

**GLAVNI PROJEKT**  
**GRAĐEVINSKI PROJEKT**  
**MAPA 2**  
**BROJ PROJEKTA: 64/16-GP**

INVESTITOR: Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina  
OIB: 68254459599

GRAĐEVINA: Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima

LOKACIJA GRAĐEVINE: Donji Meljani kbr. 86, k.č. 493/5, k.o. Donji Meljani

GLAVNI PROJEKTANT: Željko Šaponja dipl.ing.građ.

PROJEKTANT GRAĐEVINSKOG PROJEKTA: Željko Šaponja dipl.ing.građ.

ODGOVORNA OSOBA UREDA: Željko Šaponja dipl.ing.građ.



Slatina, travanj 2016.g.

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

**SADRŽAJ:**

- Rješenje o registraciji ureda
- Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera
- Rješenje o imenovanju projektanta
- Program kontrole i osiguranja kvalitete
- Projekt konstrukcije
  - a) drvene krovne konstrukcije
  - b) zidane i betonske konstrukcije
- Fizikalna svojstva konstrukcije
  - \* Elaborač zvučne zaštite
  - \* Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade
  - \* Elaborač alternativnih sustava opskrbe energijom
- Vodovod i kanalizacija
- Analitički izračun mjera građevina



## REPUBLIKA HRVATSKA

### HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-311-01/07-01/541  
Urbroj: 314-02-07-3  
Zagreb, 24. kolovoza 2007. godine

Na temelju članka 24. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi s člancima 50. i 52. Zakona o gradnji (Narodne novine, broj 175/03 i 100/04), rješavajući po zahtjevu koji je podnio ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ., SLATINA, M. GUPCA 159, za upis u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, predsjednik Komore donosi

#### RJEŠENJE

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

1. U Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, upisuje se Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ., SLATINA, pod rednim brojem **541**, s danom upisa **03.09.2007.** godine.
2. Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ., SLATINA, osniva se danom upisa u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a s radom započinje **03.09.2007.** godine.
3. Poslovno sjedište Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ., je na adresi **SLATINA, MATIJE GUPCA 159.**
4. Ured mora imati natpisnu ploču koja se postavlja pored ulaza u zgradu u kojoj je smješten ured. Naziv ureda ispisuje se na natpisnoj ploči četverokutnog oblika, širine 50 cm i visine 30 cm, u materijalu eloksirani aluminij sa folijom. Logotip (znak) Komore tiska se u foliji u dvije boje na svijetlo sivoj podlozi. Tekst natpisne ploče mora biti tiskan u srebrno sivoj boji na antracit podlozi, a tip slova je helvetica.
5. Komora izdaje natpisnu ploču, a ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ. snosi trošak korištenja natpisne ploče, koji jednokratno uplaćuje u korist osnovnog računa Komore.
6. Matični broj Ureda: **80370187**
7. Šifra djelatnosti Ureda je: **74.20.0 - Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

8. Skraćeni naziv Ureda je: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO**

**Obrazloženje**

ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ., podnio je Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu aktom od 26.07.2007. godine, Zahtjev za osnivanje Ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva.

Sukladno članku 50. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04), ovlašteni arhitekt i ovlašteni inženjer mogu obavljati poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu ili drugoj pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost (u daljnjem tekstu: osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora).

Osoba registrirana za djelatnost projektiranja i/ili stručnog nadzora dužna je u obavljanju tih poslova poštivati odredbe Zakona o gradnji i posebnih zakona, te osigurati da obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora bude u skladu s temeljnim načelima i pravilima koja trebaju poštivati ovlašteni arhitekti i ovlašteni inženjeri. Osoba registrirana za djelatnost projektiranja odgovorna je da projekt ili dio projekta kojeg je izradila odgovara propisanim zahtjevima.

U članku 52. Zakona o gradnji propisano je da ovlašteni arhitekt odnosno ovlašteni inženjer stječe pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, odnosno Imenike ovlaštenih inženjera Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

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

Uvidom u službenu evidenciju Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu utvrđeno je da je ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.građ. upisan u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu pod rednim brojem 2032, s danom upisa 15.10.1999. godine, te je s tog osnova stekao pravo na samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja.

Ured za samostalno obavljanje poslova projektiranja i stručnog nadzora građenja ovlaštenog inženjera građevinarstva, osnovan je upisom u Upisnik ureda za samostalno obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, s danom **03.09.2007. godine, pod rednim brojem 541.**

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

Uredu je u skladu s Nacionalnom klasifikacijom djelatnosti dodijeljena pripadajuća šifra djelatnosti, za samostalnu djelatnost arhitekata i inženjera u graditeljstvu **74.20.0 – Arhitektonske djelatnosti i inženjerstvo te s njima povezano tehničko savjetovanje.**

Ured će poslovati pod skraćenim nazivom: **URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO**, te će se isti upisati u "inženjersku iskaznicu" i "pečat" koje izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu.

U članku 38. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu propisano je da ovlaštene arhitekti i ovlaštene inženjeri koji poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja obavljaju samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu ili projektantskom društvu, dužni su imati ploču ureda odnosno društva istaknutu pored ulaza u zgradu u kojem je smješten ured.

Upravni odbor Komore je temeljem ovlaštenja iz članka 38. stavka 3. Statuta Komore propisao obvezatni sadržaj ploče, na sjednici održanoj 14. lipnja 2007. godine donošenjem Pravilnika o obliku i sadržaju natpisne ploče ovlaštenih arhitekata i ovlaštenih inženjera.

Time su se stekli uvjeti koji su propisani u točki 4. dispozitiva ovog rješenja. Trošak korištenja natpisne ploče snosi ŽELJKO ŠAPONJA, dipl.ing.grad., koji jednokratno uplaćuje iznos od 850,00 kn (slovima: osamstopeideset kuna) u korist osnovnog računa Komore broj: 2360000-1101366566.

U skladu s člankom 52. stavcima 3. i 4. Zakona o gradnji, "propisano je da ovlaštene arhitekt, odnosno ovlaštene inženjer koji samostalno obavlja poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja može obavljati te poslove pod uvjetom da nije u radnom odnosu i može imati samo jedan ured".

Uvidom u dostavljenu dokumentaciju imenovanog, razvidno je da nije u radnom odnosu i da Izjavom potvrđuje da će raditi samo u jednom Uredu.

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

#### Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. ŽELJKO ŠAPONJA, 33520 SLATINA, M. GUPCA 159
2. Područna služba HZMO Virovitica, Ispostava Slatina, Šet. Julija Bisigera 3, 33520 SLATINA
3. HZZO Područni ured Virovitica, Ispostava Slatina, Šet. Julija Burgera 3, 33520 SLATINA
4. Područni ured Porezne uprave Slatina, Braće Radića 7, 33520 SLATINA
5. U Zbirku isprava Komore
6. Pismohrana Komore
7. Povrat potvrde o izvršenoj dostavi uz točke 1. do 4.



REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-360-01/99-01/2032  
Urbroj: 314-01-991  
Zagreb, 14. listopada 1999.

Na temelju članka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio ŠAPONJA ŽELJKO, dipl.ing.građ., SLATINA, M. GUPCA 159, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

### RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se ŠAPONJA ŽELJKO, dipl.ing.građ., SLATINA, pod rednim brojem 2032, s danom upisa 15.10.1999. godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, ŠAPONJA ŽELJKO, dipl.ing.građ., stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašten inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom inženjeru izdaje se "inženjerska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

### Obrazloženje

ŠAPONJA ŽELJKO, dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva 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 s člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva 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 od 30 dana od primitka ovog Rješenja.

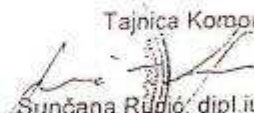


#### Dostaviti:

1. ŽELJKO ŠAPONJA, 33520 SLATINA, M. GUPCA 159
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

#### Zabilješka:

Istovjetnost ovog otpravka s izvornikom ovjerava

Tajnica Komore:  
  
 Sunčana Rudić, dipl.iur.

Broj. 04-02/04  
 Zagreb, 22.01.2004. godine

Na temelju članka 51. Zakona o gradnji ("Narodne novine" broj 153/13) izdajem slijedeće

**RJEŠENJE** br. **1-64/16-GP**  
o imenovanju projektanta Građevinskog projekta

INVESTITOR: Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina  
OIB: 68254459599

**GRAĐEVINA:** Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima

LOKACIJA GRAĐEVINE: Donji Meljani kbr. 86, k.č. 493/5, k.o. Donji Meljani

BROJ PROJEKTA: 64/16-GP

**Za projektanta Građevinskog projekta imenuje se:**

ŽELJKO ŠAPONJA dipl.inq.građ., ovlašteni inženjer građevinarstva

Rješenje o upisu u imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva Klasa UP/I-360-01/99-01/2032,  
Urbroj: 314-01-991 od 14 listopada 1999.g.

Imenovani projektant je osoba ovlaštena za projektiranje sukladno posebnom zakonu i propisima donesenim na temelju tog zakona i odgovoran je da projekti koje izrađuje zadovoljavaju uvjete iz Zakona o prostornom uređenju i gradnji i posebnih zakona i drugih propisa

U Slatini, travanj 2016.g.

Odgovorna osoba ureda:

Željko Šaponja dipl.ing.građ.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Željko Šaponja  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 2032



---

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

---

## **A/ PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE**

### **ZEMLJANI RADOVI**

Prije izvođenja radova izvoditelj radova dužan je izvršiti sve potrebne pripremne radove, izraditi pristupne ceste za gradilište, osigurati pogon strojeva, rasvjete i sl, te sve ostalo potrebno prema projektu organizacije građenja i vremenskom planu. Potrebne geodetske kontrole treba izvesti sukladno s nacrtima. Potrebno je očistiti teren i ustanoviti položaj postojećih instalacija. Sve iskope izvesti s pravilnim zasijecanjem stijenki i izravnanim dnom. U slučaju upotrebe eksploziva izvoditelj radova dužan je zaposliti kvalificiranu radnu snagu i postupiti shodno propisima za tu vrstu radova. Materijal iz iskopa treba na deponiju gradilišta odlagati u vrstama prema kvaliteti. Za nasipavanje ispod podnih ploča i temelja treba upotrijebiti prirodni šljunak ili drobljeni kamen od homogene i čvrste stijene. Izvoditelj radova dužan je dati atest o zbijenosti nasipa.

### **BETONSKI I ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

Izvoditelj radova dužan je sve betonske i armirano-betonske radove izvesti prema nacrtima, tehničkim uvjetima, statičkom proračunu, te sukladno uputama nadzornog inženjera. Prethodno treba ispitati agregat, beton, betonski čelik i cement kako bi se osigurala marka betona zahtjevana statičkim proračunom.

Materijali za beton u pogledu kakvoće moraju odgovarati slijedećim normama:

#### Cement:

|   |              |
|---|--------------|
| – kvalifikacija i kakvoća portland cementa    | HRN B.C1.011 |
| – cement, način pakiranja i isporuke          | HRN B.C1.012 |
| – pucolani, kakvoća i ispitivanja             | HRN B.C1.018 |
| – cement, uzimanje uzoraka i ispitivanje      | HRN B.C8.020 |
| – aluminatni cement, uzorci i ispitivanje     | HRN B.C8.021 |
| – ispitivanje čvrstoće                        | HRN B.C8.022 |
| – ispitivanje fizikalno-kemijskih osobina     | HRN B.C8.023 |
| – određivanje specif. povra. portland cementa | HRN B.C8.024 |

#### Agregat:

|   |              |
|---|--------------|
| – uzimanje uzoraka agregata                                 | HRN B.B8.001 |
| – ispitivanje čvrstoće na pritisak                          | HRN B.B8.012 |
| – ispitivanje pod utjecajem atmosferilija                   | HRN B.B8.013 |
| – određivanje agregata koji prolazi kroz sito 0,09 mm       | HRN B.B8.034 |
| – određivanje trošnih zrna u agregatu                       | HRN B.B8.037 |
| – ispitivanje pijeska u građevinske svrhe                   | HRN B.B8.039 |
| – definicija izgleda i oblika površine                      | HRN B.B8.044 |
| – ispitivanje granulacije agregata za izradu betona         | HRN B.B8.020 |
| – određivanje otpornosti protiv drobljenja agregata za bet. | HRN U.B8.030 |

Za pripremu betona mogu se upotrebljavati kopani ili drobljeni agregati koji u potpunosti odgovaraju uvjetima kakvoće propisanih "Pravilnikom o tehničkim normativima za beton i armirani beton", te dodatnim kriterijima propisanim unutar ovih tehničkih uvjeta.

#### Beton:

|                                     |              |
|-------------------------------------|--------------|
| – ispitivanje čvrstoće na zatezanje | HRN U.M1.010 |
|-------------------------------------|--------------|

---

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

---

### **ZIDARSKI RADOVI**

Izvoditelj radova mora za sve materijale koji će se upotrebljavati za zidanje pribaviti od proizvođača propisane ateste. Za materijale koji će se spravljati (mort za zidanje ili žbukanje), izvoditelj radova mora pribaviti ateste ovlaštene organizacije za pojedine materijale (cement, vapno, gips, pijesak...)

Cjelokupni upotrebljeni materijal za zidarske radove kao i konačni proizvod mora odgovarati važećim tehničkim propisima, te biti u skladu s "Pravilnikom o tehničkim mjerama i uvjetima za izvođenje zidova zgrada". Zidovi moraju biti ravni s jednoličnim horizontalnim i vertikalnim reškama. Nakon zidanja nadzorni inženjer treba pregledati zidove, te odobriti žbukanje. Žbukanje izvoditi na suhom zidu u dva sloja; prvi (grubi) sloj oštrim prosijanim pijeskom, a drugi (fini) sloj, finim sitnim pijeskom. Gotova žbuka mora biti bez pukotina i tragova zidarske daščice.

Ispitivanje zidarskih radova vrši se prema normi HRN U.M8.002, dok se ispitivanje sastojaka obavlja prema slijedćim normama:

|                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| – vapno           | B.C8.040, B.C8.042 |
| – cement          | B.C8.020, B.C8.022 |
| – produžni mort   | U.M2.010           |
| – voda            | U.M1.014           |
| – šuplja opeka    | B.D1.015           |
| – puna opeka      | B.D1.011           |
| – siporex blokovi | U.N1.302           |
| – pijesak         | B.B2.010           |

### **IZOLATERSKI RADOVI**

Izvoditelj radova dužan je za sve materijale koje će upotrijebiti za izradu izolacije (hidro, termo i zvuk) pribaviti ateste ovlaštene osobe stručne organizacije (atest ne smije biti stariji od 6 mjeseci) i dati na uvid nadzornom inženjeru. Hidroizolacije, toplinske i zvučne izolacije treba izvesti točno prema specifikaciji radova, uputama i preporukama proizvođača i tehničkim uvjetima. Podloge moraju biti čiste, suhe i ravne, bez prašine i nevezanih čestica. Termoizolacijske obloge izvesti kontinuirano, bez reški, da se ne pojave hladni mostovi. Kod hidroizolaterskih radova spojeve pokrova ili obloga od različitih materijala, kao i priključke na druge konstrukcije treba izvesti stručno i pažljivo. Izolacijske trake moraju se za podlogu lijepiti po cijeloj površini s propisanim preklapom (horizontalno 10 cm, vertikalno 15 cm).

#### Bitumen:

|   |          |
|---|----------|
| – bitumen                                       | U.M3.242 |
| – bitumenske trake                              | U.M3.226 |
| – bitumenske trake s uloškom od alu-folije      | U.M3.230 |
| – bitumenske trake s uloškom od staklenog voala | U.M3.231 |

### **TESARSKI RADOVI**

Oplata, kao i razna razupiranja, moraju imati takvu sigurnost i krutost da bez slijeganja i štetnih deformacija mogu primiti opterećenja i utjecaje koji nastaju za vrijeme izvedbe radova. Te konstrukcije moraju biti tako izvedene da osiguraju punu sigurnost radnika i sredstava rada, kao i sigurnost prolaznika, prometa, susjednih objekata i okoline. Fasadne skele trebaju se izvesti prema HTZ propisima i biti statički proračunate.

#### Materijal:

Za izradu oplata koriste se daske, gredice i letve od jelove rezane građe prema normi D.C1.041, odnosno tesanu građu od četinjača prema D.B7,020. Ako se upotrebljava građa IV klase dopušta se višestruko korištenje:

|                         |        |
|-------------------------|--------|
| – daske 24 mm za oplatu | 3 puta |
| – daske 43 mm za oplatu | 3 puta |

---

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

---

- gredice za oplatu 3 puta
- daske 24 mm za podgrađu 3 puta
- gredice za podgrađu 10 puta

Kada se upotrebljava bolja kvaliteta građe od IV klase, višestrukost primjene može se povećati za oko 25%. Rok korištenja drvene skele koja se koristi na otvorenom prostoru približno je 700 dana. Sav materijal potreban za izradu skele i oplate treba pravovremeno dostaviti na gradilište, u dovoljnoj količini.

### **BRAVARSKI RADOVI**

Izvoditelj bravarskih radova treba prije izrade bravarije izvršiti točnu izmjeru otvora, te provjeriti da li su građevinski radovi izvedeni prema projektu. Izvoditelj bravarskih radova dužan je prije početka rada izraditi radioničke nacрте za sve tipove bravarskih stavki, te zajedno s uzorcima okova, prospektima i atestima za tipizirane elemente (vatrootporna i hermetička vrata), zatražiti od nadzornog inženjera odobrenje za iste. Nakon toga pristupa se nabavci materijala, okova, brtvenog materijala, tipske bravarije i sl. Sva vanjska bravarija mora biti brtvljena protiv prodora kiše i prašine pri opterećenju vjetra od najmanje 55 kg/m<sup>2</sup>. Sva aluminijska bravarija mora biti zaštićena shodno oksidacijama debljine sloja i u boji po izboru projektanta. Svi profili i limovi od kojih se izrađuje aluminijska bravarija moraju biti prvoklasno obrađeni, a boja jednolična. Izvoditelj radova treba nadzornom inženjeru dostaviti ateste ovlaštene organizacije koja je izvršila ispitivanje proizvoda. Cjelokupna bravarija predaje se u stanju potpune gotovosti za pravilno funkcioniranje prema namjeni. Prije ugradnje (montaže) ograda, rukohvata, štitnika rubova, strugala, te ostalih elemenata izvoditelj radova treba od nadzornog inženjera pribaviti potvrdu da je bravarija izvedena prema shemama, specifikaciji i detaljima u projektu. Nakon toga nadzorni inženjer treba odobriti ugradnju bravarije.

#### Bravarski radovi:

- Čelični jednakokračni kutnici sa zaobljenim rubovima C.B3.101
- Čelični raznokračni kutnici sa zaobljenim rubovima C.B3.111
- Čelični limovi - tanki C.B4.112
- Hladnovaljani limovi C.B4.113
- Tehnika varenja metala C.T3.001
- Zavarivanje C.T3.011
- Brave za metalna vrata univerzalna M.K3.031
- Zaštita od korozije C.T7.105
- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije SL 32/70

### **KROVOPOKRIVAČKI RADOVI**

Izvoditelj radova mora prije početka pokrivanja pregledati podlogu koja mora biti propisno izrađena tako da pokrivač nalegne cijelom površinom bez ugibanja i bez stvaranja neravnina. Nadzornom inženjeru potrebno je predložiti atest o kakvoći pokrova, koji mora biti u skladu s projektom, tehničkim propisima i specifikacijom materijala. Prekrivanje izvršiti stručno prema projektu, uputstvu i preporukama proizvođača pokrova.

#### Pokrivački radovi:

- Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za nagibe krovnih ravni SL 26/69

---

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

---

### **FASADERSKI RADOVI**

Prije početka radova izvoditelj radova treba pregledati podlogu i utvrditi da li je pripremljena za predviđenu obradu. Sve izrađene površine moraju biti potpuno ravne - vertikalne, a gdje je potrebno kose. Profili i kutevi trebaju biti s oštrim rubovima izrađeni točno prema predviđenom obliku.

Osnovni sloj mora dobro vezati za zidove, a gornji površinski mora dobro vezati za osnovni sloj. Svi materijali koji se nanose, moraju imati atest ovlaštene organizacije o kakvoći. Radove treba izvoditi prema uputama proizvođača.

#### Fasaderski radovi:

- Pravilnik o tehničkim normativima za izvođenje završnih radova u zgradarstvu SL 21/90
- Tehnički uvjeti za fasaderske radove U.F2.010

### **LIMARSKI RADOVI**

Sav rad i materijal, te finalni proizvod mora odgovarati postojećim tehničkim propisima. Limarski radovi mogu otpočeti tek kad završe svi prethodni radovi. Podloga mora biti ravna. Nadzorni inženjer treba utvrditi da li limovi zadovoljavaju uvjete izvedbenog projekta i specifikaciju radova, te odobriti liste. Željezni dijelovi koji dolaze u dodir s pocinčanim dijelovima moraju biti odgovarajuće izolirani. Čavli i zakovice moraju biti od istog materijala kao i lim. Vodolovna grla moraju biti propisno spojena na vertikalnu odvodnu instalaciju, te dobro ugrađena da istak od olovnog lima bude dovoljno podvučen pod hidroizolaciju.

#### Limarski radovi:

- aluminijski limovi C.C4.160
- bakreni limovi C.D4.520
- pocinčani limovi C.B4.081
- podložne trake U.M3.221

### **SOBOSLIKARSKI I LIČILAČKI RADOVI**

Svi materijali koji se koriste za ličilačke radove, te za obradu unutarnjih površina zidova moraju odgovarati "Tehničkim uvjetima za izvođenje soboslikarskih radova". Investitor ima pravo na provjeru kakvoće materijala kojim se radovi izvode. Ustanovi li da taj materijal ne odgovara propisanoj kakvoći, izvoditelj radova dužan je odstraniti lošu izvedbu i na vlastiti trošak izvesti radove s kvalitetnijim materijalom.

DISPERZIVNE BOJE (pigmenti, punila, vezivo, voda)

- a) Tvrnički proizvedene u dvije kvalitete: za vanjsku i unutarnju upotrebu, tj. radove. Polazu se na pripremljenu podlogu prema uputama proizvođača. Ova boja nakon sušenja stvara u vodi praktički netopiv sloj. Nanose se na pripremljenu podlogu prema uputstvu proizvođača.
- b) Disperzivna boja za unutarnje radove mora biti dobro prionjiva za podlogu, otporna na pranje vodom i ne smije mijenjati ton.
- c) Voda, čista bez štetnih primjesa.
- d) Bezuljna sredstva za temeljne naliče posebni su tvornički proizvodi za premazivanje, a upotrebljavaju se prema uputstvu proizvođača.

Kakvoću radova izvoditelj jamči dvije godine od uspješno obavljenog tehničkog pregleda. pojave li se u garancijskom roku bilo kakve promjene na izvedenim radovima uslijed nekvalitetnog materijala ili izvedbe, izvoditelj radova dužan je o svom trošku takve neispravnosti ukloniti. Ukoliko izvoditelj radova ne ukloni zapažene nedostatke u ugovornom roku, investitor ima pravo otkloniti nedostatke o trošku izvoditelja radova. Izvoditelj radova mora se pri radu pridržavati HTZ propisa. Dok radovi traju izvoditelj radova dužan je zaštititi od oštećenja ili prljanja sve ostale građevinske dijelove i opremu, npr. instalacijske uređaje, podove, stakla, stolariju... Sve ostatke kao što je gips, vapno, kit i dr. materijali, zabranjeno je bacati u kanalizaciju ili sanitarne uređaje. Troškovi koji bi nastali otklanjanjem

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

štete nastale na vlastitim ili drugim radovima zbog nepažnje pri izvedbi padaju na teret izvoditelja radova. Premazi na žbukanim zidovima otporni su prema otiranju i postojani prema pranju (mekom spužvom s 1% neutralnog sredstva za pranje). Način izrade je gletanje disperzivnim kitom na fino ožbukanim površinama koje se sastoje od: brušenja i čišćenja, neutraliziranja, kitanja nanjih oštećenja i pukotina, impregniranja, prevlačenja disperzivnim kitom, prvi i drugi put. Podloga za ličilačke radove mora biti potpuno čista i suha, bez prljavština kao što su mast, hrđa, bitumen i sl. Izvoditelj radova obvezatan je prije rada napraviti uzorke odgovarajućeg tona i tehnike. Materijali za osnovne premaze na željezu i čeliku, kao zaštita od korozije, su olovni minij, cinkov krovati željezni oksid pomješan s odgovarajućim vezivom tvorničke izrade. Materijali za ličenje raznih podloga najčešće su uljene boje standardne tvorničke izrade. Materijali za lakiranje i emajliranje najčešće su lakovi i lak boje tvorničke proizvodnje prema traženim opisima i specifikaciji.

Soboslikorsko-ličilački radovi:

- Tehnički uvjeti za soboslikarsko-ličilačke radove
- Gips za gletanje

U.F.2.012

B.C1.030

Slatina, travanj 2016.g.

Izradio:

Željko Šaponja dipl.ing.građ.




INVESTITOR:  
GRAĐEVINA:  
LOKACIJA:  
FAZA PROJEKTA:  
Br. Proj.:  
PROJEKTANT:

Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina  
Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima  
Donji Meljani kbr.86, k.č. 493/5, k.o. Donji Meljani  
Glavni projekt zidane i betonske konstrukcije  
64/16 - GP  
Željko Šaponja dipl.ing.grad.

## GRAĐEVINSKI PROJEKT ZIDANE I BETONSKE KONSTRUKCIJE

PROJEKTANT:

  
Željko Šaponja, dipl.ing.grad.

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI  
Željko Šaponja  
dipl.ing.grad.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva



GLAVNI PROJEKTANT:

  
Željko Šaponja, dipl.ing.grad.

POSREDOVANJE U PROMETU NEPOKRETNOSTI  
Željko Šaponja  
dipl.ing.grad.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva



## Gradivo

### Beton

Klasa betona: C 25/30 XC1 CL 0.2 S2-S3

Najveća veličina agregata: D<sub>max</sub>32

čvrstoća na valjku ...  $f_{ck} = 25$  MPa  
 $f_{ed} = 0.85 \times f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \times 25.0 / 1.5 = 14.17$  MPa  
čvrstoća na kocki ...  $f_{c,kub} = 30$  MPa  
srednja vlačna čvrstoća ...  $f_{ct,m} = 2.6$  MPa  
posmična čvrstoća ...  $\tau_{Rd} = 0.3$  MPa  
početni modul elastičnosti ...  $E_{cm} = 30500$  MPa

### Armatura

B500  $f_{yk} = 500$  MPa,  $E_s = 200000$  MPa

Njeredavan razred izloženosti (uvjeti okoliša na betonsku konstrukciju):  
konstrukcije: XC1.

Debljina zaštitnih slojeva ab konstrukcije razreda izloženosti XC1

- najmanje debljina zaštitnog sloja  $c_{min} = 1.5$  cm
- povećanje zaštitnog sloja  $\Delta c = 0.5$  cm
- nazivna debljina zaštitnog sloja  $c_{nom} = 2.0$  cm

Za beton u dodiru s tlom zaštitni sloj povećati dodatnih 50mm i treba iznositi  $c > 75$  mm.

Ako se na tlo betonira podloga temelja, onda zaštitni sloj betonskog temelja do podloge mora iznositi  $c > 40$  mm.

Standardna požarna otpornost R90, nosivih ab elemenata konstrukcije (stupovi, grede, ploče); prema tabličnim podacima o potrebnim minimalnim dimenzijama elemenata i minimalnim zaštitnim slojevima, zadovoljava.

### Postojeće zida

Nezređeni zidovi zidani su iz pune opeke starog formata zidani u vapnenom mortu. Istražni radovi nisu provedeni. Karakteristike zidova procjenjene su na temelju ispitivanje sličnih građevina (Prema ispitivanjima ZRMK Ljubljana i GI Zagreb 1960-tih godina).

Karakteristične vrijednosti svojstava zida (N/mm<sup>2</sup>)

| Zidni element: puna opeka | $f$ | $f_m$ | $f_k$ | $f_t$ |
|---------------------------|-----|-------|-------|-------|
|                           | 15  | 2.5   | 2.5   | 0.18  |

Proračunska čvrstoća zida:

$f_k = 2.50$  N/mm<sup>2</sup>  $f_t = 0.18$  N/mm<sup>2</sup>

$\gamma_M = 2$  (statistički proračun)

tlačna  $> f_{td} = f_k / 2.0 = 2.50 / 2.0 = 1.25$  N/mm<sup>2</sup> = 1250 kN/m<sup>2</sup>

vlačna  $\rightarrow f_{td} = f_t / 2.0 = 0.18 / 2.0 = 0.09$  N/mm<sup>2</sup> = 90 kN/m<sup>2</sup>

$E = 1000 \times f_k$  (za GSU  $E = 600 \times f_k$ )  
 $E = 1000 \times 2.5 = 2500$  N/mm<sup>2</sup>

$G = 0.4 \times E$  (za potres  $G = 0.167 \times E$ )  
 $G = 0.167 \times 2500 = 417$  N/mm<sup>2</sup>

### Novo zida

Zidni elementi: spečni blok min tlačne čvrstoće okomito na horizontalnu ravninu  
morta  $f_{b,min} = 10.0 \text{ N/mm}^2$

Vrsta morta: min M3 (mort opće namjene)

Karakteristična tlačna čvrstoća zida:

$$f_k = k \cdot f_b^{0.85} \cdot f_m^{0.25} = 1.0 \cdot 10.0^{0.85} \cdot 5.0^{0.25} = 3.33 \text{ N/mm}^2$$

Kategorije kontrole C-II:  $\gamma_M = 2$  (seizmički proračun)

$$f_d = f_k / \gamma_M = f_k / 2.0 = 1.67 \text{ N/mm}^2$$

$$E = 1600 \cdot f_k \text{ (za ISU)} \quad E = 600 \cdot f_k \quad S = 0.4 \cdot E \text{ (za potres G = 0.167 \cdot E)}$$



**Poz 101 - ab stropna ploča prizemlja, h = 16 cm**

---

Opt.:

g(stalno)

- ( 1) podna obloga = 0.25 kN/m<sup>2</sup>  
( 2) podložni slojevi = 1.00 kN/m<sup>2</sup>  
( 3) ab stropna ploča 25.00 kN/m<sup>3</sup> × 0.16 m = 4.00 kN/m<sup>2</sup>  
( 4) pogled stropa = 0.40 kN/m<sup>2</sup>

q (korisno)

- ( 1) razred prostorija C-C5 = 5.00 kN/m<sup>2</sup>  
( 2) pregradni zidovi = 1.00 kN/m<sup>2</sup>

$$g = (1)+(2)+(3)+(4) = 5.65 \text{ kN/m}^2 \quad q = (1)+(2) = 6.00 \text{ kN/m}^2$$

Opt. s ravnine krova:

- sek. i glavni LL nosači, biber crijep, gipsane ploče, izolacija, instalacije  
g = 2.5 kN/m<sup>2</sup>

- snijeg

$$s = 1.0 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{\text{lin}} = 2.5 \text{ kN/m}^2 \times 7.0 \text{ m} = 17.5 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{lin}} = 1.0 \text{ kN/m}^2 \times 7.0 \text{ m} = 7.0 \text{ kN/m}$$

$$g_{\text{lin}} = 2.5 \text{ kN/m}^2 \times 5.0 \text{ m} = 12.5 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{lin}} = 1.0 \text{ kN/m}^2 \times 5.0 \text{ m} = 5.0 \text{ kN/m}$$

$$g_{\text{lin}} = 2.5 \text{ kN/m}^2 \times 2.0 \text{ m} = 5.0 \text{ kN/m}$$

$$q_{\text{lin}} = 1.0 \text{ kN/m}^2 \times 2.0 \text{ m} = 2.0 \text{ kN/m}$$

Opt. zid kata:  $g_{\text{lin}} = 10 \text{ kN/m}$

Opt. stubište:  $g_{\text{lin}} = 15 \text{ kN/m}$   $q_{\text{lin}} = 10 \text{ kN/m}$

**Lista slučajeva opterećenja**

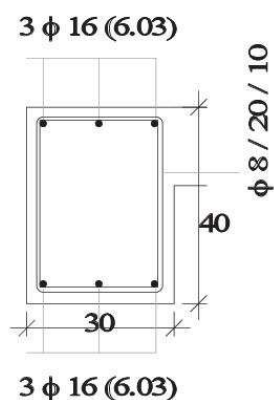
| No | Naziv                |
|----|----------------------|
| 1  | g (g)                |
| 2  | q                    |
| 3  | Komb.: 1.35xI+1.5xII |
| 4  | Komb.: 3xI+3xII      |

## ab ploče i grede

Poz 101 - ab stropna ploča prizemlja,  $h = 16 \text{ cm}$   $c_{\text{nom}} = 2.0 \text{ cm}$

Armaturu ab ploče prema izolinijama potrebne armature iz proračuna i zahtjevima EC2.

Poz 102 - ab greda  $b/h = 30/40 \text{ cm}$



( vilice se proglašuju  $\phi 8/10$ , 60 cm uz ležajeve )

## Montažni nadvoji

## Poz Stp - ab stubište

**ab nosiva ploča (krak) stubišta debljine 16 cm**  
 računski raspon cca 3.0 m

Opterećenje

g (stalno):

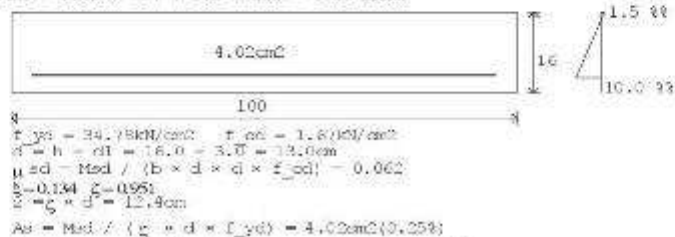
- (1) obloga 1.15 kN/m
- (2) stepenica 2.30 kN/m
- (3) vlastita težina  $4.0 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \text{ m} / \cos 30^\circ = 4.61 \text{ kN/m}$

q (korisno):

- (1)  $3.00 \text{ kN/m}^2 \times 1.0 \text{ m} = 3.00 \text{ kN/m}$

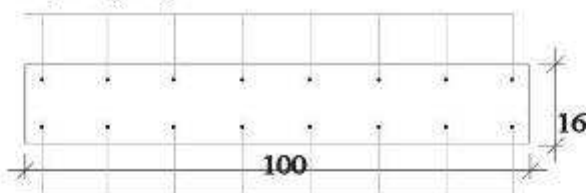
$$g = (1) + (2) + (3) = 8.06 \text{ kN/m} \quad q = (1) = 3.00 \text{ kN/m}$$

$$M_{ed} = 1.35 \times 997 + 1.5 \times 338 = 1736 \text{ kNm}$$



Armatura po metru širine nosive ab ploče

**8  $\phi$  10 (6.28)**



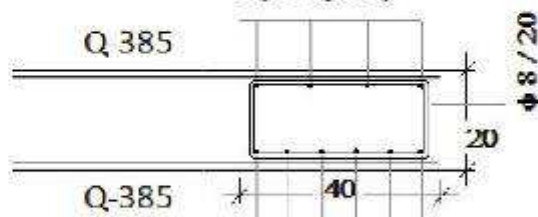
**8  $\phi$  10 (6.28)**

razdjelna armatura  $\phi 8/20$

**križnoarmirana ab ploča međupodesta debljine 20 cm,**

s ojačanjem na spoju ab nosive ploče stubišta i ab ploče međupodesta

**4  $\phi$  12 (4.52)**



**6  $\phi$  12 (6.78)**

Oslonac ab ploče međupodesta projektiran je usijecanjem horizontalnih ab serklaža u postojeću zidu (do dubine cca 1/4 debljine zida).

U taj prostor postavlja se armatura serklaža kao i ona za povezivanje s ab pločom međupodesta.

## Seizmički proračun (kontrola nosivosti vertikalnih elemenata konstrukcije)

- vertikalni primarni nosivi sistem projektiran je zidom =  
ab zidom uskladenog ponašanja
- redukcija krutosti: ziđe  $K=0.5 \times K_e = 0.5 \times 1000 \times 2.5 \text{ N/mm}^2 = 1250 \text{ N/mm}^2$   
ab zid  $K=0.5 \times K_e = 0.5 \times 30500 \text{ N/mm}^2 = 15250 \text{ N/mm}^2$

Kategorija tla: B

$\gamma_I = 1.0$  (razred važnosti građevine)  
(Spekter 1, vrsta tla B)

Proračunsko ubrzanje tla:  $a_g = 0.16 \times g$

Globalni faktor ponašanja:  $q = 1.5$

Koef. prigušenja: 0.05

$S = 1.2$ ,  $T_b = 0.13$ ,  $T_c = 0.8$ ,  $T_d = 2.0$

Ordinata proračunskog spektra normalizirana s  $g$ :

$S_d(T) = \gamma_I \times \alpha \times S \times 2.5/q = 0.48/q = 0.32$

Proračun težina masa za određivanje seizmičkih sila:

$G = W_{E,1} \times Q$

$\phi = 1.0$ ,  $W_{2,1} = 0.3$  ...  $W_{E,1} = W_{2,1} \times \phi = 0.3$

$G = 5.65 \text{ kN/m}^2 \times 390 \text{ m}^2 = 1500 \text{ (zidovi)} + 975 \text{ (krov)} = 4675 \text{ kN}$

$Q = 6.00 \text{ kN/m}^2 \times 390 \text{ m}^2 \times 0.3 = 702 \text{ kN}$   
5380 kN

br. etaže    težina (kN)    visina etaže (m)

1    5380.00 kN    3.60 m

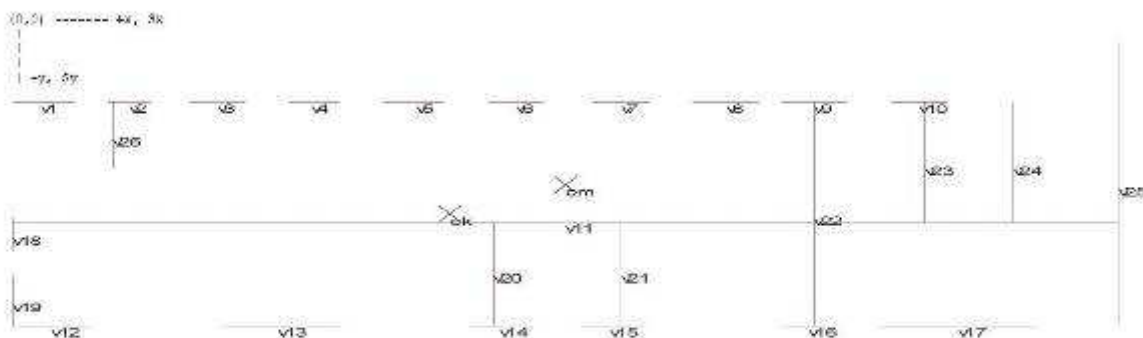
$\sum w_i = w(1) + \dots + w(1)$

$S = S_d(T) \times \sum w_i = 0.320 \times 5380.00 \text{ kN} = 1721.60 \text{ kN}$

Preraspodjela seizmičkog opterećenja po visini - linearna razdioba

$S(1) = S \times w(1) \times H(1) / (\sum (w_i \times H_i)) = 1721.60 \text{ kN}$

Seizmičko opterećenje u podnožju prizemlja:  $S_x = S_y = 1721.60 \text{ kN}$



Proračun centra krutosti (x<sub>ck</sub>, y<sub>ck</sub>)

$G = 0.4 \text{ (arm. bet.)} = E$  ili  $G = 0.167 \text{ (opeka)} \times E$   
 $A = b \times h$ ,  $I = b \times h^3 / 12$   
 $H = 3.60m$   
 Krutost zida:  
 - posmični zid  $k = G \times A / (1.2 \times H)$

|     | L(m)  | b(m) | g+q(kN/m) | E(kN/m <sup>2</sup> ) | A(m <sup>2</sup> ) | I(m <sup>4</sup> ) | k(k)  | k(kN/m) |
|-----|-------|------|-----------|-----------------------|--------------------|--------------------|-------|---------|
| v 1 | 2.00  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.8000             | 0.266667           | 2.96  | 36637   |
| v 2 | 1.30  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.5200             | 0.073233           | 1.92  | 25127   |
| v 3 | 1.70  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.6800             | 0.163767           | 2.51  | 32859   |
| v 4 | 1.60  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.6400             | 0.136533           | 2.37  | 30926   |
| v 5 | 1.95  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.7800             | 0.247163           | 2.88  | 37691   |
| v 6 | 1.60  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.6400             | 0.136533           | 2.37  | 30926   |
| v 7 | 1.60  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.6400             | 0.136533           | 2.37  | 30926   |
| v 8 | 2.10  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.8400             | 0.308700           | 3.10  | 40590   |
| v 9 | 2.10  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.8400             | 0.308700           | 3.10  | 40590   |
| v10 | 1.75  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.7000             | 0.178646           | 2.59  | 33825   |
| v11 | 33.80 | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 13.5200            | 1257.149048        | 49.96 | 653310  |
| v12 | 2.50  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 1.0000             | 0.510833           | 3.70  | 48322   |
| v13 | 3.75  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 1.5000             | 1.757812           | 5.54  | 72483   |
| v14 | 1.75  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.7000             | 0.178646           | 2.59  | 33825   |
| v15 | 1.95  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.7800             | 0.211094           | 2.73  | 35758   |
| v16 | 1.60  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 0.6400             | 0.136533           | 2.37  | 30926   |
| v17 | 4.70  | 0.40 | 40.0      | 1250000.0             | 1.8800             | 3.460766           | 6.95  | 90845   |
| v18 | 1.50  | 0.40 | 20.0      | 1250000.0             | 0.6000             | 0.112500           | 2.04  | 28993   |
| v19 | 1.95  | 0.40 | 20.0      | 1250000.0             | 0.7800             | 0.247163           | 2.66  | 37691   |
| v20 | 4.10  | 0.20 | 10.0      | 1250000.0             | 1.0250             | 1.435894           | 3.49  | 45520   |
| v21 | 4.10  | 0.30 | 10.0      | 1250000.0             | 1.2300             | 1.729025           | 4.19  | 56436   |
| v22 | 9.00  | 0.30 | 10.0      | 1250000.0             | 2.7000             | 18.225000          | 9.20  | 130469  |
| v23 | 4.90  | 0.30 | 5.0       | 1250000.0             | 1.4700             | 2.941225           | 5.01  | 71033   |
| v24 | 4.90  | 0.30 | 5.0       | 1250000.0             | 1.4700             | 2.941225           | 5.01  | 71033   |
| v25 | 11.50 | 0.40 | 20.0      | 1250000.0             | 4.6000             | 50.695833          | 15.67 | 222280  |
| v26 | 2.65  | 0.20 | 20.0      | 1250000.0             | 0.5300             | 0.310160           | 52.75 | 748380  |

sum Lx = 67.65m sum Ax = 27.06m<sup>2</sup>  
 sum Ly = 44.60m sum Ay = 14.40m<sup>2</sup>

ck { x<sub>ck</sub> = 13.40 + 0.00 = 13.40m  
       y<sub>ck</sub> = 7.10 + 0.00 = 7.10m }  
 cm { x<sub>cm</sub> = 16.90m, y<sub>cm</sub> = 5.75m }

- seizmička opterećenja: S<sub>x</sub> = 1721.60kN, S<sub>y</sub> = 1721.60kN  
 - moment torzije:  
 Mt(S<sub>x</sub>) = 1.0 × S<sub>x</sub> × ex = 1.0 × 1721.60 × 1.35 = 2318.56kNm  
 Mt(S<sub>y</sub>) = 1.0 × S<sub>y</sub> × ey = 1.0 × 1721.60 × 3.50 = 6030.21kNm

Preraspodjela seizm. opterećenja: translacija + rotacija

|     | S <sub>x</sub> | S <sub>y</sub> (S <sub>x</sub> ) | S <sub>y</sub> (S <sub>y</sub> ) | procenjena sila S | moment M |
|-----|----------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------|----------|
| v 1 | 50.90          | 1.63                             | 4.25                             | 53.81             | 0.00     |
| v 2 | 33.08          | 1.06                             | 2.76                             | 34.97             | 0.00     |
| v 3 | 48.26          | 1.39                             | 3.61                             | 49.73             | 0.00     |
| v 4 | 40.72          | 1.31                             | 3.40                             | 43.09             | 0.00     |
| v 5 | 49.62          | 1.59                             | 4.14                             | 52.46             | 0.00     |
| v 6 | 40.72          | 1.31                             | 3.40                             | 43.09             | 0.00     |
| v 7 | 40.72          | 1.31                             | 3.40                             | 43.09             | 0.00     |
| v 8 | 53.44          | 1.72                             | 4.46                             | 56.50             | 0.00     |
| v 9 | 53.44          | 1.72                             | 4.46                             | 56.50             | 0.00     |
| v10 | 44.54          | 1.43                             | 3.72                             | 47.08             | 0.00     |
| v11 | 980.14         | -1.42                            | 4.74                             | 989.78            | 0.00     |
| v12 | 83.62          | -1.96                            | 5.09                             | 83.18             | 0.00     |
| v13 | 95.43          | -2.93                            | 7.63                             | 94.79             | 0.00     |
| v14 | 54.54          | -1.37                            | 3.50                             | 54.23             | 0.00     |
| v15 | 47.09          | -1.45                            | 3.76                             | 46.76             | 0.00     |
| v16 | 40.72          | -1.25                            | 3.26                             | 40.44             | 0.00     |
| v17 | 119.61         | -3.68                            | 8.56                             | 119.80            | 0.00     |
| v18 | 35.18          | 3.57                             | -6.29                            | 36.96             | 0.00     |
| v19 | 45.73          | 4.64                             | -12.07                           | 45.05             | 0.00     |
| v20 | 60.30          | 0.66                             | 1.72                             | 62.02             | 0.00     |
| v21 | 72.12          | 2.67                             | 7.48                             | 80.44             | 0.00     |
| v22 | 158.31         | 13.38                            | 34.79                            | 167.11            | 0.00     |
| v23 | 86.18          | 6.53                             | 24.80                            | 113.85            | 0.00     |
| v24 | 86.18          | 11.27                            | 29.30                            | 118.87            | 0.00     |
| v25 | 269.71         | 41.65                            | 108.42                           | 350.64            | 0.00     |
| v26 | 508.07         | 71.18                            | 165.14                           | 744.25            | 0.00     |

ZID

- kontrola tlačne čvrstoće zida, posmična čvrstoća zida,

$$\sigma_o = (g+q)/b$$

$$\tau_o = S/(L*b)$$

$$\sigma_{vl} = \sqrt{(\sigma_o^2/4 + 3.25*\tau_o^2)} - \sigma_o/2$$

lc ... duljina tlačno napreženog dijela zida

$$\sigma_{tl} = (g+q)/b + 6*M/(b*lc*lc)$$

$$\sigma_d = (g+q)*L / (b*lc)$$

fvk = 200 + 0.4 \*  $\sigma_d$  (fvk=200kN/m2) ... posmična čvrstoća zida

$$V_{rd} = fvk*lc*b / \gamma_M \quad (\gamma_M = 1.5)$$

Armatura rubnih vertikalnih sarklaža zida (u priz. ne postoje vert. sarklaži):

z = 1 - lc/3 ... krak unutarnjih sila zida

$$As(z) = M/(z*f_{yd})$$

Dvjeti nosivost zida:  $\sigma_{vl}(zide) < f_{td}$ ,  $\sigma_{tl}(zide) < f_d$ ,  $V_{rd}(zide) > S$

AS ZIDovi - proračun armature rubnog ojačanja

z = 0.8\*L ... krak unutarnjih sila ab zida

$$As(z) = M/(z*f_{yd}) - (g+q)*L/f_{yd}$$

mjerne j-ce: As(cm2), M(kNm), z(m),  $\sigma_{vl}(kN/m^2)$ ,  $\sigma_{tl}(kN/m^2)$ , V\_Rd(kN)

|     | As[M(z)]           |  | $\sigma_{vl}(zido)$ | $\sigma_{tl}(zido)$ | V_Rd(zido) | $\delta$ (mm) |
|-----|--------------------|--|---------------------|---------------------|------------|---------------|
| v 1 | 0.00[ 0.00( 1.3)]  |  | 62.60               | 100.00              | 96.00      | 1.392         |
| v 2 | 0.00[ 0.00( 0.9)]  |  | 62.60               | 100.00              | 62.40      | 1.392         |
| v 3 | 0.00[ 0.00( 1.1)]  |  | 62.60               | 100.00              | 81.60      | 1.392         |
| v 4 | 0.00[ 0.00( 1.1)]  |  | 62.60               | 100.00              | 76.80      | 1.392         |
| v 5 | 0.00[ 0.00( 1.3)]  |  | 62.60               | 100.00              | 93.60      | 1.392         |
| v 6 | 0.00[ 0.00( 1.1)]  |  | 62.60               | 100.00              | 76.80      | 1.392         |
| v 7 | 0.00[ 0.00( 1.1)]  |  | 62.60               | 100.00              | 76.80      | 1.392         |
| v 8 | 0.00[ 0.00( 1.4)]  |  | 62.60               | 100.00              | 100.80     | 1.392         |
| v 9 | 0.00[ 0.00( 1.4)]  |  | 62.60               | 100.00              | 100.80     | 1.392         |
| v10 | 0.00[ 0.00( 1.2)]  |  | 62.60               | 100.00              | 84.00      | 1.392         |
| v11 | 0.00[ 0.00( 22.5)] |  | 57.70               | 100.00              | 1622.40    | 1.316         |
| v12 | 0.00[ 0.00( 1.7)]  |  | 57.17               | 100.00              | 120.00     | 1.308         |
| v13 | 0.00[ 0.00( 2.5)]  |  | 57.17               | 100.00              | 180.00     | 1.308         |
| v14 | 0.00[ 0.00( 1.2)]  |  | 57.17               | 100.00              | 84.00      | 1.308         |
| v15 | 0.00[ 0.00( 1.2)]  |  | 57.17               | 100.00              | 88.80      | 1.308         |
| v16 | 0.00[ 0.00( 1.1)]  |  | 57.17               | 100.00              | 76.80      | 1.308         |
| v17 | 0.00[ 0.00( 3.1)]  |  | 57.17               | 100.00              | 225.60     | 1.308         |
| v18 | 0.00[ 0.00( 1.0)]  |  | 46.90               | 50.00               | 66.00      | 0.930         |
| v19 | 0.00[ 0.00( 1.3)]  |  | 46.90               | 50.00               | 88.80      | 0.930         |
| v20 | 0.00[ 0.00( 2.7)]  |  | 72.93               | 40.00               | 110.70     | 1.252         |
| v21 | 0.00[ 0.00( 2.7)]  |  | 82.84               | 33.33               | 131.20     | 1.353         |
| v22 | 0.00[ 0.00( 6.0)]  |  | 81.13               | 66.67               | 306.00     | 1.511         |
| v23 | 0.00[ 0.00( 3.3)]  |  | 109.14              | 16.67               | 151.90     | 1.603         |
| v24 | 0.00[ 0.00( 3.3)]  |  | 113.25              | 16.67               | 151.90     | 1.673         |
| v25 | 0.00[ 0.00( 7.7)]  |  | 104.81              | 50.00               | 506.00     | 1.757         |
| v26 | 0.00[ 0.00( 2.1)]  |  |                     |                     |            | 0.995         |

AB ZIDOVII- proračun vertikalne armature brpta (ACT)

$\alpha = 0.85$

$v = 0.7 - f_{ck}/200 > 0.5$

$f_{cd} = 25/1.5 = 16.67 N/mm^2$   $f_{yd} = 400/1.15 = 347.83 N/mm^2$

$d_e = 0.8 \times L$

$p_v \times f_{yd} = S \times \cotg(\theta) / (d_e \times b_w) - (q+q') \times L / (B \times L)$

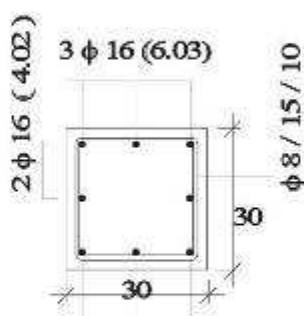
$A_v = p_v \times f_{yd} \times b_w / f_{yd}$

Kontrola nosivosti tlačnih stupova ab zida:

$V_{Rd} = \alpha \times f_{cd} \times v \times \sin(\theta) \times \cos(\theta) \times d_e \times b_w$

|     | Av(cm2/m) | v    | $\theta$ (°) | V_Rd(kN) | $\delta$ (mm) |
|-----|-----------|------|--------------|----------|---------------|
| v26 | 16.57     | 0.70 | 30.5         | 1938.97  | 0.995         |

Poz S1 = ab stup b/h = 30/30 cm



Ukupno:  $A_s / A_c = 1.786(\%)$

i vilice se preporučuju  $\phi 8/10$ , u pojačanju i vrhu stupu na dužini 45 cm i

#### Omeđeno zide kata

Vertikalni ab serklaži - b/h = 30/30 cm, 30/40 cm, 20/30 cm ...

uzdužna armatura  $A_s = 8.04 \text{ cm}^2$  (**4 φ 16**)  
poprečna armatura (vilice)  $A_{sw}/s_w = 5.0 \text{ cm}^2/\text{m}$  (**φ 8/20**)

Uzdužna armaturu vertikalnih serklaža sidriti u ab ploču. Poz 101 min 50 cm.

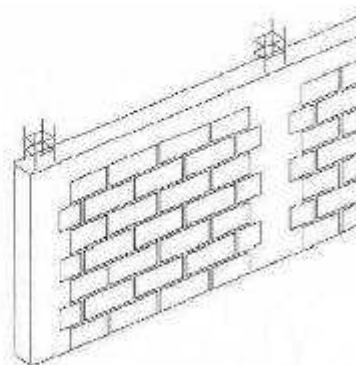
Horizontalni ab serklaži - b/h = širina zida / 20 cm

uzdužna armatura  $A_s = 8.04 \text{ cm}^2$  (**4 φ 16**)  
poprečna armatura (vilice)  $A_{sw}/s_w = 4 \text{ cm}^2/\text{m}$  (**φ 8 / 25**)

Horizontalne serklaže izvesti u visinama etaže.  
Horizontalne serklaže izvesti na slobodnim krajevima zida.  
Kod zida visine veće od 4.0m izvesti dodatno  
horizontalni serklaž u polovici visine zida.

Vertikalni serklaži izvede se nakon što je završeno zide, a  
vezu sa zidom izvesti cik-cak vezom !

Najmanja tlačna čvrstoća zidnih elemenata (šuplja blok opaka)  
okomito na horizontalnu sjeknicu morta  $f_b, \text{min} = 10 \text{ N/mm}^2$ ;  
paralelno horizontalnoj sjeknici morta  $f_{bh, \text{min}} = 2 \text{ N/mm}^2$ .  
Horizontalne i vertikalne sjeknice potpuno ispuniti mortom M5.





#### Poz z1 - ab zid debljine bw = 20 cm

( min. debljina hrpta duktilnog ab zida prema EC8:  $h_s/20 = 260\text{cm}/20 = 13\text{ cm}$  )

>> rubna armatura na 30 cm

uzdužna armatura

$A_s = 8.04\text{ cm}^2$  (4φ16)

rubnu uzdužnu armaturu obavijati pop. armaturom (vilice)  $A_{sw}/s_w = 5.0\text{ cm}^2/\text{m}$  (φ8/20)

>> armatura hrpta

- horizontalna arm. min. =  $0.002 \times 20 \times 100 = 4\text{ cm}^2/\text{m}$  (na jedno lice  $2.0\text{ cm}^2/\text{m}$ )

- vertikalna arm. (prema seizmiškom proračunu)

$16.57\text{ cm}^2/\text{m}$  (na jedno lice  $8.28\text{ cm}^2/\text{m}$ )

## Temelji

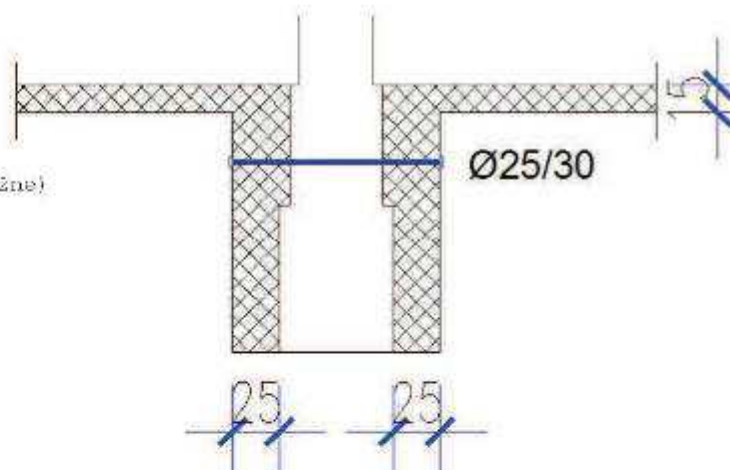
Temelji građevine su projektirane ab temeljne trake i postojeće temeljne trake izvedene općem normalnog formata (podaci o položaju, geometriji i mehaničkim svojstvima postojeće temeljne konstrukcije su pretpostavljeni i iste je potrebno utvrditi tijekom gradnje) ojačane opasivanjem ab trakama pokraj postojećih temelja. Vesa postojećih temeljnih traka i ab traka za ojačanje projektirana je bušenjem rupa i umetanjem šipkaste armature  $\varnothing 25/30$ cm. Izbušene rupe nakon umetanja armature ispuniti tekućim cementnim mortom.

Projektirana podna ploču povezati s ab temeljnim trakama.  
 Visinske prijelaze temeljne konstrukcije rješavati u kaskadama.  
 Svojstva temeljnog tla i postojećih temeljnih traka nisu poznata.  
 Geomehanički elaborat ne postoji.  
 Usvojena je nosivost tla  $150 \text{ kN/m}^2$  s dopuštenim prekoracenjem 20%:  
 $\sigma_{\text{dop}} = 180 \text{ kN/m}^2$ .  
 Min. dubina temeljenja 90 cm.

Prije izvodbe, za vrijeme iskopa, potrebno je od strane nadzornog inženjera napraviti vizualnu provjeru nosivog tla i ocijeniti prikladnost temeljne konstrukcije i pretpostavljenih parametara tla.

### ab temeljne trake za ojačanje postojećih temelja

Arm. ab traka za ojačanje  
 uzdužna: 2- $\varnothing 16$  (4- $\varnothing 10$  montažne)  
 pop. (viliče):  $\varnothing 8/33$

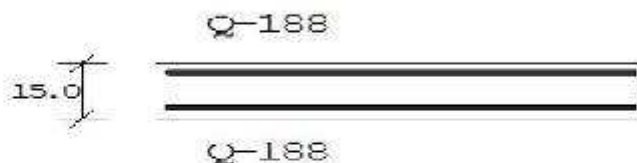


|       |                |           |
|-------|----------------|-----------|
| Opt.: |                |           |
| (1)   | vt             | = 20 kN/m |
| (2)   | zid            | = 20 kN/m |
| (3)   | prič. i l. kat | = 50 kN/m |
|       |                | = 90 kN/m |

$$\sigma = 90 \text{ kN/m} / 1.1 \text{ m} = 81 \text{ kN/m}^2 < \sigma_{\text{dop}} = 180 \text{ kN/m}^2$$

**Poz PP - ab podna ploča debljine  $h = 15 \text{ cm}$**

Podnu ploču povezati s ab temeljnim trakama



**Poz TT1 - ab temeljna traka  $b / h = 70 / \text{min } 80 \text{ cm}$ ,  $c_{\text{nom}} = 7.0 \text{ cm}$**

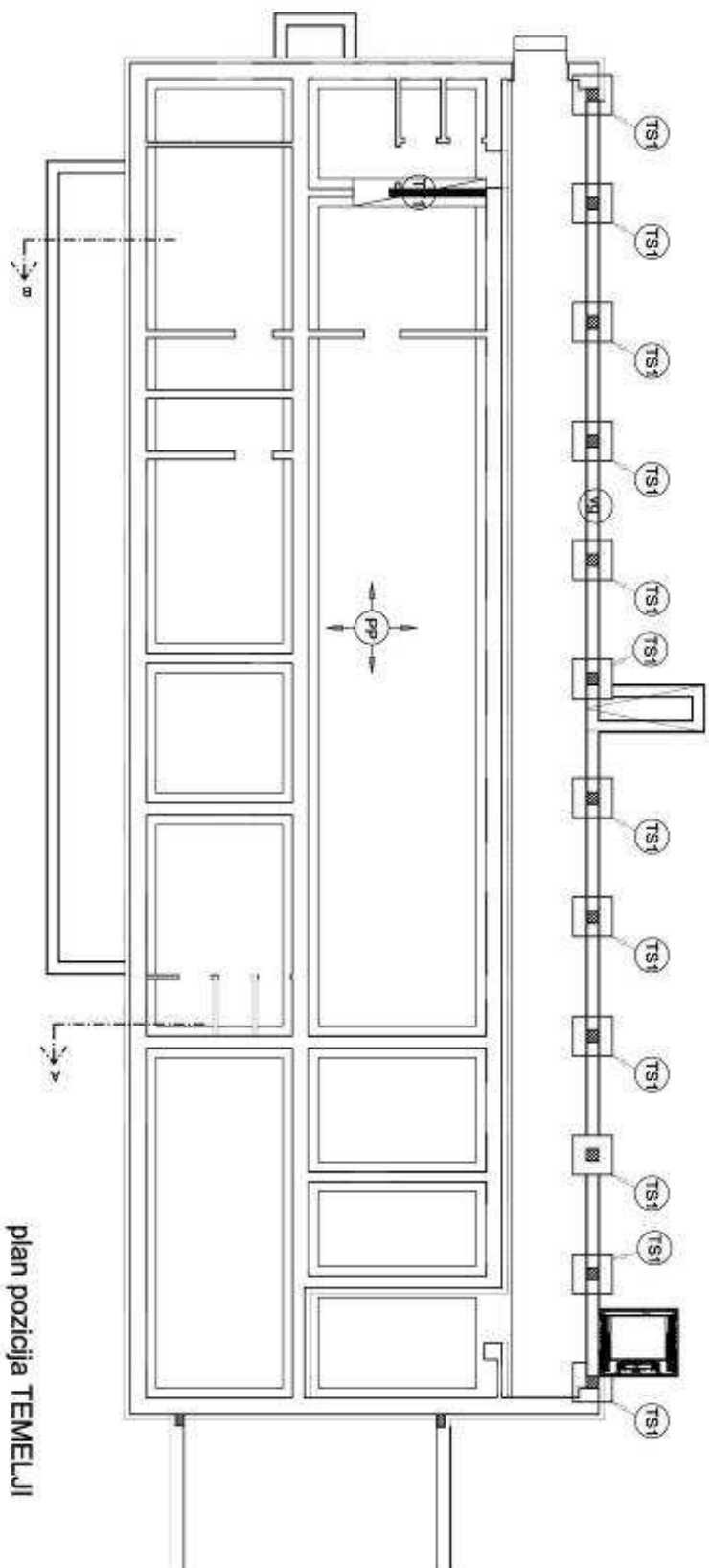
Arm. :  
 uzdužna 4+4 $\Phi$ 16 (6 $\Phi$ 10 montažne)  
 pop. (valice)  $\Phi$ 8/30

**Poz TS1 - ab temeljna stopa  $a / b / h = 100 / 100 / 80 \text{ cm}$ ,  $c_{\text{nom}} = 7.0 \text{ cm}$**

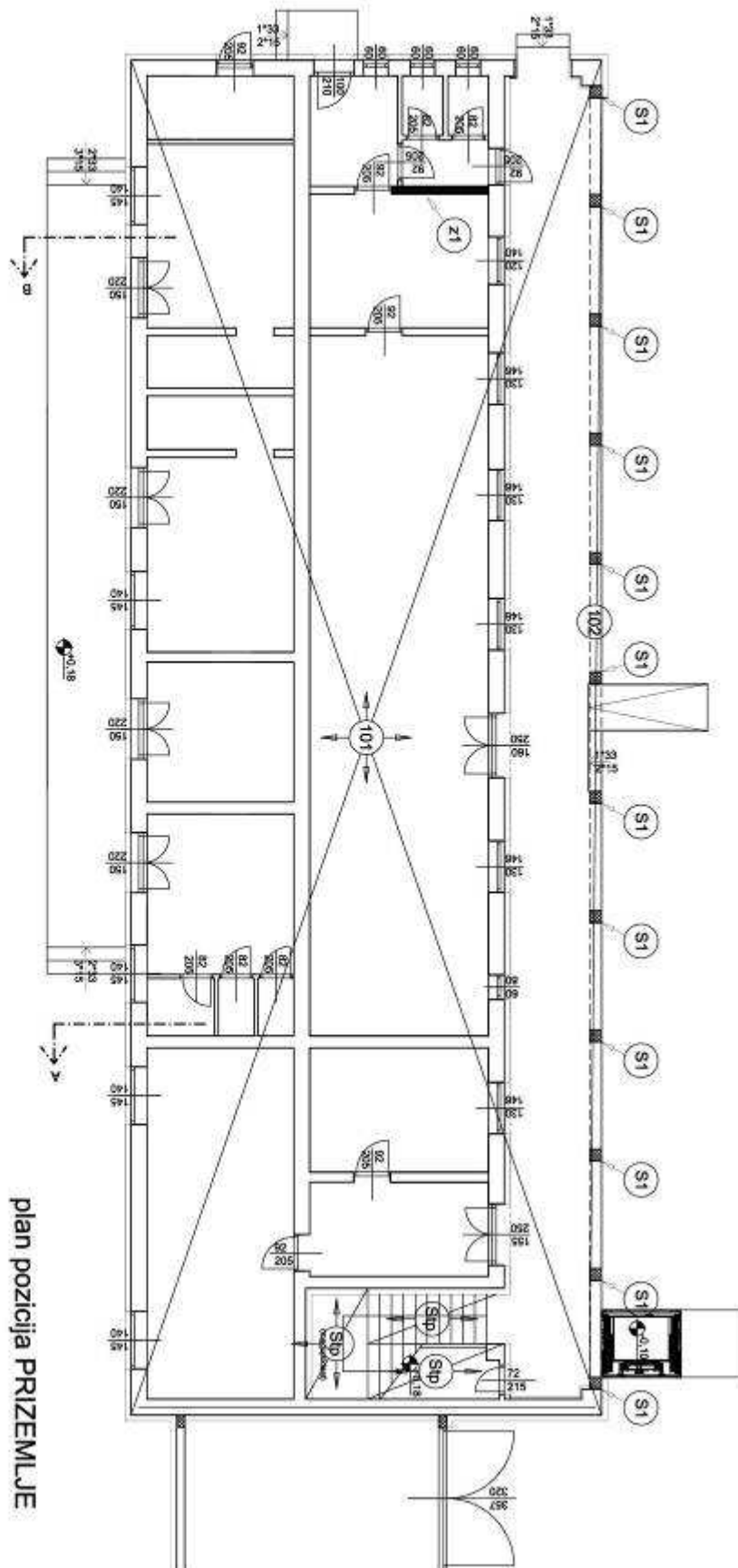
Arm. : donja zona  $As1 = As2 = 4.0 \text{ cm/m}^2$

**Poz vg - ab vezna greda  $b / h = 30 / 65 \text{ cm}$ ,  $c_{\text{nom}} = 7.0 \text{ cm}$**

Arm. :  
 uzdužna 3+3 $\Phi$ 16 (2 $\Phi$ 10 montažne)  
 pop. (valice)  $\Phi$ 8/30



| UNITED STATES NATIONAL ORIGIN/ANALYST INITIALS/DATE SHOWN |                                    |                        |                      |              |
|---|------------------------------------|------------------------|----------------------|--------------|
| Clubhouse:  | Substation/Type of space: class    | Current project/phase: | Site description:    |              |
|   | 0.00 in Millington                 | Proposed:              | Site description 1/2 |              |
| Investigator:   | Investigator: Terry J. Jumper, Jr. | Owner:                 | Map description:     |              |
| Map(s) given/   | Map(s) given: 1/2 in 4/05          | Design:                | Map(s):              | Lat. & Long. |
| Location:   | Map(s) given: 1/2 in 4/05          | Design:                | Map(s):              | Lat. & Long. |
| Map(s) given/   | Map(s) given: 1/2 in 4/05          | Design:                | Map(s):              | Lat. & Long. |
| Location:   | Map(s) given: 1/2 in 4/05          | Design:                | Map(s):              | Lat. & Long. |



plan pozicija PRIZEMLJE



|   |   |                  |                       |
|---|---|------------------|-----------------------|
| UREĐ OKUŠTENJE IZMEŠTERA GRAĐEVINARSTVA SAPOKRAJ ZEMO, SLOVENIA |   |                  |                       |
| Gradnja:  | Pokrajinski projekt                           | Ostali projekti: | Zajeta Skupina d.o.o. |
| Investitor:   | Bravo d.o.o., Trg na Jajcu 11, 1000 Ljubljana | Projektant:      | Zajeta Skupina d.o.o. |
| Mesto gradnje:  | Trg na Jajcu 11, 1000 Ljubljana               | Objekt:          | Zajeta Skupina d.o.o. |
| Stanje:   | projektiranje                                 | Datum:           | 1.1.2024.             |
| Stranica:   | 1   | Ukupno:          | 1                     |



|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

## FIZIKALNA SVOJSTVA KONSTRUKCIJA

- ELABORAT ZVUČNE ZAŠTITE
- PROJEKT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE
- ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM

Slatina, travanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Željko Šaponja dipl.ing.građ.



---

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

---

## ELABORAT ZVUČNE ZAŠTITE ZGRADE

### Sadržaj :

Opći podaci i primjenjeni propisi

Koncepcija građevine glede zaštite od buke i vibracija

Najviše dopuštena razina buke

Najmanje potrebne vrijednosti zvučne izolacije pregradnih građevinskih elemenata

Proračun građevinskih konstrukcija

1. VANJSKI ZIDOVI

2. STROPNA KONSTRUKCIJA

Zaštita od vanjske buke

### Opći podaci i primjenjeni propisi

Računska analiza i ocjena akustičkih karakteristika građevinskih elemenata i konstrukcija predmetne građevine izvršena je prema zahtjevima iz:

-Zakon o zaštiti od buke (NN br. 30/09),

-Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN br 145/04),

Projektirana zvučna zaštita u skladu je s navedenim važećim hrvatskim propisima.

Zgrada je po namjeni stambena.

### Koncepcija građevine glede zaštite od buke i vibracija

Građevina je po namjeni stambena. Nosivi zidovi su od blok opeke  $d=30$  cm, još dodatno izolirani toplinskom žbukom. Pregradni zid sanitarnog čvora je debljine 10 cm.

Svi podovi su plivajući na sloju kamene vune.

Na građevini se izvodi plastična stolarija ustakljena IZO staklom  $4x12x4$  mm.

### Najviše dopuštena razina buke

Prema Pravilniku o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04) kompleks se smješten u zoni mješovite, pretežno stambene namjene za koju je razina vanjske buke :

$Leq= 55dBA$  danju

$Leq= 45dBA$  noću

Najviše ekvivalentne dopuštene razine buke u boravišnim prostorijama istom pravilniku iznose:

$Leqdop= 35dBA$  danju

$Leqdop= 25dBA$  noću



|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

1. STROPNA KONSTRUKCIJA

SLOJEVI:

- |                                |       |                         |
|--------------------------------|-------|-------------------------|
| - unutrašnja žbuka             | 2 cm  | 1.900 kg/m <sup>3</sup> |
| - polumontažni strop tipa FERT | 21 cm | 2.500 kg/m <sup>3</sup> |
| - cementni estrih              | 8 cm  | 2.200 kg/m <sup>3</sup> |

- MASA KONSTRUKCIJE

$$0,02 \times 1900 + 0,21 \times 2500 + 0,08 \times 2200 = 739,00 \text{ kg/m}^2$$

Prosječna vrijednost izolacijske moći u području frekvencije od 100 Hz do 3150 Hz

$$R = 25 \log (M) - 9 \text{ dB}$$

$$R = 25 \log 739,00 - 9 \text{ dB} = 62,72 \text{ dB}$$

Najveća dozvoljena razina buke iznosi 25 dB noću i 35 dB danju.

Vrijednost indexa zvučne izolacije:

$$I_z = R - 45 = 62,72 - 35 = 27,72 \text{ dB} > I_z \text{ min} = 0 \quad \textbf{KONSTRUKCIJA ZADOVOLJAVA}$$

2. VANJSKI ZID

SLOJEVI:

- |                             |       |                         |
|-----------------------------|-------|-------------------------|
| - unutrašnja žbuka          | 2 cm  | 1900 kg/m <sup>3</sup>  |
| - blok opeka 29 cm          | 29 cm | 1.400 kg/m <sup>3</sup> |
| - fasada 5 cm               | 5 cm  | 85 kg/m <sup>3</sup>    |
| - ljepilo i silikatna žbuka | 1 cm  | 1.200 kg/m <sup>3</sup> |

$$M = 0,02 \times 1900 + 0,29 \times 1400 + 0,05 \times 85 + 0,01 \times 1200 = 460,25 \text{ kg/m}^2$$

Prosječna vrijednost izolacijske moći u području frekvencije od 100 Hz do 3150 Hz

$$R = 25 \log 460,25 - 9 \text{ dB} = 57,58 \text{ dB}$$

Najveća dozvoljena razina buke iznosi 25 dB noću i 35 dB danju.

Vrijednost indexa zvučne izolacije.

$$I_z = R - 45 = 57,58 - 35 = 22,58 \text{ dB} > I_z \text{ min} = 0 \quad \textbf{KONSTRUKCIJA ZADOVOLJAVA}$$

Slatina, travanj 2016.g.

Projektant:  
Željko Šaponja dipl.ing.građ.



## **Projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade**

napravljen za zgradu:  
**Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima**

prema zahtjevima iz  
Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama  
"Narodne novine", broj. 97/14 i 130/14

**Zgrada JE napravljena u skladu s Tehničkim propisom**

Projektant: Željko Šaponja dipl.ing.građ.

IZVATSKA ROKOVANJE  
Željko Šaponja  
dipl.ing.građ.  
Ovlašten izdatelj građevinskih  
G 203

27.4.2016.

**Lokacija zgrade:**

Ulica, kućni broj: Donji Meljani 86  
Poštanski broj: Slatina [33520]  
Katastarska općina: Donji Meljani [323195]  
Katastarska čestica: 210493/5  
Namjena zgrade: NSZ1 - Uredske, administrativne i druge poslovne zgrade slične  
Nova zgrada:  
Godina izgradnje: 1957  
Etažnost: Pr+Kat  
Meteorološka: SLATINA  
Nadmorska visina: 127 mnv (meteorološka postaja); 127 mnv (lokacija zgrade)  
Referentna klima: KONTINENTALNA HRVATSKA

**Investitor:**

Naziv: Grad Slatina  
Ulica, kućni broj: Trg sv. Josipa 10  
Poštanski broj: Slatina [33520]

**Ostali podaci iz projekta:**

Naziv zgrade: Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima  
Glavni projektant: Željko Šaponja dipl.ing.građ.  
Zajednička oznaka projekta: 354/15

Projektant: Željko Šaponja dipl.ing.građ.  
Tehnički dnevnik: 64/16-GP

**Geometrijske karakteristike zgrade:**

|  |          |
|--|----------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):         | 2.502,00 |
| Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):                      | 1.902,00 |
| Korisna površina, $A_K$ (m <sup>2</sup> ):               | 583,00   |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):           | 714,00   |
| Vanjska površina grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ): | 1.119,25 |
| Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):                 | 0,45     |

## Meteorološki podaci:

Vanjska temperatura i vlaga zraka:

| mjesec                       | I    | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X    | XI   | XII  |
|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| temperatura, $\Theta_e$ (°C) | 0,4  | 2,1  | 6,5  | 11,4 | 16,6 | 19,9 | 21,5 | 20,9 | 15,9 | 11,1 | 6,4  | 0,8  |
| vlaga, $\varphi_e$ (°C)      | 88,0 | 82,0 | 77,0 | 74,0 | 72,0 | 73,0 | 73,0 | 75,0 | 81,0 | 83,0 | 85,0 | 89,0 |

Gustoća globalnog sunčeva zračenja, I (MJ/m<sup>2</sup>)

| nagib (°) | orijentacija | I   | II  | III | IV  | V   | VI  | VII | VIII | IX  | X   | XI  | XII |
|-----------|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| 0         | Hor          | 143 | 202 | 356 | 501 | 616 | 645 | 657 | 578  | 431 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | S            | 186 | 246 | 401 | 530 | 621 | 638 | 656 | 600  | 480 | 347 | 170 | 111 |
| 15        | SE           | 173 | 233 | 388 | 523 | 620 | 640 | 657 | 595  | 467 | 329 | 160 | 104 |
| 15        | SW           | 173 | 233 | 388 | 523 | 620 | 640 | 657 | 595  | 467 | 329 | 160 | 104 |
| 15        | E            | 144 | 202 | 355 | 497 | 609 | 637 | 650 | 573  | 429 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | W            | 144 | 202 | 355 | 497 | 609 | 637 | 650 | 573  | 429 | 287 | 137 | 91  |
| 15        | NE           | 113 | 168 | 315 | 464 | 592 | 629 | 636 | 543  | 384 | 240 | 114 | 76  |
| 15        | NW           | 93  | 168 | 295 | 464 | 579 | 629 | 622 | 543  | 362 | 240 | 99  | 76  |
| 15        | N            | 93  | 148 | 295 | 448 | 579 | 616 | 622 | 527  | 362 | 214 | 99  | 67  |
| 30        | S            | 221 | 279 | 428 | 535 | 601 | 607 | 630 | 596  | 506 | 391 | 195 | 126 |
| 30        | SE           | 196 | 255 | 406 | 527 | 606 | 618 | 638 | 592  | 485 | 358 | 176 | 114 |
| 30        | SW           | 196 | 255 | 406 | 527 | 606 | 618 | 638 | 592  | 485 | 358 | 176 | 114 |
| 30        | E            | 144 | 201 | 349 | 485 | 590 | 615 | 628 | 557  | 422 | 285 | 137 | 90  |
| 30        | W            | 144 | 201 | 349 | 485 | 590 | 615 | 628 | 557  | 422 | 285 | 137 | 90  |
| 30        | NE           | 94  | 141 | 274 | 416 | 546 | 586 | 590 | 492  | 334 | 201 | 97  | 67  |
| 30        | NW           | 79  | 141 | 222 | 416 | 510 | 586 | 551 | 492  | 277 | 201 | 83  | 67  |
| 30        | N            | 79  | 104 | 222 | 374 | 510 | 550 | 551 | 450  | 277 | 141 | 83  | 63  |
| 45        | S            | 244 | 298 | 434 | 516 | 558 | 554 | 578 | 565  | 506 | 414 | 211 | 136 |
| 45        | SE           | 209 | 265 | 407 | 512 | 573 | 577 | 599 | 569  | 484 | 370 | 184 | 119 |
| 45        | SW           | 209 | 265 | 407 | 512 | 573 | 577 | 599 | 569  | 484 | 370 | 184 | 119 |
| 45        | E            | 141 | 196 | 337 | 464 | 560 | 581 | 595 | 532  | 407 | 279 | 133 | 87  |
| 45        | W            | 141 | 196 | 337 | 464 | 560 | 581 | 595 | 532  | 407 | 279 | 133 | 87  |
| 45        | NE           | 76  | 121 | 241 | 369 | 489 | 528 | 529 | 437  | 292 | 173 | 81  | 59  |
| 45        | NW           | 75  | 121 | 168 | 369 | 418 | 528 | 453 | 437  | 190 | 173 | 78  | 59  |
| 45        | N            | 75  | 99  | 168 | 285 | 418 | 457 | 453 | 353  | 190 | 125 | 78  | 59  |
| 60        | S            | 255 | 302 | 419 | 473 | 493 | 481 | 506 | 510  | 482 | 416 | 216 | 139 |
| 60        | SE           | 212 | 262 | 392 | 478 | 521 | 518 | 542 | 526  | 462 | 366 | 184 | 118 |
| 60        | SW           | 212 | 262 | 392 | 478 | 521 | 518 | 542 | 526  | 462 | 366 | 184 | 118 |
| 60        | E            | 135 | 186 | 317 | 433 | 517 | 535 | 549 | 494  | 384 | 265 | 126 | 82  |
| 60        | W            | 135 | 186 | 317 | 433 | 517 | 535 | 549 | 494  | 384 | 265 | 126 | 82  |
| 60        | NE           | 69  | 94  | 207 | 327 | 435 | 469 | 470 | 388  | 255 | 133 | 72  | 54  |
| 60        | NW           | 69  | 94  | 154 | 327 | 311 | 469 | 339 | 388  | 160 | 133 | 72  | 54  |
| 60        | N            | 69  | 91  | 154 | 204 | 311 | 348 | 339 | 247  | 160 | 117 | 72  | 54  |
| 75        | S            | 252 | 291 | 385 | 410 | 410 | 394 | 417 | 434  | 434 | 396 | 211 | 136 |
| 75        | SE           | 204 | 248 | 360 | 427 | 454 | 447 | 469 | 465  | 421 | 344 | 175 | 113 |
| 75        | SW           | 204 | 248 | 360 | 427 | 454 | 447 | 469 | 465  | 421 | 344 | 175 | 113 |
| 75        | E            | 126 | 172 | 289 | 392 | 464 | 478 | 492 | 446  | 350 | 245 | 116 | 75  |
| 75        | W            | 126 | 172 | 289 | 392 | 464 | 478 | 492 | 446  | 350 | 245 | 116 | 75  |
| 75        | NE           | 63  | 83  | 155 | 273 | 381 | 413 | 413 | 332  | 192 | 107 | 65  | 48  |
| 75        | NW           | 63  | 83  | 141 | 273 | 229 | 413 | 235 | 332  | 148 | 107 | 65  | 48  |
| 75        | N            | 63  | 83  | 141 | 182 | 229 | 236 | 235 | 205  | 148 | 107 | 65  | 48  |
| 90        | S            | 236 | 264 | 332 | 331 | 318 | 300 | 319 | 343  | 365 | 355 | 195 | 126 |
| 90        | SE           | 187 | 222 | 314 | 362 | 378 | 367 | 387 | 392  | 364 | 306 | 159 | 103 |
| 90        | SW           | 187 | 222 | 314 | 362 | 378 | 367 | 387 | 392  | 364 | 306 | 159 | 103 |
| 90        | E            | 112 | 152 | 255 | 342 | 402 | 413 | 426 | 389  | 308 | 217 | 103 | 66  |
| 90        | W            | 112 | 152 | 255 | 342 | 402 | 413 | 426 | 389  | 308 | 217 | 103 | 66  |
| 90        | NE           | 56  | 74  | 126 | 190 | 294 | 329 | 324 | 241  | 137 | 97  | 57  | 42  |
| 90        | NW           | 56  | 74  | 126 | 190 | 207 | 329 | 214 | 241  | 135 | 97  | 57  | 42  |
| 90        | N            | 56  | 74  | 126 | 165 | 207 | 214 | 214 | 187  | 135 | 97  | 57  | 42  |

# POPIS GRAĐEVNIH DIJELOVA ZGRADE

## Vanjski zidovi

### ✓ VANJSKI ZID Z1, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.01 - puna opeka od gline (1800),  $d=40(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=4 \text{ (m)}$ ,  $m'=720 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=14(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=8,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,6(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=6,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,21 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### ✓ VANJSKI ZID Z2, $U=0,21 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100),  $d=30(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,48 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=330 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=14(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=8,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,6(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=6,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,21 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Zidovi prema garaži

### ✓ ZID PREMA NEGRIJANOM STUBIŠTU, $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,7 \text{ (m)}$ ,  $m'=36 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 1.01 - puna opeka od gline (1800),  $d=30(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,81 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3 \text{ (m)}$ ,  $m'=540 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=14(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=8,4 \text{ (m)}$ ,  $m'=2,1 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 3.15 - polimerna žbuka (1100),  $d=0,6(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,7 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=6,6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 3.16 - silikatna žbuka (1800),  $d=0,3(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,9 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,21 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,4 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Prozori

### ✓ Vanjski prozori, $U=1,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

## Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

### ✓ KOSI KROV IZNAD KATA - K1, $U=0,13 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.01 - gipskartonske ploče,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,08 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 PVC - folija 0,2 mm,  $d=0,02(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,19 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=30 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,24 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=20(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,24 \text{ (m)}$ ,  $m'=6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 Zrak,  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,025 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,05 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,05 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 Ploče od drvenih vlakana, uključujući MDF (250),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,07 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,1 \text{ (m)}$ ,  $m'=5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 Glina,  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=1 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,8 \text{ (m)}$ ,  $m'=40 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Stropovi prema tavanu

### ✓ STROP PREMA NEGRIJANOM TAVANU - S3, $U=0,19 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.01 - gipskartonske ploče,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,08 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162,  $d=20(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,04 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,24 \text{ (m)}$ ,  $m'=6 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

## Stropovi iznad vanjskog zraka

### ✓ STROP IZNAD OTVORENOG PROSTORA PRIZEMLJA, $U=0,09 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.01 - gipskartonske ploče,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,25 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,08 \text{ (m)}$ ,  $m'=9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 Zrak,  $d=22(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,025 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=0,22 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,22 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

- 3 Drvo (500),  $d=2(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,13 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=1 \text{ (m)}$ ,  $m'=10 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 2.01 - armirani beton (2500),  $d=16(\text{cm})$ ,  $\lambda=2,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=20,8 \text{ (m)}$ ,  $m'=400 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 5 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=6(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=3,6 \text{ (m)}$ ,  $m'=0,9 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 6 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=4(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=80 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 7 4.03 - keramičke pločice,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Podovi na tlu

✓ POD PREMA TLU - P1A,  $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

- 1 4.03 - keramičke pločice,  $d=1(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,3 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2 \text{ (m)}$ ,  $m'=23 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 2 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163,  $d=12(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,035 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=7,2 \text{ (m)}$ ,  $m'=1,8 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 3 3.19 - cementni estrih (2000),  $d=5(\text{cm})$ ,  $\lambda=1,6 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=2,5 \text{ (m)}$ ,  $m'=100 \text{ (kg/m}^2\text{)}$
- 4 5.02 - bitumenska traka s uloškom staklene tkanine,  $d=0,5(\text{cm})$ ,  $\lambda=0,23 \text{ (W/mK)}$ ,  $r=250 \text{ (m)}$ ,  $m'=5,5 \text{ (kg/m}^2\text{)}$

### Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

✓ Vanjska ulazna vrata,  $U=1,40 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dijelovi zadovoljavaju zahtjeve tehničkog propisa!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### VANJSKI ZID Z1

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | material  | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 1.01 - puna opeka od gline (1800)                       | 40,00              | 900                       | 1800                 | 0,810                   | 4,0                   |
| 3       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 4       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 14,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 8,4                   |
| 5       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,60               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,2                   |
| 6       | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,30               | 1000                      | 1800                 | 0,900                   | 0,2                   |
| Ukupno: |   | 57,40              |                           |                      |                         | 16,0                  |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,70 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp.<br>frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj   | 1.061                         | 1.326                         | 11,2                         | 0,549                |
| 2 veljača    | 1.101                         | 1.376                         | 11,7                         | 0,537                |
| 3 ožujak     | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                         | 0,487                |
| 4 travanj    | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                         | 0,403                |
| 5 svibanj    | 1.761                         | 2.202                         | 19,0                         | 0,364                |
| 6 lipanj     | 2.049                         | 2.561                         | 21,5                         | 0,314                |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,017                |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,161                |
| 9 rujanj     | 1.705                         | 2.131                         | 18,5                         | 0,371                |
| 10 listopada | 1.356                         | 1.695                         | 14,9                         | 0,404                |
| 11 studeni   | 1.201                         | 1.501                         | 13,0                         | 0,489                |
| 12 prosinac  | 1.070                         | 1.338                         | 11,3                         | 0,547                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

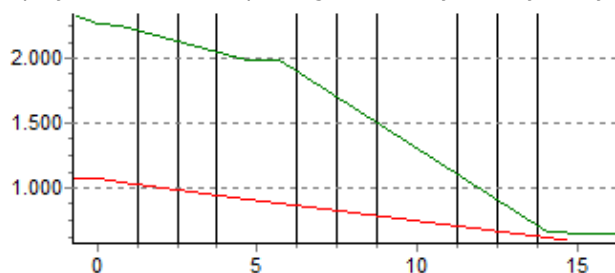
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 \text{ (-)}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

## Proračun građevnog dijela zgrade

### VANJSKI ZID Z2

Građevni dio: Vanjski zidovi

| sloj    | material  | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 1.08 - šuplji blokovi od gline (1100)                   | 30,00              | 900                       | 1100                 | 0,480                   | 3,0                   |
| 3       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 4       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 14,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 8,4                   |
| 5       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,60               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,2                   |
| 6       | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,30               | 1000                      | 1800                 | 0,900                   | 0,2                   |
| Ukupno: |   | 47,40              |                           |                      |                         | 15,0                  |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,83 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,21 + 0,00 = \mathbf{0,21 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. $\theta_{si, min}$<br>(°C) | faktor temp.<br>frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|---|----------------------|
| 1 siječanj   | 1.061                         | 1.326                         | 11,2                                    | 0,549                |
| 2 veljača    | 1.101                         | 1.376                         | 11,7                                    | 0,537                |
| 3 ožujak     | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                                    | 0,487                |
| 4 travanj    | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                                    | 0,403                |
| 5 svibanj    | 1.761                         | 2.202                         | 19,0                                    | 0,364                |
| 6 lipanj     | 2.049                         | 2.561                         | 21,5                                    | 0,314                |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | 0,017                |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                                    | 0,161                |
| 9 rujanj     | 1.705                         | 2.131                         | 18,5                                    | 0,371                |
| 10 listopada | 1.356                         | 1.695                         | 14,9                                    | 0,404                |
| 11 studeni   | 1.201                         | 1.501                         | 13,0                                    | 0,489                |
| 12 prosinac  | 1.070                         | 1.338                         | 11,3                                    | 0,547                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

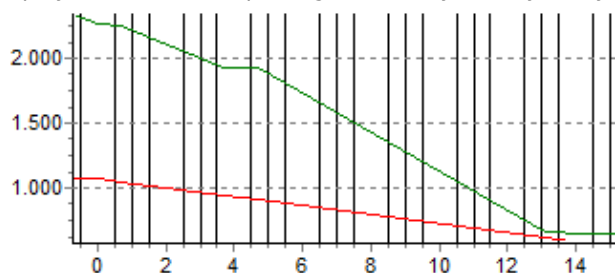
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,973 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*



## Proračun građevnog dijela zgrade

### ZID PREMA NEGRIJANOM STUBIŠTU

Građevni dio: Zidovi prema garaži

| sloj    | material  | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 3.03 - vapneno-cementna žbuka (1800)                    | 2,00               | 1000                      | 1800                 | 1,000                   | 0,7                   |
| 2       | 1.01 - puna opeka od gline (1800)                       | 30,00              | 900                       | 1800                 | 0,810                   | 3,0                   |
| 3       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,0                   |
| 4       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 14,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 8,4                   |
| 5       | 3.15 - polimerna žbuka (1100)                           | 0,60               | 1000                      | 1100                 | 0,700                   | 1,2                   |
| 6       | 3.16 - silikatna žbuka (1800)                           | 0,30               | 1000                      | 1800                 | 0,900                   | 0,2                   |
| Ukupno: |   | 47,40              |                           |                      |                         | 15,0                  |

#### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 4,58 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,20 + 0,00 = \mathbf{0,20 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

#### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp. frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj   | 1.061                         | 1.326                         | 11,2                         | 0,549             |
| 2 veljača    | 1.101                         | 1.376                         | 11,7                         | 0,537             |
| 3 ožujak     | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                         | 0,487             |
| 4 travanj    | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                         | 0,403             |
| 5 svibanj    | 1.761                         | 2.202                         | 19,0                         | 0,364             |
| 6 lipanj     | 2.049                         | 2.561                         | 21,5                         | 0,314             |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,017             |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,161             |
| 9 rujanj     | 1.705                         | 2.131                         | 18,5                         | 0,371             |
| 10 listopada | 1.356                         | 1.695                         | 14,9                         | 0,404             |
| 11 studeni   | 1.201                         | 1.501                         | 13,0                         | 0,489             |
| 12 prosinac  | 1.070                         | 1.338                         | 11,3                         | 0,547             |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

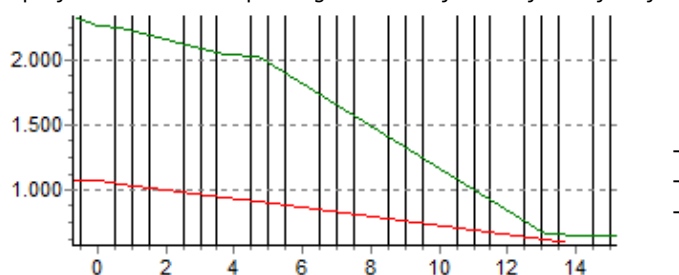
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,972 \text{ (-)}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

## Proračun građevnog dijela zgrade

### KOSI KROV IZNAD KATA - K1

Građevni dio: Ravni i kosi krov iznad grijanog prostora

| sloj    | material  | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 4.01 - gipskartonske ploče                      | 1,00               | 900                       | 900                  | 0,250                   | 0,1                   |
| 2       | PVC - folija 0,2 mm                             | 0,02               | 960                       | 1200                 | 0,190                   | 30,0                  |
| 3       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162   | 20,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,2                   |
| 4       | Zrak  | 5,00               | 1008                      | 1                    | 0,025                   | 0,1                   |
| 5       | Ploče od drvenih vlakana, uključujući MDF (250) | 2,00               | 1700                      | 250                  | 0,070                   | 0,1                   |
| 6       | Glina   | 2,00               | 800                       | 2000                 | 1,000                   | 0,8                   |
| Ukupno: |   | 30,02              |                           |                      |                         | 31,0                  |

### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 7,49 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 0,13 + 0,00 = \mathbf{0,13 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za dinamičku toplinsku karakteristiku!*

### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp.<br>frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------|
| 1 siječanj   | 1.061                         | 1.061                         | 7,8                          | 0,380                |
| 2 veljača    | 1.101                         | 1.101                         | 8,4                          | 0,351                |
| 3 ožujak     | 1.204                         | 1.204                         | 9,7                          | 0,238                |
| 4 travanj    | 1.376                         | 1.376                         | 11,7                         | 0,035                |
| 5 svibanj    | 1.761                         | 1.761                         | 15,5                         | -                    |
| 6 lipanj     | 2.049                         | 2.049                         | 17,9                         | -                    |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.058                         | 18,0                         | -                    |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.058                         | 18,0                         | -                    |
| 9 rujanj     | 1.705                         | 1.705                         | 15,0                         | -                    |
| 10 listopada | 1.356                         | 1.356                         | 11,5                         | 0,042                |
| 11 studeni   | 1.201                         | 1.201                         | 9,7                          | 0,241                |
| 12 prosinac  | 1.070                         | 1.070                         | 8,0                          | 0,374                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).

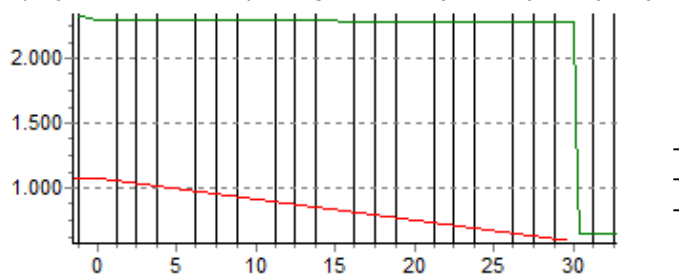
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_T - R_{si})/R_T = 0,987 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

## Proračun građevnog dijela zgrade

### STROP PREMA NEGRIJANOM TAVANU - S3

Građevni dio: Stropovi prema tavanu

| sloj    | material                                      | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 4.01 - gipskartonske ploče                    | 1,00               | 900                       | 900                  | 0,250                   | 0,1                   |
| 2       | 7.01 - mineralna vuna (MW) prema HRN EN 13162 | 20,00              | 1030                      | 30                   | 0,040                   | 0,2                   |
| Ukupno: |   | 21,00              |                           |                      |                         | 0,0                   |

#### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,10 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 5,18 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,19 + 0,00 = \mathbf{0,19 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

#### Kondenzacija na površini:

| mjesec      | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. $\theta_{si, min}$<br>(°C) | faktor temp.<br>frsi |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|---|----------------------|
| 1 siječanj  | 1.061                         | 1.061                         | 7,8                                     | 0,380                |
| 2 veljača   | 1.101                         | 1.101                         | 8,4                                     | 0,351                |
| 3 ožujak    | 1.204                         | 1.204                         | 9,7                                     | 0,238                |
| 4 travanj   | 1.376                         | 1.376                         | 11,7                                    | 0,035                |
| 5 svibanj   | 1.761                         | 1.761                         | 15,5                                    | -                    |
| 6 lipanj    | 2.049                         | 2.049                         | 17,9                                    | -                    |
| 7 srpanj    | 2.058                         | 2.058                         | 18,0                                    | -                    |
| 8 kolovoz   | 2.058                         | 2.058                         | 18,0                                    | -                    |
| 9 rujanj    | 1.705                         | 1.705                         | 15,0                                    | -                    |
| 10 listopad | 1.356                         | 1.356                         | 11,5                                    | 0,042                |
| 11 studeni  | 1.201                         | 1.201                         | 9,7                                     | 0,241                |
| 12 prosinac | 1.070                         | 1.070                         | 8,0                                     | 0,374                |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0,8$ ).

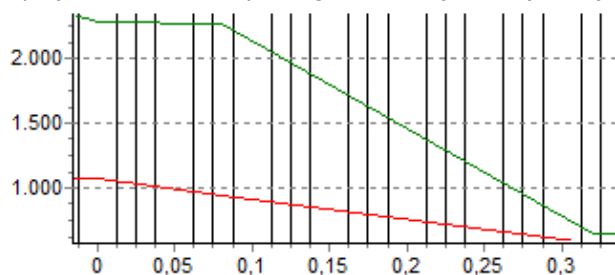
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,380 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,981 (-)$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!*

## Proračun građevnog dijela zgrade

### STROP IZNAD OTVORENOG PROSTORA PRIZEMLJA

Građevni dio: Stropovi iznad vanjskog zraka

| sloj    | material  | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 4.01 - gipskartonske ploče                              | 1,00               | 900                       | 900                  | 0,250                   | 0,1                   |
| 2       | Zrak  | 22,00              | 1008                      | 1                    | 0,025                   | 0,2                   |
| 3       | Drvo (500)  | 2,00               | 1600                      | 500                  | 0,130                   | 1,0                   |
| 4       | 2.01 - armirani beton (2500)                            | 16,00              | 1000                      | 2500                 | 2,600                   | 20,8                  |
| 5       | 7.02 - ekspanzirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 6,00               | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 3,6                   |
| 6       | 3.19 - cementni estrih (2000)                           | 4,00               | 1100                      | 2000                 | 1,600                   | 2,0                   |
| 7       | 4.03 - keramičke pločice                                | 1,00               | 840                       | 2300                 | 1,300                   | 2,0                   |
| Ukupno: |   | 52,00              |                           |                      |                         | 30,0                  |

#### Koeficijent prolaska topline:

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $RT = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 11,01 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(RT + R_u) + \Delta U = 0,09 + 0,00 = \mathbf{0,09 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,25 \text{ W/m}^2\text{K}$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!**

#### Kondenzacija na površini:

| mjesec       | tlak pare u prost. pi<br>(Pa) | tlak zasić. pare psat<br>(Pa) | površ. temp. θsi,min<br>(°C) | faktor temp. frsi |
|--------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------|
| 1 siječanj   | 1.061                         | 1.326                         | 11,2                         | 0,549             |
| 2 veljača    | 1.101                         | 1.376                         | 11,7                         | 0,537             |
| 3 ožujak     | 1.204                         | 1.504                         | 13,1                         | 0,487             |
| 4 travanj    | 1.376                         | 1.720                         | 15,1                         | 0,403             |
| 5 svibanj    | 1.761                         | 2.202                         | 19,0                         | 0,364             |
| 6 lipanj     | 2.049                         | 2.561                         | 21,5                         | 0,314             |
| 7 srpanj     | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,017             |
| 8 kolovoz    | 2.058                         | 2.572                         | 21,6                         | 0,161             |
| 9 rujanj     | 1.705                         | 2.131                         | 18,5                         | 0,371             |
| 10 listopada | 1.356                         | 1.695                         | 14,9                         | 0,404             |
| 11 studeni   | 1.201                         | 1.501                         | 13,0                         | 0,489             |
| 12 prosinac  | 1.070                         | 1.338                         | 11,3                         | 0,547             |

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0 \text{ (°C)}$ , Sprječavanje plijesni ( $<0.8$ ).

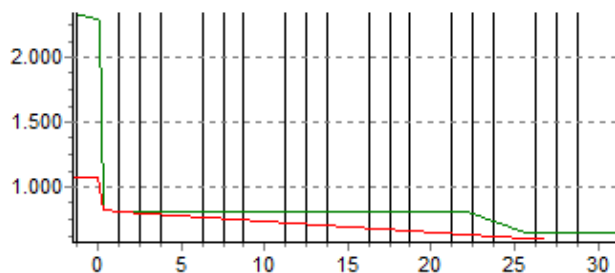
Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,549 (-)**

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (RT - R_{si})/RT = 0,985 (-)$

**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!**

#### Unutrašnja kondenzacija:

Raspodjela tlakova vodene pare u građevnom dijelu za mjesec siječanj.



**Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za unutrašnju kondenzaciju!**

## Proračun građevnog dijela zgrade

### **POD PREMA TLU - P1A**

Građevni dio: Podovi na tlu

| sloj    | material  | debljina<br>d (cm) | spec. topl.<br>cp (J/kgK) | gustoća<br>ρ (kg/m³) | topl. prov.<br>λ (W/mK) | dif. otpor.<br>Sd (m) |
|---------|---|--------------------|---------------------------|----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1       | 4.03 - keramičke pločice                                | 1,00               | 840                       | 2300                 | 1,300                   | 2,0                   |
| 2       | 7.02 - ekspandirani polistiren (EPS) prema HRN EN 13163 | 12,00              | 1450                      | 15                   | 0,035                   | 7,2                   |
| 3       | 3.19 - cementni estrih (2000)                           | 5,00               | 1100                      | 2000                 | 1,600                   | 2,5                   |
| 4       | 5.02 - bitumenska traka s uloškom staklene tkanine      | 0,50               | 1000                      | 1100                 | 0,230                   | 250,0                 |
| Ukupno: |   | <b>18,50</b>       |                           |                      |                         | <b>262,0</b>          |

### **Koeficijent prolaska topline:**

Plošni otpor prijelaza topline,  $R_{si} = 0,17 \text{ m}^2\text{K/W}$ ,  $R_{se} = 0,00 \text{ m}^2\text{K/W}$

Toplinski otpor homogenih slojeva,  $R_T = R_{si} + \sum d_i/\lambda_i + R_{se} = 3,66 \text{ m}^2\text{K/W}$

Koeficijent prolaska topline,  $U = 1/(R_T + R_u) + \Delta U = 0,27 + 0,00 = \mathbf{0,27 \text{ W/m}^2\text{K}}$

Dozvoljeni koeficijent prolaska topline za građevni dio,  $U_{max} = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

## Proračun građevnog dijela zgrade

### **Vanjska ulazna vrata**

Građevni dio: Vanjska vrata, s neprozirnim vratnim krilom

### **Koeficijent prolaska topline:**

Koeficijent prolaska topline,  $U$  (  $\text{W/m}^2\text{K}$ ) **1,40**

Dozvoljeni koef. prolaska topline,  $U_{max}$  (  $\text{W/m}^2\text{K}$ ) **2,00**

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

## Proračun građevnog dijela zgrade

### **Vanjski prozori**

Građevni dio: Prozori

#### **Koeficijent prolaska topline:**

|   |             |
|---|-------------|
| Koef. prolaska topline okvira, $U_{okv}$ (W/m <sup>2</sup> K)<br>(uključivo linijski toplinski most između okvira i stakla) | 1,60        |
| Koeficijent prolaska topline stakla, $U_{st}$ (W/m <sup>2</sup> K)  | 1,10        |
| Udio ostakljenja u ploštini otvora, $(1-F_f)$ (-)   | 0,70        |
| Ukupni koeficijent prolaska topline, $U$ (W/m <sup>2</sup> K)   | <b>1,25</b> |
| Dozvoljeni koef. prolaska topline, $U_{max}$ (W/m <sup>2</sup> K)   | 1,40        |

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za koeficijent prolaska topline!*

Stupanj prop. ukupne en. kroz ostaklj.,  $g=g_{okomito} \cdot 0.9$  0,63

Faktor zasjenjenja,  $F_{sh}$  (-) 1,00

Orijentacija prozora: S

- od obzora:  $K_{uthor}$ :0°

- od nadstrešnice:  $K_{utov}$ :0°

- od bočnih zaslona:  $K_{utfin}$ :0°

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,H}$  (-) - zimi 0,30

Faktor smanjenja zbog zašt. od sunca,  $F_{c,C}$  (-) - ljeti 0,30

#### **Kondenzacija na površini:**

Nepoznati unutarnji uvjeti - mali intenzitet korištenja.

Kontinentalna i tropska klima.

Unutarnja projektna temperatura,  $\theta_i = 20,0$  (°C), Sprječavanje kondenzacije ( $<1.0$ ).

Faktor temperature na unutarnjoj površini za kritičan mjesec, **frsi,max = 0,000** (-)

Projektni faktor temperature na unutarnjoj površini,  $frsi = (R_t - R_{si})/R_T = 0,860$  (-)

*Građevni dio ZADOVOLJAVA zahtjev za kondenzaciju na površini!*

**PODACI O ZONAMA****OSNOVNA ZONA****ZADANA ZONA**

|   |          |
|---|----------|
| Obujam grijanog dijela, $V_e$ (m <sup>3</sup> ):            | 2.502,00 |
| Neto obujam, $V$ (m <sup>3</sup> ):                         | 1.902,00 |
| Ploština korisne površine, $A_k$ (m <sup>2</sup> ):         | 583,00   |
| Bruto podna površina, $A_f$ (m <sup>2</sup> ):              | 714,00   |
| Oplošje grijanog dijela, $A$ (m <sup>2</sup> ):             | 1.119,25 |
| Faktor oblika, $f_o$ (m <sup>-1</sup> ):                    | 0,45     |
| Proj. unutar. temp. grijanja, $\theta_{int,set,H}$ (°C):    | 20       |
| Proj. unutar. temp. hlađenja, $\theta_{int,set,C}$          | 26       |
| Vremenska konstanta, $\tau$ (h):                            | 42,71    |
| Toplinski kapacitet, $C_m$ (MJ/K):                          | 117,81   |
| Unutarnji dobitak po jed. površ. $A_k$ (W/m <sup>2</sup> ): | 5        |

**Korištenje zone:**

|   |      |   |
|---|------|---|
| Grijanje sat/dan, dan/tjedan                | 10   | 5 |
| Faktor prekidanog grijanja, $f_{H,hr}$ (-)  | 0,30 |   |
| Hlađenje dan/tjedan                         | -    | 5 |
| Faktor prekidanog hlađenja, $f_{C,day}$ (-) | 0,71 |   |

Dani nekorištenja zone

| mjesec            | I  | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII |
|-------------------|----|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|----|-----|
| dani nekorištenja | 10 | 0  | 0   | 0  | 0 | 0  | 15  | 15   | 0  | 0 | 0  | 5   |

**Koeficijent transmisijskih toplinskih gubitaka,  $H_{tr}$  (W/K)**Direktni toplinski gubici kroz **neprozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova,  $\Sigma A_i U_i$  (W/K)

| oznaka                                | naziv                                    | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>$U$ (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>$A$ (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>$AU$ (W/K) |
|---------------------------------------|--|------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------|
| ULAZNA VRATA<br>JUGOZAPAD             | Vanjska ulazna vrata                     | 90/SW                  | 1,40  | 9,9                               | 13,9                       |
| VANJSKI ZID<br>JUGOZAPAD              | VANJSKI ZID Z1                           | 90/SW                  | 0,21  | 24,0                              | 7,4                        |
| VANJSKI ZID<br>SJEVEROISTOK           | VANJSKI ZID Z2                           | 90/NE                  | 0,21  | 178,0                             | 55,2                       |
| VANJSKI ZID<br>JUGOISTOK              | VANJSKI ZID Z2                           | 90/SE                  | 0,21  | 85,8                              | 26,6                       |
| VANJSKI ZID<br>SJEVEROZAPAD           | VANJSKI ZID Z2                           | 90/NW                  | 0,21  | 89,2                              | 27,7                       |
| STROP IZNAD<br>PRIZEMLJA U<br>HODNIKU | STROP IZNAD OTVORENOG PROSTORA PRIZEMLJA | 0/Hor                  | 0,09  | 76,6                              | 14,6                       |
| ULAZNA VRATA<br>SJEVEROISTOK          | Vanjska ulazna vrata                     | 90/NE                  | 1,40  | 13,2                              | 18,5                       |
| ULAZNA VRATA<br>JUGOISTOK             | Vanjska ulazna vrata                     | 90/SE                  | 1,40  | 4,1                               | 5,7                        |
| KOSI KROV                             | KOSI KROV IZNAD KATA - K1                | 30/N                   | 0,13  | 233,0                             | 53,6                       |
| Ukupno:                               |  |                        |   | 713,9                             | 223,1                      |

\* toplinski gubici su računati sa povećanim koeficijentom prolaska topline za  $\Delta U_{TM} = 0,1 \text{ W/(m}^2 \cdot \text{K)}$ .

## Direktni toplinski gubici kroz **prozirne** plohe vanjskih građevnih dijelova, $\Sigma A_i U_i$ (W/K)

| oznaka               | naziv           | nagib/<br>orijentacija | koef.topl.proh.<br>U (W/m <sup>2</sup> K) | površina<br>A (m <sup>2</sup> ) | topl.gubitak<br>AU (W/K) |
|----------------------|-----------------|------------------------|---|---------------------------------|--------------------------|
| PROZORI JUGOZAPAD    | Vanjski prozori | 90/SW                  | 1,25                                      | 16,7                            | 20,9                     |
| PROZORI SJEVEROISTOK | Vanjski prozori | 90/NE                  | 1,25                                      | 23,8                            | 29,7                     |
| PROZORI JUGOISTOK    | Vanjski prozori | 90/SE                  | 1,25                                      | 1,1                             | 1,4                      |
| PROZORI SJEVEROZAPAD | Vanjski prozori | 90/E                   | 1,25                                      | 2,2                             | 2,8                      |
| PROZORI NA ZIDU 8    | Vanjski prozori | 90/N                   | 1,25                                      | 1,8                             | 2,4                      |
| Ukupno:              |                 |                        |   | 45,6                            | 57,1                     |

## Koeficijent toplinskog gubitka kroz tlo, $H_g$ (W/K)

| naziv      | visina zid. u tlu<br>z (m) | ploština poda,<br>A (m <sup>2</sup> ) | izloženi<br>opseg, | period. koef.,<br>H <sub>pe</sub> (W/K) | topl. gubitak, $H_g$ (W/K) |
|------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------|---|----------------------------|
| Pod na tlu |                            | 334,0                                 | 86,0               | 15,1                                    | 105,6                      |
| Ukupno:    |                            | 334,0                                 | 86,0               | 15,1                                    | 105,6                      |

## Koeficijent toplinskih gubitaka kroz negrijane prostorije, $H_u$ (W/K)

| naziv              | neto obujam, V<br>(m <sup>3</sup> ) | br. izmj.<br>zraka, | korekcijski faktor,<br>b (-) | topl. gubitak, $H_u$ (W/K) |
|--------------------|-------------------------------------|---------------------|------------------------------|----------------------------|
| NEGRIJANO STUBIŠTE | 179,0                               | 1,0                 | 1,00                         | 0,0                        |
| Ukupno:            |                                     | 179,0               |                              | 0,0                        |

## Koeficijent toplinskog gubitka zbog provjetravanja, $H_{ve}$ (W/K)

| naziv                                   |                                   |   | obujam zraka, V<br>(m³)                        | br. izmj. zraka,<br>n (1/h)             | topl. gubitak<br>Hve (W/K) |
|---|-----------------------------------|---|--|---|----------------------------|
| Faktor prekida ventilacije, fV, hr (-)  | Zrakopropusnost zgrade, n50 (h-1) | Koeficijent zaštićenosti od vjetra, e (-) | Proj. protok zraka zbog meh. provj., Vf (m3/s) | Iskor. sust. za povrat topline., nv (-) |                            |
| Ventilacijski gubitak grijanog prostora |                                   |   | 1902,0   | 0,6                                     | 380,4                      |
| Ukupno:                                 |                                   |   | 1902,0   |   | 380,4                      |

## Koeficijent transmisijских toplinskih gubitaka:

- direktnih,  $H_D$  (W/K) 280,3
- kroz tlo,  $H_g$  (W/K) 105,6
- kroz negrijane prostorije,  $H_u$  (W/K) 0,0
- kroz negrijane prostorije - staklenike,  $H_{us}$  0,0
- kroz susjedne prostorije,  $H_A$  (W/K) 0,0

**Koef. transmisijских topl. gubitaka,  $H_{tr,adj}$  385,9**

**Koef. ventilacijskih topl. gubitaka,  $H_{ve,adj}$  380,4**

**Koeficijent ukupnih toplinskih gubitaka,  $H$  766,3**



## Toplinski dobici od sunca, Qsol (kWh)

| naziv                                  | oznaka                  |     | nagib/<br>orijentacija |     | površina,<br>A (m²) |     | F <sub>f</sub> | F <sub>c</sub> | F <sub>sh</sub> | g    | A <sub>ef</sub> =A*(1-F <sub>f</sub> )*<br>F <sub>sh</sub> *F <sub>c</sub> *g (m²) |     |
|--|-------------------------|-----|------------------------|-----|---------------------|-----|----------------|----------------|-----------------|------|--|-----|
| solarni dobici za mjesec, Qsol (kWh)   | I                       | II  | III                    | IV  | V                   | VI  | VII            | VIII           | IX              | X    | XI   | XII |
| Vanjski prozori                        | PROZORI<br>JUGOZAPAD    |     | SW/90                  |     | 16,68               |     | 0,70           | 0,30           | 1,00            | 0,70 | 2,2  |     |
|  | 115                     | 136 | 192                    | 222 | 232                 | 225 | 237            | 240            | 223             | 188  | 97   | 63  |
| Vanjski prozori                        | PROZORI<br>SJEVEROISTOK |     | NE/90                  |     | 23,77               |     | 0,70           | 0,30           | 1,00            | 0,70 | 3,1  |     |
|  | 49                      | 65  | 110                    | 166 | 257                 | 287 | 283            | 211            | 120             | 85   | 50   | 37  |
| Vanjski prozori                        | PROZORI<br>JUGOISTOK    |     | SE/90                  |     | 1,08                |     | 0,70           | 0,30           | 1,00            | 0,70 | 0,1  |     |
|  | 7                       | 9   | 12                     | 14  | 15                  | 15  | 15             | 16             | 14              | 12   | 6  | 4   |
| Vanjski prozori                        | PROZORI<br>SJEVEROZAPAD |     | E/90                   |     | 2,24                |     | 0,70           | 0,30           | 1,00            | 0,70 | 0,3  |     |
|  | 9                       | 13  | 21                     | 28  | 33                  | 34  | 35             | 32             | 25              | 18   | 8  | 5   |
| Vanjski prozori                        | PROZORI NA<br>ZIDU 8    |     | N/90                   |     | 1,80                |     | 0,70           | 0,30           | 1,00            | 0,70 | 0,2  |     |
|  | 4                       | 5   | 8                      | 11  | 14                  | 14  | 14             | 12             | 9               | 6    | 4  | 3   |
| Ukupni mjes. dob. od sunca, Qsol (kWh) | 184                     | 228 | 343                    | 441 | 551                 | 575 | 584            | 511            | 391             | 309  | 165  | 112 |

## Unutarnji dobici topline računati sa zadanom vrijednošću, Qint (kWh)

|  |         |
|--|---------|
| Korisna površina zgrade, Ak (m²)                     | 583,0   |
| Unutarnji dobitak po 1m² korisne površine (W/m²)     | 5,0     |
| Unutarnji topl. dob. računat sa zadatom vrijed., (W) | 2.915,0 |

Vremenska konstanta:  $\tau = C_m/H = 42,71$  (h)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:  $\eta_H = Q_{H,gn}/Q_{H,ht} = (Q_{H,int} + Q_{H,sol})/(Q_{H,tr} + Q_{H,ve})$  (-)

Stupanj iskorištenja dobitaka:

$\eta_{H,gn} = (1 - \eta_{Ha})/(1 - \eta_{Ha} + 1)$  za  $\eta_H > 0$  i  $\eta_H < > 1$

$\eta_{H,gn} = a/(a+1)$  za  $\eta_H = 1$

$\eta_{H,gn} = 1/\eta_H$  za  $\eta_H < 0$

Gdje je:  $a_H = a_{H,o} + \tau/\tau_{H,o} = 1 + 42,71/15 = 3,85$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $a_{H,red} = 1 - b_{H,red}(\tau_H, o/\tau)\eta_H(1-f_{H,hr})$  (-), gdje je  $b_{H,red}=3$

Transmisijski gubici za mjesec:,  $Q_{tr} = (H_D + H_u + H_{us}) (\Theta_i - \Theta_e) t + Q_g + Q_A$  (kWh)

- kroz tlo,  $Q_g = H_g (\Theta_i - \Theta_e) t + H_{pe} \Theta_e \cos(2\pi(m-\tau-\beta)/12) t$

- kroz susjedne zone ( $\gamma$ ),  $Q_A = H_A (\Theta_i - \Theta_\gamma) t$

gdje je: t - trajanje mjesečnog razdoblja grijanja (h),  $\Theta_e$  - prosječna godišnja vanjska temperatura (°C),  $\Theta_e$  - mjesečno odstupanje od prosječne godišnje vanjske temperature (°C), m - broj mjeseca,  $\tau$  - mjesec sa minimalnom temperaturom (predpostavlja se 1),  $\beta$  - vremenski pomak (uzimima se 1 ili 2 ovisno o tipu poda),  $\Theta_\gamma$  - unutarnja temperatura susjedne zone (°C),  $H_{pe}$  - vanjski periodički koeficijent prijenosa topline (W/K)

|   | mjesec   | vanj.<br>temp. $\Theta_e$<br>(°C) | transmisijski<br>gubici<br>$Q_{tr}$<br>(kWh) | ventilacijski<br>gubici<br>$Q_{ve}$<br>(kWh) | ukup. gubici<br>$Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$<br>(kWh) | unutarnji<br>dobici<br>$Q_{int}$<br>(kWh) | solarni dobici<br>$Q_{sol}$<br>(kWh) | ukup. dobici<br>$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$<br>(kWh) | omjer<br>dob/gub<br>$\eta = Q_{gn}/Q_{ls}$ | iskor.<br>dobit.<br>$\eta_{H,gn}$<br>(-) | faktor<br>umanj.<br>$a_{H,red}$<br>(-) | potrebna topl. za<br>grijanje<br>$Q_{nd,H}$<br>(kWh) |
|---|----------|-----------------------------------|--|--|---|---|--------------------------------------|---|--|--|--|--|
| 1 | siječanj | 0,4                               | 4.664  | 5.547  | 10.212  | 2.169                                     | 184                                  | 2.353   | 0,23                                       | 0,997                                    | 0,83                                   | 5.603  |
| 2 | veljača  | 2,1                               | 3.895  | 4.576  | 8.471   | 1.959                                     | 228                                  | 2.187   | 0,26                                       | 0,996                                    | 0,81                                   | 5.091  |
| 3 | ožujak   | 6,5                               | 3.452  | 3.821  | 7.273   | 2.169                                     | 343                                  | 2.512   | 0,35                                       | 0,989                                    | 0,74                                   | 3.565  |

|         |          |      |        |        |        |        |       |        |        |       |      |        |
|---------|----------|------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|------|--------|
| 4       | travanj  | 11,4 | 2.397  | 2.355  | 4.753  | 2.099  | 441   | 2.540  | 0,53   | 0,956 | 0,60 | 1.405  |
| 5       | svibanj  | 16,6 | 1.393  | 962    | 2.355  | 2.169  | 551   | 2.720  | 1,16   | 0,733 | 0,30 | 108    |
| 6       | lipanj   | 19,9 | 635    | 27     | 662    | 2.099  | 575   | 2.674  | 4,04   | 0,247 | 0,30 | 1      |
| 7       | srpanj   | 21,5 | 272    | -425   | -153   | 2.169  | 584   | 2.753  | -18,01 | 0,000 | 1,00 | 0      |
| 8       | kolovoz  | 20,9 | 388    | -255   | 133    | 2.169  | 511   | 2.680  | 20,09  | 0,050 | 1,00 | 0      |
| 9       | rujan    | 15,9 | 1.446  | 1.123  | 2.568  | 2.099  | 391   | 2.490  | 0,97   | 0,806 | 0,30 | 167    |
| 10      | listopad | 11,1 | 2.540  | 2.519  | 5.059  | 2.169  | 309   | 2.478  | 0,49   | 0,966 | 0,64 | 1.699  |
| 11      | studen   | 6,4  | 3.406  | 3.725  | 7.131  | 2.099  | 165   | 2.264  | 0,32   | 0,992 | 0,77 | 3.738  |
| 12      | prosinac | 0,8  | 4.628  | 5.434  | 10.062 | 2.169  | 112   | 2.281  | 0,23   | 0,997 | 0,83 | 6.013  |
| Ukupno: |          |      | 29.117 | 29.410 | 58.527 | 25.535 | 4.394 | 29.929 |        |       |      | 27.389 |

## Potrebna energija za hlađenje, QC,nd (kWh)

Omjer između dobitaka i gubitaka topline:  $\gamma_C = Q_{C,gn}/Q_{C,ht} = (Q_{C,int} + Q_{C,sol})/(Q_{C,tr} + Q_{C,ve})$  (-)

Stupanj iskorištenja gubitaka:

$\eta_{C,ls} = (1 - \gamma_C - a)/(1 - \gamma_C - (a+1))$  za  $\gamma_C > 0$  i za  $\gamma_C < > 1$

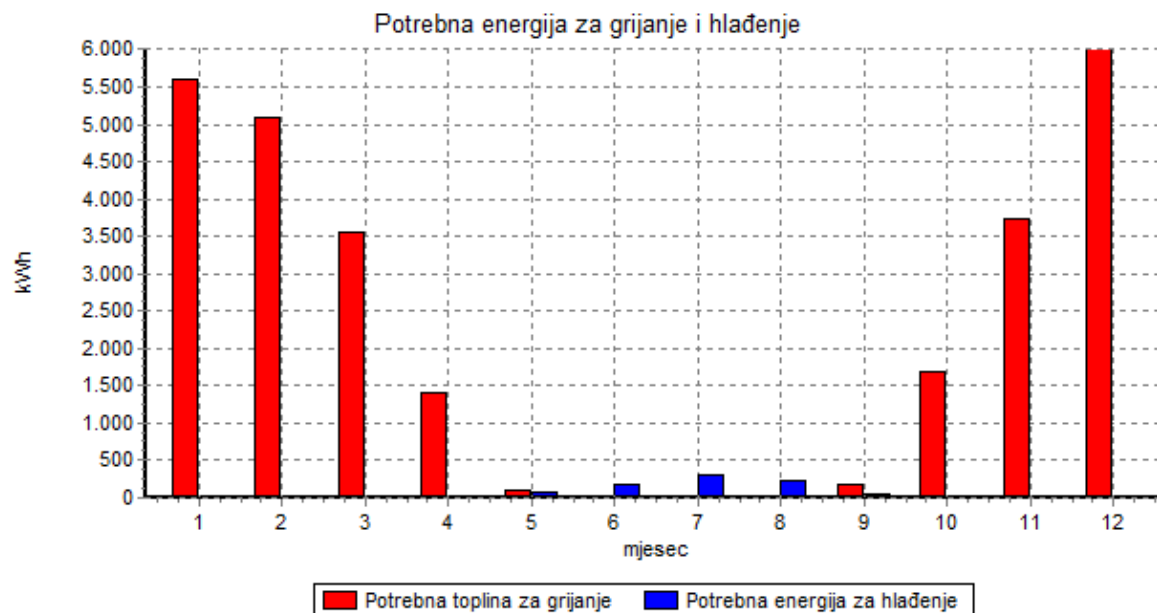
$\eta_{C,ls} = a/(a+1)$  za  $\gamma_C = 1$

$\eta_{C,ls} = 1$  za  $\gamma_C < 0$

Gdje je:  $aC = aC_o + \tau/\tau C_o = 1 + 42,71/15 = 3,85$

Faktor smanjenja zbog prekidnog grijanja:  $aC_{red} = 1 - bC_{red}(\tau C_o/\tau)\gamma_C(1 - fC_{day})$  (-), gdje je  $bC_{red} = 3$

|         | mjesec   | vanj.<br>temp. $\theta_e$<br>(°C) | transmisijski<br>gubici<br>$Q_{tr}$<br>(kWh) | ventilacijski<br>gubici<br>$Q_{ve}$<br>(kWh) | ukup. gubici<br>$Q_{ls} = Q_{tr} + Q_{ve}$<br>(kWh) | unutrašnji<br>dobici<br>$Q_{int}$<br>(kWh) | solarni dobitci<br>$Q_{sol}$<br>(kWh) | ukup. dobitci<br>$Q_{gn} = Q_{int} + Q_{sol}$<br>(kWh) | omjer<br>dob/gub<br>$\gamma = Q_{gn}/Q_{ls}$ | iskor.<br>gubit.<br>$\eta_{C,ls}$<br>(-) | faktor<br>umanj.<br>$aC_{red}$<br>(-) | potrebna en. za<br>hlađenje<br>$Q_{nd,C}$<br>(kWh) |
|---------|----------|-----------------------------------|--|--|---|--|---------------------------------------|--|--|--|---------------------------------------|--|
| 1       | siječanj | 0,4                               | 6.387  | 7.245  | 13.632  | 2.169                                      | 184                                   | 2.353  | 0,17   | 0,999                                    | 0,95                                  | 2  |
| 2       | veljača  | 2,1                               | 5.451  | 6.110  | 11.561  | 1.959                                      | 228                                   | 2.187  | 0,19   | 0,998                                    | 0,94                                  | 3  |
| 3       | ožujak   | 6,5                               | 5.174  | 5.519  | 10.693  | 2.169                                      | 343                                   | 2.512  | 0,23   | 0,997                                    | 0,93                                  | 7  |
| 4       | travanj  | 11,4                              | 4.064  | 3.999  | 8.063   | 2.099                                      | 441                                   | 2.540  | 0,32   | 0,992                                    | 0,91                                  | 18   |
| 5       | svibanj  | 16,6                              | 3.115  | 2.660  | 5.775   | 2.169                                      | 551                                   | 2.720  | 0,47   | 0,970                                    | 0,86                                  | 70   |
| 6       | lipanj   | 19,9                              | 2.302  | 1.671  | 3.973   | 2.099                                      | 575                                   | 2.674  | 0,67   | 0,917                                    | 0,80                                  | 178  |
| 7       | srpanj   | 21,5                              | 1.994  | 1.274  | 3.268   | 2.169                                      | 584                                   | 2.753  | 0,84   | 0,856                                    | 0,75                                  | 303  |
| 8       | kolovoz  | 20,9                              | 2.111  | 1.443  | 3.554   | 2.169                                      | 511                                   | 2.680  | 0,75   | 0,889                                    | 0,77                                  | 235  |
| 9       | rujan    | 15,9                              | 3.112  | 2.766  | 5.879   | 2.099                                      | 391                                   | 2.490  | 0,42   | 0,979                                    | 0,87                                  | 47   |
| 10      | listopad | 11,1                              | 4.263  | 4.217  | 8.480   | 2.169                                      | 309                                   | 2.478  | 0,29   | 0,994                                    | 0,91                                  | 14   |
| 11      | studen   | 6,4                               | 5.073  | 5.368  | 10.441  | 2.099                                      | 165                                   | 2.264  | 0,22   | 0,998                                    | 0,93                                  | 5  |
| 12      | prosinac | 0,8                               | 6.351  | 7.132  | 13.483  | 2.169                                      | 112                                   | 2.281  | 0,17   | 0,999                                    | 0,95                                  | 2  |
| Ukupno: |          |                                   | 49.398                                       | 49.404                                       | 98.802  | 25.535                                     | 4.394                                 | 29.929   |  |  |                                       | 884  |



**QH,nd = 27.389 (kWh) = 98.600 (MJ)**

**QC,nd = 884 (kWh) = 3.182 (MJ)**

### **Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Qw (kWh)**

|   |          |
|---|----------|
| Namjena zone:   | uredi    |
| Broj jedinica, f:   | 11 ()    |
| Dani/tjedan potrošnje PTV, d (dana):                          | 5        |
| <b>Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, QW (kWh):</b> | <b>0</b> |

### **Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh)**

|          |        |
|----------|--------|
| Namjena: | Ured A |
|----------|--------|

|  |          |
|--|----------|
| ukupna instalirana snaga rasvjete u zoni, Pn (W/m2):   | 0        |
| ukupno instalirano parazitno opterećenje elem. kontrole i upravljanja rasvjetom za zonu, Ppc (W/m2): | 0        |
| ukupna instalirana snaga nužne rasvjete u zoni, Pem  | 0        |
| faktor okupiranosti zone, FO (-):  | 0        |
| faktor ovisnosti rasvjete o dnevnom osvjetljenju, FD (-):  | 0        |
| faktor konstantnosti osvjetljenosti, FC (-):   | 0        |
| radno vrijeme rasvjete za razdoblje dana, tD (h):  | 0        |
| radno vrijeme rasvjete za razdoblje noć, tN (h):   | 0        |
| godišnji rad rasvjete, t0 (h):   | 0        |
| panik rasvjeta ugrađena  | NE       |
| automatska regulacija rasvjete ugrađena  | NE       |
| ugrađen sustav kontrole konstantne rasvijeljenosti   | NE       |
| LENI (Lighting Energy Numeric Indicator) (kWh/m2a)   | 0        |
| <b>Potrebna energija za rasvjetu, Wt (kWh):</b>  | <b>0</b> |

### **Proračun konačne i primarne energije (kWh/a) te emisije CO2 (t/kWh)**

|  |          |
|--|----------|
| Namjena:   | Ured A   |
| <b>Grijanje:</b>   |          |
| Godišnja potrebna energija za grijanje, QH,nd (kWh/a)    | 27.389   |
| Energent:  |          |
| Ukupna efikasnost sustava grijanja, ηH                   | 1,00     |
| Godišnja konačna energija za grijanje, QH (kWh/a)        | 27.389   |
| Faktor primarne energije                                 | 1,10     |
| Godišnja primarna energija za grijanje, Eprim(kWh/a)     | 29.991   |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                     | 0,22     |
| Emisija CO2 (kg)   | 6.604,01 |
| <b>Hlađenje:</b>   |          |
| Godišnja potrebna energija za hlađenje, QH,nd (kWh/a)    | 884      |
| Energent:  |          |
| Ukupna efikasnost sustava hlađenja, ηH                   | 1,0000   |
| Godišnja konačna energija za hlađenje, QH (kWh/a)        | 884      |
| Faktor primarne energije                                 | 0,00     |
| Godišnja primarna energija za hlađenje, Eprim(kWh/a)     | 0        |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                     | 0,00     |
| Emisija CO2 (kg)   | 0,00     |
| <b>PTV:</b>  |          |
| Godišnja potrebna energija za pripremu PTV, QW,nd        | 0        |
| Energent:  |          |
| Ukupna efikasnost sustava za pripremu PTV, ηW            | 1,0000   |
| Godišnja konačna energija za pripremu PTV, QW (kWh/a)    | 0        |
| Faktor primarne energije                                 | 1,095    |
| Godišnja primarna energija za pripremu PTV, Eprim(kWh/a) | 0        |
| Emisija CO2 (kg/kWh)                                     | 0,22     |
| Emisija CO2 (kg)   | 0,00     |
| <b>Rasvjeta:</b>   |          |

|  |                  |
|--|------------------|
| Godišnja potrebna energija za rasvjetu, Q <sub>EL,nd</sub> (kWh/a) | 0                |
| Faktor primarne energije   | 0,798            |
| Godišnja primarna energija za rasvjetu, E <sub>prim</sub> (kWh/a)  | 0                |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg/kWh)                                   | 0,23             |
| Emisija CO <sub>2</sub> (kg)                                       | 0,00             |
|  |                  |
| <b>Ukupna godišnja primarna energija (kWh/a)</b>                   | <b>29.990,98</b> |
| <b>Ukupna godišnja Emisija CO<sub>2</sub> (kg)</b>                 | <b>6.604,01</b>  |

## REZULTATI PRORAČUNA ZA ZGRADU

### Specifični trans. toplinski gubitak po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade

Dozvoljeni koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj,dov.} = 0,99$  (W/m<sup>2</sup>K)

Izračunati koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka  $H'_{tr,adj} = 0,34$  (W/m<sup>2</sup>K)

### **Specifični transmisijski gubitak zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

### Potrebna toplina za grijanje i hlađenje zgrade

|    | mjesec   | vanj. temp.<br>(°C) | sati<br>(h) | potrebna toplina za<br>grijanje,<br>Q <sub>H,nd</sub> (kWh) | potrebna energija za<br>hlađenje,<br>Q <sub>C,nd</sub> (kWh) |
|----|----------|---------------------|-------------|---|--|
| 1  | siječanj | 0,4                 | 744         | 5.603   | 2  |
| 2  | veljača  | 2,1                 | 672         | 5.091   | 3  |
| 3  | ožujak   | 6,5                 | 744         | 3.565   | 7  |
| 4  | travanj  | 11,4                | 720         | 1.405   | 18   |
| 5  | svibanj  | 16,6                | 744         | 108   | 70   |
| 6  | lipanj   | 19,9                | 720         | 1   | 178  |
| 7  | srpanj   | 21,5                | 744         | 0   | 303  |
| 8  | kolovoz  | 20,9                | 744         | 0   | 235  |
| 9  | rujan    | 15,9                | 720         | 167   | 47   |
| 10 | listopad | 11,1                | 744         | 1.699   | 14   |
| 11 | studen   | 6,4                 | 720         | 3.738   | 5  |
| 12 | prosinac | 0,8                 | 744         | 6.013   | 2  |
|    |          |                     |             | <b>27.389</b>   | <b>884</b>   |

Q<sub>H,ls</sub> = 58.527 (kWh) = 210.697 (MJ)

Q<sub>H,int</sub> = 25.535 (kWh) = 91.927 (MJ)

Q<sub>H,sol</sub> = 4.394 (kWh) = 15.818 (MJ)

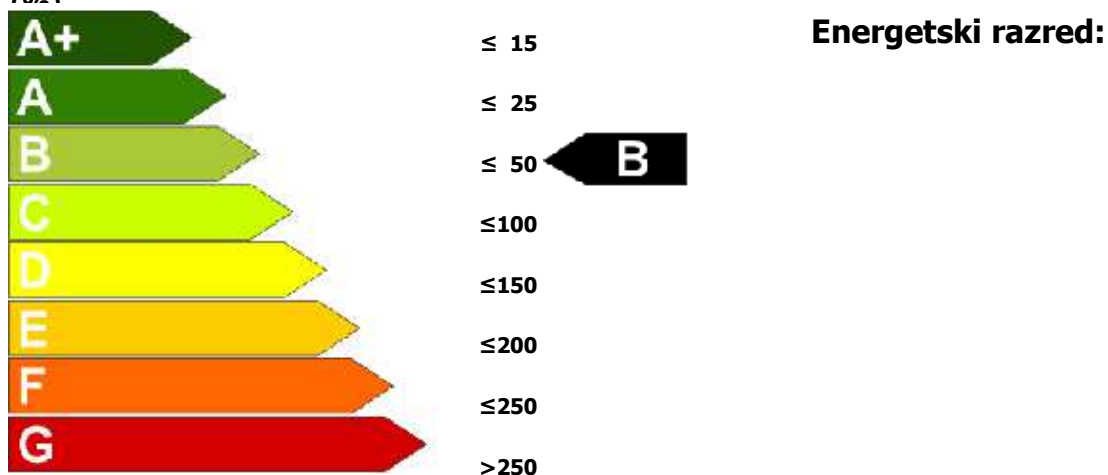
Q<sub>H,gn</sub> = 29.929 (kWh) = 107.746 (MJ)

**Q<sub>H,nd</sub> = 27.389 (kWh) = 98.600 (MJ)**

**Q<sub>C,nd</sub> = 884 (kWh) = 3.182 (MJ)**

|   |          |
|---|----------|
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>H,nd</sub> (kWh/a)  | 27.389   |
| Bruto obujam grijanog dijela zgrade, V (m <sup>3</sup> )  | 2.502,00 |
| Korisna površina, neto ploština grijanog dijela zgrade, A <sub>k</sub> (m <sup>2</sup> )  | 583,00   |
| Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke, Q' <sub>H,nd</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a)   | 46,98    |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za ref. klim. pod., Q <sub>H,nd,ref</sub> (kWh/a)  | 28.821   |
| Specifična godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za referentne klimatske podatke, Q' <sub>H,nd</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a)  | 49,44    |
| Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za grijanje, Q' <sub>H,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a), prema TPRUETZZ   | 50,54    |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q <sub>C,nd</sub> (kWh/a)  | 884      |
| Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za referentne klimatske podatke, Q <sub>C,nd,ref</sub> (kWh/a)   | 765      |
| Specifična godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje za stvarne klimatske podatke, Q' <sub>C,nd</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a)   | 1,52     |
| Dopuštena vrijednost specifične godišnje potrebne toplinske energije za hlađenje, Q' <sub>C,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>2</sup> a)   | 50,00    |
| Referentna vrijednost dopuštene godišnje potrebne toplinske energije za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade, Q' <sub>H,nd,dop</sub> (kWh/m <sup>3</sup> a), prema PEPZEC | 30,00    |

**Relativna vrijed. god. potr. topl. en. za grij., Q<sub>H,nd,rel</sub> (%) = Q<sub>H,nd,ref</sub>/Q'<sub>H,nd,dop</sub> x 100** **38,40**



**Potrebna toplina za grijanje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**  
**Potrebna toplina za hlađenje zadovoljava zahtjeve tehničkog propisa!**

#### **Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Q<sub>w</sub> (kWh)**

|  |      |
|--|------|
| Potrebna toplinska energija za pripremu PTV, Q <sub>w</sub> (kWh): | 0,00 |
|--|------|

#### **Potrebna energija za rasvjetu, W<sub>t</sub> (kWh):**

|  |   |
|--|---|
| Potrebna energija za rasvjetu, W <sub>t</sub> (kWh): | 0 |
|--|---|

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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




|   |  |                     |
|---|--|---------------------|
| <b>1. INVESTITOR</b>  |  | <b>Grad Slatina</b> |
| <b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>   |  | <b>354/15</b>       |
| <b>3. OPIS ZGRADE</b>   |  |                     |
| Naziv zgrade ili dijela zgrade  | <b>Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima</b>  |                     |
| Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina) | <b>k.č.br. 210493/5</b><br><b>k.o. Donji Meljani [323195]</b><br><b>Donji Meljani 86</b><br><b>Slatina [33520]; 127 m.n.v.</b> |                     |
| Mjesec i godina izrade projekta   | <b>travanj, 2016.</b>  |                     |
| Oplošje grijanog dijela zgrade A (m <sup>2</sup> )  | <b>1.119,25</b>  |                     |
| Obujam grijanog dijela zgrade Ve (m <sup>3</sup> )  | <b>2.502,00</b>  |                     |
| Faktor oblika zgrade fo (m <sup>-1</sup> )  | <b>0,45</b>  |                     |
| Ploština korisne površine zgrade Ak (m <sup>2</sup> )   | <b>583,00</b>  |                     |
| Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)  | <b>Centralno</b>   |                     |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C   | <b>20</b>  |                     |
| Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C   | <b>26</b>  |                     |
| Meteorološka postaja s nadmorskom visinom   | <b>SLATINA, n.v.: 127 m</b>  |                     |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)                | <b>0,4</b>   |                     |
| Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,max}$ (°C)                 | <b>21,5</b>  |                     |

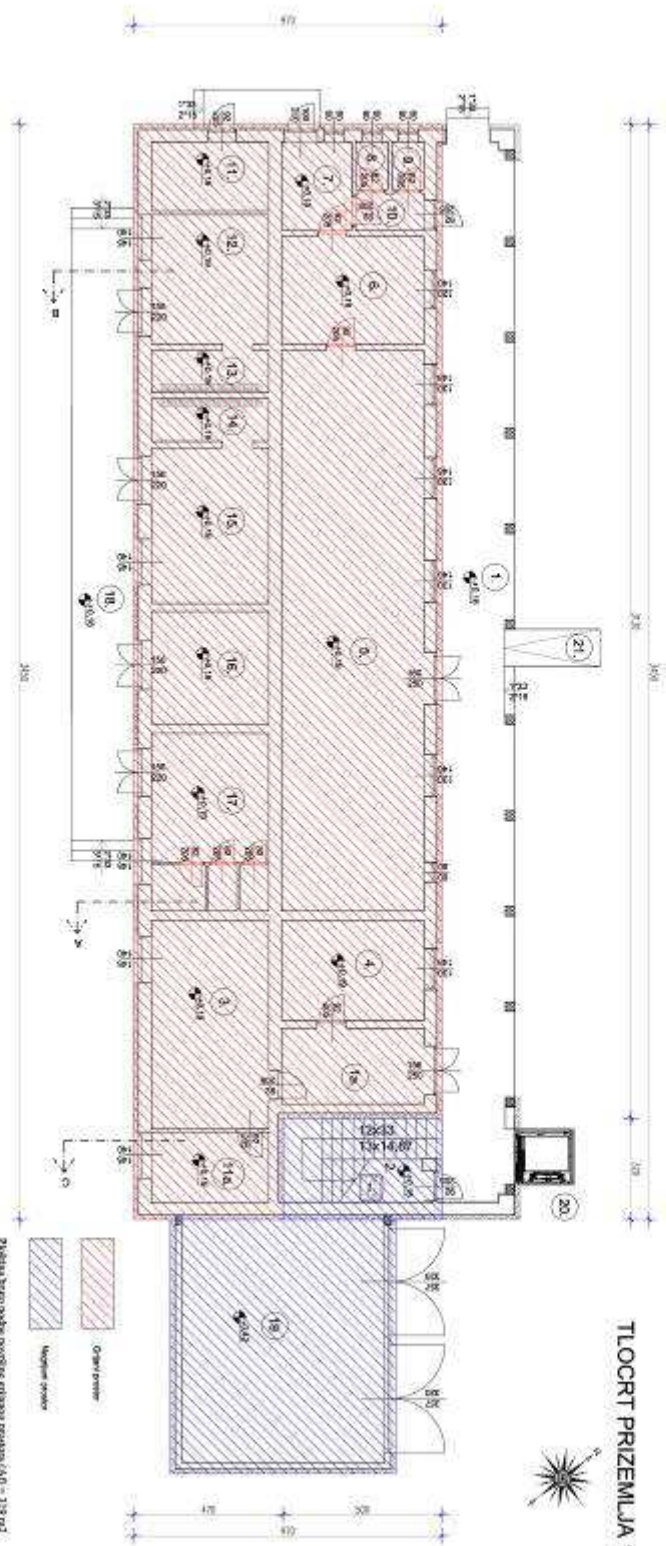
| <b>4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE</b>   |                          |                   |
|---|--------------------------|-------------------|
| Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $Q_{prim}$ [kWh/a]   | <b>0,00</b>              |                   |
| Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $Q'_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> ·a)] (za stambene ili nestambene zgrade)                                   | <i>najveća dopuštena</i> | <i>izračunata</i> |
|   |                          |                   |
| Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]  | <b>27.389,03</b>         |                   |
| 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> |
|   | <b>50,54</b>             | <b>46,98</b>      |
| 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)  | <b>883,81</b>            |                   |
| 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> |
|   | <b>50,00</b>             | <b>1,52</b>       |



| 5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE   |   |                   |                      |
|---|---|-------------------|----------------------|
| POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA   |   | OSTVARENO<br>%    | ISPUNJENO<br>(DA/NE) |
| Najmanje 20% ukupne potrebne energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije                          |   |                   |                      |
| Udio u ukupnoj isporučenoj energiji za grijanje i hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode dobiven na jedan od sljedećih načina     | Najmanje 25% iz sunčeva zračenja                                    |                   |                      |
|   | Najmanje 30% iz plinovite biomase                                   |                   |                      |
|   | Najmanje 50% iz čvrste biomase                                      |                   |                      |
|   | Najmanje 70% iz geotermalne energije                                |                   |                      |
|   | Najmanje 50% iz topline okoline                                     |                   |                      |
|   | Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću |                   |                      |
| Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 44. stavak 1.                                 |   |                   |                      |
| Najmanje 30% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje zgrade  |   |                   |                      |
| Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za jednoobiteljske stambene zgrade)                               |   |                   |                      |
| 6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE  |   |                   |                      |
| Koeficijent transmisijanskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade<br>H <sup>tr</sup> ,adj [W/(m <sup>2</sup> K)] | <i>najveći dopušteni</i>  | <i>izračunati</i> |                      |
|   | <b>0,99</b>   | <b>0,34</b>       |                      |
| Koeficijent transmisijanskog toplinskog gubitka<br>H <sub>tr</sub> ,adj (W/K)   | <b>385,87</b>   |                   |                      |
| Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem<br>H <sub>ve</sub> ,adj (W/K)  | <b>380,40</b>   |                   |                      |
| Ukupni godišnji gubici topline Q <sub>I</sub> (MJ)  | <b>210.697,46</b>   |                   |                      |
| Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline Q <sub>i</sub> (MJ)   | <b>91.927,44</b>  |                   |                      |
| Godišnji iskoristivi solarni dobici topline Q <sub>s</sub> (MJ)   | <b>15.818,40</b>  |                   |                      |
| Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline Q <sub>g</sub> (MJ)  | <b>107.745,84</b>   |                   |                      |

## 7. ODGOVORNOST ZA PODATKE

|  |  |
|--|--|
| Projektantska tvrtka (naziv i adresa)  | Ured ovlaštenog inženjera Šaponja Željko   |
| Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i pečat) | <p><b>Željko Šaponja dipl.ing.građ.</b></p>  |
| Glavni projektant zgrade (potpis i pečat)  | <p><b>Željko Šaponja dipl.ing.građ.</b></p>  |
| Datum i pečat projektantske tvrtke   | <p><b>27.04.2016.</b></p>                    |

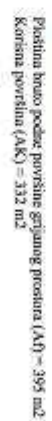


TLOCRT PRIZEMLJA 1:100



|               |               |               |               |               |               |
|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |
| Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime | Ime i prezime |

Platba iznosa po potrebi plaćanja (A1) = 124.00  
Kumulativna (A1) = 241.00

[illegible]



[illegible]

| TI - NADPHcHLIN ZIR | Area bet q's (deg) |
|---------------------|--------------------|
| Form spectra        | 20.00 cm           |
| Concentra Shale     | 50.00 cm           |
| Pellicular Shale    | 1.00 cm            |
| XPS                 | 1.00 cm            |
| Pellicular Shale    | 8.00 cm            |
| Silicates Shale     | 0.20 cm            |
|                     | 0.20 cm            |

Offset of = 76 cm

Geplant pro/über  
Realisiert pro/über

| UNED OULUSTENOV MATEMATIKA GRADEFINITSIVA SLOVAKA 351, 401, 35000 |                                   |                    |                    |
|---|-----------------------------------|--------------------|--------------------|
| Gravitacija:  | Radionukleidi, atipične stanje    | Gravit. polje:     | Delo, gravit. d.f. |
|   | o bazu je analize                 | Priloge:           | Delo, gravit. d.f. |
| Investicije:  | Delo, sluzba, Trig. re. (dop. 15) | Čas:               | Delo, gravit. d.f. |
| Mehan. gravit.:   | Delo, Trig. re. 85                | Delo, gravit. d.f. | Delo, gravit. d.f. |
| Statistika:   | Delo, Trig. re. 85                | Delo, gravit. d.f. | Delo, gravit. d.f. |

PRESJECI 1:100  
- novo stanje -

**URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO**

Matije Gupca 159, 33520 Slatina, Tel: 091 313-2324, 033 401-684, fax: 033 401-684

E-mail adresa: [saponja.ing.gradjevinarstva@vt.t-com.hr](mailto:saponja.ing.gradjevinarstva@vt.t-com.hr), OIB:92755191271

---

## **ELABORAT ALTERNATIVNIH SUSTAVA OPSKRBE ENERGIJOM**

|                |  |
|----------------|--|
| INVESTITOR:    | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:     | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:      | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA: | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA  | 64/16-GP                                       |

## OBRAZLOŽENJE

Budući da po čl. 42. st. 2. podstavak 1. Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/15), najmanje 20% potrebne energije za zgradu mora biti iz obnovljivih izvora energije, izvršeno je projektiranje Sunčane elektrane 5 kW za vlastite potrebe, a što je obrađeno u mapi 5 – Glavni strojarski projekt s projektom sunčane elektrane 5 kW za vlastite potrebe.

Slatina, travanj 2016.g.

PROJEKTANT:

Željko Šaponja dipl.ing.građ.



|                    |  |
|--------------------|--|
| INVESTITOR:        | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:         | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:          | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA:     | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA      | 64/16-GP                                       |
| GLAVNI PROJEKTANT: | Željko Šaponja dipl.ing.građ.                  |

## VODOVOD I KANALIZACIJA

- Tehnički opis vodoopskrba i odvodnja
- Situacija
- Tlocrti
- Vodomjerno okno
- Dvokomorna sabirna jama



---

|                    |  |
|--------------------|--|
| INVESTITOR:        | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:         | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:          | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA:     | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA      | 64/16-GP                                       |
| GLAVNI PROJEKTANT: | Željko Šaponja dipl.ing.građ.                  |

---

## TEHNIČKI OPIS VODOOPSKRBA I ODVODNJA

### 1. VODOOPSKRBA

Ovim elaboratom obuhvaćena je izrada instalacije tople i hladne vode u građevini te izrada vanjske hidrantske mreže. Cijevnu mrežu izvesti od PEHD cijevi ili čeličnih pocinčanih cijevi i fittinga. Spajanje pocinčanih cijevi vršiti putem izrade navoja, a brtvljenje vršiti pomoću kudjelje i firnajza ili plastične trake. Cijevi vođene u zemlji ili podu građevine izolirati s dva omota bitumenizirane jute ili plastične trake za izolaciju dok cijevi vođene zidom zaštititi jednim omotom filcane trake za hladnu vodu te sa dva omota za toplu vodu. Cijevi vođene vidljivo pod strop izolirati termičkom izolacijom od polutvrdog poliuretana u oblozi od PVC-A. Na svakom priključku potrošača ugraditi podžbukni ventil poniklanom kapom. Na vertikale ugraditi propusne ventile s ispusnom slavinom. Pripremu sanitarne tople vode riješiti ugradnjom električnog bojlera.

**Vodoopskrba objekta izvest će se priključenjem sistema na uličnu mjesnu vodovodnu mrežu prema uvjetima ovlaštenog distributera.** U tu svrhu izvest će se zasebno vodomjerno okno na zelenom dijelu parcele uz regulacionu liniju. Vodomjerno okno se izvodi od armiranog vodonepropusnog betona sa ljevano želejeznim poklopcem, na kojega će se pričvrstiti toplinska izolacija kako bi se spriječilo smrzavanje cijevi. Vodomjerno okno je svijetlog otvora 160x160x100 cm. U vodomjernom oknu će se smjestiti tri vodomjera. Jedan vodomjer DN 100 će služiti za mjerenje potrošnje vode u vanjskim hidrantima. Dva vodomjera DN 25 će služiti za mjerenje potrošnje vode u zgradi (jedan za prizemlje i jedan za kat).

Ulaz instalacija u građevinu izvesti ispod ili u temelju u zaštitnoj cijevi, a preko zasunskog okna sa sklopom ventila za ispuštanje vode iz instalacije i zatvaranje dotoka. Pri izradi instalaciju ispitati na nepropusnost tlačnom vodenom probom pritiskom vode od 12 bara u trajanju od minimalno 12 h, ili koliko je potrebno da se ustanovi nepropusnost pregledom spojeva i padom pritiska u manometru. O istom je potrebno načiniti zapisnik koji treba odobriti i ovjeriti nadzorni inženjer investitora. Po uspješno izvršenoj tlačnoj probi može se pristupiti zatvaranju cijevnih usjeka s instalacijom, ispiranju i dezinfekciji cjevovoda, potom uzeti uzorke vode i dati uraditi ateste pitkosti vode za to ovlaštene zdravstvene ustanove.

### 2. ODVODNJA SANITARNO FEKALNIH VODA

Odvodnju izvesti PVC cijevima za kućnu odvodnju s odgovarajućim fazonskim elementima.

Spajanje cijevi i fazonskih elemenata izvoditi uvlačenjem ravnog kraja cijevi u za to izveden naglavak na drugoj cijevi ili elementu, a brtvljenje postići specijalnim za to gumenim brtvama. Spoj sanitarnih uređaja na horizontalnu odvodnju izvoditi PVC odvodnim cijevima i fazonskim komadima. Horizontalne odvođe u zemlji ispod poda građevine izvesti PVC cijevima s pripadajućim PVC elementima. Horizontalni odvod u građevini položiti na posteljicu od pijeska u padu od 2% prema priključcima na vertikalni ili reviziono okno.

Prije zatvaranja horizontalnog odvoda zaštititi ga slojem pijeska.

Vanjske dvorišne odvođe izvesti od PVC cijevi za kućnu ili uličnu odvodnju. Cijevi polagati na posteljicu od pijeska debljine 10 cm u predviđenim padovima, a brtvljenje postizati za to specijalnim gumenim brtvama.

U svrhu skretanja sa pravca odvoda, priključaka drugih odvoda i revizija ravnih dionica, izvesti reviziono okna. Reviziono okna izvoditi od armiranog betona s izvedbom dna u obliku kinete. Kinete izvesti glačanjem betona do crnog sjaja čime će se postići glatkoća i vodonepropusnost.

Zemljane radove izvoditi prema svim propisima i normativima za takve radove uz poštovanje propisa o zaštiti na radu, a posebno poštovati propise zaštite od zarušavanja stijenki prilikom iskopa.

|  |  |                   |                |
|--|--|-------------------|----------------|
| <b>URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO</b> , Slatina |  |                   | Str.2          |
| INVESTITOR:  | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |                   |                |
| GRAĐEVINA:   | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |                   |                |
| LOKACIJA:  | Donji Meljani kbr.86                           |                   |                |
| NAZIV PROJEKTA:  | Glavni projekt                                 | DATUM:04. 2016.G, | T.D. 64/16-/GP |

**Otpadna sanitarna voda će se odvesti u vodonepropusnu armirano betonsku dvokomornu sabirnu jamu.** Priključak izvesti PVC cijevima prema projektu. Na parceli investitora izvest će se tri reviziona okna unutarnje veličine 60x60 cm sa ljevano željeznim poklopcem 60x60 cm. Po izradi instalacije odvodnje potrebno ju je ispitati na nepropusnost statičkim pritiskom vode.

Sve radove izvoditi prema svim normativima, propisima, tehničkoj dokumentaciji i tehničkoj praksi za ove radove.

### 3. SANITARNI UREĐAJI

Raspored i vrsta sanitarnih uređaja riješena je arhitektonskim projektom prema higijenskim zahtjevima za takve vrste građevina. Sanitarni uređaji predviđeni ovim elaboratom moraju odgovarati propisima po kvaliteti, obliku i načinu instaliranja. Sve uređaje ugraditi na određene visine prema propisima namjene. Spojeve na vodovodnu mrežu izvesti pomoću ispusnih slavina ili mješalica. Spoj na odvodnike izvesti PVC odvodnim cijevima i odgovarajućim sifonima.

Sve radove izvoditi prema svim normativima, propisima, tehničkoj praksi za takve radove te pojedinim stavkama troškovnika.

Uobičajene visine na koje se postavljaju sanitarni predmeti, mjereći od gotovog poda su slijedeće:

- umivaonik, prednji rub ..... 80 cm
- etažer nad umivaonikom ..... 125 cm
- ogledalo do sredine ..... 155 cm
- držač ručnika ..... 75 cm
- držač papira ..... 80 cm
- zidna slavina ..... 115 cm
- priključak vodokotlića ..... 100 cm

### 4. ODVODNJA OBORINSKIH VODA

Čiste oborinske vode sa krovšta će se upustiti na zelenu površinu predmetne parcele, tako da ne ugrožavaju susjedne parcele.

### 5. VANJSKA HIDRANTSKA MREŽA

S obzirom na izračunato najviše specifično požarno opterećenje u prostorima do 2000 MJ/m<sup>2</sup> i površinu najvećeg požarnog sektora od 2380 m<sup>2</sup>, potrebna je najmanja protočna količina vode kroz mlaznicu/mlaznice od 1500 lit/min.

| Specifično požarno opterećenje u MJ/m <sup>2</sup> , do | Potrebna količina vode u lit/min, ovisno o površini objekta koji se štiti u m <sup>2</sup> |            |            |            |              |            |               |               |
|---|--|------------|------------|------------|--------------|------------|---------------|---------------|
|   | do100  | od101do300 | od301do500 | 501do1.000 | 1.001do3.000 | 3001do5000 | 5.001do10.000 | Više od10.000 |
| 200   | 600  | 600        | 600        | 600        | 600          | 600        | 600           | 900           |
| 500   | 600  | 600        | 600        | 600        | 900          | 1.200      | 1.200         | 1.500         |
| 1.000   | 600  | 600        | 600        | 900        | 1.200        | 1.200      | 1.500         | 1.800         |
| 2.000   | 600  | 600        | 900        | 1.200      | 1.500        | 1.800      | 2.100         | *             |
| >2.000  | 600  | 900        | 1.200      | 1.800      | 1.800        | 2.100      | *             | *             |

Na cjevovod vanjske hidrantske mreže postaviti će se nadzemni (na zelenoj površini) hidranti uz koje će se biti postavljeni ormari sa propisanom opremom. Hidranti će biti postavljeni najmanje 5 m, a najviše 80 metara od štice građevine, a međusobna udaljenost neće biti veća od 150 m.

|  |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| <b>URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO</b> , Slatina |  | Str.3                            |
| INVESTITOR:  | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |                                  |
| GRAĐEVINA:   | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |                                  |
| LOKACIJA:  | Donji Meljani kbr.86                           |                                  |
| NAZIV PROJEKTA:  | Glavni projekt                                 | DATUM:04. 2016.G, T.D. 64/16-/GP |

Za objekt je potrebno osigurati 2 nadzemna hidranta (prikazano na situaciji).  
Kao nadzemni hidranti će biti postavljeni hidranti prema normi HRN DIN 3222.

## 6. PROJEKTIRANI VIJEK UPORABE I UVJETI ZA ODRŽAVANJE

Projektirani vijek uporabe projektirane instalacije vodovoda i kanalizacije iznosi najmanje 30 godina.

Projektirana instalacija se koristi samo sukladno njezinoj namjeni.

Vlasnik građevine odgovoran je za njezino održavanje.

Vlasnik građevine dužan je osigurati održavanje instalacija tako da se tijekom njezinog trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu. Osim toga, vlasnik je dužan unapređivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu.

U slučaju oštećenja instalacije zbog kojeg postoji opasnost za život i zdravlje ljudi, okoliš, prirodu, druge građevine i stvari ili stabilnost tla na okolnom zemljištu, vlasnik građevine dužan je poduzeti hitne mjere za otklanjanje opasnosti i označiti građevinu opasnom do otklanjanja takvog oštećenja. Održavanje instalacija te poslove praćenja stanja instalacija, povremene godišnje preglede, izradu pregleda poslova za održavanje i unapređivanje ispunjavanja temeljnih zahtjeva za građevinu i druge slične poslove, vlasnik građevine mora povjeriti osobama koje ispunjavaju propisane uvjete za obavljanje tih poslova propisane posebnim zakonom.

Slatina, travanj 2016.g.

Projektant:

Željko Šaponja dipl.ing.građ.

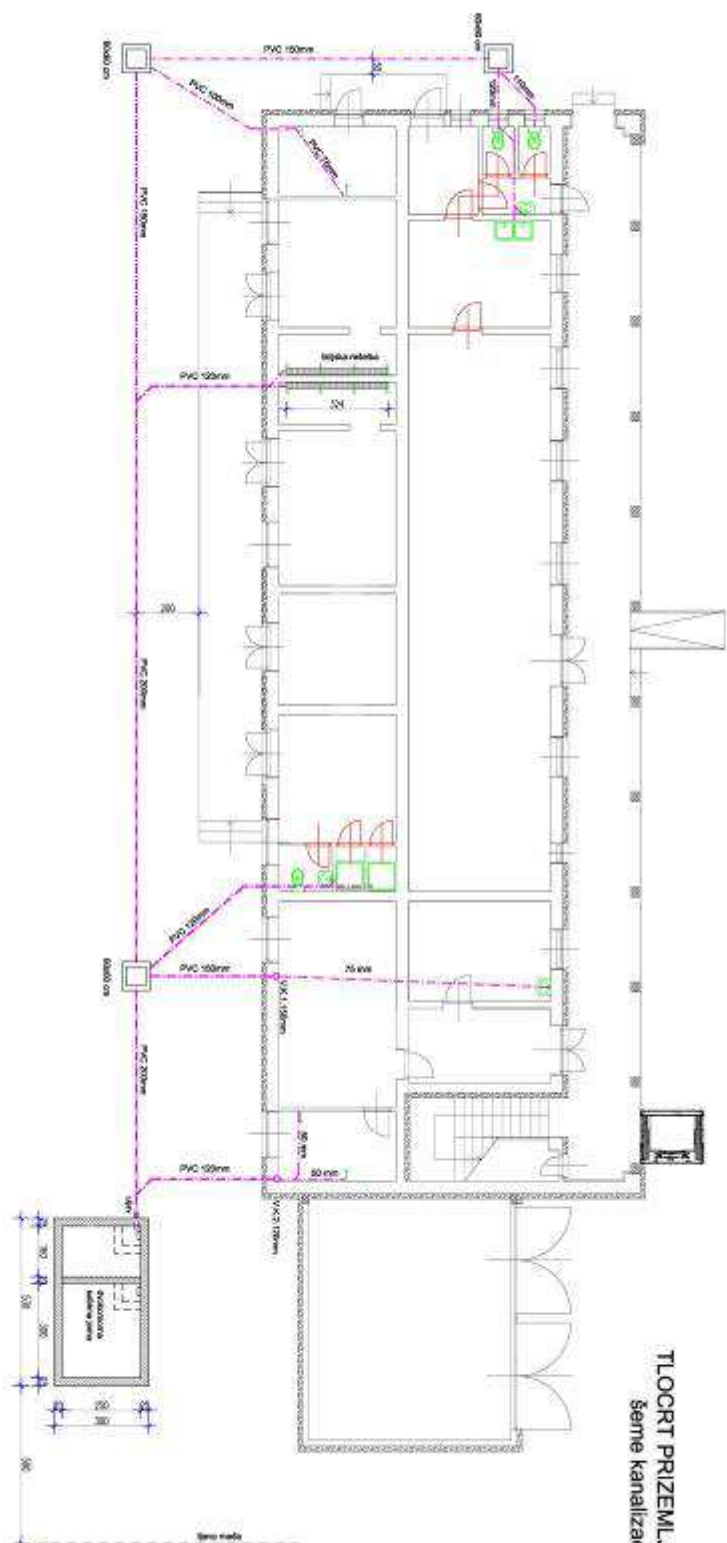




[illegible]

| Graduate       | Relevant work experience         | General professional | Specific professional | Duration | Major      | Last for |
|----------------|----------------------------------|----------------------|-----------------------|----------|------------|----------|
| Investor       | Investment, Hong Kong, 2006-2010 | Investment           | Investment            | 2 years  | Investment | 2        |
| Major graduate | Investment, Hong Kong, 2006-2010 | Investment           | Investment            | 2 years  | Investment | 2        |
| Student        | Investment, Hong Kong, 2006-2010 | Investment           | Investment            | 2 years  | Investment | 2        |

# TLOCRT PRIZEMLJA 1:100 šeme kanalizacije



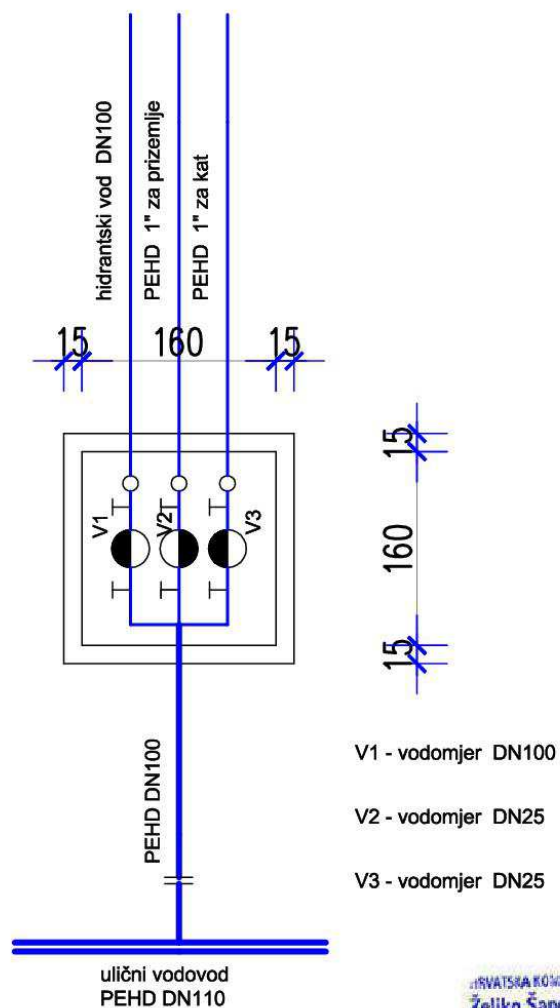
|                               |                               |                               |                               |
|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |
| Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta | Ime i prezime autora projekta |



| USPS COUNTRIES: AUSTRIA, BELGIUM, CANADA, GERMANY, ITALY, JAPAN, SWITZERLAND, U.S. |   |                 |              |          |
|--|---|-----------------|--------------|----------|
| Customer:  | Reinhold & Spangl, Inc.<br>1000 N. Michigan | Client project: | Auto storage |          |
| Investor:  | First State, Inc., First St.<br>St. Louis   | Project:        | Auto storage |          |
|  |   | Owner:          | Auto storage |          |
| Major parties:   | David L. Allen, Inc.                        | Design:         | Myers        | Est. by: |
| Specialty:   | Orlando                                     | Est. by:        | 110          | \$:      |

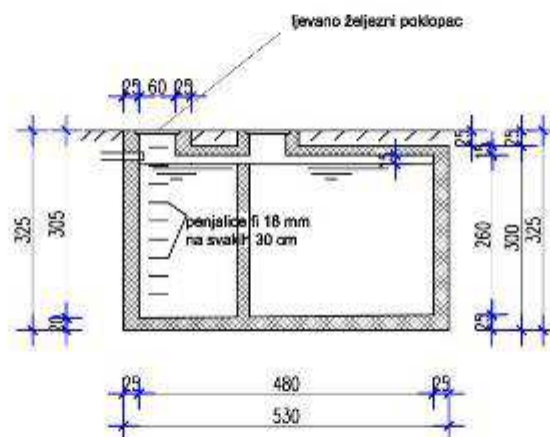


VODOMJERNO OKNO 1:50  
(160x160x100 cm)

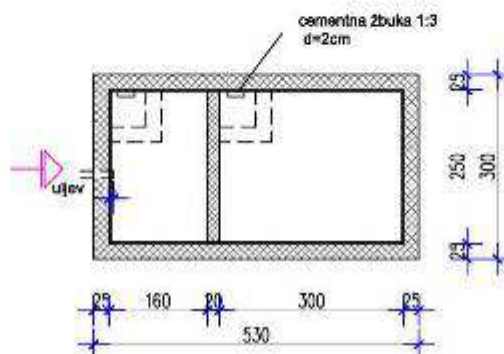


HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Željko Šaponja  
dip. inž. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 2032

| URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO, Slatina |  |                    |                       |          |          |  |  |
|--|--|--------------------|-----------------------|----------|----------|--|--|
| Građevina:   | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima | Glavni projektant: | Željko Šaponja d.i.g. |          |          |  |  |
| Investitor:  | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       | Projektant:        | Željko Šaponja d.i.g. |          |          |  |  |
| Mjesto gradnje:  | Donji Meljani kbr. 86                          | Crtao:             | Željko Šaponja d.i.g. |          |          |  |  |
| Sadržaj:   | Vodomjerno okno                                | Broj pr.           | Datum:                | Mjerilo: | List br. |  |  |
|  |  | 64/16-GP           | svibanj 16            | 1:100    | 6.       |  |  |

$V = 30 \text{ m}^3$ 

tlocrt



Napomena:

1. Beton MB 30, vodonepropusni zidovi i dno
2. Pad dna izvesti prema otvoru za čišćenje
3. Poklopac da bude uvijek vidljiv

HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
Željko Šaponja  
dip. ing. gres.  
Ovlasteni inženjer građevinarstva

G.203a

| URED OVLAŠTENOG INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA ŠAPONJA ŽELJKO, Slatina |   |  |            |          |          |
|--|---|--|------------|----------|----------|
| Građevina:   | Rekonstrukcija mjestnog doma u Donji Matijani | Glavni projektant: Željko Šaponja d.d.g. |            |          |          |
|  |   | Projektant: Željko Šaponja d.d.g.        |            |          |          |
| Investitor:  | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina      | Crtao: Željko Šaponja d.d.g.             |            |          |          |
|  |   | Broj pr.                                 | Datum:     | Mjerilo: | List br. |
| Mjesto gradnje:  | Donji Matijani kbr. 86                        | 64/16-GP                                 | svibanj 06 | 1:100    | 7.       |
| Sadržaj:   | Dvokomorna sobna jama                         |  |            |          |          |

|                    |  |
|--------------------|--|
| INVESTITOR:        | Grad Slatina, Trg sv. Josipa 10, Slatina       |
| GRAĐEVINA:         | Rekonstrukcija mjesnog doma u Donjim Meljanima |
| LOKACIJA:          | Donji Meljani kbr.86                           |
| FAZA PROJEKTA:     | Glavni projekt                                 |
| BROJ PROJEKTA:     | 64/16-GP                                       |
| GLAVNI PROJEKTANT: | Željko Šaponja dipl.ing.građ.                  |

## ANALITIČKI IZRAČUN MJERA GRAĐEVINA

### IZRAČUN OBUJMA ZGRADE

Obujam zgrade koji služi za obračun komunalnog i vodnog doprinosa je izračunat u grafičkom dijelu projekta i iznosi:

- a) Postojeće stanje = 3.706,94 m<sup>3</sup>
- b) Novo stanje = 3.012,89 m<sup>3</sup>

**Razlika obujma za izračun doprinosa je 0,00 m<sup>3</sup>.**

U Slatini, travanj 2016.g.

Odgovorna osoba ureda:

Željko Šaponja dipl.ing.građ.

