoj na budući sustav zaštite od djelovanja munje. Također prije spajanja novih odvoda potrebno je obaviti mjerenja otpora rasprostiranja uzemljivača da se utvrdi ispravnost.

## **2.5. HVATALJKE I ODVODI SUSTAVA ZAŠTITE OD MUNJE**

Na zgradi se izvodi ukupno jedanaest glavnih odvoda i postavljaju se podžbukno ispod toplinske izolacije. Za vodiče glavnih odvoda koristi se vodič promjera  $d=8\text{mm}$  od nehrđajućeg željeza postavljen na odgovarajuće nosače od nehrđajućeg željeza.

Krovne hvataljke izvedene su kao prsten po rubu krova zgrade. Za vodič krovnih hvataljki koristi se aluminijski vodič promjera  $d=8\text{mm}$  spojen na glavne vodove odgovarajućim spojnicama. Za zaštitu uzvišenih dijelova krova i dimnjaka izvode se štapne hvataljke visine koja nadvisuje najviše dijelove sukladno grafičkim priložima. Metodom zaštitnog kuta štapne hvataljke zaštićuju sve dimnjake na krovu zgrade.

Električna oprema, antene, metalni cjevovodi na krovu koji imaju prodore u zgradu ne smiju se spajati na vanjske hvataljke sustava zaštite od munje, već se takve metalne mase spajaju direktno na sabirnicu izjednačenja potencijala u zgradi.

Limeni opšav po rubu ravnog krova potrebno je na pojedinim mjestima spojiti na hvataljke sustava zaštite od munje.



## **2.6. ELEKTRIČNA INSTALACIJA KOTLOVNICE**

Zadržava se postojeći razdjelnik kotlovnice koji je spojen na glavni razdjelnik zgrade. Razdjelnik kotlovnice potrebno je detaljno očistiti, obnoviti IP zaštitu te opremiti novom opremom sukladno troškovniku i strujnoj shemi u prilogu projekta. Električna instalacija kotlovnice (priključnice i rasvjeta) se zadržava postojeća. Potrebno je iznad vrata kotlovnice ugraditi protupaničnu rasvjetu autonomije rada 1h .prilikom nestanka napajanja. Ugrađuju se novi kabeli sukladno troškovniku.

## **2.7. SISTEM ZAŠTITE ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

napon priključka : ~230/400V , 50Hz

- sustav razdiobe s obzirom na zaštitni vodič uzemljenja: TN-C/S (NN mreža), TN-S (novi strujni krugovi).

- zaštita od električnog udara predviđena je u skladu sa normom:

HRN HD 60364-4-41: 2007 – Niskonaponske električne instalacije – – 4 – 41. dio: Sigurnosna zaštita – Zaštita od električnog udara (IEC 60364-4-41: 2005,MOD;

- Zaštita od izravnog dodira izvedena je potpunim prekrivanjem dijelova pod naponom izolacionim materijalom, te ugradnja opreme u zatvorene ormare.
- Zaštita o indirektnog dodira izvedena je primjenom zaštitnih uređaja s preostalim strujom prorade (RCD) sa strujom prorade od 30mA za priključnice,
- za zaštitu od izravnog dodira (zaštita u radu, osnovna zaštita) nisu dopuštene mjere zaštite zaprekama i smještanjem izvan dohvata rukom.
- za zaštitu od neizravnog dodira (zaštita u slučaju kvara) ne smije se uporabljati zaštita nevodljivim prostorom (to isključuje uporabu opreme razreda 0). U slučaju TN sustava smije se uporabljati samo TN-S sustav.

## **2.8. SUSTAV DALJINSKOG OČITANJA ELEKTRIČNE ENERGJE**

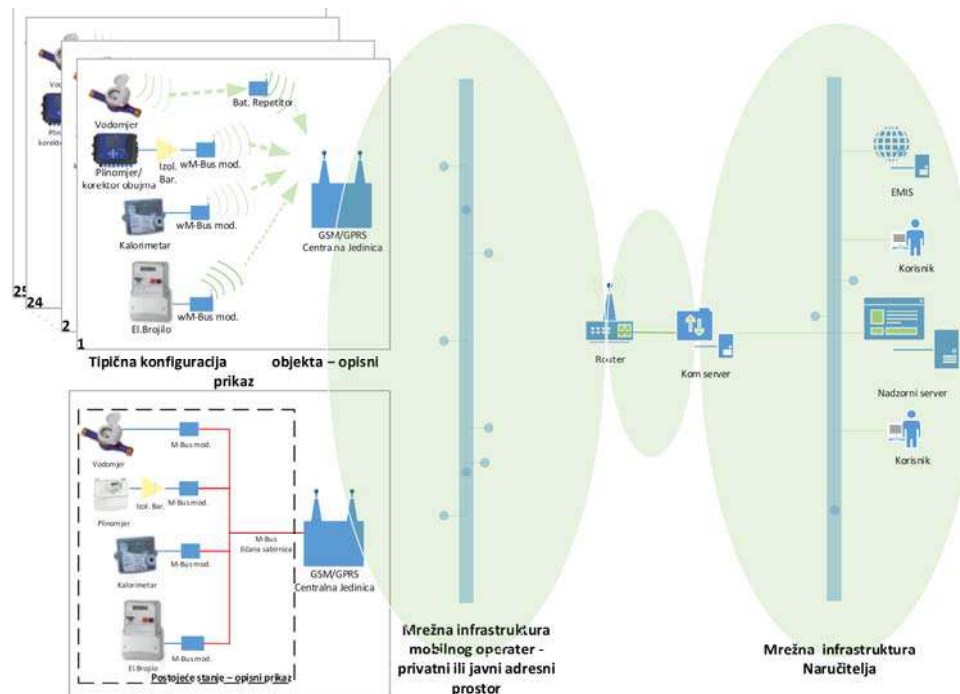
### **2.8.1. Opis sustava**

Sustav daljinskog očitavanja treba se sastojati od opreme za daljinsko očitavanje na objektima za prijenos podataka sa mjerila do računalne infrastrukture Naručitelja i softvera za nadzor sustava, te softvera za energetske menadžment. Slika prikazuje traženi koncept očitavanja. Iz slike je vidljivo da je postojeća mjerila potrošnje bežičnim putem potrebno povezati sa centralnim jedinicama.

Ponuđena oprema mora moći funkcionirati u režimu rada putem mobilne Internet GPRS mreže, odnosno javnog IP adresnog prostora, te u režimu rada putem mobilne VPN GPRS mreže, odnosno privatnog IP adresnog prostora.

Naručitelj osigurava SIM kartice mobilnog operatera te komunikacijsku infrastrukturu na centralnoj lokaciji.

Sustav mora koristiti samostalna licencirana softverska rješenja (sustave i podsustave) koji moraju biti instalirani na serveru Naručitelja na adresi Korzo 16, tj. sustav ne smije biti koncipiran tako da Naručitelj u radu treba koristiti softverske usluge pristupanjem udaljenim vanjskim serverima i servisima Ponuditelja (service-in-a-cloud).



Slika 1: Daljinsko očitavanje – bežično

Centralne jedinice je potrebno ugraditi na unaprijed predviđena mjesta koja su definirana sa udaljenošću (u metrima) od glavnog razvodnog ormara (GRO) objekta i udaljenošću (u metrima) od mjernog mjesta (MM), odnosno mjernog uređaja potrošnje električne energije. Ugradnja centralne jedinice može biti nadžbukna u odgovarajućoj instalacijskoj kutiji ili u postojeći elektroormar na način da rad novougrađene opreme ne ometa rad postojeće opreme elektroormara.

## 2.8.2. Tehničke karakteristike modula za daljinsko očitavanje potrošnje električne energije

- Uređaj mora biti u skladu sa svim potrebnim normama za „CE“ označavanje proizvoda te mora biti označen oznakom „CE“
- Uređaj izveden prema standardu za sukladnost električnih uređaja (Certificate of Conformity), odnosno minimalno u sukladnosti sa normom HRN EN 60950-1:2006/A1:2010 ili novijem
- Mogućnost očitavanja sa mjerila opremljenim beznaponskim impulsnim signalnim izlazima
- Mogućnost rada u režimu očitavanja dvotarifnog brojila gdje se informacija o trenutnoj tarifi dobiva tarifnim signalom putem beznaponskog kontakta
- Mogućnost periodičkog slanja radijskih poruka sa očitanjima mjerila potrošnje, odnosno stanje brojača impulsa sukladno normi HRN EN13757-4, Wireless M-Bus T1 MOD
- Radijska frekvencija 868,95 MHz

- Baterijski napajani uređaji sa kapacitetom i vijekom trajanja baterije takvim da omogućavaju autonoman i ispravan rad uređaja u minimalnom trajanju od 10 godina
- Stupanj zaštite uređaja minimalno IP68 ili više
- Područje radne temperature minimalno od -20°C do +60°C ili većeg raspona
- Domet uređaja minimalno 500m ili više
- Radijski paketi koje modul šalje moraju biti pogodni za sinkronizaciju sa baterijskim WirelessM-Bus radijskim repetitorom
- Mogućnost bežičnog konfiguriranja modula zaštićenim, šifriranim komunikacijskim kanalom.
- Mogućnost štice pristupa konfiguracijskim parametrima radijskog modula od strane korisnika podesivom zaporkom
- Ugrađen RTC (Real-Time Clock), sat stvarnog vremena
- Mogućnost slanja i vremenske oznake u svakoj radijskoj poruci radi detekcije pokušaja zlouporabe ponovnim slanjem snimljenih radijskih poruka
- Zaštita od neovlaštenog čitanja radijskih poruka korištenjem AES 128-bitne enkripcije
- Mogućnost korisničkog mijenjanja enkripcijske zaporka radijskih poruka
- Zaštita od modifikacije sadržaja i zamjene uređaja te lažnog predstavljanja uređaja
- Slanje pohranjenih vrijednosti brojača korisnika u podesivim intervalima
- Slanje alarma manipulacije (*Tamper alarm*), odvajanja impulsnog predajnika od mjerila, u svakoj radijskoj poruci
- Mogućnost dojava alarma niskog preostalog kapaciteta baterije u radijskoj poruci
- Mogućnost dojava procijenjenog preostalog broja mjeseci ili tjedana ili dana koliko uređaj može raditi prije nego li se baterija isprazni u radijskoj poruci
- Mogućnost jednoznačnog označavanja u sustavu korisničkim upisom serijskog broja mjerila potrošnje kao parametra radijskog modula
- Mogućnost slanja serijskog broja mjerila potrošnje u svakoj radijskoj poruci
- Mogućnost postavljanja multiplikatora (brojnik i nazivnik) kojim se određuje koliko impulsa se treba izbrojati (brojnik) da bi se stanje povećalo za određeni broj (nazivnik).
- Uređaj treba biti takav da podržava bežične kontaktne (impulsne) ulaze sa mjerila potrošnje koji imaju frekvenciju minimalno 10Hz ili veću (tj. da je u mogućnosti prihvatiti signal trajanja minimalno 100ms u vođenju, ili manje, i 100ms u nevođenju, ili manje. Pritom „manje“ znači manju brojčanu vremensku periodu (npr. 20ms)).
- Dimenzije uređaja, zbog ograničenja prostora za ugradnju, ne smiju biti izvan sljedećih dimenzija:
  - dužina od 1mm do 100mm,
  - širina od 1mm do 100mm,
  - visina od 1mm do 50mm,
- Jamstvo minimalno godinu dana ili više ako tako nudi proizvođač opreme

## **2.9. MJERE ZAŠTITE NA RADU**

### **2.9.1. Zaštita od električnog udara**

*Zaštita od izravnog dodira* električne instalacije pod naponom ostvarena je odgovarajućom konstrukcijom elektro opreme s propisanim stupnjem električne i mehaničke zaštite, kao i izborom odgovarajućih kabela s propisanim načinom polaganja.

*Zaštita od neizravnog dodira* električne instalacije pod naponom izvršena je pravilnim izborom uređaja za automatsko isključenje napajanja, u slučaju kvara u predviđenom TN-C-S razvodnom sustavu, uz ispunjenje traženih uvjeta. Svi krajnji strujni krugovi općih priključnica dodatno su šticeeni strujnim zaštitnim sklopka (RCD modulima) vrijednosti 30mA.

*Zaštita od struje preopterećenja* - Izabrani zaštitni prekidači prekidaju svaku struju preopterećenja koja teče vodičima prije nego što ona prouzrokuje povišenje temperature. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

*Zaštita od struja kratkog spoja* - Izbor zaštitnih prekidača izvršen je prema dozvoljenom vremenu djelovanja struje kratkog spoja čime je onemogućeno povećanje temperature vodiča u kabelu iznad dozvoljene.

### **2.9.2. Isklapanje napajanja i upravljanje strujnim krugovima**

Isklapanje napajanja električnom energijom moguće je djelovanjem na glavni zaštitni uređaj u razdjelniku električne instalacije te na tipkalo za daljinski isklup električne energije. Kotlovnica ima zasebno tipkalo za isključenje ispred ulaza.

### **2.9.3. Izjednačavanje potencijala dostupnih vodljivih dijelova**

Sve metalne mase koje ne pripadaju el. instalaciji spajaju se na sabirnicu za izjednačenje potencijala i na zajednički zaštitni vodič. Uz energetski kabel povučen je i zaštitni vodič istog presjeka kao i fazni vodiči.

### **2.9.4. Dimenzioniranje i označavanje vodova**

Predviđeni kabele i vodiči dimenzionirani su tako da zadovoljavaju sve uvjete prema predviđenom strujnom opterećenju, struji kratkog spoja, nominalnom naponu i padu napona.

Boje kabela:

- Fazni vodič: crna, smeđa, siva
- Neutralni vodič: plava
- Zaštitni vodič: zeleno-žuta

### **2.9.5. Označavanje opreme električne instalacije**

Sva oprema električne instalacije postavljena je na pristupačna mjesta radi lakše uporabe i održavanja.

Na vanjskoj strani vrata razdjelnika mora se postaviti natpis koji upozorava na opasnost od električne struje te oznaku primijenjene vrste razvodnog sustava. Na sve elemente razdjelnika ispod svakog elementa (sklopke, prekidači, stezaljke i slično) mora se postaviti jasna oznaka elementa prema jednopolnoj shemi (naljepnica, natpisna pločica i slično). U svim razdjelnicima mora se postaviti trajno čitljiva jednopolna shema usklađena sa stvarno izvedenim stanjem.

## **2.10. MJERE ZAŠTITE OD POŽARA**

Zaštita od požara obuhvaća skup svih mjera i radnji normativne, upravne, organizacijske, tehničke, obrazovne i propagandne naravi. Prilikom izvođenja radova i korištenja građevine izvođač, investitor i korisnik dužni su pridržavati se propisa o mjerama zaštite od požara koje su propisane važećim zakonom o zaštiti od požara. Gradilište je potrebno propisno osigurati kako ne bi došlo do požara. Unutar gradilišta izvođač radova mora urediti prostor za čuvanje opasnog materijala (eksploziv, plin, zapaljive boje i tekućine). Strojevi s kojima se izvode radovi moraju biti ispitani i u ispravnom stanju kako ne bi izazvali požar.

### **2.10.1. Tehnička rješenja zaštite od požara**

Odabrani zaštitni instalacijski prekidači prekidaju svaku struju preopterećenja i kratkog spoja koja protječe vodičima / kabelima prije nego što ona prouzrokuje povišenje temperature vodiča i spojeva iznad dozvoljene. Pri tome je izvršena koordinacija presjeka vodiča i zaštitnih uređaja.

Predviđeni energetske kabele dimenzionirani su tako da zadovoljavaju sve uvjete prema predviđenom strujnom opterećenju, struji kratkog spoja i padu napona. Polazu se u PVC rebrastim dvoslojnim cijevima u zemlju a unutar objekata nadžbukno unutar PVC kanalice ili PNT cijevi.

Sva ugrađena oprema električne instalacije ne smije predstavljati potencijalnu opasnost od požara za sve susjedne materijale i konstrukciju građevine pa u skladu sa karakteristikama opreme i susjednih materijala treba odabrati adekvatan tip opreme i siguran način ugradnje, uvažavajući pritom zahtjeve važećih normi i dodatno proizvođačeve upute za ugradnju.

Ukoliko trajno ugrađena i učvršćena oprema u svom radu može dostići površinske temperature koje bi mogle izazvati nastanak požara na susjednim materijalima, ista se mora ugraditi u ili na materijale male toplinske vodljivosti koji izdrže takve radne temperature koje oprema stvara. Sva ugrađena oprema mora biti odabrana za projektiranu struju u normalnom radu, nazivni napon predmetnog djela instalacije i frekvenciju struje u pripadnom strujnom krugu.

Projektant:

Danijel Turčić, mag. ing. el.

## 3. PROGRAM KONTROLE, OSIGURANJA KVALITETE I SANACIJE GRADILIŠTA

---

### 3.1. OPĆENITO

Zakon o gradnji definira temeljne zahtjeve za građevinu, pa je prilikom isporuke proizvođač opreme dužan dokazati ispravom njenu uporabljivost. Izvoditelj je dužan izvoditi radove i ugrađivati materijale, elemente uređaja i tehničku opremu koji odgovaraju važećim normama i tehničkim propisima i prema tehničkim uvjetima izgradnje i programu kontrole i osiguranja kvalitete iz ovog projekta te će u tu svrhu priložiti kao dokaze:

- Izjave o sukladnosti ili svojstvima izdanu od strane proizvođača, ovlaštenog uvoznika ili zastupnika.
- Tehničko dopuštenje ili svjedodžbu o ispitivanju.
- Jamstvene listove isporučene opreme i uređaja sa specifikacijom sadržaja.

Osim toga nakon izgradnje, a prije puštanja u pogon potrebno je izvršiti provjeravanja i ispitivanja te o njima izdati odgovarajuća izvješća.

Građenje odnosno izvođenje elektroinstalacija jake i slabe struje mora biti takvo da električna instalacija ima propisana tehnička svojstva i da ispunjava druge bitne zahtjeve propisane Tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije, a u skladu sa tehničkim rješenjem građevine i uvjetima za izvođenje određenim ovim projektom, te da osigura očuvanje tih svojstava i uporabljivost građevine tijekom njezina predviđenog trajanja (minimalno 25 godina). Pri izvođenju električne instalacije izvođač je dužan pridržavati se ovog projekta koji se odnosi na električnu instalaciju te tehničkih uputa za ugradnju i upotrebu proizvoda koji se ugrađuju te odredbi važećih tehničkih propisa.

Prilikom preuzimanja proizvoda potrebnih za izvođenje električne instalacije izvođač mora obavezno utvrditi:

- je li građevni proizvod isporučen s oznakom sukladnosti u skladu sa posebnim propisom kojim se uređuje označavanje građevnih proizvoda i podudaraju li se podaci na dokumentaciji s kojom je građevni proizvod isporučen s podacima u propisanoj oznaci,
- je li građevni proizvod isporučen sa potrebnim ispravama o sukladnosti ili tehničkim dopuštenjima,
- je li građevni proizvod isporučen s tehničkim uputama za ugradnju i uporabu na službenom jeziku,
- jesu li svojstva, uključivo i rok uporabe građevnog proizvoda te podaci značajni za njegovu ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije sukladni svojstvima i podacima određenim glavnim projektom.

Utvrđeno iz prethodnih stavki zapisuje se u skladu sa važećim propisom o vođenju građevinskog dnevnika, a dokumentacija s kojom je proizvod isporučen pohranjuje se među dokaze o sukladnosti proizvoda koje izvođač mora imati na gradilištu. Zabranjena je ugradnja proizvoda koji je isporučen bez oznake sukladnosti, ili/i bez tehničke upute za ugradnju i uporabu na službenom jeziku ili/i nema svojstva zahtijevana ovim projektom ili mu je istekao rok uporabe

odnosno čiji podaci značajni za ugradnju, uporabu i utjecaj na svojstva i trajnost električne instalacije nisu sukladni podacima određenim ovim projektom. Ugradnju svih proizvoda za električnu instalaciju, odnosno nastavak radova, mora odobriti nadzorni inženjer, što se zapisuje u skladu sa važećim propisom o vođenju građevinskog dnevnika. Podatke o dokazivanju uporabljivosti i postignutim svojstvima električne instalacije izvođač također zapisuje u građevinski dnevnik. Izvođenje, ugradnja i održavanje električne instalacije mora biti takvo da električna instalacija ima tehnička svojstva i ispunjava bitne zahtjeve određene ovim projektom te važećeg tehničkog propisa prilikom izvođenja i uporabe. Smatra se da električna instalacija ima ovim projektom predviđena tehnička svojstva i daje uporabljiva ako su ispunjeni sljedeći zahtjevi:

- ako su proizvodi ugrađeni u sustav na propisan način i imaju isprave o sukladnosti,
- ako su uvjeti građenja i druge okolnosti, koje mogu biti od utjecaja na tehnička svojstva sustava, prilikom izvođenja bile sukladne sa zahtjevima iz ovog projekta,
- ako su rezultati pregleda i ispitivanja dijelova instalacije tijekom izvođenja i cjelokupne instalacije nakon završetka radova sukladni propisanim ili ovim projektom određenim vrijednostima,
- ako je o svemu gore navedenom vođena dokumentacija i postoje propisani zapisi.

Ako se utvrdi da električna instalacija nema projektom propisana tehnička svojstva, električna instalacija se mora uskladiti sa zahtjevima projekta. U slučaju da se dokaže da postignuta tehnička svojstva sustava ne ispunjavaju zahtjeve važećeg tehničkog propisa mora se izraditi projekt sanacije sustava.

### **3.2. STRUČNI NADZOR**

Investitor je dužan, u skladu sa Zakonom o gradnji osigurati ovlaštenu stručni nadzor nad izvođenjem elektromontažnih radova. Sve radove treba izvesti prema glavnom ili izvedbenom projektu, a eventualne izmjene projekta mora odobriti projektant i nadzorni inženjer.

Izvođač radova je dužan tijekom izvođenja radova ažurno voditi građevinski dnevnik. Upise u građevinski dnevnik upis upisuje odgovorna osoba koja vodi gradnju, odnosno pojedine radove (inženjer gradilišta ili voditelj radova). Osoba koja vodi dnevnik dužna je u njega svakodnevno upisivati podatke o usklađenosti i odstupanjima od uvjeta i načina gradnje odnosno izvođenja pojedinih radova u odnosu na zahtjeve iz projektne dokumentacije i tehničkih propisa i sl. Građevinski dnevnik treba svakodnevno ovjeravati nadzorni inženjer. Nadzorni inženjer uzima i pohranjuje paricu svake ovjerene stranice dnevnika odmah po ovjeri te ih nakon završetka radova i kompletiranja građevinskog dnevnika predaje glavnom nadzornom inženjeru odnosno dalje Investitoru. Izvođač radova je dužan prije početka radova detaljno se upoznati sa projektom dokumentacijom i sve eventualne primjedbe pravovremeno dostaviti odgovornoj osobi Investitora ili nadzornom inženjeru. Izvođač je dužan sve izmjene nastale tijekom izvođenja radova (uz odobrenje nadzornog inženjera) zabilježiti, te po završetku radova Investitoru predati izvedbeni projekt s ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima, ovjeren od ovlaštene osobe.

### **3.3. ELEKTROMAGNETSKA KOMPATIBILNOST (EMC)**

Sva električna oprema koja se ugrađuje mora udovoljavati odgovarajućim zahtjevima elektromagnetske kompatibilnosti (EMC) i mora biti izrađena u skladu sa važećim EMC normama. U cilju smanjenja ili uklanjanja učinaka elektromagnetskih smetnji Izvođač je dužan provoditi mjere prema ovom projektu poput izjednačivanja potencijala većih metalnih masa, metalnih kućišta električne opreme, odjeljivanja razmakom energetskih i signalnih kabela te njihovo križanje samo pod pravim kutom, upotrebe signalnih kabela sa isprepletenim paricama i slično. Prilikom izvođenja elektroinstalacije Izvođač mora voditi računa da svi spojevi za izjednačivanje potencijala budu što kraći.

### **3.4. PROJEKTIRANI ROK UPORABE**

Uporabni vijek električne instalacije koje su predviđene ovim projektom je:

- Razvod električne instalacije                      minimalno 35 godina
- Oprema električne instalacije                      minimalno 25 godina

### **3.5. DOKUMENTACIJA IZVEDENOG STANJA**

Ukoliko je došlo do izmjena tokom gradnje u odnosu na glavni i izvedbeni projekt, potrebno je izraditi projekt izvedenog stanja sa ucrtanim izmjenama i dopunama sukladno stvarno izvedenim radovima, ovjeren od strane ovlaštenog inženjera. Unutar projekta moraju biti prikazani svi stvarno izvedeni radovi, a investitor ga je dužan čuvati za sve vrijeme dok građevina postoji. Projekt se predaje u tiskanom i digitalnom obliku.

### **3.6. PROVJERAVANJE I ODRŽAVANJE ELEKTRIČNE INSTALACIJE**

Završni pregled i ispitivanje električne instalacije obvezno se provodi odgovarajućom uporabom mjerne i ispitne opreme, te u skladu sa važećim tehničkim propisom za niskonaponske električne instalacije te normama na koje ti propisi upućuju od strane stručne osobe ovlaštene za ispitivanje. Za dijelove električne instalacije koji neće biti pristupačni kada gradnja građevine bude završena pregledi i ispitivanja tih dijelova električne instalacije provest će se tijekom gradnje građevine. O provedenom pregledu i ispitivanju vodi se zapisnik. Pregled električne instalacije vrši se prije ispitivanja, dok je električna instalacija u bez naponskom stanju. Provjeravanje mora uključiti najmanje provjeru:

- metodu zaštite od električnog udara,
- postojanje požarnih pregrada i drugih mjera opreza protiv širenja požara i topline,
- odabir vodiča prema trajno podnosivim strujama i padu napona,
- odabir i podešenost zaštitnih i nadzornih naprava,
- postojanje i ispravni smještaj prikladnih naprava za odvajanje i sklapanje,
- odabir opreme i zaštitnih mjera koje odgovaraju vanjskim utjecajima,
- prepoznatljivost (označenost) neutralnog i zaštitnog vodiča,



- da li su jednopolne sklopne naprave spojene na linijske vodiče,
- postojanje shema, obavijesti i upozorenja,
- prepoznavanje (označavanje) strujnih krugova, nadstrujnih naprava, sklopki stezaljki itd.,
- primjerenost spojeva vodiča,
- postojanje i primjerenost zaštitnih vodiča uključujući vodiče zaštitnog izjednačivanja potencijala i dodatnog izjednačivanja potencijala,
- dostupnost opreme za udobnost pogona, prepoznavanja i održavanja.

Ispitivanje mora, prema normi za provjeravanje, uključiti sljedeće stavke kronološkim redoslijedom (ako je primjenjivo):

- neprekidnost vodiča,
- izolacijski otpor električne izolacije,
- automatski isklon opskrbe,
- dodatna zaštita,
- ispitivanje polariteta,
- ispitivanje slijeda faza,
- funkcionalno i pogonsko ispitivanje,
- pad napona,
- otpor uzemljenja.

Održavanje električne instalacije mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju tehnička svojstva električne instalacije, odnosno da su ispunjeni zahtjevi određeni ovim projektom i važećim tehničkim propisima te da se ispunjeni bitni zahtjevi za građevinu. U sklopu održavanja potrebno je provoditi redovite provjere električne instalacije u vremenskim razmacima prema ovom projektu i pisanoj izjavi izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine. Izvanredne provjere moraju se izraditi nakon izvanrednog događaja na infrastrukturi. Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja električne instalacije dokumentira se u skladu sa projektom građevine i praćenjem dotrajalosti komponenti električne instalacije zapisnicima o radovima održavanja i obavljenim pregledima i ispitivanjima električne instalacije.

Projektirana elektroinstalacija ne zahtijeva posebno održavanje. Redovita periodična provjeravanja instalacije potrebno je planirati na način da se minimalno svakih 2 godine obave sva mjerenja sukladno uputama sadržanim u ovome projektu, izuzev ispitivanja otpora izolacije zbog kompleksnosti i sigurnosne rasvjete koju je potrebno ispitati jednom godišnje. Otpor izolacije potrebno je uraditi nakon što se redovitim provjeravanjem ustanovi da je instalacija ili njen dio u takvom stanju da ukazuje na potrebu provođenja ispitivanja. Definiranje potrebe za ispitivanjem obveza je ispitivača koji provodi redovita provjeravanja cjelokupne instalacije.

Za električnu instalaciju potrebno je voditi kontrolnu knjigu u koje se obavezno upisuju:

- podaci o korisniku instalacije,
- podaci o osobi zaduženoj za održavanje,
- evidencije o popravcima,
- zapisnik o provjeri (pregledu i ispitivanju) el. instalacije,
- sheme i prilozi.

### 3.7. MJERENJE I ODRŽAVANJE SUSTAVA ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE (LPS)

Održavanje sustava mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njegova tehnička i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom i važećim tehničkim propisom. Održavanje sustava podrazumijeva periodičke preglede i ispitivanja sustava te izvođenje radova kojima se sustav zadržava ili vraća u stanju određeno projektom. Ispunjavanje propisnih uvjeta održavanja sustava dokumentira se u skladu sa ovim projektom te zapisnicima o pregledima, ispitivanjima i radovima na održavanju sustava u skladu s važećim tehničkim propisom. Svrha je pregleda da zajamči:

- daje LPS u skladu s projektom;
- da su svi dijelovi LPS u dobrom stanju, da mogu obavljati projektirane funkcije te da nisu zahrđali;
- da su sve naknadno izvedene kovinske instalacije ili konstrukcije u zaštićenom prostoru spojene na odgovarajući način na LPS ili njegovo proširenje.

Preglede treba izvoditi u fazama:

- pregled tijekom izvedbe objekta da bi se provjerila ugradnja svih gradbenih elemenata,
- pregled nakon postavljanja LPS-a radi provjere, daje izveden u skladu s projektom,
- periodično ponovljeni pregledi u vremenskim razmacima sukladno nivou LPS-a
- dodatni pregledi nakon promjena i popravaka ili nakon saznanja daje objekt bio pogođen udarom munje.

Ispitivanja moraju dokazati sukladnost s glavnim ili izvedbenim projektom sustava zaštite od djelovanje munje, normama i Zakonom o gradnji. Za provedbu redovitih i izvanrednih ispitivanja te provedbu održavanja u skladu s rezultatima ispitivanja odgovoran je vlasnik građevine. Nakon pregleda i ispitivanja, eventualni nedostaci moraju se otkloniti u što kraćem roku.

Razina zaštite	Vizualni pregled (godišnje)	Kompletan pregled (godišnje)	Kritični sustavi, potpuna kontrola (godišnje)
I	1	2	1
II	1	4	2
III, IV	2	6	3

### 3.8. SANACIJA GRADILIŠTA

Svi otpadni i štetni materijali koji ostaju na gradilištu kod izvođenja instalacija moraju se u potpunosti prikupiti i odložiti na ovlaštenu deponiju otpadnog materijala, ili ponuditi specijaliziranom poduzeću za zbrinjavanje otpadnog materijala. Sve vanjske površine na kojima se izvodi polaganje kabela, odnosno vrši se iskop i zatrpavanje kabelskih rovova, moraju se vratiti u prethodno stanje ili u oblik predviđen građevinskim projektom, a višak materijala potrebno je odvesti na ovlaštenu deponiju.

Projektant:

Danijel Turčić, mag. ing. el.

## 4. SUSTAV ZAŠTITE OD DJELOVANJA MUNJE

### 4.1. PROCJENA RIZIKA SUKLADNO HRN EN 62305-2

#### 4.1.1. Tehnički izračun iz programskog paketa

<b>R1 * 10<sup>-5</sup></b>			
	External zones	Internal zones	Structure
	External	Internal (LPZ1)	
R <sub>A</sub>	0	-	0
R <sub>B</sub>	-	0,0371888248	0,0371888248
R <sub>C</sub>	-	0,7437764951	0,7437764951
R <sub>C</sub> (Struja)	-	0,7437764951	0,7437764951
R <sub>C</sub> (Telefon)	-	0,7437764951	0,7437764951
R <sub>M</sub>	-	214,5889131478	214,5889131478
R <sub>M</sub> (Struja)	-	107,2944565739	107,2944565739
R <sub>M</sub> (Telefon)	-	107,2944565739	107,2944565739
R <sub>U</sub>	-	0	0
R <sub>U</sub> (Struja)	-	0	0
R <sub>U</sub> (Telefon)	-	0	0
R <sub>V</sub>	-	0,0001071796	0,0001071796
R <sub>V</sub> (Struja)	-	-0,0001541417	-0,0001541417
R <sub>V</sub> (Telefon)	-	0,0002613213	0,0002613213
R <sub>W</sub>	-	0,0142906145	0,0142906145
R <sub>W</sub> (Struja)	-	-0,0205522256	-0,0205522256
R <sub>W</sub> (Telefon)	-	0,0348428401	0,0348428401
R <sub>Z</sub>	-	0,8225016086	0,8225016086
R <sub>Z</sub> (Struja)	-	0,3038793354	0,3038793354
R <sub>Z</sub> (Telefon)	-	0,5186222732	0,5186222732
R <sub>I</sub>	0	0,0372960044	0,0372960044
risk of loss L1 caused by strikes to the structure ( $R_D = R_A + R_B + R_C$ )			
R <sub>D</sub>	0	0,7809653198	0,7809653198
risk of loss L1 caused by strikes next to the structure ( $R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$ )			
R <sub>I</sub>	-	215,4258125504	215,4258125504
risk of loss L1 caused by injury to living beings ( $R_S = R_A + R_U$ )			
R <sub>S</sub>	-	0	0
risk of loss L1 caused by physical damage ( $R_F = R_B + R_V$ )			
R <sub>F</sub>	-	0,0372960044	0,0372960044
risk of loss L1 caused by failure of electrical and electronic systems ( $R_O = R_C + R_M + R_W + R_Z$ )			
R <sub>O</sub>	-	216,1694818659	216,1694818659

**R2 \* 10<sup>-3</sup>**

	External zones External	Internal zones Internal (LPZ1)	Structure
R <sub>B</sub>	-	0	0
R <sub>C</sub>	-	0	0
R <sub>M</sub>	-	0	0
R <sub>V</sub>	-	0	0
R <sub>W</sub>	-	0	0
R <sub>Z</sub>	-	0	0
R <sub>2</sub>	-	0	0
risk of loss L2 caused by strikes to the structure ( $R_D = R_B + R_C$ )			
R <sub>D</sub>	-	0	0
risk of loss L2 caused by strikes next to the structure ( $R_I = R_M + R_V + R_W + R_Z$ )			
R <sub>I</sub>	-	-	-
risk of loss L2 caused by physical damage ( $R_F = R_B + R_V$ )			
R <sub>F</sub>	-	0	0
risk of loss L2 caused by failure of electrical and electronic systems ( $R_O = R_C + R_M + R_W + R_Z$ )			
R <sub>O</sub>	-	0	0

**R3 \* 10<sup>-3</sup>**

	External zones External	Internal zones Internal (LPZ1)	Structure
R <sub>B</sub>	-	0,0271478421	0,0271478421
R <sub>V</sub>	-	0,0000782411	0,0000782411
R <sub>3</sub>	-	0,0272260832	0,0272260832
risk of loss L3 caused by strikes to the structure ( $R_D = R_B$ )			
R <sub>D</sub>	-	0,0271478421	0,0271478421
risk of loss L3 caused by strikes next to the structure ( $R_I = R_V$ )			
R <sub>I</sub>	-	0,0000782411	0,0000782411
risk of loss L3 caused by physical damage ( $R_D = R_B + R_V$ )			
R <sub>F</sub>	-	0,0272260832	0,0272260832

**BROJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Uspon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

**R4 \* 10<sup>-3</sup>**

	External zones	Internal zones	Structure
	External	Internal (LPZ1)	
R <sub>A</sub>	0	-	0
R <sub>B</sub>	-	0,0542956841	0,0542956841
R <sub>C</sub>	-	0,0027147842	0,0027147842
R <sub>C</sub> (Struja)	-	0,0027147842	0,0027147842
R <sub>C</sub> (Telefon)	-	0,0027147842	0,0027147842
R <sub>M</sub>	-	0,783249533	0,783249533
R <sub>M</sub> (Struja)	-	0,3916247665	0,3916247665
R <sub>M</sub> (Telefon)	-	0,3916247665	0,3916247665
R <sub>U</sub>	-	0	0
R <sub>U</sub> (Struja)	-	0	0
R <sub>U</sub> (Telefon)	-	0	0
R <sub>V</sub>	-	0,0001564822	0,0001564822
R <sub>V</sub> (Struja)	-	-0,0002250469	-0,0002250469
R <sub>V</sub> (Telefon)	-	0,0003815291	0,0003815291
R <sub>W</sub>	-	0,0000521607	0,0000521607
R <sub>W</sub> (Struja)	-	-0,0000750156	-0,0000750156
R <sub>W</sub> (Telefon)	-	0,0001271764	0,0001271764
R <sub>Z</sub>	-	0,0030021309	0,0030021309
R <sub>Z</sub> (Struja)	-	0,0011091596	0,0011091596
R <sub>Z</sub> (Telefon)	-	0,0018929713	0,0018929713
R <sub>4</sub>	-	-	0,8434707752
risk of loss L1 caused by strikes to the structure ( $R_D = R_A + R_B + R_C$ )			
R <sub>D</sub>	0	0,0570104683	0,0570104683
risk of loss L1 caused by strikes next to the structure ( $R_I = R_M + R_U + R_V + R_W + R_Z$ )			
R <sub>I</sub>	-	0,7864603068	0,7864603068
risk of loss L1 caused by injury to living beings ( $R_S = R_A + R_U$ )			
R <sub>S</sub>	-	0	0
risk of loss L1 caused by physical damage ( $R_F = R_B + R_V$ )			
R <sub>F</sub>	-	0,0544521664	0,0544521664
risk of loss L1 caused by failure of electrical and electronic systems ( $R_O = R_C + R_M + R_W + R_Z$ )			
R <sub>O</sub>	-	0,7890186088	0,7890186088

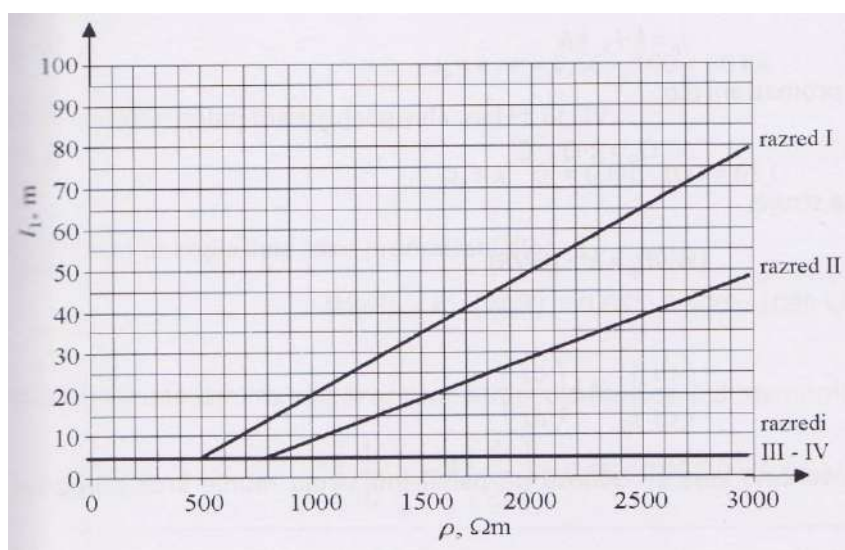
### IZRAČUNATI RIZICI:

	Prihvatljivi rizik $R_t$	Izračunati rizik $R$
Gubitak ljudskih života ( $R_1$ )	1,00 E-05	0,037 E-05
Gubitak javne opskrbe ( $R_2$ )	1,00 E-03	0,00
Gubitak kulturne baštine ( $R_3$ )	1,00 E-03	0,027 E-03
Gospodarski gubitak ( $R_4$ )	1,00 E-03	0,84 E-03

Iz proračuna se vidi da su rizici  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ , i  $R_4$  manji od prihvatljivih rizika  $R_t$  zaključuje se da sustav **KLASE IV** zaštite od djelovanja munje **ZADOVOLJAVA** zakonske i tehničke uvjete i može se ugraditi na građevinu.

## 4.2. Proračun uzemljenja

Izveden je postojeći uzemljivač vrste B tj. prsten FeZn 25x4 trake u temelju zgrade. Sustav zaštite je razred IV i specifični otpor tla iznosi  $\rho=1000\Omega m$  što znači sukladno grafu duljina prstenastog uzemljivača mora iznositi najmanje  $l_1=5m$ .



Slika 2: Najmanja duljina  $l_1$  osnovnog uzemljivača ovisno o otpornosti tla i razredu LPS-a

Otpor rasprostiranja prstenastog uzemljivača dan je izrazom:

$$R_{prsten} = \frac{\rho_z}{\pi^2 \cdot d} \cdot \ln \frac{\pi \cdot d}{r}, [\Omega]$$

Gdje je:

$\rho_z$  – električna otpornost tla, [ $\Omega m$ ]

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}, \text{ --promjer kruga prstenastog uzemljivača, [m]}$$

$A$  – površina koju obuhvaća uzemljivač, [ $m^2$ ]

$r$  – polumjer vodiča uzemljivača ili četvrtina širine trakastog uzemljivača, [ $m$ ]

Površina predviđenog uzemljivača ovim projektom je:

$$A = 650 \text{ m}^2$$

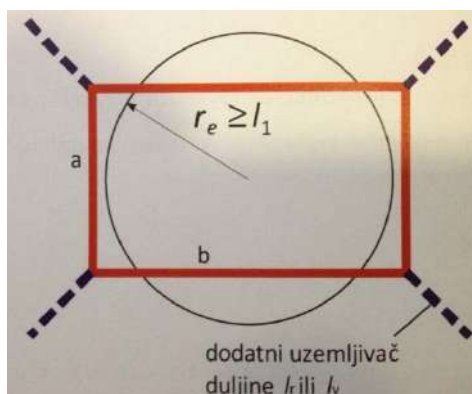
Dalje je:

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 650}{\pi}} = 28,76 \text{ m}$$

$$R_{prsten} = \frac{\rho_z}{\pi^2 \cdot d} \cdot \ln \frac{\pi \cdot d}{r} = \frac{1000}{\pi^2 \cdot 28,76} \cdot \ln \frac{\pi \cdot 28,76}{0,0075} = 33,10 \Omega$$

$$r_e = \sqrt{\frac{A}{\pi}} = \sqrt{\frac{650}{\pi}} = 14,38 \text{ m}$$

$r_e > 5 \text{ m}$  što zadovoljava uvjet za klasu IV i III LPS-a



Slika 3: Osnovni uzemljivač vrste B

### 4.3. Procjena dijela struje munje kroz odvod na vanjskom LPS-u

Građevina je šticeva sustavom zaštite razine IV, za koji se računa s amplitudom struje munje od  $I=100\text{kA}$ .

Koeficijent raspodjele struje munje među vodičima odvoda  $k_c$  ovisi o ukupnom broju odvoda  $n$  i njihovu položaju, o vodoravnim prstenovima vodiča, vrsti hvataljki kao i vrsti sustava uzemljivača. Obzirom da se kao vanjski sustav zaštite koriste deset odvodnih vodiča ( $n=10$ ), onda koeficijent  $k_c$  iznosi za 2 ili više vodiča:

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \cdot \sqrt[3]{\frac{c}{h}} = \frac{1}{2 \cdot 10} + 0,1 + 0,2 \cdot \sqrt[3]{\frac{20}{7}} = 0,43$$

$n$  – ukupan broj odvoda

$c$  – razmak između susjednih vodova

$h$  – visina između prstenatih vodiča

U najgorem slučaju kroz pojedini odvod proteći će struja od:

$$i_p = k_c \cdot I = 0,43 \cdot 100 = 43 \text{ kA}$$

#### 4.4. Proračun sigurnosnog razmaka

Razmotrit će se sigurnosni razmak za metalne mase i električnu instalaciju u odnosu na dovode sustava za zaštitu od djelovanja munje.

$k_c = 0,43$  – koeficijent ovisno o struji munje kroz odvod

$k_i = 0,04$  – koeficijent za klasu IV

$k_m = 0,5$  – koeficijent koji ovisi o vrsti gradiva električne izolacije (beton, opeka)

$l$  – duljina duž odvoda, od mjesta gdje se traži sigurnosni razmak do najbliže sabirnice za izjednačavanja potencijala (6m za izračun razmaka na krovu)

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l = 0,04 \cdot \frac{0,43}{0,5} \cdot 7 = 0,24 \text{ m}$$

Električne instalacije i metalne mase moraju biti odmaknute za sigurnosni razmak  $s$  od odvoda i hvataljki, ako se ne mogu odmaknuti na tom mjestu potrebno je metalni dio i odvod kratko spojiti odgovarajućim vodičem i preko iskrišta.

#### 4.5. Proračun porasta temperature vodiča odvoda za određeni dio struje munje

Temperatura vodiča LPS-a izračunava se iz sljedećeg izraza:

$$\theta - \theta_0 = \frac{1}{\alpha} \cdot \left[ e^{\left( \frac{W/R \cdot \alpha \cdot \rho_0}{q^2 \cdot \gamma \cdot C_w} \right)} - 1 \right], [K]$$

$e$  – baza prirodnih logaritama

$\theta - \theta_0$  – porast temperature vodiča, K

$\alpha$  – temperaturni koeficijent otpora,  $1/K$

$W/R$  – specifična energija strujnog udarnog vala, J/ $\Omega$

$\rho_0$  – električna otpornost vodiča na temperaturi okoline,  $\Omega m$

$q$  – presjek vodiča,  $m^2$



$\gamma$  – gustoća gradiva vodiča (specifična masa),  $kg/m^3$   
 $C_w$  – specifični toplinski kapacitet vodiča,  $J/kgK$

Za odvodni vodič od nehrđajućeg željeza iz tablice D.2 (HRN EN 62305-1) proizlaze sljedeće vrijednosti:

$$\begin{aligned}\rho_0 &= 700 \cdot 10^{-9} \Omega m \\ \alpha &= 0,8 \cdot 10^{-3} 1/K \\ \gamma &= 8000 kg/m^3 \\ C_w &= 500 J/kgK\end{aligned}$$

Djelomična struja munje kroz pojedini odvod iznosi:

$$i_p = k_c \cdot I = 0,43 \cdot 100 = 43 kA$$

Specifična energija vala (razina zaštite LPL IV,  $I=100kA$ ) iznosi  $W/R=2500 kJ/\Omega$ :

$$(W/R)_p = k^2 \cdot (W/R) = 0,43^2 \cdot 2500 = 462,25 kJ/\Omega$$

Za vodič odvoda površine presjeka  $q=50,24 mm^2$ , povećanje temperature iznosi:

$$\theta - \theta_0 = \frac{1}{\alpha} \cdot \left[ e^{\left( \frac{W}{R} \cdot \frac{\alpha \cdot \rho_0}{q^2 \cdot \gamma \cdot C_w} \right)} - 1 \right] = \frac{1}{0,8 \cdot 10^{-3}} \cdot \left[ e^{\left( \frac{462,25 \cdot 10^3 \cdot 0,8 \cdot 10^{-3} \cdot 700 \cdot 10^{-9}}{(50,24 \cdot 10^{-6})^2 \cdot 8000 \cdot 500} \right)} - 1 \right] = 28[K]$$

$$\theta = 28 + \theta_0 = 28 + 20^\circ C = 48^\circ C - \text{temperatura vodiča odvoda pri udaru munje}$$

#### 4.6. Proračun elektrodinamičke sile među vodičima

Mehanički učinci izazvani strujom munje ovise o vršnoj vrijednosti i trajanju struje te o elastičnosti pogođene mehaničke konstrukcije. Ti učinci također ovise i o silama trenja ako su dovoljno velike, koje djeluju između dijelova LPS-a kad ti dijelovi dođu u međusobni dodir.

$$F(t) = \frac{\mu_0}{2\pi} i^2(t) \frac{l}{d} = 2 \cdot 10^{-7} \cdot 43000^2 \cdot \frac{7}{12} = 215,72N$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \frac{H}{m} \text{ magnetska permabilnost vakuma}$$

$l$  – duljina vodiča (m)

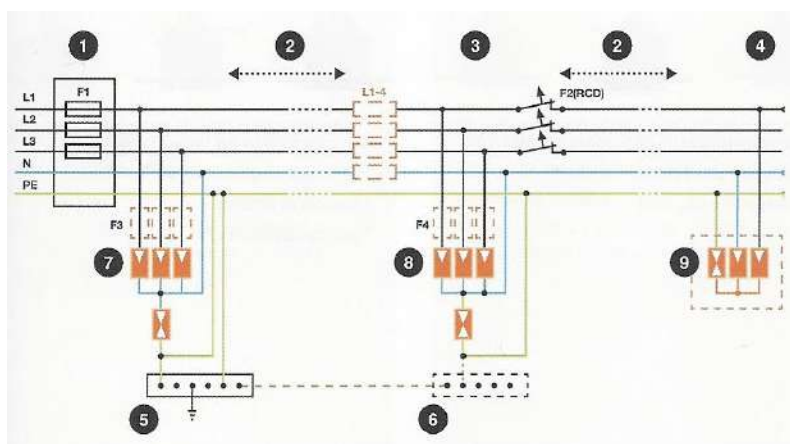
$d$  – razmak između paralelnih sekcija vodiča (m)

## 4.7. Unutarnji sustav zaštite

Izjednačavanje potencijala metalnih mase unutar građevine, treba izvesti direktnim spajanjem preko sabirnica za izjednačavanje potencijala na uzemljivač građevine.

Izjednačavanje „unutarnjeg“ potencijala građevine s vanjskim vodljivim dijelovima da bi se ostvarila zaštita kod izravnih ili obližnjih udara munje u te vanjske dijelove potrebno je izvesti preko zaštitnog uređaja – odvodnika prenapona.

U razdjelnik svakog stana i zajedničke potrošnje potrebno je ugraditi odvodnik prenapona tip 2 (razred II, klasa C) kako bi se spriječili prenaponi nastali zbog udaljenih udara munje ili sklopnih procesa koji ulaze u građevinu preko napajanja.



Slika 4: TN-S mrežni sustav s odvodnicima prenapona

1. Glavni razvodni ormar građevine GRO
2. Dužina vodiča
3. Razdjelnik stanova, zajedničke potrošnje, dizala, itd.
4. Fina zaštita za telekomunikaciju, računala, TV, ...
5. Glavna sabirnica izjednačenja potencijala SIP
6. Lokalna sabirnica izjednačenja potencijala
7. Odvodnici prenapona s iskrištem TIP 1 (klasa B)
8. Kombinirani odvodni prenapona TIP 2 (klasa C)
9. Odvodnik prenapona TIP 3 (klasa D)

Projektant:

Danijel Turčić, mag.ing.el.

**BROJ PROJEKTA:** 469/16  
**PREDMET:** Glavni elektrotehnički projekt  
**GRAĐEVINA:** PPO Belveder, Ušpon Irene Tomee 6, Rijeka  
**INVESTITOR:** Grad Rijeka, Korzo 16, Rijeka

---

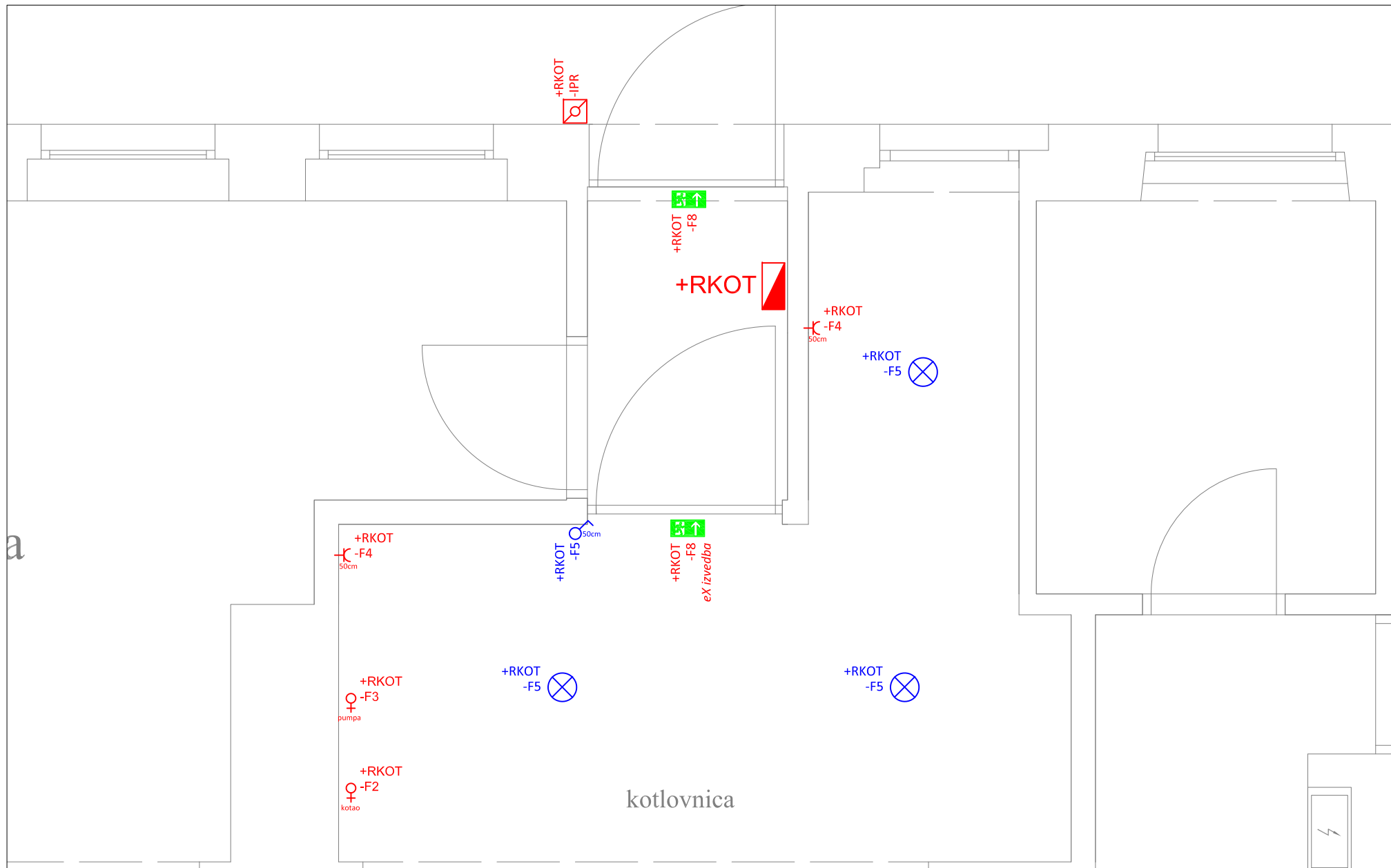
## 6. NACRTNA DOKUMENTACIJA

---

- |           |  |
|-----------|--|
| <b>01</b> | Električna instalacija - kotlovnice                                |
| <b>02</b> | Strujna shema – +RKOT razdjelnik kotlovnice                        |
| <b>03</b> | Sustav zaštite od munje – krovne hvataljke                         |
| <b>04</b> | Sustav zaštite od munje – jugozapadno i jugoistočno pročelje       |
| <b>05</b> | Sustav zaštite od munje – sjeveroistočno i sjeverozapadno pročelje |

Projektant:

Danijel Turčić, mag.ing.el.



ODJEL ZA NADZOR I PROJEKTIRANJE  
TIM d.o.o., Rijeka, D. Tadijanovića 3  
OIB: 48450888776

**Investitor:**  
Grad Rijeka  
Rijeka, Korzo 16

**Građevina:**  
PPO Belveder  
Rijeka, Uspon Irene Tomee 6

**Pečat I potpis ovlaštenog projektanta:**

**Projektant:**  
Dantjel Turčić, mag.Ing.el

**Datum izrade projekta:**  
srpanj 2016.

**Mjesto izrade projekta:**  
Rijeka

**Broj projekta:**  
469/16

**Broj verzije:**  
GL.EL.469/16.01

**Z.O.P.:**  
2591

**Razina projekta:**  
Glavni elektrotehnički projekt

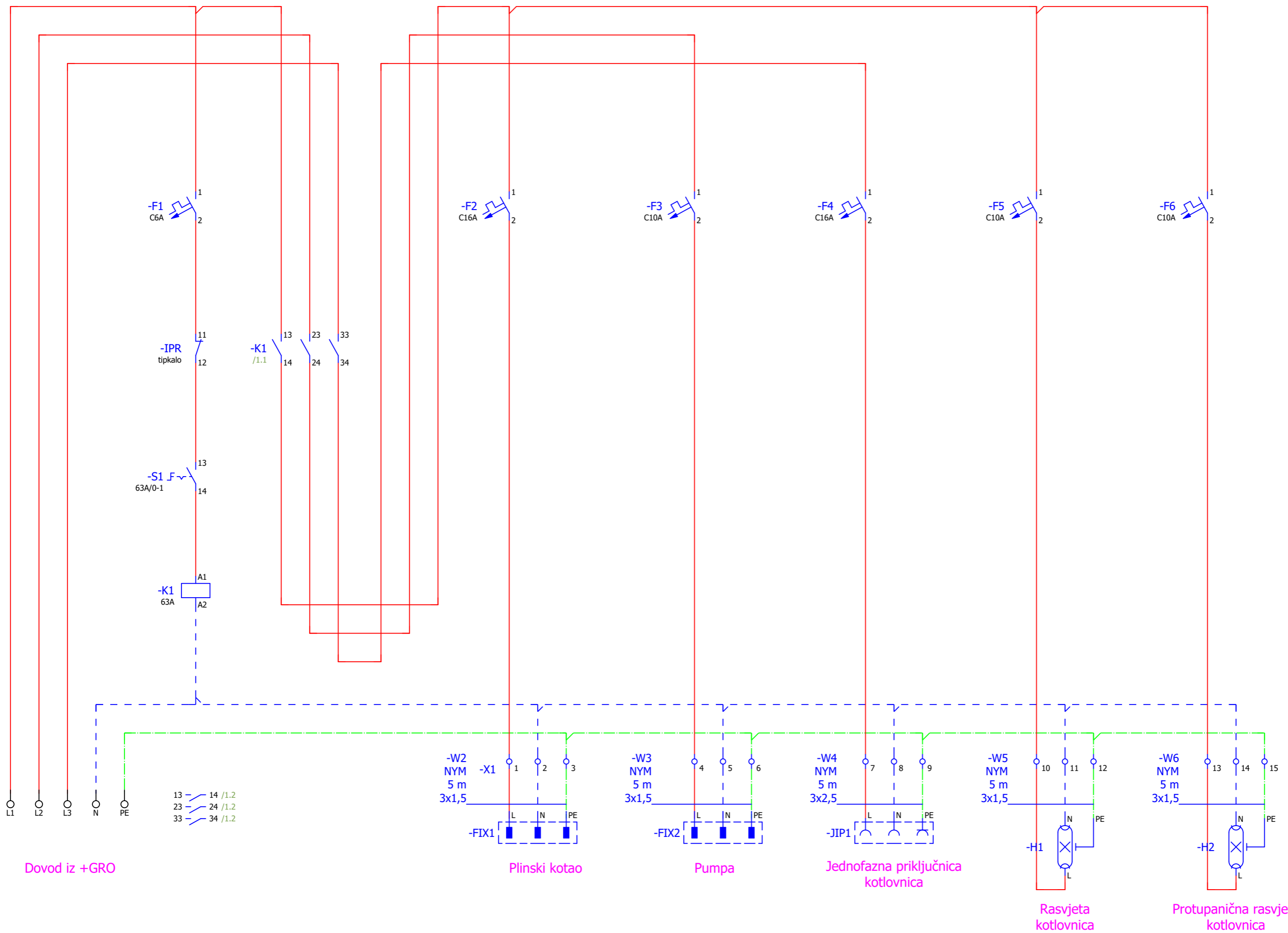
**Naziv projekta:**  
Projekt sustava zaštite od  
djelovanja munje i električne  
instalacije kotlovnice

**Sadržaj nacрта:**  
Električna instalacija  
kotlovnice

**Mjerilo nacрта:**  
M 1:30

**Nacrt br.:**  
1

**Br. lista:**  
1 od 1



Dovod iz +GRO

Plinski kotao

Pumpa

Jednofazna priključnica kotlovnica

Rasvjeta kotlovnica

Protupanična rasvjeta kotlovnica

Nacrt br. 2

Datum	srpanj 2016.
Mjesto	Rijeka
Broj projekta	469/16
Verzija	G.EL.469/16.01



Investitor  
Grad Rijeka  
Korzo 16, Rijeka

Građevina  
PPO Belveder  
Uspon I. Tomee 6, Rijeka

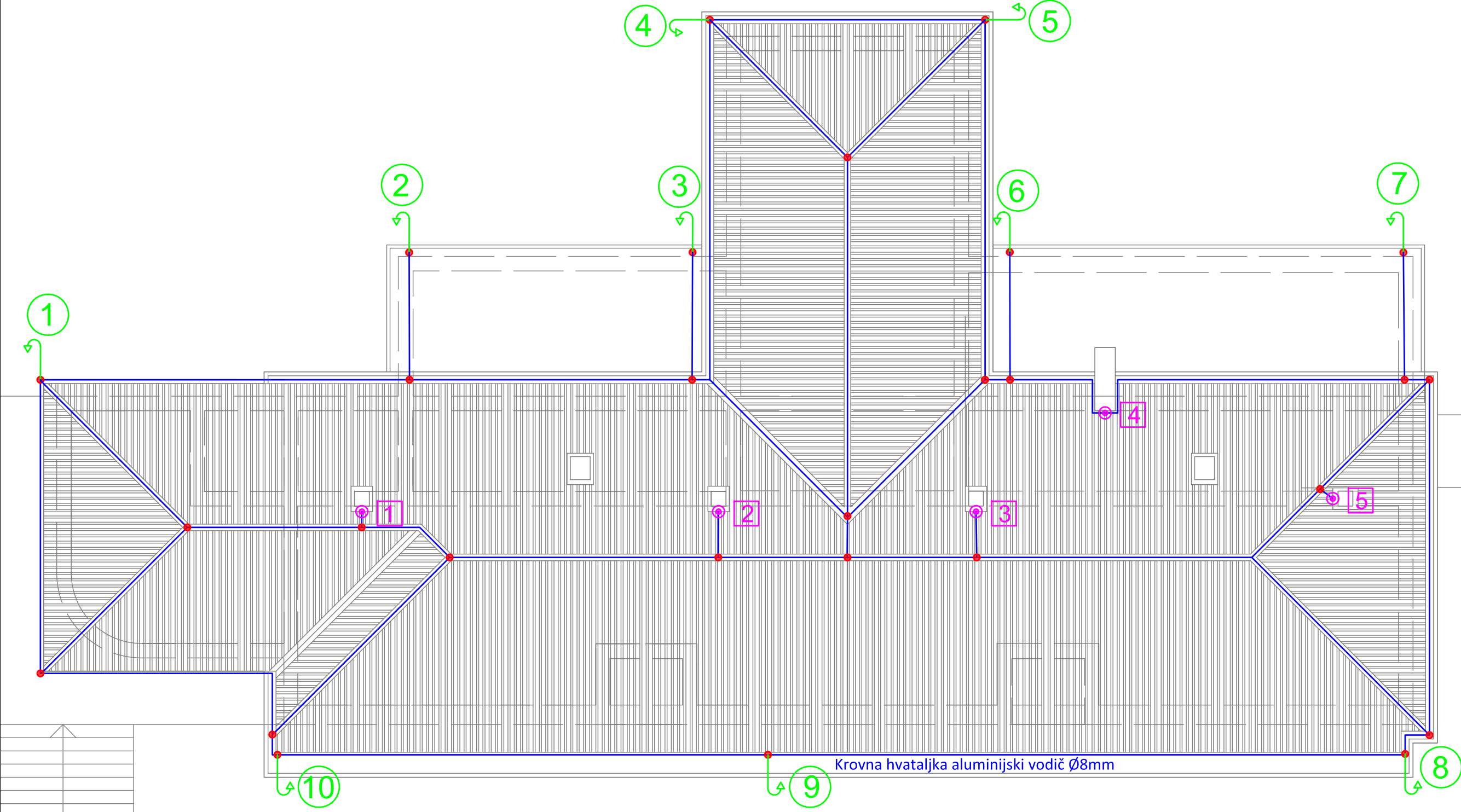
Projektant:  
Danijel Turčić, mag.ing.el.  
TIM d.o.o.  
Rijeka, D. Tadijanovića 3  
OIB: 48450888776



Razdjelnik kotlovnice  
Glavni elektrotehnički projekt  
Strujna shema

=  
+ RKOT

Krovna hvataljka aluminijski vodič Ø8mm



Krovna hvataljka aluminijski vodič Ø8mm

Simbol	Opis simbola		
	Krovne hvataljke aluminijski vodič Ø8mm		Štapna hvataljka br.1 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 30cm
	Inox spojnica		Štapna hvataljka br.2 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm
	Glavni odvodi od 1 do 10 INOX Ø8mm podžbukno, mjesto ugrađeno u fasadu		Štapna hvataljka br.3 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm
			Štapna hvataljka br.4 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm
			Štapna hvataljka br.5 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm

**Nacrtni broj:** 3  
**Br. lista:** 1 od 1

**Sadržaj nacrt:**  
 Sustav zaštite od munje  
 KROVNE HVATALJKE

**Razina projekta:** Glavni elektrotehnički projekt  
**Naziv projekta:** Projekt sustava zaštite od djelovanja munje i električne instalacije kotlovnice

**Broj projekta:** 469/16  
**Broj verzije:** GL.EL.469/16.01  
**Z.O.P.:** 2591

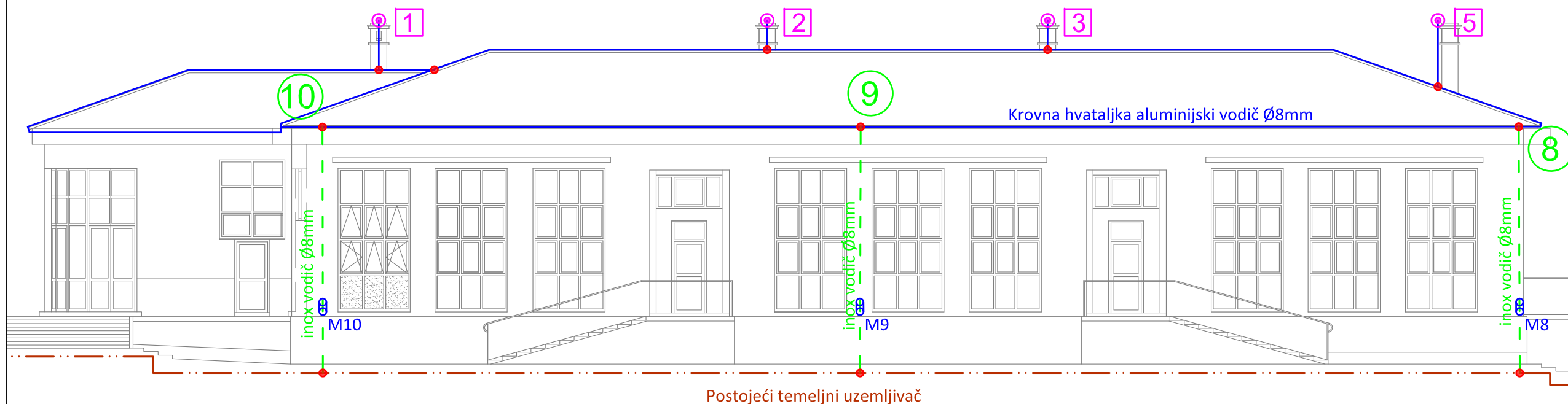
**Projektant:** Danijel Turčić, mag.ing.el  
**Datum izrade projekta:** Srpanj 2016.  
**Mjesto izrade projekta:** Rijeka

**Pečat i potpis ovlaštenog projektanta:**

**Investitor:** Grad Rijeka, Rijeka, Korzo 16  
**Gradivna:** PPO Belveder, Rijeka, Uspon Irene Tomee 6

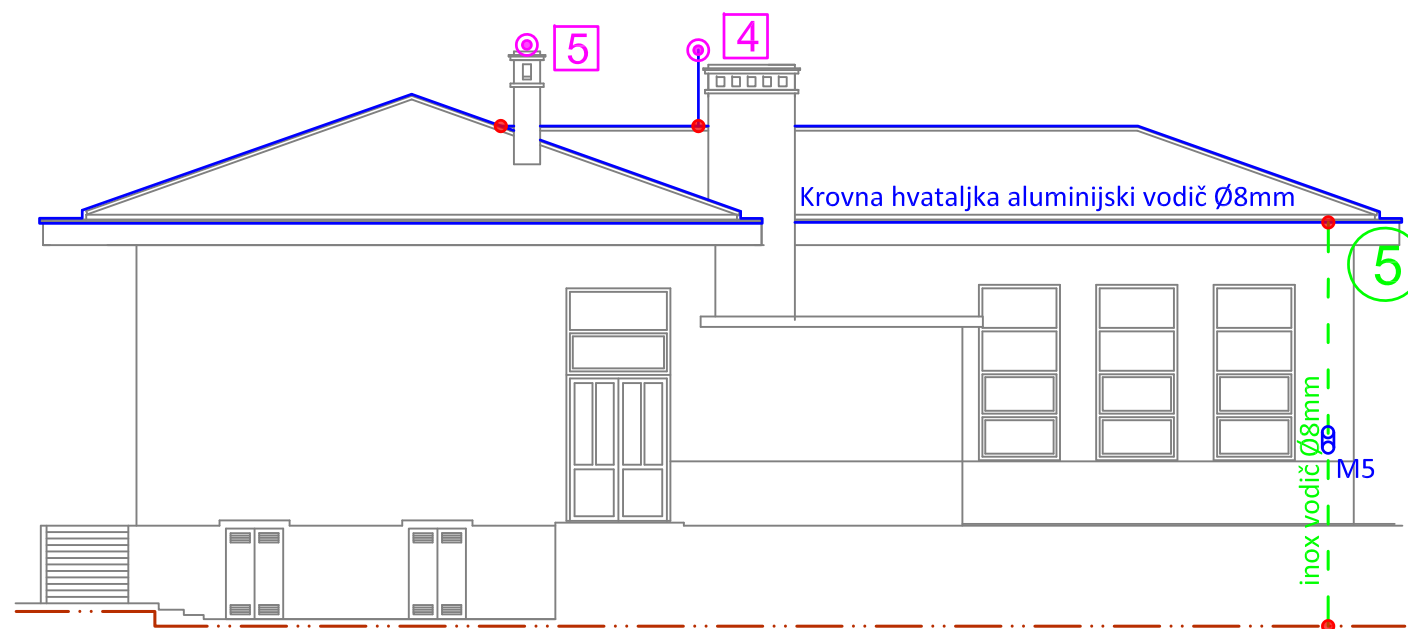
**TTM**  
 ODELE ZA NADZOR I PROJEKTIRANJE  
 TTM d.o.o., Rijeka, O. Tadijanovića 3  
 OIB: 465068776

Jugozapadno pročelje



Postojeći temeljni uzemljivač

Jugoistočno pročelje



Postojeći temeljni uzemljivač

Simbol	Opis simbola	1	5
	Krovne hvataljke aluminijski vodič Ø8mm	Štapna hvataljka br.1 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm	Štapna hvataljka br.5 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm
	Inox spojnica	Štapna hvataljka br.2 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm	Postojeći temeljni uzemljivač FeZn traka
	Glavni odvodi od 1 do 10 INOX Ø8mm podžbukno, mjerno mjesto ugrađeno u fasadu	Štapna hvataljka br.3 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm	Mjerna mjesta od 1 do 10 smještena u zidu na visini od 150cm
		Štapna hvataljka br.4 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm	
			M1 do M10

Nacrtni broj: 4

Broj lista: 1 od 1

Sadržaj nacrt: Sustav zaštite od munje JUGOZAPADNO I JUGOISTOČNO pročelje

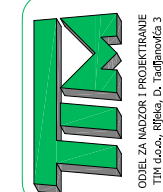
Razina projekta: Glavni elektrotehnički projekt  
 Naziv projekta: Projekt sustava zaštite od djelovanja munje i električne instalacije kotlovnice

Broj projekta: 469/16  
 Broj verzije: GL.EL.469/16.01  
 Z.O.P.: 2591

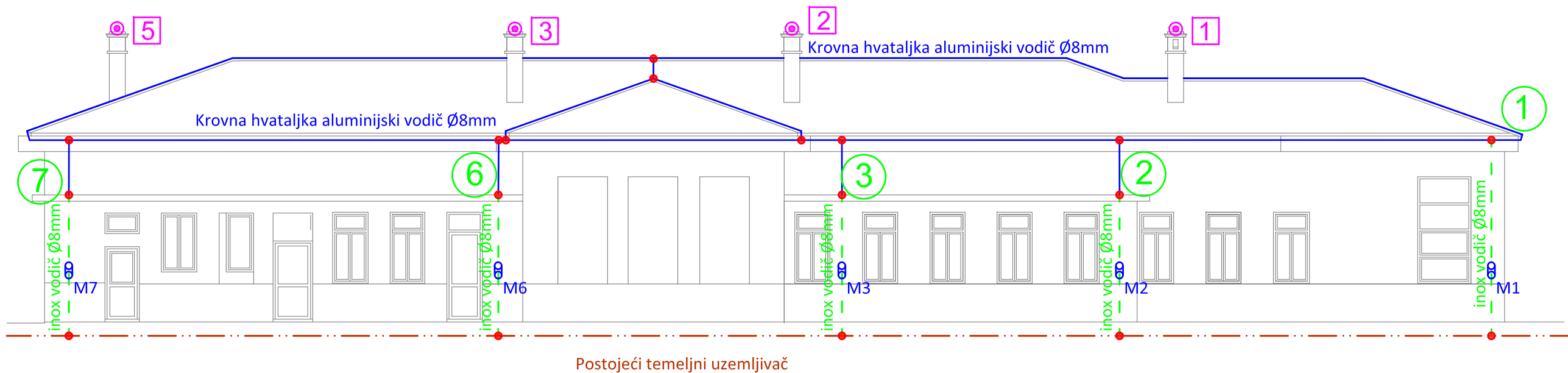
Projektant: Danijel Turčić, mag.ing.el  
 Datum izrade projekta: Srpanj 2016.  
 Mjesto izrade projekta: Rijeka

Pečat i potpis ovlaštenog projektanta:

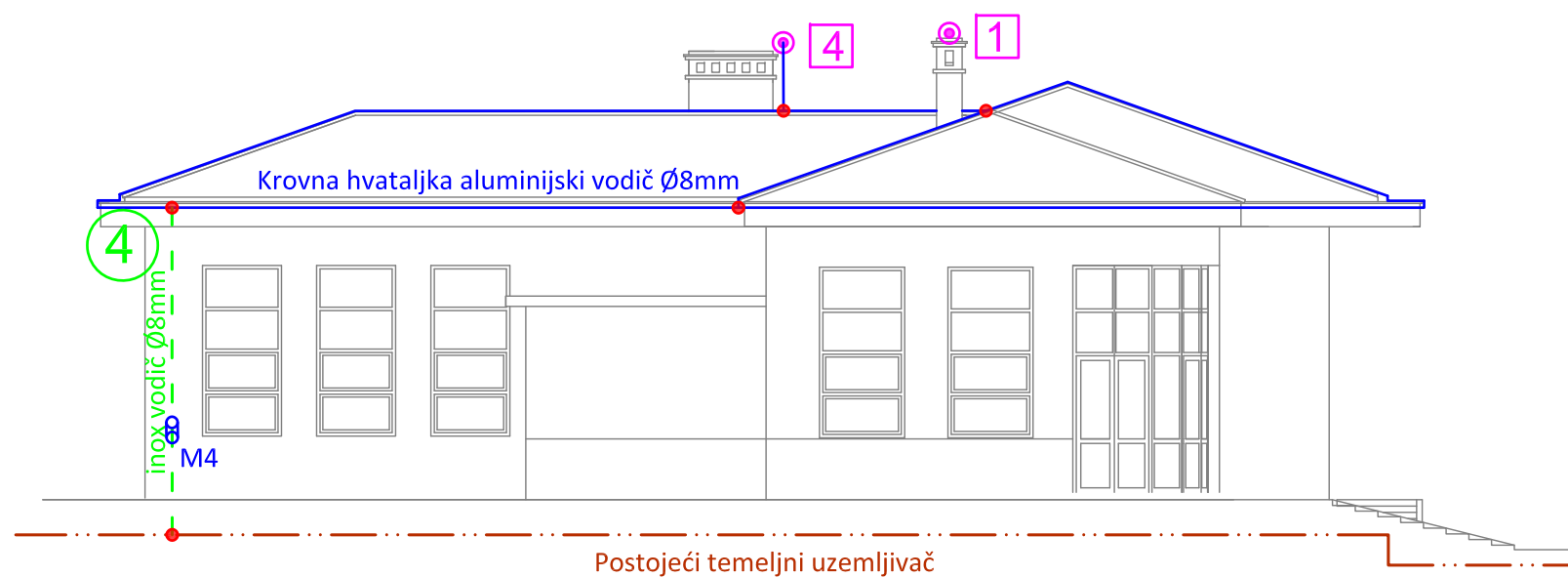
Investitor: Grad Rijeka, Rijeka, Korzo 16  
 Gradivnik: PPO Belveder, Rijeka, Uspon Irene Tomee 6



Sjeveroistočno pročelje



Sjeverozapadno pročelje



Nacrt br.: 5

Br. lista: 1 od 1

Sadržaj nacrt:  
Sustav zaštite od munje  
SJEVEROISTOČNO I  
SJEVEROZAPADNO  
pročelje

Razina projekta:  
Glavni elektrotehnički projekt  
Naziv projekta:  
Projekt sustava zaštite od  
djelovanja munje i električne  
instalacije kotlovnice

Broj projekta:  
469/16  
Broj verzije:  
GL.EL.469/16.01  
Z.O.P.:  
2591

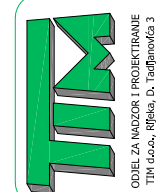
Projektant:  
Danijel Turčić, mag.ing.el  
Datum izrade projekta:  
Srpanj 2016.  
Mjesto izrade projekta:  
Rijeka

Pečat i potpis ovlaštenog projektanta:

Simbol	Opis simbola	1	Štapna hvataljka br.1 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm	5	Štapna hvataljka br.5 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm
	Krovne hvataljke aluminijski vodič Ø8mm	2	Štapna hvataljka br.2 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm		Postojeći temeljni uzemljivač FeZn traka
	Inox spojnica	3	Štapna hvataljka br.3 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm	M1doM10	Mjerna mjesta od 1 do 10 smještena u zidu na visini od 150cm
1 do 10	Glavni odvodi od 1 do 10 INOX Ø8mm podžbukno, mjerno mjesto ugrađeno u fasadu	4	Štapna hvataljka br.4 Ø8mm - aluminij nadvisuje vrh dimnjaka za 20cm		

Investitor:  
Grad Rijeka  
Rijeka, Korzo 16

Gradivna:  
PPO Belveder  
Rijeka, Uspon Irene Tomee 6







Europska unija  
Zajedno do fondova EU

# **ENERGETSKA OBNOVA PPO BELVEDER, RIJEKA**

## **GLAVNI PROJEKT**

Projekt je sufinancirala Europska  
unija iz Europskog fonda za  
regionalni razvoj

INVESTITOR:

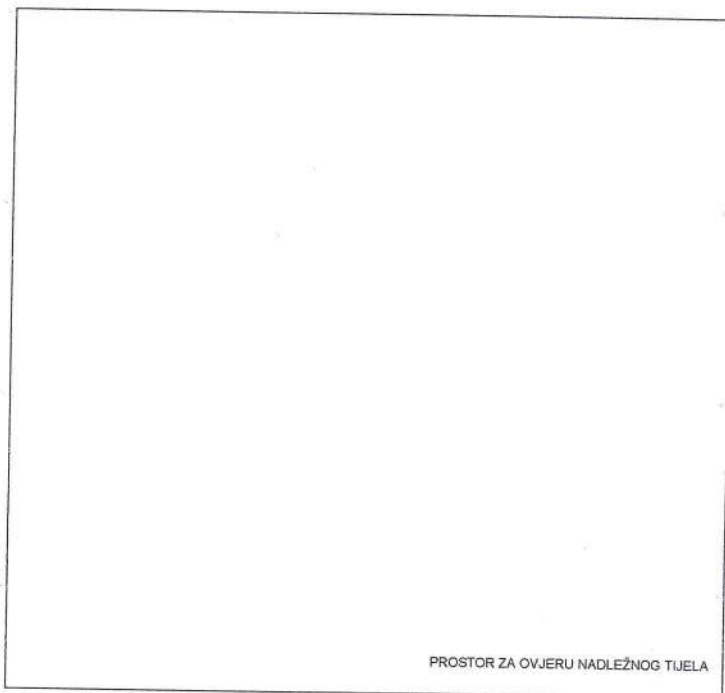
**GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

NAZIV GRAĐEVINE I LOKACIJA:

**PPO BELVEDER**  
Uspon Irene Tomee 6  
51 000 RIJEKA

ZAJEDNIČKA OZNAKA:

**2591**



NAZIV PROJEKTA:

**ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO  
BELVEDER, USPON IRENE TOMEI 6, RIJEKA, NA  
K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD**

RAZINA PROJEKTA:

**GLAVNI PROJEKT**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA:

**STROJARSKI PROJEKT**

REDNI BROJ MAPE:

**3**

OZNAKA MAPE:

**2003**

PROJEKTANT:

**DAMIR POŽGAJ, dipl. ing. str.**

GLAVNI PROJEKTANT:

**BORIS RUŽIĆ, ing. arh.**

SURADNICI:

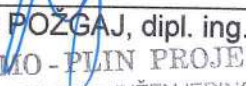
**IGOR POŽGAJ, ing. str.**

MJESTO I DATUM:

**Rijeka, 25.05.2016.**

  
Hrvatska komisija inženjera strojarstva  
Damir Požgaj  
dipl. ing. str.  
Ovlašteni inženjer strojarstva  
S 581

DIREKTOR:

  
DAMIR POŽGAJ, dipl. ing. str.  
TERMO-PLIN PROJEKT  
KONZALTING, INŽENJERING  
I PROJEKTIRANJE d.o.o.  
RIJEKA

## 1.1. POPIS MAPA

KOJI ČINE GLAVNI PROJEKT ZA ENERGETSKU OBNOVU PPO "BELVEDER" U RIJECI  
USPON IRENE TOMEE 6 NA K.Č. 3605 K.O. STARI GRAD

INVESTITOR : GRAD RIJEKA

ODJEL GRADSKJE UPRAVE ZA GOSPODARENJE IMOVINOM

ZAJEDNIČKA OZNAKA PROJEKTA : 2593

KNJIGA 1

1. Glavni projekt – Arhitektonski projekt

El.br. 2591 izrađen u "Jadranprojekt" d.o.o. Rijeka

KNJIGA 2

2. Glavni projekt – Elektrotehnički projekt

El.br. 469/16 izrađen "TIM" d.o.o Rijeka

KNJIGA 3

3. Glavni projekt – Projekt termotehničkih instalacija El.br. 2003 izrađen u

Termo – plin projekt d.o.o. Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA:	PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA
INVESTITOR:	GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA
NAZIV PROJEKTA:	ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJEKTA:	2003

## SADRŽAJ

<b>1.</b>	<b>OPĆI PODACI</b>	
1.1.	POPIS MAPA.....	1
1.2.	PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA.....	4
1.3.	PRESLIKA RJEŠENJA O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA STROJARSTVA.....	7
1.4.	RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA.....	9
1.5.	PROJEKTNI ZADATAK.....	10
1.6.	IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA.....	12
1.7.	ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA.....	14
1.8.	PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA.....	16
<b>2.</b>	<b>TEHNIČKI OPIS</b> .....	<b>19</b>
2.1.	OPĆENITO .....	20
2.2.	POSTOJEĆE STANJE.....	20
2.3.	UGRADNJA TERMOSTATSKIH RADIJATORSKIH VENTILA .....	21
2.4.	PREMJEŠTANJE KLIMA UREĐAJA.....	22
2.5.	OSTALI RADOVI.....	23
<b>3.</b>	<b>TEHNIČKI PRORAČUN</b> .....	<b>24</b>
3.1.	IZBOR ELEKTRONSKIH PUMPI .....	25
3.2.	PRORAČUN UŠTEDA ENERGIJE.....	26
<b>4.</b>	<b>PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE</b> .....	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>SPECIFIKACIJA MATERIJALA I RADOVA</b> .....	<b>35</b>
<b>6.</b>	<b>POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA</b> .....	<b>36</b>
<b>7.</b>	<b>GRAFIČKI PRILOZI</b> .....	<b>46</b>

1. SITUACIJA NA KOPIJI KATASTARSKOG PLANA 1:1000
2. SMJEŠTAJ OGRIJEVNIH TIJELA I KLIMA UREĐAJA – TLOCRT PRIZEMLJA  
M1:100

*Rijeka, svibanj 2016.*

PROJEKTANT:

---


DAMIR POŽGAJ, dipl.ing.str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

List: 3



## 1.2. PRESLIKA IZVATKA IZ SUDSKOG REGISTRA

  
REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI  
IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

---

SUBJEKT UPISA

---

MBS: 040178057

OIB: 60325213640

TVRTKA:  
1 TERMO - PLIN PROJEKT konzalting, inženjering i projektiranje d. o. o.  
1 TERMO - PLIN PROJEKT d. o. o.

SJEDIŠTE/ADRESA:  
4 Rijeka (Grad Rijeka)  
Osječka 26

PRAVNI OBLIK:  
1 društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

1 *	-	građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjem
1 *	-	izrada nacрта strojeva i industrijskih postrojenja
1 *	-	inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
1 *	-	izrada i izvedba projekata iz područja građevinarstva, elektrike, elektronike, rudarstva, kemije, mehanike i industrije
1 *	-	izrada projekata za kondicioniranje zraka, hlađenje, projekata sanitarne kontrole i kontrole zagađivanja i projekata akustičnosti
1 *	-	kupnja i prodaja robe te trgovačko posredovanje na domaćem i inozemnom tržištu
1 *	-	zastupanje stranih pravnih osoba
4 *	-	energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
4 *	-	energetske usluge
4 *	-	pružanje energetskih usluga ili drugih mjera za poboljšanje energetske učinkovitosti
4 *	-	projektiranje energetskih instalacija
4 *	-	stručni poslovi prostornog uređenja
4 *	-	tehničko ispitivanje i analiza
4 *	-	istraživanje tržišta i ispitivanje javnog mnijenja

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

4	Damir Požgaj, OIB: 46126984886
3	Rijeka, Brca 14
	- član društva

---

D004, 2015-06-02 10:52:30 Stranica: 1 od 3

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

REPUBLIKA HRVATSKA  
 TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

3 Igor Požgaj, OIB: 54925799759  
 Kukuljanovo, Kukuljanovo 217/B  
 3 - član društva

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

4 Damir Požgaj, OIB: 46126984886  
 Rijeka, Brca 14  
 2 - član uprave  
 2 - zastupa samostalno i pojedinačno

TEMELJNI KAPITAL:

1 20.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:  
 Osnivački akt:

1 Izjava o osnivanju sastavljena je dana 25. studenog 2002. godine.  
 2 Odlukom članova društva od dana 24. studenog 2003. godine Izjava o osnivanju promijenila je oblik u Društveni ugovor te su izmijenjene odredbe u čl. 2., 3., 4., (opće odredbe, djelatnosti, članovi društva). Pročišćen tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.  
 4 Odlukom članova društva od 26. rujna 2014. godine izmijenjen je Društveni ugovor i to čl.2. (članovi društva), čl.5. (poslovna adresa i način određivanja poslovne adrese) i čl.6. (dopuna djelatnosti), te je izvršeno terminološko usklađenje sa Zakonom o trgovačkim društvima. Potpuni tekst Ugovora dostavljen je u zbirku isprava.

FINANCIJSKA IZVJEŠĆA:

Predano eu	God.	Za razdoblje	Vrsta izvještaja
31.03.15	2014	01.01.14 - 31.12.14	GFI-POD izvještaj

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
0001 Tt-02/3211-5	02.12.2002	Trgovački sud u Rijeci
0002 Tt-03/3433-4	11.12.2003	Trgovački sud u Rijeci
0003 Tt-10/3337-2	16.11.2010	Trgovački sud u Rijeci
0004 Tt-14/6865-12	27.10.2014	Trgovački sud u Rijeci
eu /	30.06.2009	elektronički upis
eu /	09.04.2010	elektronički upis
eu /	31.03.2011	elektronički upis
eu /	31.03.2012	elektronički upis
eu /	29.03.2013	elektronički upis

D004, 2015-06-02 10:52:30 Stranica: 2 od 3

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
 INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
 NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
 RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
 BROJ PROJEKTA: 2003

REPUBLICA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U RIJECI

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA


SUBJEKT UPISA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RBU Tt	Datum	Naziv suda
eu /	02.04.2014	elektronički upis
eu /	31.03.2015	elektronički upis

U Rijeci, 02. lipnja 2015.

Ovlaštena osoba



D004, 2015-06-02 10:52:30 Stranica: 3 od 3

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003



### 1.3. PRESLIKA RJEŠENJA O UPISU PROJEKTANTA U HRVATSKU KOMORU INŽENJERA STROJARSTVA



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/T-310-01/99-01/581  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 9. studenog 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera strojarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio POŽGAJ DAMIR, RIJEKA, FUŽINSKA 27, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, donio je sljedeće

#### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva upisuje se POŽGAJ DAMIR, (JMBG 0205968360052), dipl.ing.stroj., RIJEKA, u stručni smjer za termoenergetska postrojenja; za skladištenje i prijenos plinovitih i tekućih tvari; za grijanje, ventilaciju, klimatizaciju, rashladnu tehniku, pripremu i obradu vode; pod rednim brojem 581, s danom upisa 20.10.1999..
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva, POŽGAJ DAMIR, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer strojarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru strojarstva izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

#### Obrazloženje

POŽGAJ DAMIR, dipl.ing.stroj., podnio je Zahtjev za upisu Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

Odbor za upise razreda ovlaštenih inženjera strojarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 23. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera strojarstva imenovani stječe pravo na izradu i uporabu pečata, sukladno članku 35. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i na izdavanje "inženjerske iskaznice".

Na temelju članka 141. stavka 1. točke 1. Zakona o općem upravnom postupku (Narodne novine, broj 53/91), predmet je riješen po skraćenom postupku.

Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

Ivan Franić, dipl.ing.arh.



Dostaviti:

1. POŽGAJ DAMIR  
RIJEKA, FUŽINSKA 27  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

GRA

INVESTITOR:

NAZIV PROJEKTA:

RAZINA PROJEKTA:

BROJ PROJEKTA:

GRAD RIJEKA, KOTIZO 10, RIJEKA

ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEĆ 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,

K.O. STARI GRAD

GLAVNI PROJEKT

2003

## 1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA

U skladu s člankom 52. Zakona o gradnji (NN 153/13 imenujem:

**ZA GLAVNOG PROJEKTANTA : BORIS RUŽIĆ, ing.građ.**

na izradi Glavnog projekta za:

EL.BROJ : 2591

INVESTITOR : GRAD RIJEKA

GRAĐEVINA : PPO „BELVEDER“, USPON IRENE TOMEE 6 – RIJEKA – ENERGETSKA  
OBNOVA

U Rijeci, travanj 2016.

Investitor:

GRAĐEVINA I LOKACIJA:	PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA
INVESTITOR:	GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA
NAZIV PROJEKTA:	ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD
RAZINA PROJEKTA:	GLAVNI PROJEKT
BROJ PROJEKTA:	2003



KONZALTING, INŽENJERING I PROJEKTIRANJE, OSJEČKA 26, 51000 RIJEKA  
tel.: ++385 (0)51 500426, fax.: ++385 (0)51 500429, GSM: 0981700655  
e-mail: [termo-plin@termo-plin.hr](mailto:termo-plin@termo-plin.hr),  
web: [www.termo-plin.hr](http://www.termo-plin.hr)

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspon Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## 1.5. PROJEKTNI ZADATAK

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

## PROJEKTNI ZADATAK

Temeljem Projektnog zadatka od 27.01.2016. potrebno je za dječji vrtić PPO Belveder, Rijeka, koji se nalazi na adresi Uspon Irene Tomee 6, izraditi Glavni projekt termotehničkih instalacija kao sastavni dio projekta energetske obnove, koji će sadržavati sljedeće:

- Ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na postojeće radijatore i ugradnja sustava daljinskog očitavanja potrošnje energenta.

Glavni projekt izrađuje se u 6 primjeraka u tiskanom formatu i 2 u digitalnom formatu (CD)

Investitor:

Grad Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## 1.6. IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA S PROSTORNIM PLANOM I DRUGIM PROPISIMA

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

Na temelju članka 51. stavak 2. i članka 108. stavak 2. ZAKONA O GRADNJI (NN RH br. 153/13) daje se:

## IZJAVA

Ovom izjavom potvrđujemo da je Glavni projekt energetske obnove usklađen s odredbama posebnih zakona i propisa koji su niže navedeni:

1. Zakon o gradnji (NN 153/13)
2. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 79/14, 41/15, 75/15 )
3. Pravilnik o održavanju građevina (NN 122/14)
4. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina (NN 64/14, 41/15, 105/15)
5. Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 154/14)
6. Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10)
7. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15)
8. Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04)
9. Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/95 i 56/10),
10. Propisi za izgradnju i korištenje plinskih instalacija na području grada Rijeke – dopunjeno izdanje, K.D. ENERGO, Rijeka, srpanj, 2001.
11. Sl. list 10/90 Pavilnik za projektiranje, izgradnju, puštanje u pogon i održavanje plinskih kotlovnica.

Projektant :

Damir Požgaj, dipl. ing. str.

Datum izdavanja izjave :

Rijeka, svibanj 2016.g.

DIREKTOR:

---

DAMIR POŽGAJ, dipl. ing. str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

List: 13

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## 1.7. ISPRAVA O ZAŠTITI OD POŽARA

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003



Na temelju izvršene provjere tehničke dokumentacije i danog prikaza mjera zaštite od požara, tvrtka TERMO – PLIN PROJEKT d.o.o. izdaje:

## ISPRAVU

kojom se potvrđuje da su mjere zaštite od požara primjenjene u projektu za:

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspon Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

sukladne sa Zakonom o zaštiti od požara (NN 92/10), Zakonu o zapaljivim tekućinama i plinovima NN 108/95 i NN 56/10).

Projektant: **DAMIR POŽGAJ, dipl. ing. str.**

*Rijeka, svibanj 2016.*

DIREKTOR:

---

**DAMIR POŽGAJ, dipl. ing. str.**

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## 1.8. PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

## PRIKAZ MJERA ZAŠTITE NA RADU I ZAŠTITE OD POŽARA

### PREDMET PROJEKTA

Predmet projekta je ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na postojeće radijatore. Izvodit će se radovi na plinskoj instalaciji te su predviđene sljedeće mjere zaštite na radu i zaštite od požara:

- Pravilnikom o tehničkim normativima za projektiranje, gradnju, pogon i održavanje plinskih kotlovnica Sl. list br. 10/90. određena je učestalost nadgledanja plinskih ložišnih instalacija. Čl. 72. određuje da je periodično nadgledanje plinskih ložišnih instalacija dopušteno za kotlovnice u kojima se nalaze automatski regulirane, upravljane i nadzirane plinske ložišne instalacije. Temeljem navedenog pravilnika dopušteno je najmanje jednodnevno nadgledanje. Čl. 69. propisuje da rad plinske ložišne instalacije u fazi eksploatacije može nadgledati osoba s provjerenom stručnom osposobljenošću za rad na konkretnoj opremi i instalaciji. Također čl. 69. propisuje radnje koje ložač mora obaviti tijekom nadgledanja.
- U procesu rada pri normalnoj eksploataciji se ne koriste štetne tvari po zdravlje zaposlenika.
- Cijevi i kanali za transport topline postaviti će se i opremiti tako da ne mogu prouzročiti požar na materijalu koji se nalazi u blizini.
- U blizini uređaja se ne smiju nalaziti predmeti ili sredstva koja povećavaju opasnost od požara ili eksplozije.
- U zgradi je izvedena hidrantska instalacija, predviđena je ugradnja novog hidrantskog ormarića s mlaznicom i crijevom.
- Mobilna oprema za gašenje požara u kotlovnici sastojati će se od dva S-6 i jednog CO<sub>2</sub>-5 aparata. Aparata postaviti na uočljivo i lako pristupačno mjesto.
- Glavnim zapornim ventilom (ručna kuglasta slavina) zatvara se dovod plina svim pl. uređajima. Glavni zaporni ventil nalazi se u metalnom ormariću RS 40, a na ulazu plinovoda u kotlovnicu kuglasti ventil NO32. Ispred plinskih uređaja ugrađuju se i ručni kuglasti ventili s termičkom zaštitom.
- Sva ugrađena armatura, sigurnosni i kontrolni elementi, postaviti će se tako da je omogućen lagan pristup za rukovanje, kontrolu i održavanje.
- Glede sigurnijeg rada postrojenja i mogućnosti regulacije, predviđena je ugradnja mjernih instrumenta.
- Dimni plinovi s uređaja odvođe se zajedničkom dimovodnom cijevi iznad krova objekta.
- Instalacija za dovod plina biti će izvedena od propisanih materijala za koje postoji atest, spajanje instalacije zavarivajem izvesti će atestirani zavarivač, ispitivanje

- gotove instalacije izvesti će se na čvrstoću i nepropusnost uz prisutnost predstavnika distribucije o čemu će se obvezno sastaviti očevidnik.
- Spajanje elemenata plinske rampe i dijelova instalacije izvesti će se prema pravilima plinske tehnike. Navojni spojevi dopušteni su u području radnog tlaka do 1 bar za nazivne promjere cijevi do uključivo DN50, a u području radnog tlaka do 4 bar za nazivne promjere do uključivo DN40. Iznad tih parametra primjenjuje se isključivo prirubnički spoj. Za brtvljenje kod navojnih spojeva smiju se koristiti samo materijali koji su ispitani i odobreni od DVGW. Nepropusnost instalacije svaki dan će provjeravati poslužitelj.
  - Povremena kontrola nepropusnosti plinske instalacije izvesti će se pri servisnim pregledima plamenika plinskih uređaja.
  - Zamjena brtvi obvezna je pri svakom rastavljanju prirubničkih spojeva.
  - Zatvaranje uličnog plinovoda, propuhivanje plinovoda, premještanje regulacijskog sklopa, ispitivanje plinovoda i puštanje plina u instalaciju izvodi distributer plina Energo d.o.o.
  - Izvoditelj prije početka radova na plinskoj instalaciji obavezno prijavljuje radove distributeru plina.
  - Sva ugrađena armatura, sigurnosni i kontrolni elementi, postaviti će se tako da je omogućen lagan pristup za rukovanje, kontrolu i održavanje.
  - Glede sigurnijeg rada postrojenja i mogućnosti regulacije, predviđena je ugradnja mjernih instrumenta.
  - Na ogrijevnim tijelima su ugrađene zaštitne maske.
  - Sva oprema i uređaji moraju biti učvršćeni tako da ne predstavljaju opasnost od loma ili pada.
  - Električni uređaji moraju biti opremljeni sa odgovarajućim stupnjem zaštite za siguran rad.
  - Buka koju proizvode ventilatori u skladu su s bukom za takvu vrstu uređaja i dozvoljenom bukom u prostoru.
  - Nakon montaže i puštanja u pogo opreme istu je potrebno ispitati.
  - Uređaji za grijanje opremljeni su automatskom regulacijom koja radi prema zadanim uvjetima u prostoru.
  - Kod izvođenja radova potrebno je primjenjivati pravila zaštite na radu, a posebice:
    - raditi u skladu sa važećim propisima i zakonima zaštite na radu,
    - radnici moraju biti upoznati sa pravilima zaštite na radu,
    - radnici moraju koristiti osobna zaštitna sredstva,
    - gradilište mora biti organizirano u skladu s pravilima zaštite na radu.

PROJEKTANT:

---

DAMIR POŽGAJ, dipl. ing. str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

List: 18

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## 2. TEHNIČKI OPIS

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

## TEHNIČKI OPIS

### 2.1. OPĆENITO

Predmet projekta je ugradnja termostatskih radijatorskih ventila na postojeće radijatore.

### 2.2. POSTOJEĆE STANJE

U zgradi vrtića Belveder nalazi se plinska kotlovnica. Za grijanje vrtića se koristi se toplovodni kotao proizvod Centrometal tip Eko cup M3BG, kapaciteta 50 kW s pripadajućim plamenikom na prirodni plin. Ugrađena je stara pumpa tip GHR 501 IMP. Umjesto postojeće pumpe ugraditi će se nova elektronska pumpa odgovarajućeg kapaciteta. Za grijanje potrošne tople vode u kuhinji se koristi plinski grijač tip ZSC 35-3 MFA proizvod Junkers.

Izveden je dvocijevni sistem grijanja 90/70 °C. Cjevovod je izveden od čeličnih cijevi, a djelomično i bakrenih cijevi kako se nadograđivala mreža. Ugrađeni su radijatori različitih tipova i proizvođača. Većinom su ugrađeni ljevano željezni radijatori, a zatim čelični radijatori. Ima ugrađenih nekoliko podnih cijevnih konvektora. Na ogrijevnom tijelima su većinom ugrađene zaštitne maske. Maske je potrebno demontirati prije ugradnje termostatskih radijatorskih ventila, a zatim ponovo montirati. Postojeći radijatorski ventili su dotrajali. Na radijatorskim priključcima su ugrađeni radijatorski ventili i detentori, raznih dimenzija. Detentori su dotrajali. Vršiti se demontaža postojećih ventila i detentora te ugradnja novih termostatskih radijatorskih ventila i detentora.

## 2.3. UGRADNJA TERMOSTATSKIH RADIJATORSKIH VENTILA

Izvesti će se demontaža postojećih radijatorskih ventila i detentora (prigušnica) s radijatora. Predviđena je ugradnja novih termostatskih radijatorskih ventila i detentora. Na radijatorske termostatske ventile ugrađuju se termostatske glave masivne izvedbe protiv neovlaštenog upravljanja. Termostatska glava ima osjetnik za tekućinu s područjem namještanja od 8 do 26 °C . Montaža i demontaža mogući su samo pomoću posebnog uređaja i ključa.

Tablica s ugrađenim radijatorima i toplinskim učinkom.

Oznaka prostorije	Naziv prostorije	Ogrijevno tijelo	Broj ogr. tijela	Broj članaka	Proizvođač i model
4	Sanitarije	Čl. radijator SL	1	10	PLAMEN SPECIJAL RS600/160
5	Vrtićka grupa	Čl. radijator SL	2	18	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
		Cijevni registar	2		Cijevni registar
6	Hodnik	Čl. radijator SL	1	10	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
		Čl. radijator SL	2	14	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
		Čl. radijator SL	1	18	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
7	Ured	Čl. radijator SL	1	13	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
8	Garderoba	Čl. radijator SL	1	11	PLAMEN SPECIJAL RS600/160
12	Ured	Čl. radijator SL	1	13	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
14	Sanitarije	Čl. radijator SL	1	10	PLAMEN SPECIJAL RS600/160
16	Vrtićka grupa	Čl. radijator SL	2	17	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
		Cijevni registar	3		Cijevni registar
17	Vrtićka grupa	Čl. radijator SL	5	20	PLAMEN SPECIJAL RS600/160
		Čl. radijator SL	1	10	PLAMEN SPECIJAL RS600/160
20	Sanitarije	Čl. radijator SL	1	10	PLAMEN SPECIJAL RS600/160
22	Vrtićka grupa	Čl. radijator SL	2	19	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
		Cijevni registar	3		Cijevni registar
27	Sanitarije	Čl. radijator SL	1	7	PLAMEN SPECIJAL RS800/160
28	Predprostor	Čl. radijator SL	1	14	PLAMEN SPECIJAL RS800/160

## 2.4. PREMJEŠTANJE KLIMA UREĐAJA

Radi postavljanja nove izloacije potrebno je izvršiti premještanje postojećih klima uređaja. Radovi na premještanju klima uređaja obuhvaćaju sljedeće:

- demontaža vanjske jedinice i spojnog cjevovoda,
- servis klima uređaja,
- dobava novih odstojnika dužine izolacije i nosača vanjske jedinice od pocinčanog čel. lima te ugradnja na vanjskom zidu,
- dobavu novih spojnih cjevovoda,
- montažu vanjske jedinice,
- postavljanje cjevovoda za odvod kondenzata,
- puštanje klima uređaja u pogon.

Tablica s ugrađenim klima uređajima.

Oznaka prostorije	Naziv prostorije	Vrsta rashl. tijela	Broj jedinica	Proizvođač i model	Radna tvar	Rashladni učin	El. snaga hl.	Toplinski učin	El. snaga grijanje
5	VRTIČKA GRUPA	MONO SPLIT	1	PANASONIC CU2473 KE	RC410A	5.3	1.9	5.6	1.95
16	VRTIČKA GRUPA	MONO SPLIT	1	PANASONIC CU1573 KE	RC410A	3.6	1.1	3.7	1.1
17	VRTIČKA GRUPA	MONO SPLIT	1	LADER MSM 18 HRN	R407C	5.27	1.85	5.57	1.9
22	VRTIČKA GRUPA	MONO SPLIT	1	PANASONIC PW 12 GKX	R410A	3.4	1.06	3.8	1.05

Predviđena je ugradnja dodatnog split klima uređaja u kuhinji.

Tehničke karakteristike uređaja:

Toplinski učin grijanja 6.3 kW

Toplinski učin hlađenja 5.2 kW



## 2.5. OSTALI RADОВИ

Plinska kotlovnica nema adekvatno izvedeno prirodno provjetravanje te će se izvršiti određene građevinske preinake. Pregradni zidovi će se ukloniti kako bi kotlovnica dobila vanjski zid. Na vanjskom zidu ugraditi će se prozor. Na vanjskim vratima ugrađuje se rešetka za dovod zraka u kotlovnicu. Za odvod zraka izvesti će se otvor u ravnom krovu s ventilacijskim rešetkama, kako bi se omogućilo prirodno provjetravanje kotlovnice. Svi navedeni radovi troškovnički su opisani u građevinskom dijelu projekta. Potrebno je izvršiti premještanje regulacijskog sklopa RS 25 te izvesti novu plinsku instalaciju u kotlovnici. Na postojeći plinomjer G10 predviđena je ugradnja elektronskog korektora protoka, kako bi se omogućilo daljinsko očitavanje potrošnje plina. Sustav daljinskog očitavanja energije prikazan je u elektrotehničkom projektu.

PROJEKTANT:

---

DAMIR POŽGAJ, dipl.inž.str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

List: 23

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

### 3. TEHNIČKI PRORAČUN

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

## TEHNIČKI PRORAČUN

### 3.1. IZBOR ELEKTRONSKIH PUMPI

Za grijanje vrtića ugrađena je pumpa tip GHR 501 IMP.

Umjesto postojećih pumpi za grijanje predviđena je ugradnja elektronskih pumpi, sljedećih tehničkih karakteristika:

Q = 1,9 m <sup>3</sup> /h
H = 7 m
NO50
PN 6/10
1/230V
IP44

### 3.2. PRORAČUN UŠTEDA ENERGIJE

Godišnja potrošnja plina:	m <sup>3</sup>	7114	kWh	66.595
Br. termostatskih ventila:		32		
Cijena termost. Ventila s ugradnjom		300	kn	
Cijena plina	kn/kWh	0.28		
Emisija CO <sub>2</sub>	kgCO <sub>2</sub> /kWh	0.201		
Smanjenje potrošnje energije ugradnjom termostatskih ventila:	kWh			9,989.23
Ostvarena ušteda ugradnjom termostatskih radijatorskih ventila:	Kn			2,796.98
Smanjenje emisija CO <sub>2</sub> ugradnjom termostatskih ventila:	kg			2,007.84
Procjena investicije:	Kn			9,600.00
Jednostavni period povrata investicije:	god.			3.43

PROJEKTANT:

DAMIR POŽGAJ, dipl.inž.str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
 INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
 NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
 K.O. STARI GRAD  
 RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
 BROJ PROJEKTA: 2003

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspon Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

#### **4. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

## PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

Ovi uvjeti reguliraju i specifikaciju, te prava, dužnosti i obveze investitora, izvođača radova i projektanta ovom projektnom dokumentacijom tretiranog postrojenja ili instalacije za:

- izbor, nabavu i izradu opreme specificirane u specifikaciji,
- montažu, ispitivanje i preuzimanje projektiranog postrojenja ili instalacije,
- garanciju za kvalitetu i funkcionalnost postrojenja ili instalacije.

Stavke iz ovih općih uvjeta treba dosljedno primjenjivati osim:

- ako nije drugačije precizirano ugovorom između investitora i izvođača radova,
- ako nije drugačije regulirano Zakonom.

### UGOVARANJE

Zaključivanjem ugovora o izvođenju postrojenja ili instalacije po ovoj projektnoj dokumentaciji, izvođač radova usvaja sve točke ovih općih uvjeta kao i tehničkih uvjeta koji su dio ove dokumentacije i isti se tretiraju kao dio ugovora o izvođenju radova.

Sukladno važećim zakonskim propisima investitor može na osnovi ove projektne dokumentacije, kada je ista revidirana i odobrena od nadležne službe, zaključiti ugovor o isporuci i montaži opreme i materijala pod uobičajenim uvjetima za ovu vrstu radova.

Investitor može zaključiti ugovor samo s oni izvođačem radova koji je registriran za izvođenje radova specificiranih specifikacijom ove projektne dokumentacije, te da ima odgovarajuće reference.

Za izvođenje plinske instalacije Izvoditelj mora posjedovati odobrenje distributera plina, te atestiranog zavarivača.

Prije sklapanja ugovora izvođač radova je dužan proučiti projektnu dokumentaciju, provjeriti istu u kvantitativnom i kvalitativnom smislu, provjeriti rokove i mogućnosti nabavke opreme i materijala, mogućnosti transporta, unošenja i montaže opreme, naročito opreme većih gabarita i specijalnih zahtjeva.

U slučaju bilo kakvih primjedbi ili nejasnoća u smislu prethodno navedenih, izvođač radova je dužan iste prije sklapanja ugovora razriješiti s projektantom ili investitorom i sukladno svom nahođenju o tome se pismeno izjasniti investitoru. U protivnom se smatra da nema primjedbi niti bilo kakvih naknadnih potraživanja s relevantnih naslova.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

U slučaju potrebe za bilo kakvim promjenama u projektnoj dokumentaciji izvođač radova je dužan za to iskoditi pismenu suglasnost projektanta i investitora.

Radovi se ugovaraju po sistemu definiranom ugovorom, a sukladno tehničkim normama, propisima i standardima važećim za predmetne radove.

Svaka izmjena ili nadopuna opsega radova iz ugovora nakon stupanja na snagu istog, sporazumno se utvrđuje u pismenom obliku u pogledu cijena i rokova, te potpisuje od strane investitora i izvođača radova.

### **PRIPREMA RADOVA**

Izvođač radova je obavezan po potpisu ugovora imenovati za rukovoditelja radova na građevini osobu u skladu sa zakonskim propisima i o tome pismeno obavijestiti investitora.

Izvođač radova je obavezan dostaviti investitoru usuglašenu dinamiku izvođenja radova o početka do završetka istih, sa spiskom radnika na građevini. Usuglašena dinamika treba biti izrađena na način da ista ne remeti kontinuitet proizvodnje investitora.

Investitor je dužan prije početka izvođenja radova osigurati izvođaču projektnu dokumentaciju za izvođenje istih u dva primjerka, slobodan prostor za smještaj opreme, materijala i alata, čuvarsku službu, vatrogasnu službu na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestima gdje može doći do požara, te priključak električne energije i vode na mjestu radova, bez naknade.

Prije početka radova izvođač radova je dužan detaljno proučiti i provjeriti projektnu dokumentaciju, kontrolirati kompletnost dokumentacije te predložiti eventualno potrebne izmjene i dopune iz naknadnih razloga, više sile ili sl. i o tome pismeno zatražiti suglasnost projektanta i investitora.

Izvođač radova je dužan provjeriti na građevini da li se radovi mogu izvesti prema projektnoj dokumentaciji, da li na mjestu gdje je predviđeno postavljanje projektnog postrojenja ili instalacije već postoji neko drugo postrojenje ili instalacija koje ne dopuštaju da se radovi izvedu prema projektnoj dokumentaciji.

Također je izvođač radova dužan prije početka radova provjeriti stanje građevinskih i drugih radova (stupanj izvedenosti) kao i građevinske izmjene vezane za postavljanje strojarskog postrojenja ili instalacije. Pri tom je bitno sagledati raspoloživ prostor, kote, mogućnost unošenja opreme i sve ostale relevantne čimbenike.

## **OPREMA**

U projektirano postrojenje ili instalaciju izvođač radova je dužan ugraditi opremu specificiranu projektnom dokumentacijom ili neku drugu, ali karakteristike koje odgovaraju zahtjevima navedenim u istoj.

Kompletnu opremu i materijal neophodan za izvođenje predmetnih radova koji treba ugraditi, osim materijala koji je dužan nabaviti i dopremiti investitor, izvođač radova treba dopremiti na mjesto ugradnje.

Sva oprema i materijali moraju biti kvalitetni i imati ateste, odnosno moraju odgovarati odgovarajućem standardu (HR standard, a ako nema odgovarajućeg HR standarda moraju odgovarati nekom poznatom svjetskom standardu).

Sva oprema mora posjedovati odgovarajuću servisnu službu, te osigurane rezervne dijelove tijekom cijelog vijeka trajanja opreme (20 g.).

Prilikom utovara, istovara i manipulacije na građevini, opremom i materijalima treba pažljivo manipulirati kako nebi došlo do onečišćenja i oštećenja istih. Također treba obratiti pažnju na zaštitu opreme i materijala od nepovoljnih vremenskih utjecaja. Ugrađivati se smije samo ispravna oprema.

Kod zaprimanja opreme obavlja se vizualna kontrola iste. O uočenim nedostacima sastavlja se zapisnik koji potpisuje izvođač radova i prijevoznik. O tome se obavještava investitor i isporučitelj opreme.

Nije dozvoljena ugradnja neispravne opreme, osim ako se popravak može obaviti i onda kada je ista već ugrađena i ako to ne ide na uštrb održavanja roka za montažu i kvalitete postrojenja ili instalacije.



## **RADOVI**

Radove treba izvoditi pod stručnom kontrolom rukovoditelja gradilišta koji će zastupati izvođača radova, obavljati svu potrebnu koordinaciju s investitorom, te rješavati aktualnu tehničku problematiku na građevini.

Izvođač radova postrojenja ili instalacije dužan je isto-u izvesti tako da bude funkcionalno-a, trajno-a, i kvalitetno-a. Radovi se moraju izvoditi sukladno postojećim tehničkim propisima, normativima i standardima.

Ukoliko izvođač radova utvrdi da će uslijed eventualno naknadno utvrđenih grešaka u projektnoj dokumentaciji ili pogrešnih uputa od strane investitora, odnosno njegove nadzorne službe radovi biti izvedeni na uštrb trajnosti, kvalitete ili funkcionalnosti postrojenja ili instalacije, dužan je o tome pismeno izvjestiti investitora, da ovaj prekine započete radove. Ako investitor to ne učini snosi punu odgovornost za nastalu štetu.

Ako izvođač radova odstupi od projektne dokumentacije bez pismene suglasnosti projektanta ili nadzorne službe, isti snosi punu odgovornost za funkcioniranje i trajnost postrojenja ili instalacije.

Pri ugradnji, puštanju u pogon kao i eksploataciji pojedine tehnološke cjeline postrojenja potrebno je strogo se pridržavati uputstava proizvođača ugrađene opreme.

Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi montažni dnevnik koji mora kontrolirati i potpisivati nadzorna služba investitora.

U montažni dnevnik unositi će se svi podaci o građevini, kao: opis radova koji se izvode, broj radne snage, poteškoće u radu, kao i sve izmjene koje se ukažu tijekom izvođenja radova u odnosu na tehničku dokumentaciju.

Svi podaci uneseni u montažni dnevnik, potpisani od strane nadzorne službe investitora i rukovoditelja radova izvođača, obvezni su za obje strane.

Izvođač radova je dužan prilikom izvođenja radova voditi i građevinsku knjigu u koju unosi sve izvedene radove, isporučenu opremu i materijal. Građevinska knjiga služi kao baza za sastavljanje situacije za isplatu, kao dokument pri tehničkom pregledu i konačnom obračunu. Ista se potpisana od njega i nadzorne službe predaje investitoru.

U slučaju da tijekom izvođenja radova dodje do zastoja ili prekida istih zbog razloga za koje nije kriv izvođač radova, nadzorna služba investitora dužna je vrijeme prekida ili zastoja radova upisati u građevinsku knjigu ili montažni dnevnik.

Vrijeme zastoja ili prekida obračunava se vrijednošću režijskog sata izvođača radova po prisutnom radniku. U slučaju nastupa više sile, koja se zapisnički obostrano konstatira, izvođač radova nema pravo na naknadu za vrijeme trajanja prekida radova.

Ako do prekida izvođenja radova dođe zbog razloga za koje je odgovoran izvođač radova, ili ako isti učini materijalnu štetu na građevini ili uređajima investitora, dužan je učinjenu štetu u potpunosti nadoknaditi investitoru. Šteta se mora utvrditi zapisnički između zainteresiranih strana.

Ako do prekida izvođenja radova dodje zbog razloga za koje je odgovoran investitor ili ako isti odustane od ugovora, investitor je dužan isplatiti do tada obavljene radove, kao i svaku započetu fazu radova kao završenu.

Ukoliko izvođač radova ne izvodi radove solidno i sukladno uzancima struke investitor ima pravo radove prekinuti i provjeriti ih drugom izvođaču radova, a na teret izvođača radova potpisnika ugovora, neovisno o opsegu neizvedenih radova i cijeni koju će potpisati s drugim izvođačem radova.

Za izvođenje naknadnih radova koji nisu obuhvaćeni ugovorom izvođač radova je dužan investitoru podnijeti pismeni zahtjev, uz koji prilaže odgovarajuću dokumentaciju kojom se ti radovi specificiraju.

Investitor je dužan u roku od 15 dana od završetka radova staviti eventualne primjedbe na iste, kako bi se moglo pristupiti preuzimanju postrojenja.

### **IZVEDBENA I OSTALA DOKUMENTACIJA**

Radioničku dokumentaciju ukoliko je ista potrebna izrađuje i isporučuje izvođač radova.

Izvođač radova dužan je u projektnu dokumentaciju unijeti sve izmjene i dopune na postrojenju ili instalaciji nastale tijekom izvođenja radova u odnosu na istu, te u vidu projektne dokumentacije izvedenog stanja isporučiti investitoru u dva primjerka.

Izvođač radova dužan je izraditi upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom u dva primjerka. Upute su sastoje od tekstualnog i grafičkog dijela te zasebne ostakljene i uokvirene funkcijske sheme.

## **NADZOR NAD IZVEDBOM RADOVA**

Investitor je obvezan po potpisu ugovora imenovati nadzornu službu koja će pratiti i o tome pismeno obavijestiti izvođača radova.

Nadzorna služba ovlaštena je da zastupa investitora u svim pitanjima vezanim za izvođenje ugovorenih radova kao njegov opunomoćenik.

## **PREUZIMANJE POSTROJENJA**

Nakon obavljene montaže, obavljenih ispitivanja, balansiranja i reguliranja postrojenja ili instalacije, te obavljenog probnog pogona, izvođač radova daje investitoru zahtjev za primopredaju postrojenja ili instalacije.

Investitor je dužan u roku 8 dana od dobivanja zahtjeva (s priloženim kopijama zapisnika o obavljenim ispitivanjima) imenovati komisiju koja će u njegovo ime od izvođača radova preuzeti postrojenje ili instalaciju.

Izvođač radova je dužan prilikom primopredaje radova uručiti investitoru svu relevantnu dokumentaciju, uključivo postaviti upute za rukovanje postrojenjem ili instalacijom na pogodno mjesto u prostoriji iz koje se rukuje istima.

Na zahtjev investitora izvođač radova je dužan obučiti osoblje za koje će rukovati postrojenjem kad ga investitor preuzme, a troškovi obuke padaju na teret investitora.

Troškove pogonskog medija i energije za potrebe ispitivanja, regulacije i probnog pogona snosi investitor.

## **GARANCIJA**

Projektant garantira za funkcionalnost i ostvarenje projektnih parametara postrojenja ili instalacije pod uvjetom da se radovi izvode kvantitativno i kvalitativno na način kako je predviđeno projektnom dokumentacijom, odnosno uzancama struke.

Izvođač radova daje garanciju na izvedene radove od dana primopredaje radova za period preciziran ugovorom.

Izvođač radova daje garanciju za kvalitetu radova, trajnost postrojenja ili instalacije, te ugrađenu opremu i materijal koji nije atestiran ili nije pod garancijom proizvođača.

Za ugrađeni materijal i opremu koju ne proizvodi izvođač radova vrijede tvorničke garancije proizvođača istih. Garancija ne vrijedi za one dijelove opreme koja bi postala

neupotrebljiva nestručnim rukovanjem ili održavanjem od strane investitora ili pak uslijed više sile.

Izvođač radova je dužan u garantnom roku otkloniti o svom trošku sve nedostatke na postrojenju ili instalaciji odnosno njegovim dijelovima za koje daje garanciju, a po pozivu investitora u zakonskom roku.

Ukoliko izvođač radova to ne učini u vremenu koje je prema naravi nedostatka potrebno da se otkloni, investitor može otklanjanje nedostataka povjeriti nekoj drugoj ovlaštenoj organizaciji, a na trošak izvođača radova.

PROJEKTANT:

---

DAMIR POŽGAJ, dipl.ing.str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## **5. SPECIFIKACIJA MATERIJALA I RADOVA**

(PRILOŽENA KAO ZASEBAN ELABORAT)

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspón Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

BROJ PROJEKTA: **2003**

## 6. POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

## POSEBNI TEHNIČKI UVJETI GRAĐENJA

### PLINSKA INSTALACIJA

Naručitelj može zaključiti ugovor o isporuci i montaži uređaja pod uobičajnim uvjetima za ovu vrstu uređaja samo s izvođačem, koji je registriran za proizvodnju, odnosno, montažu instalacijskim materijalima. Na temelju Naputka izdanom od Komunalnog društva Energo d.o.o. Rijeka, ostvaruju se međusobni odnosi između Komunalnog društva Energo d.o.o. Rijeka i registriranog izvođača instalacije plina u gradu Rijeci. Naputkom je propisana posebna stručna osposobljenost ugovornog izvođača koji samostalno obavlja ili čiji voditelji imaju zahtijevanu stručnu spremu za radove građenja plinskih ili toplinskih instalacija na distributivnom području grada Rijeke. To mogu biti samo registrirane tvrtke ili obrtnici koji imaju važeće Odobrenje Komunalnog Društva Energo d.o.o. Rijeka i s njim zaključe Ugovor o suradnji. Pod izvođačem podrazumijeva se fizička ili pravna osoba koja po rješenju direktora Komunalnog društva Energo d.o.o. ima važeće Odobrenje o tehničkoj podobnosti i osposobljenosti za:

- izvođača građenja, rekonstrukcija održavanja i uklanjanja plinovoda ili toplovoda, plinskih ili toplinskih instalacija, postrojenja i uređaja,
- djelatnika za proizvodnju i promet roba ili pružanja usluga na plinskim ili toplinskim instalacijama, postrojenjima i uređajima,
- odobrenje se mora predložiti svakom investitoru vanjskih ili unutarnjih plinovoda ili toplovoda na distributivnom području grada Rijeke i općine Bakar kao dokaz tehničke osposobljenosti.

Investitor ugovara s izvođačem radova, osim ostalih uvjeta, i garantne uvjete kojima izvođač garantira, prema posljednjim dostignućima na tom polju, funkcionalnost opreme prema projektnoj koncepciji. Između ostalog, izvođač treba pružiti garanciju za dijelove opreme koje ugrađuje.

Za sva odstupanja i izmjene u projektu, bez pismene suglasnosti projektanta, projektant ne snosi ni moralnu ni materijalnu odgovornost za eventualne posljedice i neispravno funkcioniranje projektnog sistema, već tu odgovornost preuzima izvođač koji je izvršio izmjene ili njegov nalogodavac.

Na zahtjev izvođača, nakon izvršenog probnog pogona, investitor je dužan u dogovorenom roku sastaviti primopredajnu komisiju koja će pregledati izvedeni objekt i preuzeti ga, ukoliko nema primjedbe.

Investitoru se ostavlja izbor komisije. Sve nedostatke koje komisija ustanovi, izvođač je dužan otkloniti u roku kojeg mu postavlja investitor. Nakon otklanjanja nedostatka komisija ponovno pregleda objekt i sastavlja zapisnik o primopredaji i preuzimanju objekta. Garantni rok teče od dana preuzimanja objekta kao ispravnog.

Za vrijeme garantnog roka investitor je dužan sve uočene nedostatke komisijski ustanoviti i pozvati izvođača da ih ukloni u roku koji treba biti ustanovljen ugovorom. Objektom mogu rukovati samo za to kvalificirani radnici u smislu zakonskih propisa jer samo pod ovim uvjetima važe garantne obaveze izvođača.

Izvođač je tijekom radova uz dužan voditi:

- a) Montažni dnevnik u koji nadzorni inženjer upisuje sve primjedbe koje bi bile važne kod montaže ili za kasniji rad plinovoda.
- b) Zavarivački dnevnik u kojem izvođač zavarivačkih radova zapisuje sve potrebne podatke o obavljenom zavarivanju.
- c) Građevinski dnevnik.

Izvođač je dužan ugraditi čiste cijevi i predati investitoru čistu i ispravnu instalaciju. Za montažu može izvođač radova uposliti samo osoblje kvalificirano za tu vrstu radova, tj. koje poznaje tehnologiju takvih instalacija i uvjeta za sastavljanje u pogon.

Zbog interesa investitora i izvođača da izgrade plinsku mrežu maksimalno kvalitetno imenuju se nadzorni inženjer na gradilištu.

Nadzorni inženjeri moraju pregledati cijevi, armaturu i fittinge, te atestnu dokumentaciju i tek uz njihovo odobrenje može se obavljati ugradnja - montaža.

Kod montaže zaporne armature kontrolirati atestnu dokumentaciju i njeno usklađenje s armaturom. Posebno kontrolirati vizualno čistoću i način brtvljenja te kvalitetu brtvenog sredstva i brtvi, te samu montažu.

Nakon završene montaže plinske mreže, a prije puštanja plina u istu, treba obaviti ispitivanje na čvrstoću i nepropusnost, uz prisustvo nadzornog inženjera i predstavnika distributera plina.

Kako se prema ovom projektu radi o niskotlačnoj plinskoj mreži s pogonskim predtlakom manjim od 0,4 bar izrađenoj iz čelika to će se obaviti ispitivanje na čvrstoću tlakom zraka od 3 bar, u trajanju od 24 sati u kojem roku ne smije doći do pada tlaka.



Mjerenje tlaka obaviti digitalnim manometrom podjele 0 - 10 bar, klase 0,2 i očitavanja od 100 Pa (1 mbar). Prije puštanja plina u plinsku mrežu treba obaviti ispitivanje na nepropusnost na tlak od 20 000 Pa (0,2 bar), u trajanju od 1 sat i ukoliko nije u ovom vremenu došlo do pada tlaka plinska mreža je nepropusna i može se u istu pustiti plin. Način puštanja plina u plinovod odrediti će distributer plina.

Ovaj program kontrole i osiguranja kvalitete treba biti sastavni dio ugovora za ustupanja radova.

Nakon ugradnje opreme potrebno je izvršiti ispitivanje plinske instalacije, kao i sustava za detekciju plina i elektromotornog ventila te regulacijskog ventila, te izraditi odgovarajući zapisnik.

Prije početka radova na plinskoj instalaciji potrebno je učiniti sljedeće:

- Obavijestiti Energo;
- Zatvoriti vanjski ventil plina, izvršiti propuhivanje cjevovoda i osigurati mjere zaštite od požara (izvodi Energo);
- Blindirati plinovod kako bi se osiguralo od nekontroliranog propuštanja plina ili otvaranja ventila;
- Izvršiti radove na plinskoj instalaciji;
- Ispitati instalaciju na čvrstoću i nepropusnost (Izvoditelj radova) te ishoditi Zapisnik o ispitivanju plinske instalacije (izdaje ENERGO);
- Ispitivanje plinske rampe prema uputstvu proizvođača opreme;
- Ispustiti eventualni višak inertnog plina iz cjevovoda odnosno odzračiti plinovod na mjestu zone sigurnosti;
- Otvaranje vanjskog ventila te puštanje plina u instalaciju izvodi ENERGO.

## INSTALACIJA GRIJANJA

Cjevovod se polaže na cijevne oslonce ili zavješuje o građevinsku konstrukciju s propisanim nagibom koji je definiran u nacrtima projektne dokumentacije.

Prije postavljanja cjevovoda u betonske kanale prekontrolirati građevinske kote i pripremljenost istih u odnosu na date dimenzije u projektnoj dokumentaciji.

Cijevni lukovi moraju biti blagi, kako se ne bi stvorili dodatni otpori pri distribuciji medija i da ne bi došlo do neželjenog pucanja cjevovoda na zavarima.

Cijevni oslonci ili zavješnja mogu biti čvrsti (ČT), klizni (KT), ili klizni s vođenjem (KTV), u ovisnosti o načinu rješenja kompenzacije toplinskih dilatacija cjevovoda i njihov raspored se mora striktno poštivati kako je predviđeno projektnim rješenjem.

Razmak između cijevnih oslonaca ili zavješnja u funkciji je o promjeru i vrsti cijevi, temperaturnom nivou toplinskog medija, te vrsti toplinske izolacije, kako nebi došlo do ugibanja cjevovoda između dva oslonca. Taj razmak može se izvesti samo manji, ali ni u kojem slučaju veći nego što je detaljno razrađeno projektnom dokumentacijom.

U slučaju da se vode dvije ili više cijevi različitih dimenzija paralelno, za maksimalan razmak dvaju cijevnih oslonaca mjerodavna je cijev manjeg promjera.

Kompenzacija toplinskih dilatacija cjevovoda izvodi se ugradnjom kompenzatora i prirodnom kompenzacijom. Kod ugradnje kompenzatora ili kod prirodne kompenzacije strogo se držati izbora i načina ugradnje prema projektnoj dokumentaciji. Naročitu pažnju obratiti pri izvođenju prednapona.

Odzračivanje i pražnjenje cjevovoda grijanja izvodi se na mjestima određenim projektnom dokumentacijom.

Bušenje armirano-betonskih stupova, greda, zidova i svih konstruktivnih elemenata građevine za prolaz cijevnih vodova smije se obaviti samo prema uputama i odobrenju nadzorne službe za građevinske radove.

Na mjestima prodora cjevovoda kroz građevinsko konstruktivne elemente obvezno se ugrađuju proturne cijevi koje omogućuju slobodne toplinske dilatacije cjevovoda i štite građevinsku konstrukciju od pucanja.

Prije spajanja moraju se izvesti slijedeći pripremni radovi: vizualnim pregledom kontrolira se stanje cijevi, oštećenja u transportu, promjer i savinutost cijevi. Cijevi treba iznutra

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

temeljito očistiti od nečistoća, a krajevi cijevi se obrađuju skošenjem (ako je potrebno). Na svaku otvorenu cijev treba postaviti kapu, koja se ne smije skidati do ponovnog početka radova.

Cijevi s debljinom stijenke do 3 mm zavaruju se bez skošenja krajeva dok cijevi s debljinom stijenke većom od 3 mm moraju imat obrađene krajeve pod kutom od 60-70 stupnjeva i treba ih zavariti u 2 ili više slojeva prema debljini stijenke.

Zavarivanje obavlja atestirani zavarivač s ocjenom najmanje 0,8.

Za zavarivanje treba koristiti atestiranu žicu ili elektrode pogodne za zavarivanje osnovnog materijala.

Po obavljenom postavljanju i zavarivanju cjevovoda, a prije puštanja u probni pogon moraju se obaviti ispitivanja koja moraju pokazati da je montirana oprema ispravna te se takva može koristiti bez opasnosti za rukovatelje, korisnike i građevinu.

Sva ispitivanja obavljaju se prije završnih radova, tj. ličenja i izolacije, kako bi se mogla točno utvrditi mjesta neispravnosti.

Preporuča se obaviti i prethodna djelomična ispitivanja pojedinih dijelova postrojenja, kako bi se utvrdila ispravnost prije povezivanja u cjelovit sustav.

Ispitivanje zavara obavlja se vizualno tijekom izvedbe cjevovoda.

Zavare visokotlačnih cjevovoda treba ispitati radiografski u količini prema važećim propisima. Snimanje zavara mora obaviti registrirana organizacija za tu vrstu radova te dati ocjenu zavara.

Cjevovod tople vode se ispituje hladnom (tlačnom) probom s tlakom 50% većim od max. radnog tlaka. Probni tlak ne može biti manji od 6 bara bez obzira na max. radni tlak.

Hladna proba instalacije centralnog grijanja je uspješna ako na kraju ispitivanja probni tlak ne padne više od 5% od početne vrijednosti (početna vrijednost se očitava 5 min. nakon početka stavljanja instalacije pod probni tlak) i ako se nigdje ne pokaže propuštanje cjevovoda.

Vrijeme tlačne probe za instalaciju (cijevovodi, posude i armatura) pod visokim tlakom određuje se propisima nadležne komisije, a za niske tlakove nesmiju biti manje od 2 sata.

Istovremeno dok je instalacija pod probnim tlakom potrebno je obaviti slijedeće: vizualni pregled nepropusnosti zavarenih, vijčanih i ostalih spojeva, kontrolu zadanog nagiba cjevovoda, promjenu položaja i prednapona kompenzatora.

Ispitivanju postrojenja mora prisustvovati nadzorna služba investitora, te o rezultatima ispitivanja čini zapisnik zajedno s ovlaštenim predstavnikom izvođača radova.

Zapisnički se konstatira ispravnost cjelokupne instalacije, tako da ista bude spremna za toplu probu i podešavanje. Primjećene nedostatke izvođač radova dužan je otkloniti o svom trošku.

Nakon hladne probe potrebno je obaviti čišćenje cijevi i armature. Prije tople probe i podešavanja potrebno je obaviti završne radove kao što su: antikorozivna zaštita, ličenje izolacija i sl.

Topla proba mora pokazati da oslonci cijevi izolacija ne pucaju kad je instalacija pod radnim tlakom i radnom temperaturom. Za vrijeme trajanja tople probe potrebno je obaviti kontrolu slobodnog prolaza svih oslonaca, kontrolu čvrstih točaka i sl.

Po uspješno obavljenoj hladnoj i toploj probi pristupa se posešavanju i balansiranju cijevne mreže. Podešavanje i balansiranje mora se obaviti pri takvim klimatskim uvjetima da bi rezultati bili trajni i pouzdani.

Ukoliko se tijekom obavljanja tople probe i podešavanja pokažu nedostaci isti se moraju otkloniti, a neispravna oprema zamjeniti. Na kraju tople probe i podešavanja cjelokupno postrojenje mora biti spremno za probni pogon. Probni pogon treba biti min. 48 sati, ukoliko nije drugačije definirano projektnom dokumentacijom.

Uspješnost tople tlačne probe, podešavanja i probnog pogona konstatira se zapisnički od strane nadzorne službe investitora i predstavnika izvođača radova.

Po uspješnosti izvođenja instalacije i hladne probe, kao i uklonjenim nedostacima, pristupa se temeljitom čišćenju cjevovoda, armature i oslonaca od hrđe, ostataka zavarivanja (šljaka) i masnoće. Odmašćivanje površina mora se primjeniti ako su površine tijekom ugradnje bile u dodiru s asfaltom, bitumenom, uljem i sličnim materijalima.

Ličenje svih dijelova cjevovoda i oslonaca sastoji se od dva premaza temeljnom bojom (u dvije nijanse), nakon čega se pristupa ličenje lakom otpornim na radnu temperaturu, u boji prema važećem standardu za bojanje cjevovoda ovisno o radnom mediju (DIN 2404).

Upotrebljena sredstva za ličenje moraju biti otporna na temperaturu za 20 · višu od maksimalne radne temperature površine.

Ukoliko se cjevovodi izoliraju, nije ih potrebni ličiti završnim slojem laka.

Izolacija cjevovoda izvodi se obično mineralnom vunom ili staklenom vunom u oblozi od Al-lima ili pocinčanog lima, a mora biti izvedena ravnomjerno i pri toplinskom rastezanju ne smije pucati niti se oštetiti.

Na ovakvu izolaciju ne nanosi se nikakva boja nego se samo kod samog izvora tehnološkog medija stavljaju oznake (prsteni) prema važećem standardu za označavanje (DIN 2404).

Cjevovodi se mogu izolirati još i materijalom kao Armaflex ili sličnim, te takvu instalaciju ličimo specijalnim lakom koji ne razara istu, u boji propisanoj projektnom dokumentacijom ili važećim propisima.

Kod prije navedenih izbora izolacije cjevovoda naročitu pažnju pri izvođenju treba obratiti na vrstu izolacije predviđenu tehničkim opisom, proračunom i specifikacijom projektne dokumentacije te se ne treba strogo držati tih odrednica i preporuka.

Na prolazu cjevovoda kroz zidove treba ugraditi proturane cijevi da se omoguće toplinske dilatacije.

Sve površine na koje se nanosi temeljna boja moraju se prije ličenja očistiti od hrđe i masnoće. Temeljna boja se nanosi u dva sloja i dvije nijanse.

Sve neizolirane površine (cijevi, armatura, oslonci) liče se lakom otpornim na radnu temperaturu, u boji prema važećem standardu (DIN 2404).

Glavni cjevovod centralnog grijanja od čeličnih cijevi vodi se postropno, dok se razvod od razdjelnih ormarića prema ogrijevnim tijelima (PVC cijevi) vodi u podu. Spojeve čeličnih i PVC cijevi izvesti prema preporukama proizvođača s alatima i proizvodima istoga.

Sve montažne i instalaterske radove na postrojenju preporučuje se povjeriti specijaliziranom izvođaču koji posjeduje svu potrebnu opremu, alat, pribor, i naprave za izvođenje i koji ima vještu i iskusnu radnu snagu za stručno, kvalitetno i brzo izvođenje radova.

Izrada predmetnog postrojenja mora se u potpunosti izvesti prema priloženim nacrtima, tehničkom opisu, specifikaciji i navedenim uvjetima o važećim tehničkim propisima.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605, K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

Tijekom same eksploatacije postrojenja treba se pridržavati propisa o evidentiranju i periodičnim pregledima postrojenja.

Ispitivanje postrojenja mora se obaviti sukladno važećim tehničkim propisima.

Rad postrojenja predviđen je automatski pa nije neophodno stalno prisustvo rukovatelja istog, osim u slučajevima koji bi mogli dovesti do poremećaja u radu i oštećenja istog.

Ogrijevna tijela (radijatori) ukoliko na građevinu ne dođu formirani u baterije s određenim brojem članaka prema projektnoj dokumentaciji, izvođač radova dužan je stručno i kvalitetno formirati prije samog postavljanja.

Oslonci i držači samih ogrijevnih tijela dati su projektnom dokumentacijom, a odabrani prema katalogu proizvođača i to tipski. Klasificirani za određenu vrstu ogrijevnih tijela u ovisnosti o građevinskoj konstrukciji u koju se ugrađuju.

Čelične cijevi spajaju se zavarivanjem, dok se plastične (Henco) cijevi spajaju pomoću standardnih spojnih elemenata proizvođača.

Spojna mjesta moraju biti čvrsta i pouzdana s propisanom debljinom spojnog mjesta koji ne smije smanjiti svijetli presjek cjevovoda.

Za spajanje treba koristiti atestirani materijal.



KONZALTING, INŽENJERING I PROJEKTIRANJE, OSJEČKA 26, 51000 RIJEKA  
tel.: ++385 (0)51 500426, fax.: ++385 (0)51 500429, GSM: 0981700655  
e-mail: [termo-plin@termo-plin.hr](mailto:termo-plin@termo-plin.hr),  
web: [www.termo-plin.hr](http://www.termo-plin.hr)

Hladna proba instalacije centralnog grijanja obavlja se nakon montaže cjevovoda, a prije izoliranja i ličenja istog. Prije same probe instalacije centralnog grijanja cjevovod treba, nakon što je napunjen vodom, temeljito odzračiti na za to predvođenim mjestima. Regulacija je uspješno obavljena kada se u sredini svake prostorije (na 1,5 m visine od poda) postigne temperatura označena projektnom dokumentacijom za dotičan prostor.

PROJEKTANT:

---

DAMIR POŽGAJ, dipl.ing.str.

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003

List: 45

INVESTITOR: **GRAD RIJEKA**  
Korzo 16  
51000 Rijeka

GRAĐEVINA I LOKACIJA: **PPO BELVEDER**  
**Uspon Irene Tomee 6**  
**51 000 RIJEKA**

STRUKOVNA ODREDNICA  
PROJEKTA: **STROJARSKI**

RAZINA PROJEKTA: **GLAVNI PROJEKT**

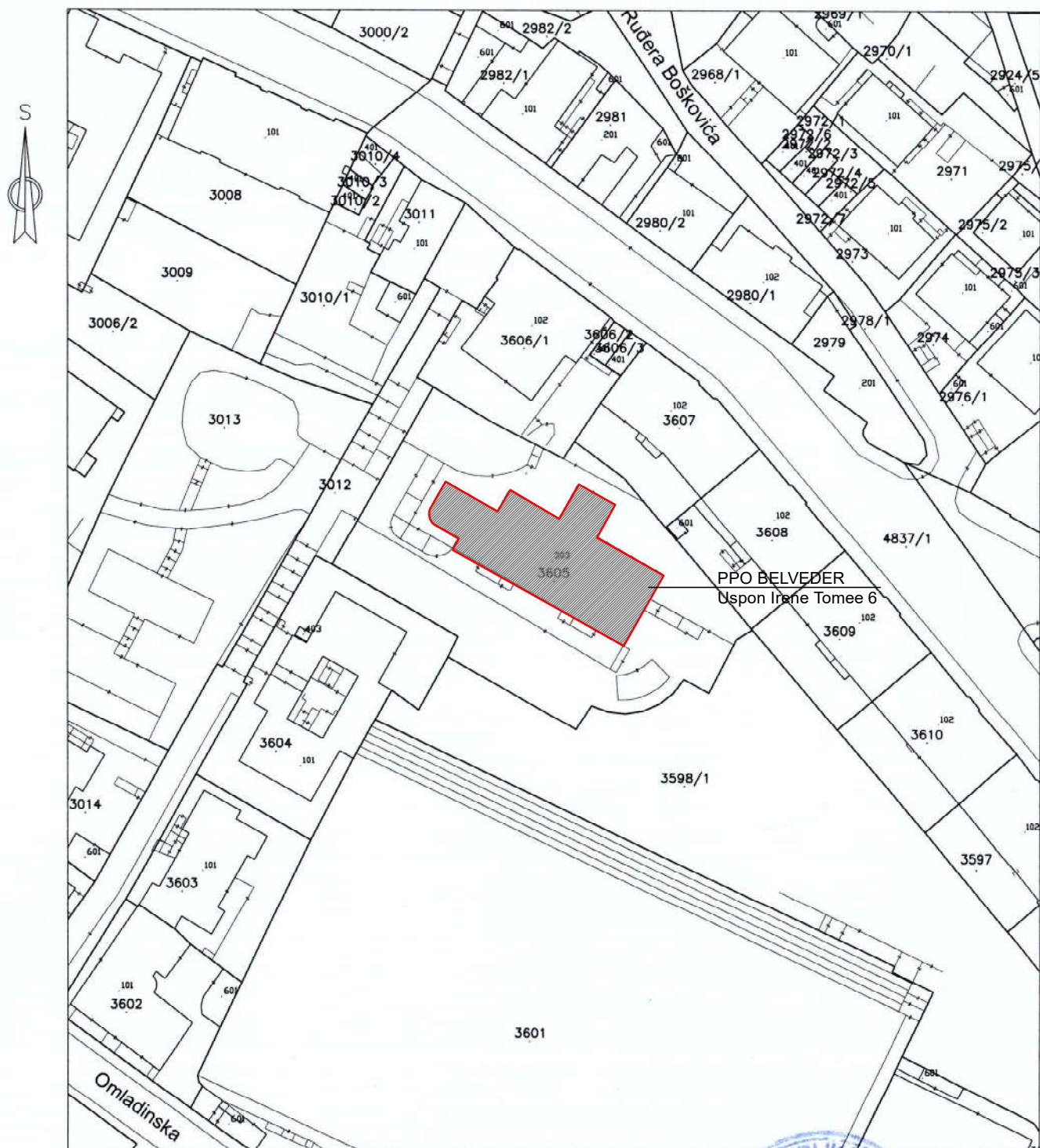
BROJ PROJEKTA: **2003**

## 7. GRAFIČKI PRILOZI

GRAĐEVINA I LOKACIJA: PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA  
INVESTITOR: GRAD RIJEKA, KORZO 16, RIJEKA  
NAZIV PROJEKTA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER, USPON IRENE TOMEE 6, RIJEKA NA K.Č. 3605,  
K.O. STARI GRAD  
RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT  
BROJ PROJEKTA: 2003



KOPIJA KATASTARSKOG PLANA  
MJERILO 1:1000



DA JE OVA KOPIJA PLANA VJERNA  
SVOM ORIGINALU, TVRDI I OVJERAVA:  
Stručni referent za geodetske poslove

*[Signature]*  
Ijubica Maravić

Prema Zakonu o upravnim pristojbama:

a) pristojba naplaćena po t.br. 1. i 55 u iznosu od \_\_\_\_\_ kn

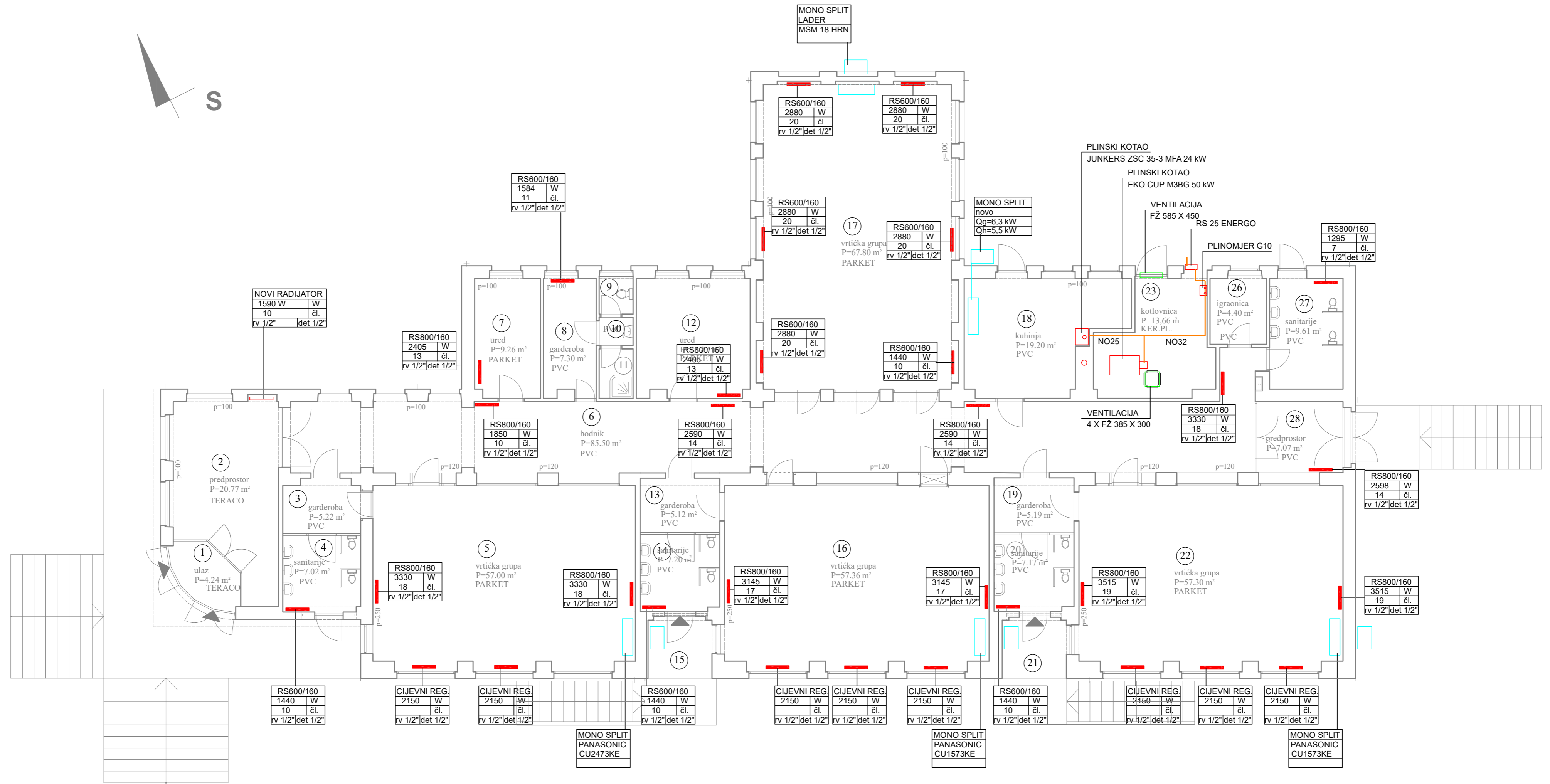
b) oslobođeno od naplate pristojbe po čl. \_\_\_\_\_ t. \_\_\_\_\_

Prema Pravilniku o određivanju stvarnih troškova naplaćeno 3000 kn

**TERMO - PLIN PROJEKT d.o.o. RIJEKA**

KONZALTING, INŽENJERING I PROJEKTIRANJE, OSJEČKA 26, 51000 RIJEKA, tel.fax.: ++385(51)500 426, GSM: 0981700655, e-mail: termo-plin@termo-plin.hr.			
GLAVNI PROJEKTANT: B. RUŽIĆ ing.arh.	INVESTITOR: GRAD RIJEKA Korzo 16 51000 Rijeka	NAZIV GRAĐEVINE: PPO BELVEDER Uspon Irene Tomee 6 51000 Rijeka	DATUM: svibanj, 2016 g. MJERILO: 1:1000
PROJEKTANT: D.POŽGAJ dipl.ing.str.	NAZIV ELABORATA: ENERGETSKA OBNOVA GRAĐEVINE PPO BELVEDER	VRSTA PROJEKTA: STROJARSKI PROJEKT	BROJ PROJEKTA: 2003 ZAJEDNIČKA OZNAKA: 2591
SURADNIK: I. POŽGAJ, ing.str.	RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	BROJ KNJIGE: 3	BROJ NACRTA: 1 OZNAKA NACRTA:

SITUACIJA NA KOPIJI KATASTARSKOG PLANA



**LEGENDA:**

- RADIJATOR
- KLIMA UREDAJ
- ① BROJ PROSTORIJE

LIPOVICA SE 690	— model radijatora
2352 W	— toplinski učin radijatora
čl.	— broj članaka radijatora
rv 1/2"	— dimenzija radijatorskog ventila

<b>TERMO - PLIN PROJEKT d.o.o. RIJEKA</b>			
<small>KONZALTING, INŽENJERING I PROJEKTIRANJE, OSJEČKA 26, 51000 RIJEKA, tel.fax.: ++385(51)500 426, GSM: 0981700655, e-mail: termo-plin@termo-plin.hr.</small>			
GLAVNI PROJEKTANT: B. RUŽIĆ ing.arh.	INVESTITOR: GRAD RIJEKA Korzo 16 51000 Rijeka	NAZIV GRADEVINE: PPO BELVEDER Uspón Irene Tomee 6 51000 Rijeka	DATUM: svibanj, 2016 g.
PROJEKTANT: D. POŽGAJ dipl.ing.str.	NAZIV ELABORATA: ENERGETSKA OBNOVA GRADEVINE PPO BELVEDER	VRSTA PROJEKTA: STROJARSKI PROJEKT	BROJ PROJEKTA: 2003
SURADNIK: I. POŽGAJ, ing.str.	RAZINA PROJEKTA: GLAVNI PROJEKT	BROJ KNJIGE: 3	ZAJEDNIČKA OZNAKA: 2591
SMJEŠTAJ OGRJEVNIH TIJELA I KLIMA UREDAJA - TLOCRT			BROJ NACRTA: 2
OZNAKA NACRTA:			