

**TREŠNJA d.o.o.**

Gojka Šuška 5, Knin,

Tel. - fax 022/ 660-696

Žr. 2340009 – 110027759 PBZ d.d.Fina Knin

OIB 33349599710 MBS : 0558109

e-mail [tresnja.doo@gmail.com](mailto:tresnja.doo@gmail.com)

**USLUGE PROJEKTIRANJA I NADZORA RADOVA U GRADITELJSTVU**



**PODNOŠITELJ** Šibensko-kninska županija  
**ZAHTJEVA :** Trg Pavla Šubića i 2, Šibenik

**GRAĐEVINA:** S.Š. „ IVAN MEŠTROVIĆ“  
Poljana br: 1, 22320 DRNIŠ

**VRSTA** GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE  
**PROJEKTA :** OBNOVE  
Arhitektonsko – građevinski

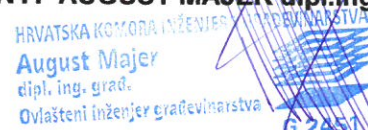
**SADRŽAJ :** Snimka izvedenog stanja  
Elaborat racionalne uporabe  
energije i toplinske zaštite  
Elaborat rekonstrukcije vanjske  
ovojnice i uvjeti održavanja  
građevine

**BROJ T.D./Z.O.P.** 01-06/16 EU

**PROJEKTANT :** Dinko Grgurević dipl. ing. arh.



**GLAVNI**  
**PROJEKTANT: AUGUST MAJER dipl.ing. građ.**



**DIREKTOR : MAJER AUGUST dipl. ing. građ.**



**MJESTO I DATUM:** Knin, lipanj/2016

## POPIS DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA

Glavni projekt energetske obnove :

- \* Snimka izvedenog stanja
- \* Elaborat racionalne upotrebe energije i toplinske zaštite
- \* Elaborat rekonstrukcije vanjske ovojnice i uvjeti održavanja građevine

T.D./ Z.O.P. 01-06/16UE

Trešnja d.o.o. Knin

Projektant: Dinko Grgurević dipl. ing. arh.

Gl. Projektant: August Majer dipl. ing. građ.

## SADRŽAJ :

<b>POPIS DIJELOVA GLAVNOG PROJEKTA</b>	<b>2</b>
<b>1. OPĆI DIO</b>	<b>4</b>
1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA	5
1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA ARHITEKTURE PROJEKTA	7
1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA	8
1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA	10
1.5. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA GRAĐVINE	11
1.6. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA	12
1.7. ISPRAVA O PRIMJENI PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA	13
1.8. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE	14
<b>2. SNIMKA IZVEDENOG STANJA</b>	<b>16</b>
2.1. TEHNIČKI OPIS	17
POPIS SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA - POSTOJEĆE	
2.2. STANJE	18
POPIS SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA -	
2.3. NOVOPROJEKTIRANO	21
2.4. NACRTI	25
2.5. FOTODOKUMENTACIJA	35
<b>3. ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE</b>	<b>37</b>
3.1. OPĆENITO	38
3.2. PODACI ZA PROJEKT TOPLINSKE ZAŠTITE I UŠTEDE ENERGIJE	40
3.3. TOPLINSKI MOSTOVI	40
PODACI O LOKACIJI	
3.4. OBJEKTA	40
3.5. NAMJENA ZGRADE I PODJELA U TOPLINSKE ZONE	40
3.6. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE ZA POSTOJEĆE STANJE	41
3.7. PRORAČUN FIZIKALNIH SVOJSTAVA ZGRADE U ODNOSU NA RACIONALNU UPORABU ENERGIJE ZA NOVO STANJE	115
<b>4. ELABORAT REKONSTRUKCIJE VANJSKE OVOJNICE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE</b>	<b>191</b>
4.1. PROTUPOŽARNA ZAŠTITA - OSVRT	192
SMJERNICE ZA IZRADU PROJEKTIRANIH	
4.2. RADOVA	192
4.3. SANACIJA OKOLIŠA GRADILIŠTA	197
4.4. ODRŽAVANJE GRAĐEVINE	197
<b>5. NORME</b>	<b>200</b>
<b>6. TROŠKOVNIK RADOVA</b>	<b>204</b>

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016.

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Driš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.  
T.D. 01-06/16 UE

## 1. OPĆI DIO

## 1.1. REGISTRACIJA PODUZEĆA (izvod)

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

PREMIŠLJENJE POSLOVANJA - DJELATNOSTI:  
1 Tehničko ispitivanje i analiza u građevinarstvu  
2 \* Geotehnički radovi  
2 \* Promet nekretninama

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI  
1 August Majer, JMBG: 2106952382101  
1 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI  
1 August Majer, JMBG: 2106952382101  
1 - član uprave  
1 - direktor, zastupa pojedinačno i samostalno

TEMLJNI KAPITAL:  
1 35.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:  
Pravni oblik  
1 društvo s ograničenom odgovornošću

Osnivački akt:  
1 Izjava osnivača kojim se vrši usklađivanje sa ZTD od 20. prosinca 1995. god.  
2 Odlukom člana društva od 11. studenoga 2005.g. izmjenjena je Izjava o osnivanju od 20. prosinca 1995.g. to čiji 2. odredbe o tvrtki, čl.3.-odredbe o sjedištu društva i čl.6.-odredbe o predmetu poslovanja.  
Pročišćeni tekst Izjave o osnivanju od 15. studenoga 2005.g. dostavljen u zbirku isprava.

OSTALI PODACI:  
1 - RUI: I-17152

POPIS FIZIČKIH OSOBA KOD SUBJEKTA  
A1 August Majer, JMBG: 2106952382101  
Tribunj, Put Sovlja 38  
C1 August Majer, JMBG: 2106952382101  
Tribunj, Put Sovlja 38

D004, 2006.10.04 08:10:28  
Stranica: 2

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U ŠIBENIKU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA  
MBS: 060088980

TVRTKA/NAZIV:  
2 TREŠNJA društvo s ograničenom odgovornošću za projektiranje, trgovinu i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:  
2 TREŠNJA d.o.o.

SJEDIŠTE:  
2 Knin, Gojka Šuška 5

PREMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:  
1 45 - Građevinarstvo  
1 51.1 - Posredovanje u trgovini  
1 51.2 - na veliko polj. sirovinama, živom stokom  
1 51.3 - Trg. na veliko hranom, pićima, duhan. proizv.  
1 51.41 - Trgovina na veliko tekstilom  
1 51.42 - Trgovina na veliko odjećom i obućom  
1 51.43 - Trg. na veliko el. aparatima za kućanstvo  
1 51.44 - Trgovina na veliko staklom, tapetama, sapunima  
1 51.45 - Trgovina na veliko parfemima i kozmetikom  
1 51.47 - Trg. na veliko ostalim proizvod. za kućanstvo  
1 51.5 - Trg. na veliko nepolj. poluproizv.; otpacima  
1 51.6 - Trg. na veliko strojevima, opremom i priborom  
1 51.7 - Ostaća trgovina na veliko  
1 52.1 - Trgovina na malo u nespecijaliziranim prod.  
1 52.3 - Trg. na malo živežnim nam. u spec. prod.  
1 52.31 - Trg. na malo kozmetičkim i toaletnim proizvod.  
1 52.42 - Trgovina na malo tekstilom  
1 52.43 - Trgovina na malo odjevnim predmetima  
1 52.44 - Trgovina na malo obućom i kožnim proizvodima  
1 52.45 - Trg. na malo namještajem, dr. proizvod. za kuć.  
1 52.46 - Trgovina na malo el. aparatima za kućanstvo  
1 52.47 - Trg. na malo željeznim robom, bojama, staklom  
1 52.48.1 - Trg. na malo uređajima i papirnatom robom  
1 52.48.2 - Trg. na malo uređajima i računalicama  
1 52.48.3 - Trgovina na malo sportskom opremom  
1 52.48.4 - Trgovina na malo igraha i igračkama  
1 52.48.5 - Trgovina na malo svijećem  
1 52.48.6 - Trgovina na malo gorivima  
1 52.5 - Trg. na malo labijenom robom u prodavaonicama  
1 52.6 - Popravak predmeta za osobnu uporabu i kuć.  
1 52.7 - Zasnivanje i održavanje (projekata) zgrada. Inženjering  
1 \* i projektni menadžment, nadzor nad gradnjom.  
1 \* - Turizam  
2 \* Arhitektonske djelatnosti i inženjersvo te s njima povezano tehničko savjetovanje

D004, 2006.10.04 08:10:28  
Stranica: 1

OPŠTINA ŠIBENSKA  
OPĆEUPRAVNA UPRAVA  
U ŠIBENIKU

OPŠTINA ŠIBENSKA  
OPĆEUPRAVNA UPRAVA  
U ŠIBENIKU

ZVADAK IZ SREZNOG REGISTRA

Upise u glavnu knjigu proveli su:

EBU	Poslovni broj	Datum	Našiv suda
0001	95/9176-5	15.12.1997.	Trgovački sud u Splitu
0002	05/616-4	30.01.2006.	Trgovački sud u Šibeniku

U Šibeniku, 04.10.2006.

Ovlaštena osoba: *[Signature]*

ŠIBENSKA ŽUPANIJA  
OPĆEUPRAVNA UPRAVA  
U ŠIBENIKU  
359/2006  
15.10  
D. Grigorević 2006  
[Signature]

D004, 2006.10.04 08:10:41

Stranica: 3

## 1.2. IMENOVANJE PROJEKTANTA ARHITEKTONSKOG PROJEKTA

Temeljem Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07; 38/09; 55/11; 90/11; 50/12; 55/12) i Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima u prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 152/08; 124/09; 49/11) izdaje se:

### RJEŠENJE O IMENOVANJU

kojim se imenuje

**Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.**

**ovlaštenim arhitektom za izradu arhitektonskog snimka izvedenog stanja  
izgrađene zgrade**

za građevinu : **NESTAMBENA ZGRADA - Srednja škola „ Ivan Meštrović“ Drniš**

na lokaciji : **k.č.zgr. 6/1 k.o. Drniš**

Podnositelji zahtjeva : **Šibensko-kninska županija Trg Pavla Šubića I 2, Šibenik**

Faza : **Arhitektonska snimka izvedenog stanja  
izgrađene zgrade**

Red.br.evidencije: 3267

oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata :

Klasa: UP/I-350/07-01/3267

Ur.Br: 314-01-07-1

Zagreb, 02. travnja 2007. Godine

Obrazloženje:

Isti ispunjava uvjete iz Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07; 38/09; 55/11; 90/11; 50/12; 55/12) čl. 179. i 180. te je odgovoran za cjelovitost i međusobnu usklađenost pojedinih projekata kao i za usklađenost projekta sa odredbama posebnih zakona i propisa.

Knin, lipanj 2016. godine

Direktor:



### 1.3. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH ARHITEKATA



**REPUBLIKA HRVATSKA**  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/I-350/07-01/ 3267  
Urbroj: 314-01-07-1  
Zagreb, 02. travnja 2007. godine

Na temelju članka 24. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), te na temelju Odluke i nacrtu Rješenja Odbora za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata od 27.03.2007. godine, koji je rješavao po Zahtjevu za upis GRGUREVIĆ DINKO, dipl.ing.arh, ZAGREB, MANDIĆEVA 26, predsjednik Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu donosi i potpisuje

#### RJEŠENJE

1. U **Imenik ovlaštenih arhitekata** upisuje se **GRGUREVIĆ DINKO**, dipl.ing.arh, ZAGREB, u stručni smjer za: **ovlašteni arhitekt** pod rednim brojem **3267**, s danom upisa **27.03.2007.** godine.
2. Upisom u **Imenik ovlaštenih arhitekata**, GRGUREVIĆ DINKO, dipl.ing.arh, stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "**ovlašteni arhitekt**" i pravo na obavljanje stručnih poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi s člankom 4. stavkom 1., 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlašteni arhitekt poslove iz točke 2. ovoga Rješenja dužan je obavljati stvarno i stalno, te sukladno temeljnim načelima i pravilima struke koje treba poštivati ovlašteni arhitekt.
4. Ovlaštenom arhitektu Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu izdaje "**arhitektonsku iskaznicu**" i "**pečat**", koji su trajno vlasništvo Komore.
5. Ovlašteni arhitekt dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.
6. Ovlašteni arhitekt dužan je plaćati Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu članarinu i ostala davanja koja utvrde tijela Komore i Razreda, osim u slučaju mirovanja članstva, te pri prestanku članstva u Komori podmiriti sve dospjele financijske obveze prema istima.



2

## Obrazloženje

GRGUREVIĆ DINKO, dipl.ing.arh, podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

Odbor za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata proveo je na sjednici održanoj 27.03.2007. godine postupak razmatranja dostavljenog potpunog Zahtjeva imenovanog, te je temeljem članka 24. stavka 2. i članka 26. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 5. stavkom 2. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), donio Odluku i nacrt Rješenja o upisu imenovanog u Imenik ovlaštenih arhitekata. Nacrt Rješenja dostavljen je na potpis predsjedniku Komore.

Ovlašteni arhitekt stekao je pravo na obavljanje poslova projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 49. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) i članku 4. stavku 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05), u svojstvu odgovorne osobe upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu i to pravo mu traje dok traje polica osiguranja od profesionalne odgovornosti, odnosno do izricanja stegovne kazne iz članka 30. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 47/98), a u svezi s člankom 4. stavkom 4. i 5. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt, osim u slučaju mirovanja članstva, dobiva posredstvom Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu policu osiguranja od profesionalne odgovornosti od odabranog osiguravatelja. Polica se izdaje za razdoblje od godinu dana i obnavlja svake godine. Premija osiguranja uračunata je u članarinu.

Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata imenovani je stekao pravo na "pečat" i "arhitektonsku iskaznicu" koje mu izdaje Hrvatska komora arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a koji su trajno vlasništvo Komore temeljem članka 4. stavka 2. i 3. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Sva prethodno navedena prava obvezuju ovlaštenog arhitekata na redovno i uredno plaćanje članarine u skladu s člankom 31. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu ("Narodne novine", br. 147/05).

Ovlašteni arhitekt može poslove projektiranja i/ili stručnog nadzora građenja prema članku 51., 52., 53. i 55. Zakona o gradnji ("Narodne novine", br. 175/03 i 100/04) obavljati samostalno u vlastitom uredu, zajedničkom uredu, projektantskom društvu, odnosno u pravnoj osobi registriranoj za tu djelatnost.

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

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

### Pouka o pravnom lijeku

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

PREDSJEDNIK KOMORE

  
DAMIR DELAC, dipl.ing.geod.

Dostaviti:

1. DINKO GRGUREVIĆ, 10000 ZAGREB, MANDIČEVA 26
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

#### **1.4. RJEŠENJE O IMENOVANJU GLAVNOG PROJEKTANTA**

Temeljem Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07; 38/09; 55/11; 90/11; 50/12; 55/12) i Zakona o arhitektonskim i inženjerskim poslovima u prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 152/08; 124/09; 49/11) izdaje se:

### **RJEŠENJE O IMENOVANJU**

**kojim se imenuje**

**August Majer, dipl.ing.građ.**

**Glavnim projektantom projekta energetske obnove izgrađene zgrade**

za građevinu : **NESTAMBENA ZGRADA - Srednja škola „ Ivan Meštrović“ Drniš**

na lokaciji : **k.č.zgr. 6/1 k.o. Drniš**

Podnositelji zahtjeva : **Šibensko-kninska županija Trg Pavla Šubića I 2, Šibenik**

Faza : **GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE**

Red.br.evidencije: **2451**

oznaka rješenja o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata :

Klasa: UP/I-360-01/99-01/2451

Ur.Br: 314-01-99-1

Zagreb, 15.studenog 1999. Godine


Obrazloženje:

Isti ispunjava uvjete iz Zakona o prostornom uređenju i gradnji (NN RH br. 76/07; 38/09; 55/11; 90/11; 50/12; 55/12) čl. 179. i 180. te je odgovoran za cjelovitost i međusobnu usklađenost pojedinih projekata kao i za usklađenost projekta sa odredbama posebnih zakona i propisa.

Knin, lipanj 2016. godine

**ZA INVESTITORA**  
**Županija ŠIBENSKO KNINSKA Šibenik**

## 1.5. RJEŠENJE O UPISU U IMENIK OVLAŠTENIH INŽENJERA

  
**REPUBLIKA HRVATSKA**  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: LP71-360-01/99-01/2451  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 15. studenog 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, građevini po zahtjevu koji je podnio MAJER AUGUST dipl.ing.grad., KNIN, SVACICEVA BR.5. za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, domio je sljedeće

**RJEŠENJE**

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se MAJER AUGUST, (MBG 2106952382101), dipl.ing.grad., KNIN, pod rednim brojem 2451, s danom upisa 11.11.1999.godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, MAJER AUGUST, ing.grad. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa 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 "prečeta".

**O b r a z l o ž e n j e**

MAJER AUGUST dipl.ing.grad., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

2

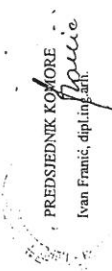
Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore 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.

**Pauka o pravnom lijeku:**

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

  
PREDSJEDNIK KOMORE  
Ivan Franić, dipl.ing.grad.

**Dostaviti:**

1. MAJER AUGUST  
KNIN, SVACICEVA BR.5  
uz povratni potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pratiolnirana Komore

## 1.6. IZJAVA PROJEKTANTA O USKLAĐENOSTI PROJEKTA

Sukladno sa Zakonom o gradnji N.N. ( 153/13) i pravilnika o sadržaju izjave projektanta o usklađenosti glavnog projekta s odredbama posebnih zakona i drugih propisa NN (98/99), prilaže se

### IZJAVA

Kojom se potvrđuje da je ovaj **GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE ZGRADE TD br. 01-06/16 UE;**

GRAĐEVINA : Izgrađena nestambena zgrada S.Š. „ IVAN MEŠTROVIĆ“ u Drnišu

LOKACIJA : Poljana br. 1 22320 Drniš; k.č.zgr. 6/1 K.O. Drniš

INVESTITOR: Županija Šibensko-kninska Trg Pavla Šubića I 2 22000 Šibenik

#### Izrađen u skladu sa:

1. Zakonom o gradnji, NN /153/13/
2. Pravilnik o jednostavnim i drugim građevinama i radovima / NN79/14/
3. Zakona o građevinskim proizvodima /NN 76/13, 30/14/
4. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje/NN78/15/
5. Zakon o zaštiti od buke/ NN 30/09, 55/13/
6. Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama /NN 110/08, 89/09,79/13,97/14,130/14
7. Tehnički propis za prozore i vrata /NN 69/06/
8. Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada /NN 110/08/
9. Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada /NN03/07/
10. HRN.U./1989/ akustika u građevinarstvu. Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada
11. Tehnički propis o građevinskim proizvodima/NN33/10, 87/10,146/10,81/11,110/11,130/12,81/13/
12. Pravilnik o kontroli projekata /NN 32/14/
13. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevinske proizvode /NN 103/08/
14. Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda /NN 103/8, 147/09,87/10,129/11/
15. Pravilnik o nadzoru građevinskih proizvoda /NN113/08/
16. Zakon o energetske učinkovitosti /NN 127/14/
17. Pravilnik o energetske pregledu zgrade i energetske cetrificiranju /NN 48/14,150/14/
18. Pravilnik o uvjetima i mjerilima za osobe koje provode energetske preglede građevina i energetske cetrificiranje zgrada / NN 81/12,64/13/
19. Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina/NN 64/14/
20. Pravilnik o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave /NN 145/04/
21. Pravilnik o tehničkim dopuštenjima za građevinske proizvode / NN 103/08/
22. Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu /SI21/90/

U Kninu, lipanj /2016

Gl. projektant:

August Majer dipl. ing. građ.

Ovlašteni inženjer

PROJEKTOVALNA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA  
August Majer  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
C 2451

## 1.7. ISPRAVA O PRIMJENI PROPISA I PRAVILA ZAŠTITE OD POŽARA

Sukladno sa Zakonom o gradnji N.N. ( 153/13) i člankom 14 stavak 3 Zakona o zaštiti od požara /NN RH br. 92/10/, potvrđuje se da su u glavnom projektu:

GRAĐEVINA : Izgrađena nestambena zgrada S.Š. „ IVAN MEŠTROVIĆ“ u Drnišu

INVESTITOR: Županija Šibensko-kninska Trg Pavla Šubića I 2 22000 Šibenik

LOKACIJA : k.č.zgr. 6/1 K.O. Drniš

ADRESA : Poljana br. 1 22320 Drniš

Oznaka projekta : TD 01-06/16EU

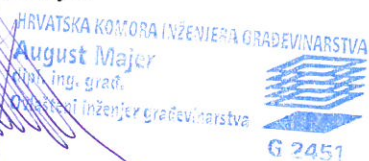
Obuhvaća sva tehnička rješenja za primjenu propisa i pravila zaštite od požara kojima će građevina u potpunosti udovoljiti u građenju, uporabi i održavanju.

Predmetna građevina u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite je usklađena i izvedena u skladno zahtjevima za zgrade podskupine „ZPS5“, a sve prema Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara /NN29/13/.

U Kninu, lipanj 2016

Gl. projektant:

August Majer dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer



## 1.8. PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE (sukladno st1čI45 TP)

### 1.8.1. Primijenjeni propisi

- Zakon o gradnji (NN 175/03) i Zakon o izmjenama i dopunama Zakona o gradnji (100/04)
- Zakon o normizaciji (NN 163/03)
- Tehnički propis o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05, NN 155/05, NN 74/06)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni sukladnosti (NN 158/03) i na temelju čl. 20 tog Zakona preuzeti pravilnici:
- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (SI 21/90)

### 1.8.2. Popis hrvatskih normi

(tehnički zahtjevi koje moraju ispuniti toplinsko-izolacijski građevni proizvodi koji se ugrađuju na zgradi:)

HRN EN 13162:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) -- Specifikacija (EN 13162:2001)

HRN EN 13163:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (ESP) -- Specifikacija (EN 13163:2001)

HRN EN 13164:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) -- Specifikacija (EN 13164:2001)

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

HRN EN 13168:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade -- Tvornički izrađeni proizvodi od drvene vune (WW) -- Specifikacija (EN 13168:2001)

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

HRN EN 13172:2002 Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2001) Toplinsko-izolacijski proizvodi -- Vrednovanje sukladnosti (EN 13172:2005)

HRN EN 13499:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena -- Specifikacija (EN 13499:2003)

HRN EN 13500:2004 Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu -- Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi mineralne vune -- Specifikacija (EN 13500:2003)

HRN EN 1745:2003 Zidovi i proizvodi za zidanje -- Metode određivanja računskih toplinskih vrijednosti (EN 1745:2002)

Tehnička svojstva građevnih proizvoda namijenjenih za ugradnju u zgradu u svrhu uštede toplinske energije i toplinske zaštite ovisno o vrsti građevnog proizvoda, moraju ispunjavati opće i posebne zahtjeve bitne za krajnju namjenu u zgradi i moraju biti specificirana prema normama HRN EN 13162:2002 do HRN EN 13171:2002, EN 14509:2004, HRN EN 13499:2004, HRN EN 13500:2004 i HRN EN 1745:2003 ili prema tehničkim dopuštenjima donesenim odnosno preuzetim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Potvrđivanje sukladnosti toplinsko-izolacijskih građevnih proizvoda za zgrade provodi se na način određen normama HRN EN 13172:2002 i HRN EN 13172/A1:2004 nakon provedbe radnji određenih tim normama.

Potvrđivanje sukladnosti povezanih sustava za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS) na osnovi ekspaniranog polistirena i na osnovi mineralne vune provodi se na način utvrđen normama HRN EN 13499:2004 i HRN EN 13500:2004, a ekspaniranog polistirena za ETICS sustave prema HRN EN 13163:2002.

Potvrđivanje sukladnosti proizvoda za zidanje provodi se na način određen normom HRN EN 1745:2003 nakon provedbe radnji određenih tom normom.  
(prema čl. 30 TP)

### 1.8.3. ODRŽAVANJE ZGRADE U ODNOSU NA UŠTEDU TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKU ZAŠTITU

(Prema čl. 50-52 TP)

(1) Održavanje zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu mora biti takovo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05), te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

(2) Održavanjem zgrade ili na koji drugi način ne smiju se ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za zgradu propisana Tehničkim propisom o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05). (čl. 50)

(1) Održavanje zgrade u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumijeva:

pregled zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu u razmacima i na način određen projektom zgrade (vizuelni pregled minimalno dva puta godišnje)

izvođenje radova kojima se zgrada zadržava u stanju određenom projektom zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu, te u skladu s Tehničkim propisom o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05),

(2) Ispunjavanje propisanih uvjeta održavanja zgrade dokumentira se u skladu s projektom zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu, te:

izvješćima o pregledima i ispitivanjima zgrade i pojedinih njezinih dijelova, zapisima o radovima održavanja,

na drugi prikladan način ako Tehničkim propisom o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05) ili posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji nije što drugo određeno. (čl. 51)

(1) Za održavanje zgrade dopušteno je rabiti samo one građevne proizvode za koje je izdana isprava o sukladnosti prema posebnom propisu ili je uporabljivost dokazana u skladu s projektom zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu i Tehničkim propisom o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05). (čl. 52)

Uporabni vijek zgrade u odnosu na uštedu toplinske energije i toplinsku zaštitu je najmanje 50 godina (čl. 6 st. 2 TP)

#### 1.8.4.. ZRAKONEPROPUSNOST OMOTAČA ZGRADE, PROVJETRANJE PROSTORA ZGRADE

(prema čl. 18-22 TP)

(1) Zgrada mora biti projektirana i izgrađena na način da građevni dijelovi koji čine omotač grijanog prostora zgrade, uključivo možebitne spojnice između pojedinih građevnih dijelova i prozirne elemente koji nemaju mogućnost otvaranja, budu zrakonepropusni u skladu s dosegnutim stupnjem razvoja tehnike i tehnologije u vrijeme izrade projekta.

(2) Zrakonepropusnost reški prozora, balkonskih vrata i krovnih prozora mora ispuniti zahtjeve propisane hrvatskim normama kojima se uređuju razredi zrakonepropusnosti utvrđene u tablici 3. iz Priloga »C« Tehničkog propisa o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05).

(3) Broj izmjena unutarnjeg zraka s vanjskim zrakom kod zgrade u kojoj borave ili rade ljudi treba iznositi najmanje  $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$ , ako tehničkim propisom koji uređuje to područje nije drukčije propisano. U vrijeme kada ljudi ne borave u dijelu zgrade koji je namijenjen za rad i/ili boravak ljudi, potrebno je osigurati izmjenu unutarnjeg zraka od najmanje  $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ .

(4) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti građevnih elemenata zgrade dokazuje se ispitivanjem tih elemenata prema HRN EN 1026:2001 prije njihove ugradnje (čl. 21. Tehničkog propisa o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05)).

(5) Ispunjavanje zahtjeva o zrakonepropusnosti dokazuje se i ispitivanjem na izgrađenoj zgradi prema HRN EN 13829:2002 (čl. 21. Tehničkog propisa o uštedi toplinske energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 79/05)).

#### 1.8.5. PROZORI I VRATA

(prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06))

Tehnička svojstva prozora i vrata moraju biti takva da, u predviđenom roku trajanja građevine, uz propisanu odnosno projektom određenu ugradnju i održavanje, oni podnesu sve utjecaje uobičajene uporabe i utjecaje okoline, tako da građevina u koju su ugrađeni ispunjava bitne zahtjeve.

Prozori i vrata smiju se ugraditi u građevinu ako ispunjavaju zahtjeve propisane Tehničkim propisom za prozore i vrata (NN 69/06) i ako su za prozor odnosno vrata izdane izjave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa.

Dokumentacija s kojom se isporučuju prozori i/ili vrata mora sadržavati:

podatke koji povezuju radnje i dokumentaciju o sukladnosti prozora odnosno vrata i izjave o sukladnosti, odnosno potvrde o sukladnosti prema Tehničkom propisu za prozore i vrata (NN 69/06)

podatke u vezi s označavanjem prozora odnosno vrata propisane u Prilogu iz članka 7. stavka 1. Tehničkog propisa za prozore i vrata (NN 69/06)

druge podatke značajne za rukovanje, prijevoz, pretovar, skladištenje, ugradnju, uporabu i održavanje prozora i/ili vrata te za njihov utjecaj na bitna svojstva i trajnost građevine. U slučaju nesukladnosti prozora odnosno vrata s tehničkim specifikacijama ili projektom za taj građevni proizvod, proizvođač prozora i/ili vrata mora odmah prekinuti njihovu proizvodnju i poduzeti mjere radi utvrđivanja i otklanjanja grešaka koje su nesukladnost uzrokovale.

Ako dođe do isporuke nesukladnog prozora i/ili vrata proizvođač odnosno uvoznik mora, bez odgode, o nesukladnosti toga građevnog proizvoda obavijestiti sve kupce, distributere, ovlaštenu pravnu osobu koja je sudjelovala u potvrđivanju sukladnosti i Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva.

Proizvođač odnosno uvoznik i distributer prozora i/ili vrata, te izvođač građevine, dužni su poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava prozora odnosno vrata tijekom rukovanja, prijevoza, pretovara, skladištenja i njihove ugradnje u građevinu.

## 2. SNIMKA IZVEDENOG STANJA



## 2.1. TEHNIČKI OPIS:

Predmetna građevina sa katastarskom oznakom čest. zgr. 6/1 k.o. Drniš, u Drnišu je izgrađena prije 15. Veljače 1968 god. kao dvojna zgrada društvene namjene ( srednja škola), građena u dva visinska nivoa: suteran + prizemlje + 2 kata (sjevero istočno pročelje ), odnosno prizemlje + kat ( jugo zapadno pročelje ). Građevina je pravokutnog tlocrtnog oblika sa istaknutim tlocrtnim dimenzijama 22,53 x 25,96 m. Visina objekta je 14,95 m sa sjevero istočne strane odnosno 8,10 m sa jugo zapadne strane, od kote najniže uređenog terena do vrha ravne ploče. Ukupna tlocrtna površina je cca 584,87 m<sup>2</sup>.

Glavni ulaz u građevinu je u suteranu sa sjevero istočne strane građevine. U suteranu unutar glavnog ulaznog hola sa vjetrobranom su i sljedeće prostorije: porttirnica, priručno spremište ispod stuba, sanitarni čvor, i stubište koje je vertikalna komunikacija do 2 kata.

Ostali prostori su dvije učionice sa pripadajućim spremištima i spojnim hodnikom, orjentirane prema sjevero istočnoj stranograđevine i vezane na glavni ulazni hol. U suteranu objekta sa jugozapadnom tlocrtnom orjentaciom, se još nalaze i dvije radionice, sprema ogrijeva, povezane hodnikom sa glavnim ulaznim holom. Kotlovnica direktno povezana sa holom.

U prizemlju objekta se nalazi šest učionica, sprema, muški WC, ženski WC, i stepenište prema suteranu i katu, sve povezano prostranim holom i hodnikom. U ovaj prostor se može ući direktno izvana sa sjevero zapadne strane.

Razmještaj prostorija na 1 katu je isti kao na prizemlju samo je u dijelu hodnika dodan prostor kao kabinet za nastavnika informatike. Stepenište na prvom katu je veza prema prizemlju i 2 katu, gdje su smješteni prostori za nastavnike, i upravu škole.

Prostori sa sjevero istočnom orjentaciom su zbornica, tajništvo, ravnatelj, i školska knjižnica. Sa jugozapadne strane su sljedeće prostorije čajna kuhinja, prostor za odmor nastavnika, prostor za primanje roditelja, administrator, i računovodstvo. Sa jugo istočnom orjentaciom se nalazi muški i ženski WC. U sredini je prostran hodnik preko kojeg su svi prostori vezani na stepenište orjentirano na sjevero zapad.

Glavna konstrukcija objekta je masivna izrađena od kamena i armiranog betona. Sve međukatne konstrukcije, podesti, stepenišni krakovi i krovne ploče su izrađene od armiranog betona.

Vanjska stolarija je izrađena od različitih materijala, dio je od AL profila bez termo mosta, dio je od PVC e profila a jedan mali dio je drveni. Zavisno od materijala i godine ugradnje i ostakljenjeje različito.

## 2.2. POPIS SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA – postojeće stanje

### ZIDNE KONSTRUKCIJE

#### Zv1 - zid vanjski zidani kamenom prema terenu

1.	Glet masa i boja	0,50
2.	Žbuka produžna	2,50
3.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
4.	Cementna žbuka	2,00
5.	Hidroizolacija	0,80
6.	Zid od opeke	6,00

#### Zv2 - zid vanjski betonski prema terenu

1.	Glet masa i boja	0,50
2.	beton velike gustoće ( 2400)	30,00
3.	Hidroizolacija	0,80
4.	stiradur	5,00
5.	zaštitna opeka	6,00

#### Zv3 – zid vanjski betonski parapetni

1.	Glet masa i boja	0,50
2.	Žbuka produžna	2,50
3.	beton velike gustoće ( 2400)	20,00
4.	Žbuka produžna	2,50
5.	Dekorativna žbuka	0,50

#### Zv4 – zid vanjski betonski

1.	Glet masa i boja	0,50
2.	Žbuka produžna	2,50
3.	kombi ploča troslojna	5,00
4.	beton velike gustoće ( 2400)	30,00
5.	Žbuka produžna	2,50
6.	Dekorativna žbuka	0,50

#### Zv5 - zid vanjski zidani kamenom

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
3.	Žbuka produžna	2,50
4.	Dekorativna žbuka	0,50

#### Zv6 – zid vanjski zidan kamenom

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
3.	Žbuka produžna	2,50
4.	Dekorativna žbuka	0,50

#### Zv7 – zid vanjski betonski

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	beton velike gustoće ( 2400)	25,00
3.	Žbuka produžna	2,50
4.	Dekorativna žbuka	0,50

#### Zv8 – zid vanjski betonski

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	beton velike gustoće ( 2400)	25,00

3.	kombi ploča troslojna	8,00
4.	Žbuka produžna	2,50
4.	Dekorativna žbuka	0,50

#### **Zpnp1 – zid prema negrijanom prostoru zidan kamenom**

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	25,00
3.	Žbuka produžna	2,50

#### **Zpnp2– zid prema negrijanom prostoru zidan kamenom**

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
3.	Žbuka produžna	2,50

### **STROPNE KONSTRUKCIJE**

#### **Sinp – strop iznad negrijanog prostora**

1.	parket	2,50
2.	cementna glazura	2,00
3.	Estrih	3,00
4.	parna brana	0,40
5.	armirani beton	20,00
6.	sloj slabo provj zraka	18,00
7.	drvena podkonst	2,50
8.	vapnena produžna žbuka	2,50

#### **Sivp – strop iznad vanjskog prostora**

1.	parket bukovi	2,00
2.	podkonstrukcija daska	2,50
3.	Armirani beton	20,00
4.	Sloj slabo provjetranog zraka	30,00
5.	Drvena letva sa trstikom	2,50
6.	Žbuka produžna	2,50

#### **Spnt – strop prema provjetranom negrijanom tavanu**

1.	Žbuka produžna	2,50
2.	Drvena letva sa trstikom	2,50
3.	Sloj slabo provjetranog zraka	18,00
4.	Armirani beton	20,00
5.	parna brana	0,40
5.	polistirol EPS	10,00

### **KROVNE KONSTRUKCIJE**

#### **Kr1 – krov ravni**

1.	Žbuka podgleda produžna	2,50
2.	Sloj slabo provjetranog zraka	30,00
3.	beton velike gustoće	15,00
4.	kondervebit	0,30
5.	mršavi beton za pad	10,00
6.	politerm izo ploče	7,00
7.	hidroizolacijska membrana - / kao AKWALAN/	0,12

## PODNE KONSTRUKCIJE

### Ppt1- pod prema tlu unutar negrijanog prostora

1.	Cementna glazura	2,00
2.	Estrih beton	6,00
3.	kondervebit - hidroizolacija	0,80
4.	beton srednje gustoće	10,00
5.	šljunak	15,00

### Ppt2 – pod prema tlu unutar grijanog prostora

1.	Teraco pločice	1,50
2.	Cementna člazura	1,00
3.	Estrih beton	4,00
4.	kondervebit - hidroizolacija	0,80
5.	plistirol	5,00
6.	kondervebit - hidroizolacija	0,80
7.	beton srednje gustoće	10,00
8.	šljunak	15,00

## PROZIRNE KONSTRUKCIJE – VANSKA STOLARIJA

### Prozori i vrata

Aluminiski profili s ostakljenjem	U = 3,20W/m <sup>2</sup> K
PVC –e profili ostakljeni	U= 2,50W/m <sup>2</sup> K
Drveni prozori i vrata	U = 2,40W/m <sup>2</sup> K

### 2.3. POPIS SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA – ново projektirano stanje

Poradi povećavanja energetske učinkovitosti projektirana je sanacija elemenata vanjske ovojnice zgrade kako slijedi :

#### ZIDNE KONSTRUKCIJE

##### Zv1 - zid vanjski zidani kamenom prema terenu – zadržava postojeće stanje

1.	Vapneno gipsana žbuka	0,50
2.	Vapneno cementna žbuka	2,50
3.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
4.	Polimerna žbuka	2,00
5.	Polimerna hidroizol traka na bazi PIB	0,80
6.	Zid od pune opeke	6,00

##### Zv2 - zid vanjski betonski prema terenu - zadržava postojeće stanje

1.	Vapneno gipsana žbuka	0,50
2.	Armirani beton	30,00
3.	Polimerna hidroizol traka na bazi PIB	0,80
4.	Estrudirani polistiren	5,00
5.	Puna fasadna opeka	6,00

##### Zv3 – zid vanjski betonski parapetni

1.	Vapneno gipsana žbuka	0,50
2.	Vapneno cementna žbuka	2,50
3.	Teški beton	20,00
4.	Vapneno cementna žbuka	2,50
5.	Polimerna žbuka	0,50
6.	Polimerno cem. fleksibilno ljepilo	0,50
7.	Mineralna vuna ( MW)	12,00
8.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

##### Zv4 – zid vanjski betonski

1.	Vapneno gipsana žbuka	0,50
2.	Vapneno cementna žbuka	2,50
3.	Knauf insol. Pl. DP5	5,00
4.	Teški beton	30,00
5.	Vapneno cementna žbuka	2,50
6.	Polimerna žbuka	0,50
7.	Polimerno cem. fleksibilno ljepilo	0,50
8.	Mineralna vuna ( MW)	12,00
9.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

##### Zv5 - zid vanjski zidani kamenom

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
3.	Vapneno cementna žbuka	2,50
4.	Polimerna žbuka	0,50
5.	Polimerno cem. fleksibilno ljepilo	0,50
6.	Mineralna vuna ( MW)	12,00
7.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

#### Zv6 – zid vanjski zidan kamenom

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	Kameni zid zidan u produžnom mortu	60,00
3.	Vapneno cementna žbuka	2,50
4.	Polimerna žbuka	0,50
5.	Polimerno cem. fleksibilno ljepilo	0,50
6.	Mineralna vuna ( MW)	12,00
7.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

#### Zv7 – zid vanjski betonski

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	beton velike gustoće ( 2400)	25,00
3.	Vapneno cementna žbuka	2,50
4.	Polimerna žbuka	0,50
5.	Polimerno cem. fleksibilno ljepilo	0,50
6.	Mineralna vuna ( MW)	12,00
7.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

#### Zv8 – zid vanjski betonski

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	beton velike gustoće ( 2400)	25,00
3.	Knauf višesl izo DP5	8,00
4.	Vapneno cementna žbuka	2,50
5.	Polimerna žbuka	0,50
6.	Polimerno cem. fleksibilno ljepilo	0,50
7.	Mineralna vuna ( MW)	12,00
8.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

#### Zpnp1 – zid prema negrijanom prostoru zidan kamenom

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	Prirodni kamen	25,00
3.	Vapneno cementna žbuka	2,50
4.	PVC -e folija	0,02
5.	Mineralna vuna (MW)	10,00
6.	PVC -e folija	0,02
7.	Gips kartonske ploče	1,20

#### Zpnp2– zid prema negrijanom prostoru zidan kamenom

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	Prirodni kamen	60,00
3.	Vapneno cementna žbuka	2,50
4.	PVC -e folija	0,02
5.	Mineralna vuna (MW)	10,00
6.	PVC -e folija	0,02
7.	Gips kartonske ploče	1,20

## STROPNE KONSTRUKCIJE

### Sinp – strop iznad negrijanog prostora

1.	drvo meko	2,50
2.	cementna glazura	2,00
3.	Estrih	3,00
4.	Knauf parna brana	0,40
5.	armirani beton	20,00
6.	sloj slabo provj zraka	18,00
7.	dvene ploče	2,50
8.	vapneno gipsana žbuka	2,50
9.	Mineralna vuna (MW)	12,00
10.	Gips kartonska ploča	1,20

### Sivp – strop iznad vanjskog prostora

1.	drvo tvrdo bjelogorica	2,00
2.	drvene ploče OSB	2,50
3.	Armirani beton	20,00
4.	Sloj slabo provjetranog zraka	30,00
5.	Mineralna vuna (MW)	15,00
	Gips kartonska ploča vlagu i vatru	
6.	otporna	1,50
7.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

### Spnt – strop prema provjetranom negrijanom tavanu

1.	Vapneno gipsana žbuka	2,50
2.	drvene ploče	2,50
3.	Sloj slabo provjetranog zraka	18,00
4.	Armirani beton	20,00
5.	Knauf parna brana	0,40
6.	Ekspandirani polistirol EPS	10,00
7.	Mineralna vuna (MW)	12,00
8.	Žbuka na bazi akrilata	0,37

## KROVNE KONSTRUKCIJE

### Kr1 – krov ravni

1.	Vapneno cementna žbuka	2,50
2.	Sloj slabo provjetranog zraka	30,00
3.	teški beton	15,00
4.	Knauf parna brana	0,30
5.	beton sa laganim agregatom	10,00
6.	Knauf toplinska TOP ploče	15,00
7.	Geotekstil	0,30
8.	polimer hidroizol traka FPO/TPO	0,12

## PODNE KONSTRUKCIJE

### Ppt1- pod prema tlu unutar negrijanog prostora- zadržava postojeće stanje

1.	Cementna mort	2,00
2.	Estrih beton	6,00
3.	bitumen čisti	0,80
4.	beton srednje gustoće	10,00
5.	šljunak	15,00
6.	tlo glinovito - mulj	15,00

### Ppt2 – pod prema tlu unutar grijanog prostora- zadržava postojeće stanje

1.	Keramičke pločice	1,50
2.	Cementni mort	1,00
3.	Estrih beton	4,00
4.	bitumen čisti	0,80
5.	estrudirani plitiren	5,00
6.	bitumen čisti	0,80
7.	beton srednje gustoće	10,00
8.	šljunak	15,00
9.	tlo glinovito - mulj	15,00

## PROZIRNE KONSTRUKCIJE – VANSKA STOLARIJA

### Prozori i vrata – – ново projektirano

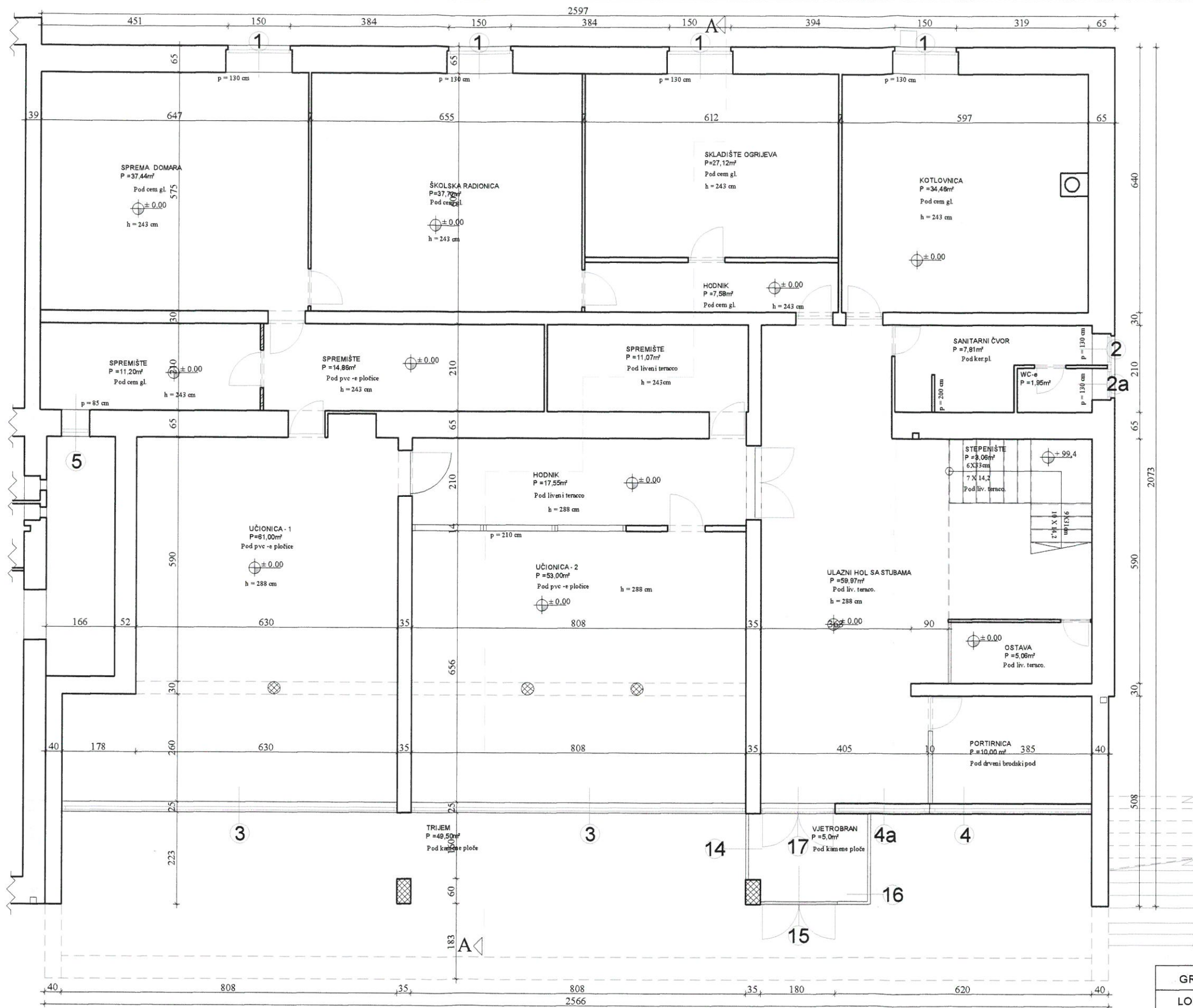
Profili za izradu doprozornika i krila prozora, vrata i stjena su od drva smreke dim 68/82 mm., ostakljeni sa „troslojnim IZO staklom ukupne širine Š = 40 mm. / thermobel 4mm, planibel Low-e TopN+Pos 2 + 14mm argon 90% +4mm planibel Clear+ 14mmArgon90% + 4mm Planibel Low –e TopN + Pos5/.


**Kompletan prozor U = 1,10 W/m2K**

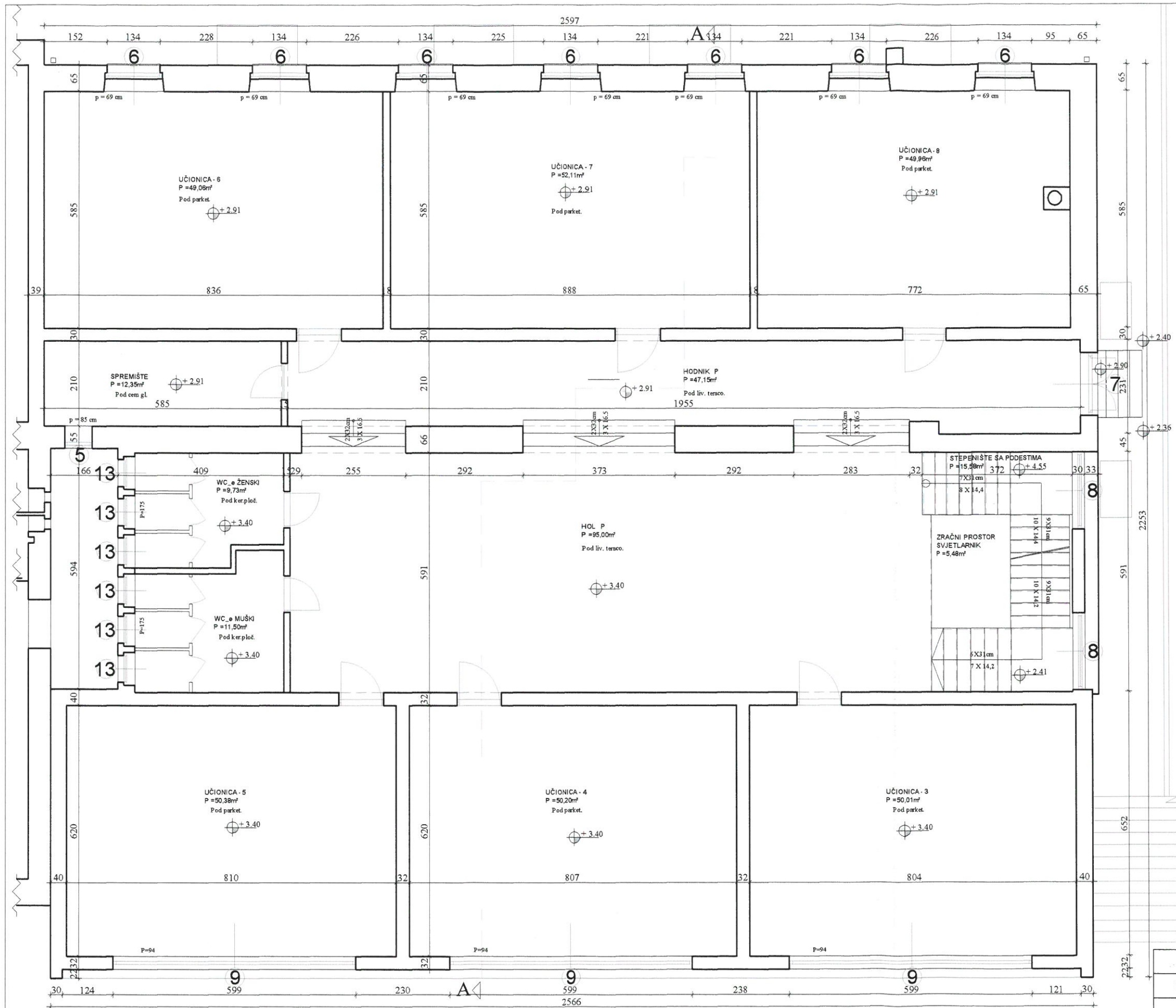



## 2.4. NACRTI

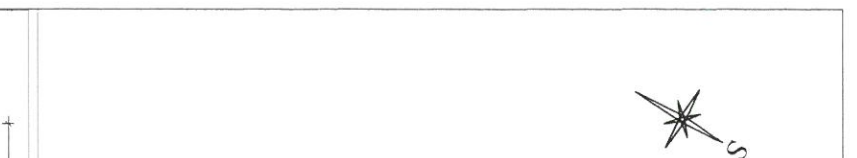
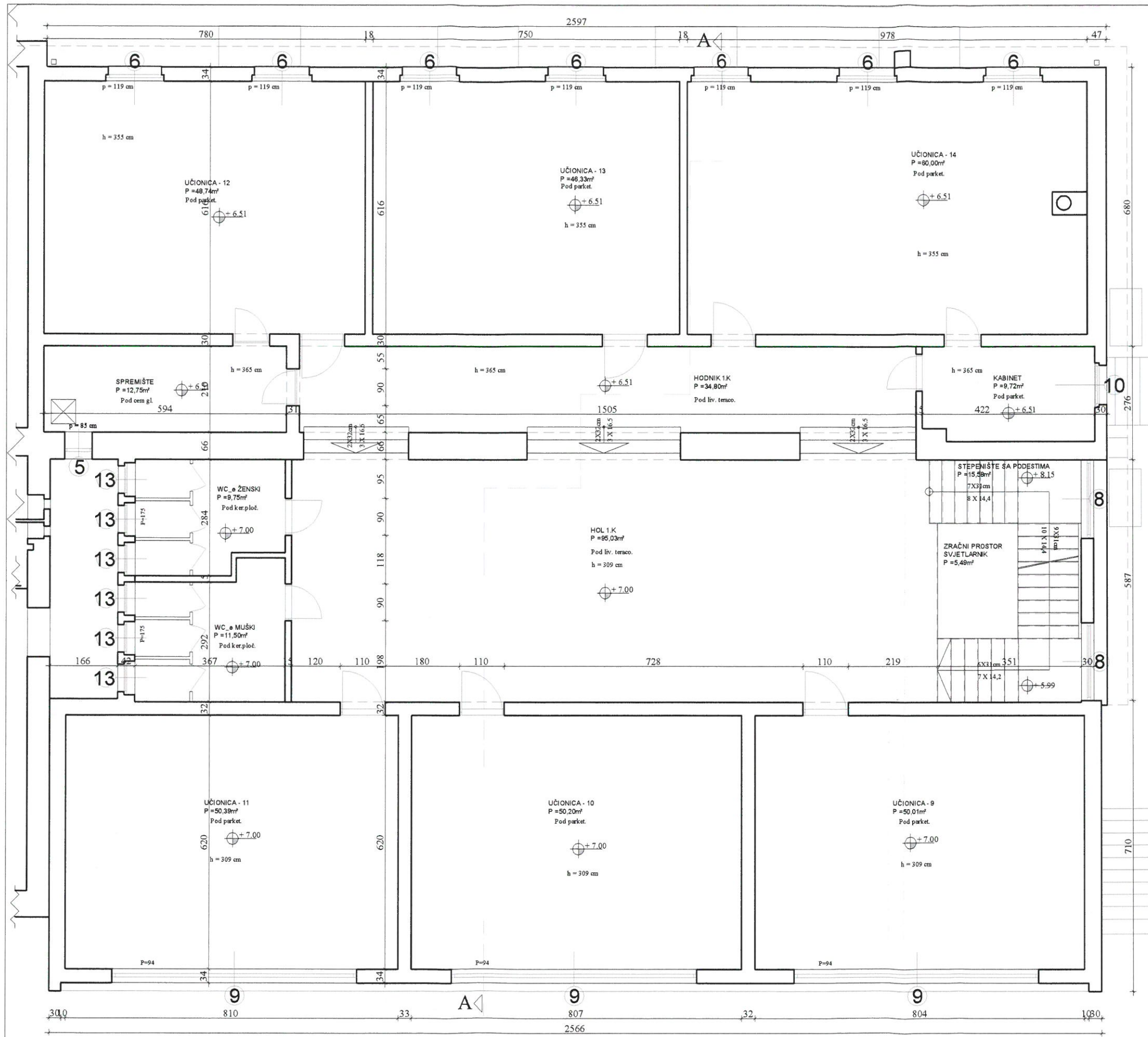
TLOCRT SUTERENA	MJ 1:100	list	26
TLOCRT PRIZEMLJA	MJ 1:100	list	27
TLOCRT 1 KATA	MJ 1:100	list	28
TLOCT 2. KATA	MJ 1:100	list	29
TLOCRT KROVA	MJ 1:100	list	30
PRESJEK A-A	MJ 1:100	list	31
SJEVERO ISTOČNO PROČELJE	MJ 1:100	list	32
SJEVERO ZAPADNO PROČELJE	MJ 1:100	list	33
JUGO ZAPADNO PROČELJE	MJ 1:100	list	34



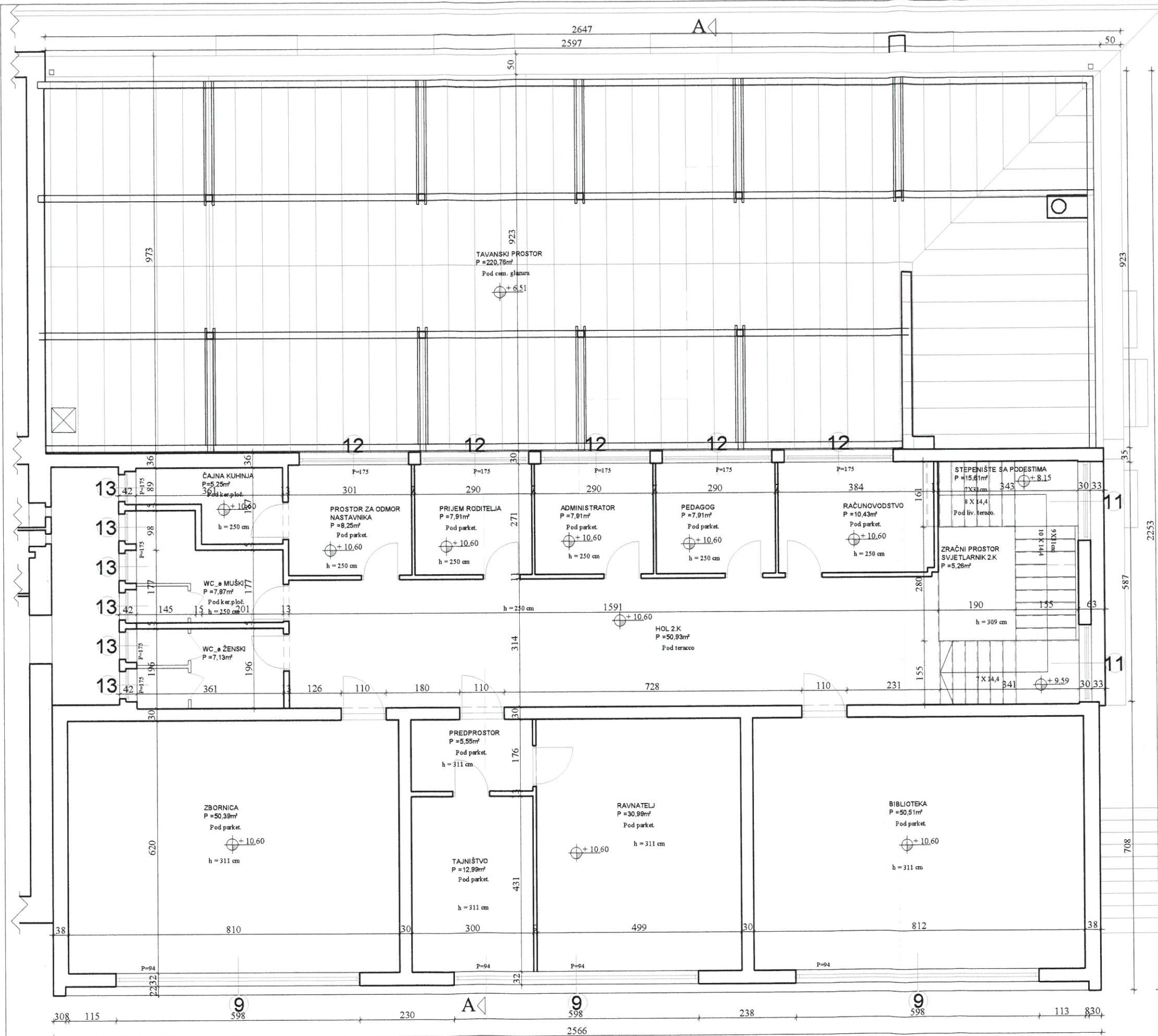
GRAĐEVINA: S.Š. "I MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt: Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : TLOCRT SUTERENA	Mj: 1:100	List 26
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	




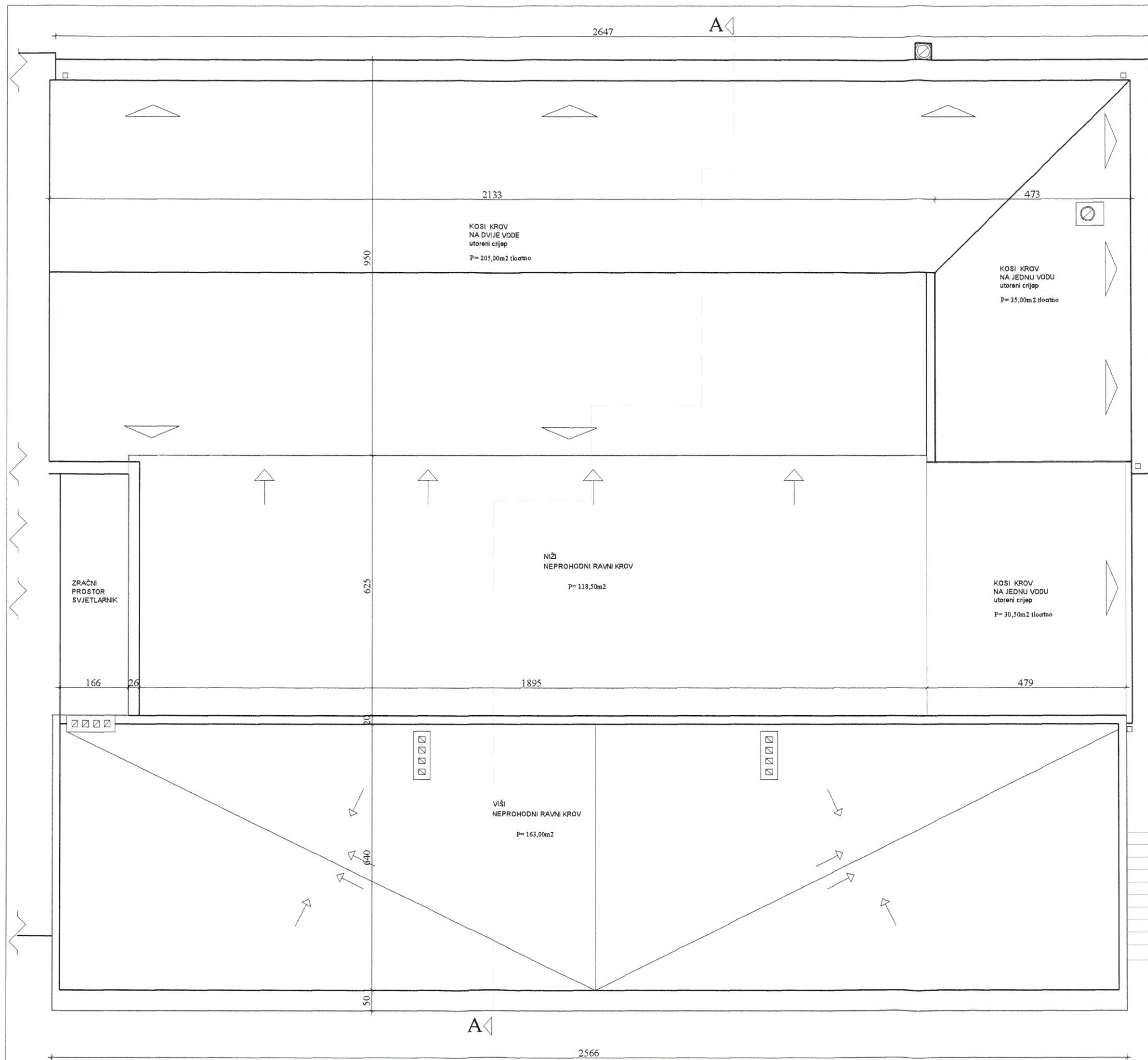
GRADEVINA: S.Š. "IMEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : TLOCRT PRIZEMLJA	Mj: 1:100	List 27
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



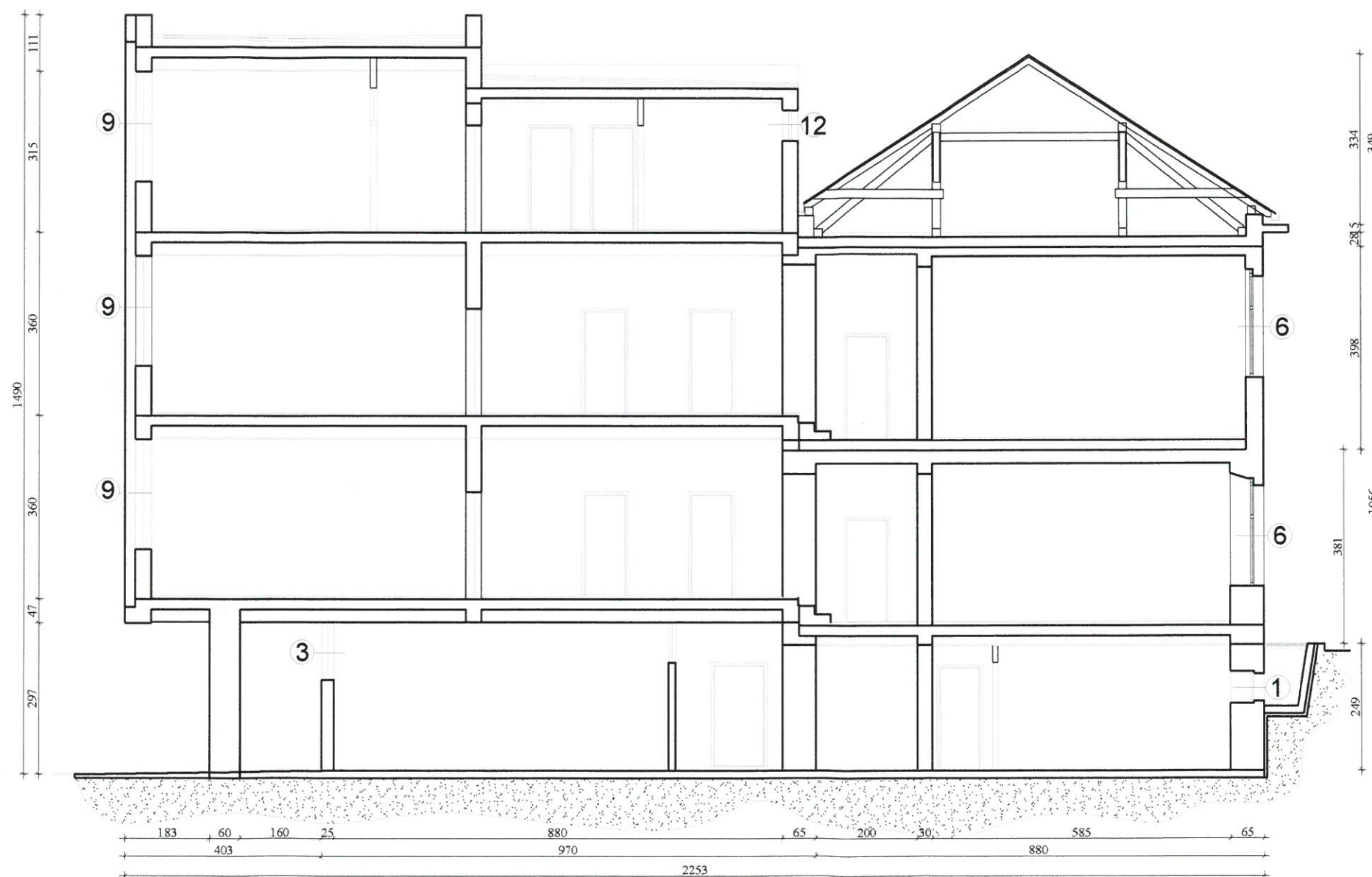
GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : TLOCRT 1 KATA	Mj: 1:100	List 28
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.	
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.	
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710	
SADRŽAJ : TLOCRT 2 KATA	Mj: 1:100
KNIN, lipanj 2016.	List 29 TD: 01-06/16UE



GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : TLOCRT KROVNIH PLOHA	Mj: 1:100	List 30
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRADEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : PRESJEK A-A	Mj: 1:100	List 31
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

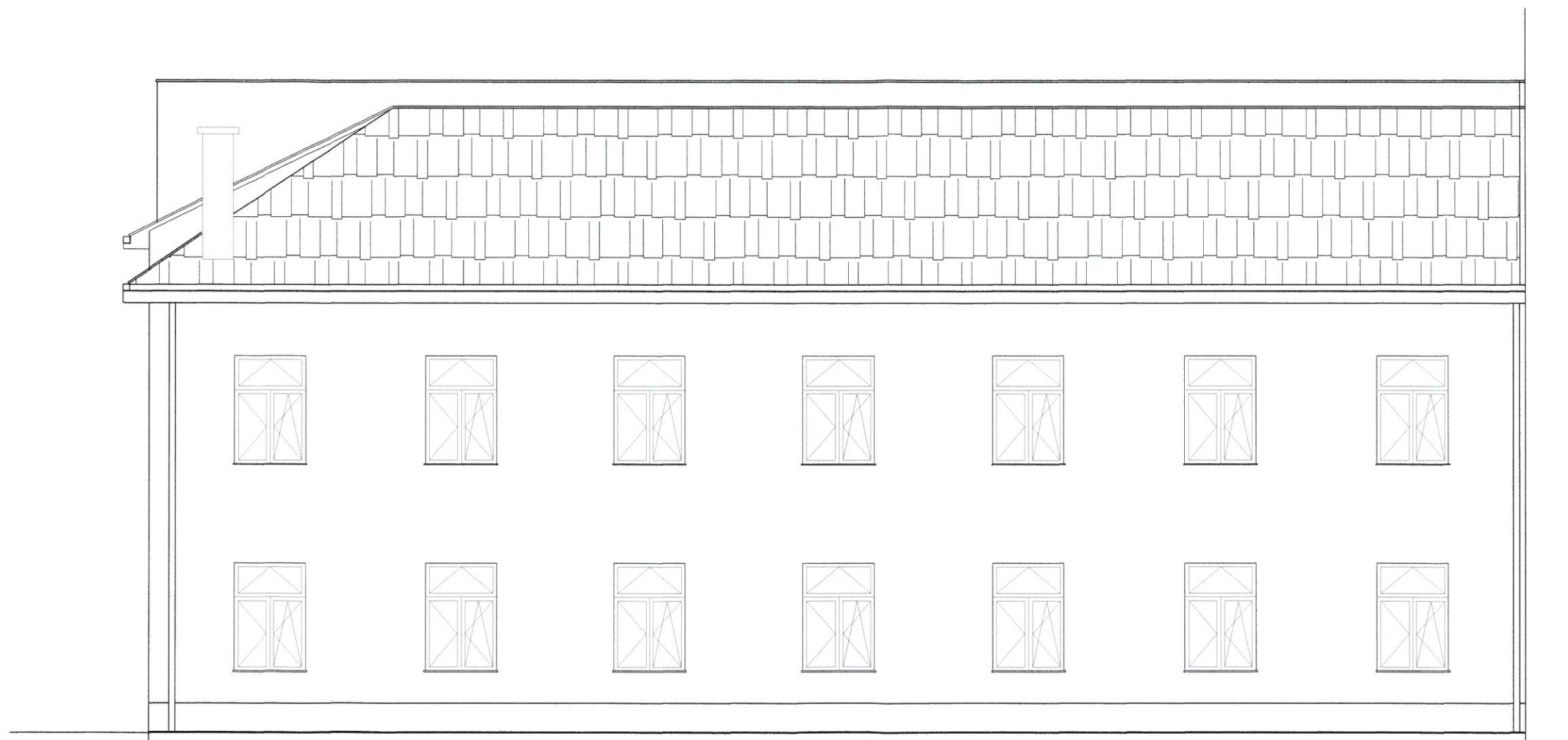


GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SJ. ISTOČNO PROČELJE	Mj: 1:100	List 32
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	





GRADEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SJ. ZAPADNO PROČELJE	Mj: 1:100	List 33
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

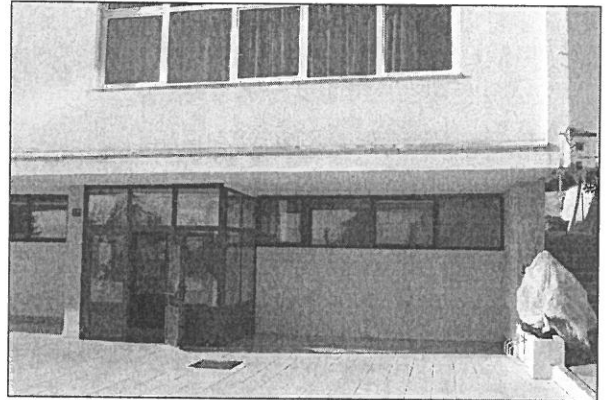


GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.	 <b>DINKO GRGUREVIĆ</b> dipl.ing.arh. <b>OVLAŠTENI ARHITEKT</b> A 3267	
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : JUG. ZAPADNO PROČELJE	Mj: 1:100	List 34
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

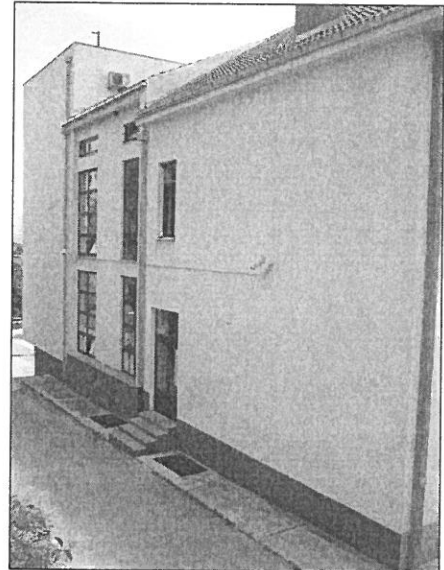
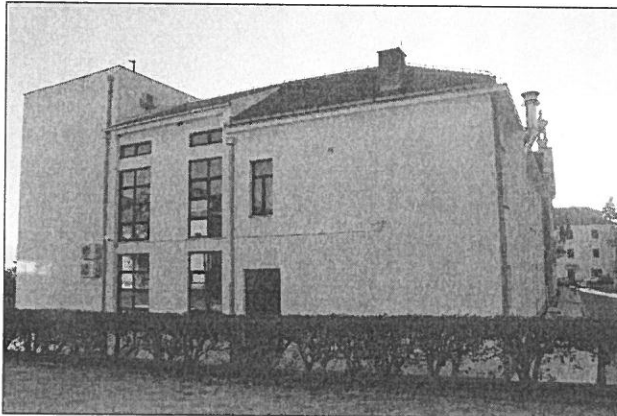
## 2.5. FOTO DOKUMENTACIJA

SJEVERO ISTOČNO PROČELJE  
SJEVERO ZAPADNO PROČELJE  
JUGOZAPADNO PROČELJE

### Sjevero istočno pročelje



### Sjevero zapadno pročelje



### Jugo zapadno pročelje



### **3. ELABORAT RACIONALNE UPORABE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE ZGRADE**

### 3.1. Općenito

Predmet elaborata racionalne uporabe energije i toplinske zaštite je sanacija vanjske ovojnice Zgrade Srednje škole „ Ivan Meštrović“ u Drnišu, u svrhu uštede toplinske energije i smanjenja emisija CO<sub>2</sub>.

Svrha izrade ovog projekta je ostvarenje sufinanciranja energetske obnove zgrade, sukladno pilot projektu referentne oznake 4c1.1. i 4c1.2. – Energetska obnova zgrada i korištenje obnovljivih izvora energije u javnim ustanovama koje obavljaju djelatnost odgoja i obrazovanja. Sredstva sufinanciranja su osigurana iz Europskog fonda za regionalni razvoj i Fonda za zaštitu okoliša i energetska učinkovitost ( u nastavku FZOEU).

Projektom je planirana energetska obnova i to:

Vanjskih zidova

- Oblaganje vanskih zidova toplinskom izolacijom ugradnjom mineralne vune debljine  $d = 12$  cm.

Ravnog krova

- Povećavanje toplinske izolacije površina ravnoga krova – ugradnjom mineralne vune debljine min  $d = 12$  cm, i novim h.i. slojem.

Stropnih konstrukcija

- Povećane toplinske izolacije konstrukcije prema negrijanom tavanu- ugradnjom mineralne vune debljine  $d = 12$  cm.
- Povećavanje toplinske izolacije konstrukcija iznad negrijanih prostora i iznad vanjskih prostora – ugradnjom mineralne vune debljine  $d = 12$  cm.

Vanjske stolarije

- zamjenom kompletne vanjske stolarije novom drvenom energetski učinkovitim.

Provedenim proračunom, ( detaljno prikazanim u nastavku sa usporedbom rezultata za postojeće i projektirano stanje), je dokazano da bi se provedbom planirane energetske obnove bitno poboljšala toplinska svojstva objekta.

ENERGETSKE POTREBE :

A. POSTOJEĆE STANJE:

	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev		RAZRED
	Ukupno (kWh/a)	Specif. (kWh/m <sup>2</sup> a)	Ukupno (kWh/a)	Specif. (kWh/m <sup>2</sup> a)	Dopušteno (kWh/m <sup>2</sup> a)	Ispunjeno DA/NE	
Q <sup>"</sup> H,nd	148 068,40	93,39	210 833,00	132,98	15,3	NE	
Q <sub>C</sub> ,nd	49 886,69	31,47	29 013,60	18,3			
CO <sub>2</sub> (kg/a)	55 357,97		78 823,60				
Q <sup>"</sup> H,nd (kWh/m <sup>3</sup> a)	148 068,40 (kWh/a)	23,51 (kWh/m <sup>3</sup> a)	210 833,00 (kWh/a)	33,48 (kWh/m <sup>3</sup> a)	30,00 (kWh/m <sup>3</sup> a)	DA	
Q <sup>"</sup> H,nd, ref ( kWh/m <sup>2</sup> a ) = 93,39							<b>C</b>

**B. NOVOPROJEKTIRANO STANJE:**

	Za referentne klimatske podatke		Za stvarne klimatske podatke		Zahtjev		RAZRED
	Ukupno (kWh/a)	Specif. (kWh/m <sup>2</sup> a)	Ukupno (kWh/a)	Specif. (kWh/m <sup>2</sup> a)	Dopušteno (kWh/m <sup>2</sup> a)	Ispunjeno DA/NE	
Q <sup>"</sup> H,nd	13 212,43	8,33	26 752,88	16,87	15,3	DA	
Qc,nd	74 397,91	46,93	51 961,66	32,77			
CO <sub>2</sub> (kg/a)	4 939,70		10 002,03				
Q <sup>'</sup> H,nd (kWh/m <sup>3</sup> a)	13 212,43 (kWh/a)	2,10 (kWh/m <sup>3</sup> a)	26 752,88 (kWh/a)	4,25 (kWh/m <sup>3</sup> a)	30,00 (kWh/m <sup>3</sup> a)	DA	
Q <sup>"</sup> H,nd, ref ( kWh/m <sup>2</sup> a) = 8,33							<b>A+</b>

**A. POSTOJEĆE STANJE OBJEKTA:**

Ukupno potrebna godišnja energija za grijanje :	(kWh/god)	210 833,00
Ukupno potrebna godišnja energija za grijanje i hlađenje:	(kWh/god)	239 846,60
Godišnja emisija CO <sub>2</sub>	(kg/god)	78 823,6

**B. NOVOPROJEKTIRANO STANJE OBJEKTA:**

Ukupno potrebna godišnja energija za grijanje :	(kWh/god)	26 752,88
Ukupno potrebna godišnja energija za grijanje i hlađenje:	(kWh/god)	78 714,54
Godišnja emisija CO <sub>2</sub>	(kg/god)	10 002,03

Realizacijom plana rekonstrukcije vanjske ovojnice godišnja ušteda utroška energije za grijanje i hlađenje (QH,nd ) za stvarne klimatske uvjete iznosi:

$$\Delta(QH,nd) = 184\,080,12$$

$$UŠTEDA \quad \Delta(QH,nd)/(QH,nd) = 184\,080,12/210833,00 = 0,87$$

Ušteda energije za grijanje (kWh/god):	184 080,12(kWh/god)
Ušteda energije za grijanje i hlađenje (kWh/god)	161 132,06(kWh/god)
Ušteda energije za grijanje i hlađenje (%)	87(%)
Smanjenje emisije CO <sub>2</sub> ( kg/god ) :	68 821,30 ( kg/god )

### 3.2. Podaci za projekt toplinske zaštite i uštede energije

Geometriške karakteristike građevine i karakteristike elemenata vanjske ovojnice utvrđene su pregledom dostupne tehničke dokumentacije te pregledom i izmjerom same građevine.građevine

### 3.3. Toplinski mostovi

Utjecaj toplinskih mostova je obuhvaćen povećanjem koeficijenta prolaska topline  $\Delta U W / (m^2K)$  svakog građevnog elementa koji čini oplošje grijanog dijela građevine, za  $\Delta U_{TM} = 0,10 W/(m^2K)$ . čl. 26 Tehničkog propisa o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama). Bez obzira na gore naznačeno, gdje god je to moguće trebaju se analizirati pojave toplinskih mostova, odnosno za masivne horizontalne i vertikalne istake je potrebno sa svih strana predvidjeti sekundarnu toplinsku izolaciju – tz „ pakung sustav“.

### 3.4. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina, školska zgrada, /oznake B12/, predmet ovog izračuna, se nalazi u 4. zoni globalnog sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji građevine od  $\Theta_{e,mj,min} > 3 \text{ } ^\circ\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18 \text{ } ^\circ\text{C}$

### 3.5. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade  
Podjela zgrade u toplinske zone

Nestambena zgrada  
Ne



### 3.6. SREDNJE ŠKOLE IVANA MEŠTROVIĆA-POSTOJEĆE STANJE

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>TREŠNJA d. o. o.</b>
Investitor:	Županija Šibensko-kninska
Građevina:	Srednja škola Ivan Meštrović
Lokacija:	Drniš
Broj projekta:	TD: 01-06/16UE
Broj mape:	

<b>Glavni projektant:</b>	
Projektant:	August Maier, dipl. inž. građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	August Maier, dipl. inž. građ.
Datum izrade:	31.1.2017.

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	44
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	44
1. Tehnički opis	49
1.1. Podaci o lokaciji objekta	49
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	50
1.3. Zona 1 - Zona 1	50
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	50
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	50
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	56
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	56
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	56
ZONA 1	57
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	57
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	57
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	78
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	79
2.A.4. Ukupni transmisivni gubici	79
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	79
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	80
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	80
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	80
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	80
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	81
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	81
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	81
2.A.5.1. Toplinski gubici	82
2.A.5.2. Toplinski dobici	83
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	85
2.A.5.4. Rezultati proračuna	86
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	86
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	87
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	87
2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	87
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	88

4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	97
5. Primijenjeni propisi i norme	111

Obrazac 1, list 1/4

## ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE

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

1. INVESTITOR	Županija Šibensko-kninska
2. OZNAKA PROJEKTA	TD: 01-06/16UE
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 6/1, K.o.: Drniš Poljana br. 1 22320 Drniš N.v.: 255,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	2610,69
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	6297,91
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,41
Ploština korisne površine zgrade $A_K$ (m <sup>2</sup> )	1585,44
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Knin (255,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\Theta_{e,mj,min}$ (°C)	4,00

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o. Knin, lipanj 2016.  
Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK T.D. 01-06/16 UE  
Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1 Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg  
mjeseca na lokaciji zgrade  $\theta_{e,mj,max}$  (°C)

23,60

Obrazac 1, list 2/4

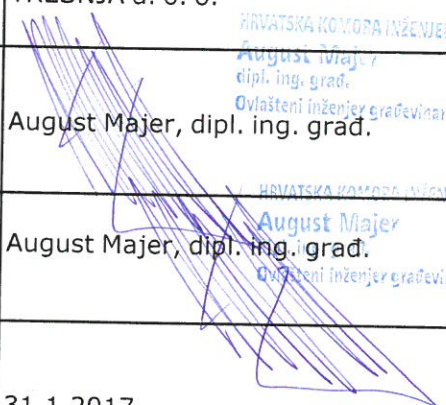
4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	255069,20*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	60,00	160,88*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	210833,00	
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>
	15,30	132,98
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)	29013,60	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	18,30

\* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.

Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	Najmanje 25% iz sunčeva zračenja	
	Najmanje 30% iz plinovite biomase	
	Najmanje 50% iz čvrste biomase	
	Najmanje 70% iz geotermalne energije	
	Najmanje 50% iz topline okoline	
	Najmanje 50% iz kogeneracijskog postrojenja s visokom učinkovitošću	
Najmanje 50% opskrbljena iz sustava energetski učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,81	1,37
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	3565,573	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	1668,46	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_i$ (kWh)	335.924,38	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	83.330,72	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	84.328,90	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	167.659,61	

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	TREŠNJA d. o. o.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	 <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA                      August Majer                      dipl. ing. građ.                      Ovlašteni inženjer građevinarstva                      G 2451</p>
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	 <p>HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA                      August Majer                      dipl. ing. i građ.                      Ovlašteni inženjer građevinarstva                      G 2451</p>
Datum i pečat projektantske tvrtke	31.1.2017.



## 1. Tehnički opis

### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mi,min} > 3^{\circ}\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ .

#### Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija:

Drniš

Referentna postaja:

Knin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Temperature zraka ( ° C)													
m	4	5	8,4	12	17,1	20,9	23,6	23,4	17,9	13,5	8,9	4,8	13,3
min	-6,6	-6,4	-4,7	0,2	6,1	11,6	14,8	13,8	9,9	2,8	-3,2	-8,9	-8,9
max	13,8	14,1	19	20,8	26,4	29,4	30,6	30,8	27,4	22,8	20,4	16	30,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Tlak vodene pare (Pa)													
m	580	610	690	870	1190	1480	1580	1570	1370	1090	830	640	1040

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Relativna vlažnost zraka (%)													
m	68	62	61	64	63	61	54	57	64	69	71	70	64

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Brzina vjetra (m/s)													
m	2,6	2,9	2,8	2,3	1,7	1,5	1,7	1,6	1,5	2	2,2	2,6	2,1

Broj dana grijanja													
Temperatura vanjskog zraka												≤ 10 ° C	136,7
												≤ 12 ° C	163,7
												≤ 15 ° C	193,8

Orij	[ ° ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m <sup>2</sup> )														
S	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	213	310	463	548	659	700	711	669	519	419	234	183	5627
	30	252	356	495	551	636	663	680	663	546	474	275	219	5812
	45	278	384	503	529	587	601	621	627	545	505	302	243	5727
	60	290	391	486	483	515	517	538	563	517	507	313	255	5374
	75	285	376	445	416	425	416	437	474	463	483	307	253	4781
	90	266	342	382	333	325	310	328	369	387	432	284	237	3995
SE, SW	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	198	291	447	540	658	703	713	663	505	396	218	169	5501
	30	224	322	469	543	643	677	691	661	524	433	245	193	5624
	45	238	337	471	526	606	630	647	635	521	450	260	206	5528
	60	241	336	453	490	550	564	583	585	497	445	262	210	5216
	75	232	318	416	436	477	484	503	516	452	418	251	203	4705
	90	211	285	362	369	395	395	412	432	389	372	228	186	4038
E, W	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	165	248	406	515	648	701	706	638	464	342	182	139	5153
	30	165	248	399	502	627	677	682	621	456	340	182	139	5038
	45	162	243	386	479	594	639	645	592	440	333	179	137	4827

	60	155	232	363	446	548	588	595	550	413	317	171	131	4510
	75	143	214	332	403	491	525	533	497	377	293	158	122	4087
	90	128	191	292	352	426	454	462	433	332	261	141	109	3578
NE, NW	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	130	201	358	482	630	692	691	604	416	281	144	108	4737
	30	106	164	308	433	581	645	640	544	360	231	118	89	4219
	45	84	139	268	383	519	578	573	480	313	196	94	72	3698
	60	76	102	230	338	459	511	505	423	273	147	80	67	3212
	75	69	88	167	284	402	449	444	363	207	112	73	60	2718
	90	62	80	132	198	310	358	347	259	142	103	66	54	2110
E, N	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	108	174	333	466	616	678	677	585	392	248	121	88	4487
	30	87	109	246	391	542	603	597	495	299	151	91	76	3685
	45	82	102	174	299	442	497	487	382	201	127	127	72	2952
	60	76	95	157	210	327	371	359	256	162	120	80	67	2281
	75	69	88	145	184	228	239	233	202	151	112	73	60	1784
	90	62	80	132	168	208	213	214	187	139	103	66	54	1625

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

## 1.3. Zona 1 - Zona 1

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	2610,69
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	6297,91
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	4596,30
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,41
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	1585,44
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	1409,60
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	244,14

### 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

#### 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Zv3-parapetni zid

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda [W/mK]$	$\mu [-]$	sd [m]	$\rho [kg/m^3]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00

2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
3	2.02 Teški beton	20,000	2,600	130,00	26,00	3200,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	46,42	

### 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Zv4

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	5,000	0,035	1,10	0,06	50,00
4	2.02 Teški beton	30,000	2,600	130,00	39,00	3200,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	73,32	
				Jugozapad	25,24	

### 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Zv5

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	16,65	

### 1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Zv6

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugozapad	172,20	
				Sjeverozapad	71,43	

### 1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Zv7

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00

2	2.02 Teški beton	25,000	2,600	130,00	32,50	3200,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	196,00	
				Jugozapad	61,20	
				Sjeverozapad	54,70	

### 1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Zv8

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.02 Teški beton	25,000	2,600	130,00	32,50	3200,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	8,000	0,035	1,10	0,09	50,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	21,60	
				Sjeverozapad	91,20	

### 1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zpnp1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	25,000	1,400	50,00	12,50	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:				22,65		

### 1.3.2.8 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zpnp2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:				48,86		

### 1.3.2.9 Zidovi prema tlu 1 - Zv1-prema terenu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
3	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
4	3.15 Polimerna žbuka	2,000	0,700	150,00	3,00	1100,00

5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	0,260	300000,00	800,00	1600,00
6	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	0,700	5,00	0,30	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						84,09

### 1.3.2.10 Zidovi prema tlu 2 - Zv2-prema terenu

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00
3	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	0,260	300000,00	800,00	1600,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	0,033	80,00	4,00	25,00
5	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	0,700	5,00	0,30	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						24,34

### 1.3.2.11 Podovi na tlu 1 - Ppt1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Bitumen čisti	0,800	0,170	50000,00	400,00	1050,00
4	Beton srednje gustoće	10,000	1,350	80,00	8,00	2000,00
5	Pijesak i šljunak	15,000	2,000	50,00	7,50	1700,00
6	Glina ili mulj	15,000	1,500	50,00	7,50	1200,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						218,90

### 1.3.2.12 Podovi na tlu 2 - Ppt2

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	1,300	200,00	3,00	2300,00
2	3.18 Cementni mort	1,000	1,600	25,00	0,25	2000,00
3	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
4	Bitumen čisti	0,800	0,170	50000,00	400,00	1050,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	5,000	0,042	100,00	5,00	30,00
6	Bitumen čisti	0,800	0,170	50000,00	400,00	1050,00
7	Beton srednje gustoće	10,000	1,350	80,00	8,00	2000,00
8	Pijesak i šljunak	15,000	2,000	50,00	7,50	1700,00
9	Glina ili mulj	15,000	1,500	50,00	7,50	1200,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						247,10

### 1.3.2.13 Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Spt

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
------	-----------	--------	----------	-------	--------	------------------------

1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
3	Neprovjetravan sloj zraka	18,000	-	1,00	0,01	-
4	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2,500	130,00	26,00	2400,00
5	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	0,500	210000,00	400,00	500,00
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						240,00

### 1.3.2.14 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Sinp

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	50,00	1,25	500,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	3.19 Cementni estrih	3,000	1,600	50,00	1,50	2000,00
4	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	0,500	210000,00	400,00	500,00
5	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2,500	130,00	26,00	2400,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	18,000	-	1,00	0,01	-
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						218,90

### 1.3.2.15 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - Sivp1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
3	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2,500	130,00	26,00	2400,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	1,00	0,01	-
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
6	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						96,25

### 1.3.2.16 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kr1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00

2	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	1,00	0,01	-
3	2.02 Teški beton	15,000	2,600	130,00	19,50	3200,00
4	Bitumen čisti	0,300	0,170	50000,00	150,00	1050,00
5	2.07 Beton s laganim agregatom	10,000	1,300	96,00	9,60	1800,00
6	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	7,000	0,035	1,10	0,08	50,00
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,120	0,260	90000,00	108,00	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					335,50	

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

### 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
D 1,6x0,63	3,60	Jugo-zapad	1,01	4,00
P 0,74x0,57	1,40	Sjevero-zapad	0,42	1,00
P 0,68x0,53	1,40	Jugo-zapad	0,36	1,00
M 8,08x1,12	5,90	Sjevero-istok	9,05	2,00
M3,92x1,12	5,90	Sjevero-istok	4,39	2,00
M2,38x1,12	5,90	Sjevero-istok	2,67	1,00
D 0,67x0,95	3,60	Sjevero-istok	0,64	3,00
P 1,34x2,03	1,40	Jugo-zapad	2,72	14,00
M 1,55x2,85	5,90	Sjevero-zapad	4,42	1,00
M 1,9 x3,06	5,90	Sjevero-zapad	5,81	4,00
M 6x2,17	5,90	Sjevero-istok	13,02	9,00
P 0,96x1,98	1,40	Sjevero-zapad	1,90	1,00
P 1,9x0,65	1,40	Sjevero-zapad	1,24	2,00
M 2,59x0,6	5,90	Sjevero-zapad	1,55	5,00
P 0,66x0,64	1,40	Jugo-istok	0,42	18,00
M 1,8x2,88	5,90	Sjevero-istok	5,18	1,00
D 0,9x2,05	3,60	Jugo-zapad	1,85	2,00
D 0,9x2,05	3,60	Sjevero-zapad	1,85	2,00

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

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	f	g <sub>tot</sub> f	max	Zadovoljava
Učionica	Jugozapad	174,92	2,18	0,01	0,01	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	f <sub>c</sub>	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	g <sub>⊥</sub>	n
Učionica	P 1,34x2,03	0,90	2,18	0,80	1

### 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Loživo ulje
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00



## ZONA 1

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

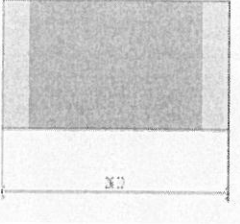
Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

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

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Zv3-parapetni zid	46,42	3,16	0,45	
Zv4	98,56	0,56	0,45	
Zv5	16,65	1,52	0,45	
Zv6	243,63	1,52	0,45	
Zv7	311,90	3,07	0,45	
Zv8	112,80	0,38	0,45	
Zpnp1	22,65	2,05	0,60	
Zpnp2	48,86	1,35	0,60	
Zv1-prema terenu	84,09	1,35	0,50	
Zv2-prema terenu	24,34	0,53	0,50	
Ppt1	218,90	1,94	0,50	
Ppt2	247,10	0,57	0,50	
Spt	240,00	0,30	0,30	
Sinp	218,90	0,97	0,60	
Sivp1	96,25	0,95	0,30	
Kr1	335,50	0,40	0,30	

##### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Zv3-parapetni zid

### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	46,42	0,00	0,00	0,00	0,00	46,42	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,16 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \geq 0,21$			NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$742,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,16 \leq 0,45$			NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
3	2.02 Teški beton	20,000	3200,00	2,600	0,077
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,317$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,16$		$U = 3,16 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>742,50 [kg/m2]</b>		$742,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,16 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja							
Mjesec		$\theta_e$	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj		4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65	
Studeni		8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,63 \geq fR_{si, max} = 0,21$			NE ZADOVOLJAVA				

Kritični mjeseci: , prosinac

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

Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
M 8,08x1,12	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA
M3,92x1,12	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA
M2,38x1,12	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA
M 1,8x2,88	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA

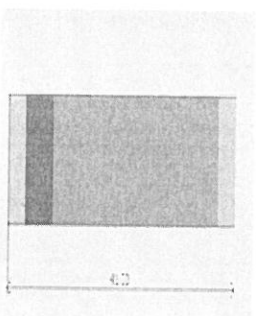
**Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage**

Mjesec	g <sub>c1</sub>	M <sub>a1</sub>	g <sub>c2</sub>	M <sub>a2</sub>
Prosinac	0,03815	0,03815	0,00000	0,00000
Siječanj	0,06820	0,10635	0,16125	0,16125
Veljača	0,05843	0,16478	-0,47193	0,00000
Ožujak	-0,17094	0,00000		
Travanj				
Svibanj				
Lipanj				
Srpanj				
Kolovoz				
Rujan				
Listopad				
Studen				

U pogledu kondenzacije građevni dio: ZADOVOLJAVA

**2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Zv4**

**Opći podaci o građevnom dijelu**

	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>l</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>j</sub>	A <sub>si</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>jl</sub>	A <sub>jz</sub>	
		98,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,32	25,24
<b>Toplinska zaštita:</b>	U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,56 ≤ 0,45						<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)	fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ 0,86						<b>ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	ΣM <sub>a, god</sub> = 0						<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>	1065,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,56 ≤ 0,45						<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	5,000	50,00	0,035	1,429
4	2.02 Teški beton	30,000	3200,00	2,600	0,115
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025

6	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,784$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,56$		$U = 0,56 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>1065,00 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1065,00 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,56 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	

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

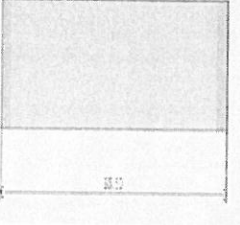
<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja				
Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65		
Studen	8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,86$			ZADOVOLJAVA		

<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si, max</sub>	$\Theta_{min}$	OK
P 0,66x0,64	0,82	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>		
Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
Studen	0,04444	0,04444
Prosinac	0,29221	0,33665
Siječanj	0,33401	0,67066
Veljača	0,25334	0,92400
Ožujak	0,07748	1,00148
Travanj	-0,17489	0,82659
Svibanj	-0,64002	0,18657
Lipanj	-1,03282	0,00000
Srpanj		
Kolovoz		

Rujan		
Listopad		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

### 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Zv5

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	16,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,65	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 1,52 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \geq 0,62$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>			$1295,50 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,52 \leq 0,45$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$	
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025	
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429	
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025	
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010	
					$R_{si} = 0,130$	
					$R_{se} = 0,040$	
					$R_T = 0,659$	
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,52$		$U = 1,52 \geq U_{max} = 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
Plošna masa građevnog dijela <b>1295,50 [kg/m2]</b>		$1295,50 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 1,52 \leq 0,45$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja				
Mjesec			$\theta_e$	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj			4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65

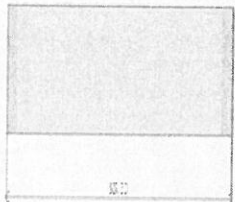
Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o. Knin, lipanj 2016.  
 Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK T.D. 01-06/16 UE  
 Građevina: Zgrada srednje škole „Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1 Ovlašteni inženjer: DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

Rujan			17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,63 ≥ fR <sub>si, max</sub> = 0,62			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si, max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
D 0,67x0,95	0,53	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA

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

## 2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Zv6

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>JII</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	243,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,43	0,00	172,20	
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,52 ≤ 0,45				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,63 ≥ 0,62				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1295,50 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,52 ≤ 0,45				NE ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>T</sub> = 0,659
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,52		U = 1,52 ≥ U <sub>max</sub> = 0,45		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 1295,50 [kg/m <sup>2</sup> ]		1295,50 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 1,52 ≤ 0,45		NE ZADOVOLJAVA	

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja						
Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni	8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \geq fR_{si, max} = 0,62$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: siječanj									

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

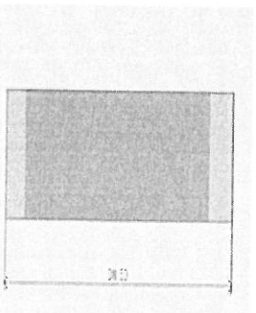
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\Theta_{min}$	OK
P 1,34x2,03	0,82	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
M 1,55x2,85	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA
P 0,96x1,98	0,82	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

## 2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - Zv7

### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{s1}$	$A_{sz}$	$A_{j1}$	$A_{jz}$	
	311,90	0,00	0,00	0,00	0,00	196,00	54,70	0,00	61,20	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 3,07 \leq 0,45$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \geq 0,23$				NE ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$895,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,07 \leq 0,45$				NE ZADOVOLJAVA			

Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
---	-------	----------------	-----------------	--------------

1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.02 Teški beton	25,000	3200,00	2,600	0,096
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 0,326$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 3,07$		$U = 3,07 \geq U_{max} = 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $895,50 [kg/m^2]$		$895,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 3,07 \leq 0,45$		NE ZADOVOLJAVA	

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja					
Mjesec		$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj		4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65	
Studeni		8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,63 \geq fR_{si, max} = 0,23$			NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

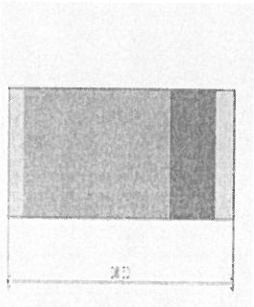
<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	$\Theta_{min}$	OK
M 1,9 x3,06	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA
M 6x2,17	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA
P 1,9x0,65	0,82	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
M 2,59x0,6	0,23	0,63	-3,0	NE ZADOVOLJAVA

<b>Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage</b>		
Mjesec	$g_{e1}$	$M_{a1}$
Siječanj	0,03906	0,03906
Veljača	-0,01600	0,02306



Ožujak	-0,22393	0,00000
Travanj		
Svibanj		
Lipanj		
Srpanj		
Kolovoz		
Rujan		
Listopad		
Studeni		
Prosinac		
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

## 2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - Zv8

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
		112,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	91,20	21,60
<b>Toplinska zaštita:</b>				$U [W/m^2 K] = 0,38 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$fR_{si} = 0,63 \leq 0,90$			ZADOVOLJAVA		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		
<b>Dinamičke karakteristike:</b>				$899,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,38 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.02 Teški beton	25,000	3200,00	2,600	0,096
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	8,000	50,00	0,035	2,286
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 2,612$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,38$		$U = 0,38 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela $899,50 [kg/m^2]$		$899,50 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,38 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada
Odabrani razred vlažnosti:	Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

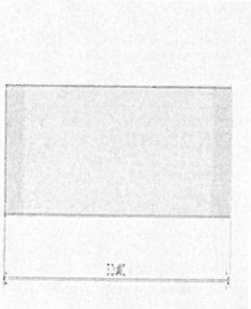
Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni	8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,90$			ZADOVOLJAVA					

#### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

### 2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zpnp1

#### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	22,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 2,05 \leq 0,60$				NE ZADOVOLJAVA		
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \geq 0,49$				NE ZADOVOLJAVA		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	25,000	2000,00	1,400	0,179
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 0,489$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 2,05$		$U = 2,05 \geq U_{max} = 0,60$			NE ZADOVOLJAVA

#### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

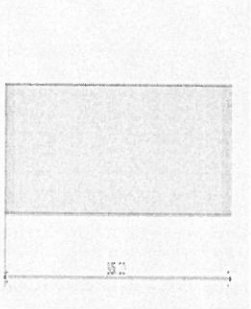
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja					
Mjesec		$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj		4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65	
Studeni		8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,63 \geq fR_{si, max} = 0,49$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				
Kritični mjeseci: , prosinac									

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

## 2.A.1.8. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zpnp2

### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	48,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 1,35 \leq 0,60$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,66$			ZADOVOLJAVA			
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					<b><math>R_T = 0,739</math></b>

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,35$	$U = 1,35 \geq U_{max} = 0,60$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>
--	--------------------------------	-----------------------

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada  
 Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni	8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,66$			<b>ZADOVOLJAVA</b>					

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

## 2.A.1.9. Zidovi prema tlu 1 - Zv1-prema terenu

### Opći podaci o građevnom dijelu

$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
84,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 1,35 \leq 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>		
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,12 \leq 0,66$			<b>ZADOVOLJAVA</b>		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
 Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
 Građevina: Zgrada srednje škole „Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016.

T.D. 01-06/16 UE

Ovlašteni inženjer: DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

3	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
4	3.15 Polimerna žbuka	2,000	1100,00	0,700	0,029
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	1600,00	0,260	0,031
6	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	1600,00	0,700	0,086
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,739$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,35$		$U = 1,35 \geq U_{max} = 0,50$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

#### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

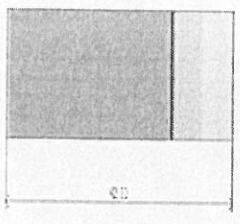
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,12 \leq fR_{si, max} = 0,66$			<b>ZADOVOLJAVA</b>					

#### 2.A.1.10. Zidovi prema tlu 2 - Zv2-prema terenu

##### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	24,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,53 \leq 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,12 \leq 0,87$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	1600,00	0,260	0,031
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	25,00	0,033	1,515
5	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	1600,00	0,700	0,086
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,887$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,53$		$U = 0,53 \geq U_{\max} = 0,50$		NE ZADOVOLJAVA	

#### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\phi_i$	$\Theta_{si, \min}$	$p_i$	$p_{\text{sat}}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Studen	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,12 \leq fR_{si, \max} = 0,87$		ZADOVOLJAVA					

#### 2.A.1.11. Podovi na tlu 1 - Ppt1

##### Opći podaci o građevnom dijelu

$A_{gd} [\text{m}^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
218,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Toplinska zaštita:			$U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 1,94 \leq 0,50$			NE ZADOVOLJAVA		
Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,94 \geq 0,52$			NE ZADOVOLJAVA		

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016.

Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

T.D. 01-06/16 UE

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

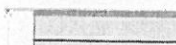
--	--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	Bitumen čisti	0,800	1050,00	0,170	0,047
4	Beton srednje gustoće	10,000	2000,00	1,350	0,074
5	Pijesak i šljunak	15,000	1700,00	2,000	0,075
6	Glina ili mulj	15,000	1200,00	1,500	0,100
					R <sub>si</sub> = 0,170
					R <sub>se</sub> = 0,000
					R <sub>T</sub> = 0,516
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,94		U = 1,94 ≥ U <sub>max</sub> = 0,50		NE ZADOVOLJAVA	

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Veljača	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Ožujak	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Travanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Svibanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Lipanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Srpanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Kolovoz	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Rujan	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Listopad	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Studenj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Prosinac	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Površinska vlažnost		fr <sub>si</sub> = 0,94 ≥ fr <sub>si,max</sub> = 0,52			NE ZADOVOLJAVA				
Kritični mjeseci: , prosinac									

## 2.A.1.12. Podovi na tlu 2 - Ppt2

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>1</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>J1</sub>	A <sub>JZ</sub>
	247,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:				U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,57 ≤ 0,50			NE ZADOVOLJAVA	

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016.

Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

T.D. 01-06/16 UE

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,94 \geq 0,86$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	2300,00	1,300	0,012
2	3.18 Cementni mort	1,000	2000,00	1,600	0,010
3	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
4	Bitumen čisti	0,800	1050,00	0,170	0,047
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	5,000	30,00	0,042	1,190
6	Bitumen čisti	0,800	1050,00	0,170	0,047
7	Beton srednje gustoće	10,000	2000,00	1,350	0,074
8	Pijesak i šljunak	15,000	1700,00	2,000	0,075
9	Glina ili mulj	15,000	1200,00	1,500	0,100
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,750$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,57		$U = 0,57 \geq U_{max} = 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

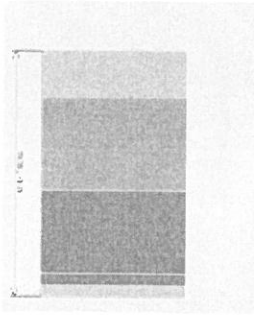
Tip zračnih šupljina: Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$							
Siječanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Veljača	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Ožujak	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Travanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Svibanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Lipanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Srpanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Kolovoz	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Rujan	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Listopad	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Studeni	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Prosinac	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,94 \geq fR_{si,max} = 0,86$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				
Kritični mjeseci: , prosinac									



## 2.A.1.13. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Spt

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,30 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,62 \leq 0,93$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
3	Neprovjetravan sloj zraka	18,000	-	-	$R_g = 0,160$
4	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2400,00	2,500	0,080
5	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	500,00	0,500	0,010
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 3,381$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,30$		$U = 0,30 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	4,0	0,68	553	648	1266	1582	13,8	20,0	0,62
Veljača	5,0	0,62	541	608	1209	1511	13,1	20,0	0,54
Ožujak	8,4	0,61	672	470	1189	1486	12,9	20,0	0,39
Travanj	12,0	0,64	897	324	1254	1567	13,7	20,0	0,21
Svibanj	17,1	0,63	1228	117	1357	1696	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,61	1507	0	1507	1884	16,6	20,0	0,00

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o. Knin, lipanj 2016.  
 Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK T.D. 01-06/16 UE  
 Građevina: Zgrada srednje škole „Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1 Ovlašteni inženjer: DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.


Srpanj	23,6	0,54	1572	0	1572	1965	17,2	20,0	0,00
Kolovoz	23,4	0,57	1640	0	1640	2049	17,9	20,0	0,00
Rujan	17,9	0,64	1312	85	1405	1757	15,5	20,0	0,00
Listopad	13,5	0,69	1067	263	1357	1696	14,9	20,0	0,22
Studeni	8,9	0,71	809	450	1304	1630	14,3	20,0	0,49
Prosinac	4,8	0,70	602	616	1279	1599	14,0	20,0	0,61
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

#### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

### 2.A.1.14. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Sinp

#### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	218,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,97 \leq 0,60$			NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,76$			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	3.19 Cementni estrih	3,000	2000,00	1,600	0,019
4	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	500,00	0,500	0,010
5	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2400,00	2,500	0,080
6	Neprovjetravan sloj zraka	18,000	-	-	$R_g = 0,224$
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,036$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,97$		$U = 0,97 \geq U_{max} = 0,60$		NE ZADOVOLJAVA	

#### Ispravci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)	
1	Neprovjetravani $A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

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

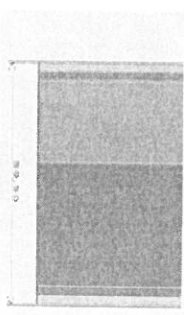
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:			Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada						
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja						
Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni	8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,76$		ZADOVOLJAVA				

### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

## 2.A.1.15. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - Sivp1

### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	96,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,95 \leq 0,30$			NE ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,62 \leq 0,76$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
3	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2400,00	2,500	0,080
4	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	-	$R_g = 0,230$
5	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
6	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
					$R_{si} = 0,170$

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
 Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
 Građevina: Zgrada srednje škole „Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016.

T.D. 01-06/16 UE

Ovlašteni inženjer: DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 1,051$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,95$			$U = 0,95 \geq U_{max} = 0,30$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

#### Ispravci i dodaci

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$
---	-----------------	--

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

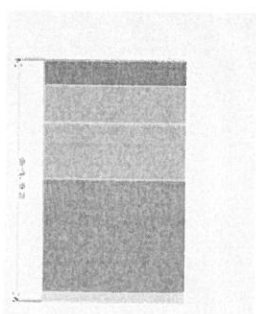
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$					
Siječanj	4,0	0,68	553	648	1266	1582	13,8	20,0	0,62
Veljača	5,0	0,62	541	608	1209	1511	13,1	20,0	0,54
Ožujak	8,4	0,61	672	470	1189	1486	12,9	20,0	0,39
Travanj	12,0	0,64	897	324	1254	1567	13,7	20,0	0,21
Svibanj	17,1	0,63	1228	117	1357	1696	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,61	1507	0	1507	1884	16,6	20,0	0,00
Srpanj	23,6	0,54	1572	0	1572	1965	17,2	20,0	0,00
Kolovoz	23,4	0,57	1640	0	1640	2049	17,9	20,0	0,00
Rujan	17,9	0,64	1312	85	1405	1757	15,5	20,0	0,00
Listopad	13,5	0,69	1067	263	1357	1696	14,9	20,0	0,22
Studeni	8,9	0,71	809	450	1304	1630	14,3	20,0	0,49
Prosinac	4,8	0,70	602	616	1279	1599	14,0	20,0	0,61
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si,max} = 0,76$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

#### Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

#### 2.A.1.16. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kr1

##### Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,40 \leq 0,30$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,62 \leq 0,90$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			
Dinamičke karakteristike:			$703,57 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,40 \leq 0,30$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
2	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	-	R <sub>g</sub> = 0,160
3	2.02 Teški beton	15,000	3200,00	2,600	0,058
4	Bitumen čisti	0,300	1050,00	0,170	0,018
5	2.07 Beton s laganim agregatom	10,000	1800,00	1,300	0,077
6	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	7,000	50,00	0,035	2,000
7	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,120	1600,00	0,260	0,010
					R <sub>si</sub> = 0,100
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>T</sub> = 2,498
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,40		U = 0,40 ≥ U <sub>max</sub> = 0,30		NE ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 703,57 [kg/m <sup>2</sup> ]		703,57 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,40 ≤ 0,30		NE ZADOVOLJAVA	

<b>Ispravci i dodaci</b>			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	A <sub>v</sub> [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					θ <sub>int,set,H,gd</sub> = 20,00°C				
Siječanj	4,0	0,68	553	648	1266	1582	13,8	20,0	0,62
Veljača	5,0	0,62	541	608	1209	1511	13,1	20,0	0,54
Ožujak	8,4	0,61	672	470	1189	1486	12,9	20,0	0,39
Travanj	12,0	0,64	897	324	1254	1567	13,7	20,0	0,21
Svibanj	17,1	0,63	1228	117	1357	1696	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,61	1507	0	1507	1884	16,6	20,0	0,00
Srpanj	23,6	0,54	1572	0	1572	1965	17,2	20,0	0,00
Kolovoz	23,4	0,57	1640	0	1640	2049	17,9	20,0	0,00
Rujan	17,9	0,64	1312	85	1405	1757	15,5	20,0	0,00
Listopad	13,5	0,69	1067	263	1357	1696	14,9	20,0	0,22
Studeni	8,9	0,71	809	450	1304	1630	14,3	20,0	0,49
Prosinac	4,8	0,70	602	616	1279	1599	14,0	20,0	0,61
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,62 ≤ fR <sub>si,max</sub> = 0,90			ZADOVOLJAVA			

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

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

### Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

Jugo-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
D 1.6x0.63	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,52	0,20	0,81	1,01	4,00	3,60
P 0,68x0,53	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,19	0,07	0,29	0,36	1,00	1,40
P 1,34x2,03	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	1,41	0,54	2,18	2,72	14,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 211; Velj = 285; Ožu = 362; Tra = 369; Svi = 395; Lip = 395; Srp = 412; Kol = 432; RuJ = 389; Lis = 372; Stu = 228; Pro = 186

Sjevero-zapad														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P 0,74x0,57	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,22	0,08	0,34	0,42	1,00	1,40
M 1,55x2,85	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,54	0,88	3,53	4,42	1,00	5,90
M 1,9 x3,06	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	3,01	1,16	4,65	5,81	4,00	5,90
P 0,96x1,98	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,99	0,38	1,52	1,90	1,00	1,40
P 1,9x0,65	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,64	0,25	0,99	1,24	2,00	1,40
M 2,59x0,6	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,81	0,31	1,24	1,55	5,00	5,90

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 198; Svi = 310; Lip = 358; Srp = 347; Kol = 259; RuJ = 142; Lis = 103; Stu = 66; Pro = 54

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
M 8,08x1,12	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	4,69	1,81	7,24	9,05	2,00	5,90
M3,92x1,12	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	2,28	0,88	3,51	4,39	2,00	5,90
M2,38x1,12	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	1,38	0,53	2,13	2,67	1,00	5,90
D 0,67x0,95	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,33	0,13	0,51	0,64	3,00	3,60
M 6x2,17	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	6,75	2,60	10,42	13,02	9,00	5,90
M 1,8x2,88	M	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,99	1,04	4,15	5,18	1,00	5,90

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 198; Svi = 310; Lip = 358; Srp = 347; Kol = 259; RuJ = 142; Lis = 103; Stu = 66; Pro = 54

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
P 0,66x0,64	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,22	0,08	0,34	0,42	18,00	1,40

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [ $\text{MJ}/\text{m}^2$ ]: Sij = 211; Velj = 285; Ožu = 362; Tra = 369; Svi = 395; Lip = 395; Srp = 412; Kol = 432; RuJ = 389; Lis = 372; Stu = 228; Pro = 186

Naziv	M.i.	M.o.	$A_f [\text{m}^2]$	$A_g [\text{m}^2]$	$A_w [\text{m}^2]$	n	$U_w [\text{W}/\text{m}^2 \text{K}]$
D 0,9x2,05		D	0,37	1,48	1,85	2,00	3,60
D 0,9x2,05		D	1,85	0,00	1,85	2,00	3,60

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

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

### 2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, $H_D$ [W/K]	3146,419
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, $H_{g,avg}$ [W/K]	128,702
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, $H_U$ [W/K]	290,452
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A$ [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijske izmjene topline, <math>H_{Tr}</math> [W/K]</b>	<b>3565,573</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,10) \cdot A$
Zv3-parapetni zid	151,113
Zv4	65,104
Zv5	26,947
Zv6	394,300
Zv7	987,487
Zv8	54,467
Sivp1	101,166
Kr1	167,859

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

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	A <sub>w</sub>	U <sub>w</sub>	H <sub>D</sub>
D 1,6x0,63	4,00	1,01	3,60	14,54
P 0,74x0,57	1,00	0,42	1,40	0,59
P 0,68x0,53	1,00	0,36	1,40	0,50
M 8,08x1,12	2,00	9,05	5,90	106,79
M3,92x1,12	2,00	4,39	5,90	51,81
M2,38x1,12	1,00	2,67	5,90	15,73
D 0,67x0,95	3,00	0,64	3,60	6,87
P 1,34x2,03	14,00	2,72	1,40	53,32
M 1,55x2,85	1,00	4,42	5,90	26,06
M 1,9 x3,06	4,00	5,81	5,90	137,21
M 6x2,17	9,00	13,02	5,90	691,36
P 0,96x1,98	1,00	1,90	1,40	2,66
P 1,9x0,65	2,00	1,24	1,40	3,46
M 2,59x0,6	5,00	1,55	5,90	45,84
P 0,66x0,64	18,00	0,42	1,40	10,64
M 1,8x2,88	1,00	5,18	5,90	30,59
D 0,9x2,05	2,00	1,85	3,60	13,28
D 0,9x2,05	2,00	1,85	3,60	13,32

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

Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m <sup>2</sup> ]	H <sub>g</sub> [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,32	128,24

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H <sub>g,m,H</sub> [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	78,52	81,33	94,53	120,73	397,20	-1126,59	-254,42	-271,52	534,69	140,21	97,15	80,74

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H <sub>g,m,C</sub> [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	62,81	64,21	70,29	80,48	166,94	327,07	2289,78	1538,62	184,07	86,80	71,41	63,92

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



Gubitak	A [m <sup>2</sup> ]	P [m]	B [m]	d. [m]	R <sub>e</sub> [m <sup>2</sup> /mK]	K.o. [W/mK]	ΔΨ [W/mK]	U <sub>Λ</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> ]	d' [m]	R' [m]	R <sub>Λ</sub> [m <sup>2</sup> /mK]	d <sub>Λ</sub> [cm]	R.i.	D [m]	ψ <sub>Λ</sub> [W/mK]	H <sub>Λ</sub> [W/mK]
G1	247,10	75,22	6,57	3,48	1,44	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	0,32	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	128,24

<sup>(1)</sup> Ostale vrste tla

(A)Knauf Insulation TPS

#### 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

Korištene kratice:

G.g.d. – Granični građevni dijelovi

G.o. – Granični otvori

Z. - Zrakopropusnost

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>U</sub>
1	<sup>(1)</sup>	(a)	*	711,56	0,50	0,63	92,85
2	<sup>(2)</sup>	(b)	**	711,56	0,10	0,50	73,00
3	<sup>(3)</sup>	(c)	***	711,56	3,00	0,85	124,60

<sup>(1)</sup> Zpnp1, Zpnp2, Zv1-prema terenu

<sup>(2)</sup> Zpnp2, Zpnp1, Zv1-prema terenu

<sup>(3)</sup> Zv1-prema terenu, Zpnp1, Zpnp2

(a) D 0,9x2,05, D 0,9x2,05, D 1.6x0.63

(b) D 0,9x2,05, D 0,9x2,05

(c) D 0,9x2,05, D 0,9x2,05, D 1.6x0.63

...Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

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

...Nema zrakotiesnosti na dijelu spojeva ili je prisutna stalna ventilacija prostora.

#### 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	2610,69	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	6297,91	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	4596,30	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>o</sub>	0,41	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	1585,44	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računate s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	1684,07	[m <sup>2</sup> ]

Ukupna ploština pročelja	$A_{uk}$	1409,60	$[m^2]$
Ukupna ploština prozora	$A_{wuk}$	244,14	$[m^2]$

### 2.A.5.1. Toplinski gubici

#### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 15 °C

#### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
$H_D$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu $H_{g,avg}$ - Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu $H_U$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru $H_A$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi	
$H_{Tr}$ - Koeficijent transmisijske izmjene topline	3565,573 [W/K]

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

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

#### b) Gubici provjetranjem

Minimalno provjetranje	$V = 4596,30 [m^3]$ $n_{min} = 0,50$
Prirodno provjetranje	$V = 4596,30 [m^3]$ $n_{min} = 0,60$ $V_d = 0,50 [m^3]$ Zaklonjenost - Umjereno zaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
Koef. gubitka topline provjetranjem	$H_v = 1668,46 [W/K]$

#### c) Ukupni gubici topline

<b>Ukupni gubici topline</b>	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	H = 5234,03 [W/K]
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{int,set,H} = 20,00 [°C]$

**Mjesečni gubici topline**

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	224301,30	62305,92
Veljača	189932,60	52759,06
Ožujak	162618,50	45171,81
Travanj	108532,90	30148,03
Svibanj	40654,61	11292,95
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	28489,89	7913,86
Listopad	91122,41	25311,78
Studen	150589,40	41830,39
Prosinac	213086,30	59190,64

**Godišnji gubici topline**

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	1209327,75	335924,38

**2.A.5.2. Toplinski dobici****a) Solarni dobici**

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

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

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	9705	13953	21535	29188	40168	45264	44017	35665	22371	18558	10694	8148
$Q_{sol,u,l}$	228	316	404	413	410	412	426	447	399	416	249	199
$Q_{sol}$	9933	14269	21938	29601	40578	45676	44443	36111	22770	18974	10943	8347

**Dodatni solarni dobici topline**

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

**b) Unutarnji dobici topline**

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu

Ploština korisne površine zone - $A_K$	1585,44 m <sup>2</sup>
Specifični unutarnji dobitak - $q_{spec}$	6,00 W/m <sup>2</sup>
Ukupni unutarnji dobitci - $Q_{int}$	83.330,72 kWh

#### Mjesečni unutarnji dobitci topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	7.077,40	6.392,49	7.077,40	6.849,10	7.077,40	6.849,10	7.077,40	7.077,40	6.849,10	7.077,40	6.849,10	7.077,40

#### Dodatni unutarnji dobitci topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

#### Dodatni unutarnji dobitci topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

#### c) Ukupni dobitci topline

Ukupni dobitci topline	
Unutarnji dobitci topline	$Q_{int} = 83.330,72$ [kWh]
Solarni dobitci topline	$Q_{sol} = 303.584,03$ [MJ]
Ostali dobitci topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

#### Mjesečni dobitci topline

Mjesec	Toplinski dobitci [MJ]	Toplinski dobitci [kWh]
Siječanj	35412,13	9836,70
Veljača	37281,87	10356,07
Ožujak	47417,02	13171,39
Travanj	54257,69	15071,58
Svibanj	66056,99	18349,16
Lipanj	70332,77	19536,88
Srpanj	69922,06	19422,79
Kolovoz	61590,11	17108,36
Rujan	47426,26	13173,96
Listopad	44452,42	12347,89
Studeni	35599,57	9888,77
Prosinac	33825,76	9396,04

#### Godišnji dobitci topline

	Toplinski dobitci [MJ]	Toplinski dobitci [kWh]
Godišnje	603574,62	167659,62

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 766,92 \text{ [kg/m}^2\text{]}$ .

Za zgrade s masivnim unutarnjim i vanjskim zidovima bez spuštenih stropova  $C_m = 50V_e$ ;  $C_m = 314895,50 \text{ [Wh/K]}$

#### a) Potrebna energija za grijanje

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	41.847	19.861	61.709	2.759	7.077	9.837	0,16	1,000	0,93	31,00	48.265
Veljača	35.463	16.818	52.282	3.964	6.392	10.356	0,20	1,000	0,91	28,00	38.304
Ožujak	30.477	14.399	44.877	6.094	7.077	13.171	0,29	0,998	0,87	31,00	27.663
Travanj	20.492	9.610	30.102	8.222	6.849	15.072	0,50	0,984	0,78	30,00	11.934
Svibanj	8.272	3.600	11.872	11.272	7.077	18.349	1,55	0,619	0,42	5,00	34
Lipanj	- 1.497	- 1.081	- 2.578	12.688	6.849	19.537	- 7,58	- 0,132	1,00	0,00	0
Srpanj	- 8.524	- 4.469	- 12.993	12.345	7.077	19.423	- 1,49	- 0,669	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 8.007	- 4.221	- 12.228	10.031	7.077	17.108	- 1,40	- 0,715	1,00	0,00	0
Rujan	6.005	2.523	8.528	6.325	6.849	13.174	1,54	0,619	0,42	5,00	25
Listopad	17.299	8.069	25.367	5.270	7.077	12.348	0,49	0,986	0,79	31,00	10.392
Studen	28.244	13.334	41.578	3.040	6.849	9.889	0,24	0,999	0,90	30,00	28.406
Prosinac	39.780	18.868	58.648	2.319	7.077	9.396	0,16	1,000	0,93	31,00	45.810
UKUPNO											210833

#### b) Potrebna energija za hlađenje

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

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja  $\theta_{int,set,C} = 24,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	52.075	24.827	76.902	2.759	7.077	9.837	0,13	0,128	0,97	0
Veljača	44.702	21.303	66.005	3.964	6.392	10.356	0,16	0,157	0,97	1
Ožujak	40.706	19.365	60.070	6.094	7.077	13.171	0,22	0,219	0,95	5
Travanj	30.390	14.415	44.805	8.222	6.849	15.072	0,34	0,335	0,93	40
Svibanj	18.501	8.565	27.066	11.272	7.077	18.349	0,68	0,643	0,85	796
Lipanj	8.401	3.724	12.125	12.688	6.849	19.537	1,61	0,963	0,71	5.580

Srpanj	1.704	497	2.201	12.345	7.077	19.423	8,83	1,000	0,71	12.228
Kolovoz	2.221	745	2.966	10.031	7.077	17.108	5,77	1,000	0,71	10.041
Rujan	15.903	7.328	23.231	6.325	6.849	13.174	0,57	0,552	0,88	301
Listopad	27.527	13.034	40.561	5.270	7.077	12.348	0,30	0,304	0,93	21
Studenj	38.142	18.140	56.282	3.040	6.849	9.889	0,18	0,176	0,96	1
Prosinac	50.008	23.834	73.842	2.319	7.077	9.396	0,13	0,127	0,97	0
UKUPNO										29014

### c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 2610,69 [m^2]$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 6297,91 [m^3]$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,41 [m^{-1}]$
Ploština korisne površine	$A_k = 1585,44 [m^2]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 210833,00 [kWh/a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 132,98 (max = 15,30) [kWh/m^2 a]$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - (max = -) [kWh/m^3 a]$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 29013,60 [kWh/a]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 1,37 (max = 0,81) [W/m^2 K]$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 3565,57 [W/K]$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 1668,46 [W/K]$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_l = 1209327,75 [MJ]$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 299990,58 [MJ]$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 303584,03 [MJ]$

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

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		210833,00	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	254015,70	kWh
Odabrani energent		Loživo ulje	kg
Iskoristivost energenta (I)		83,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		11,16	kWh/kg
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	22753,11	kg
Cijena energenta (C)		0,00	kn/kg

Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc=Pe \cdot C$	0,00	kn
--------------------------------	-----------------	------	----

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

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		254015,70	kWh
Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici topline (E)		0,310	kg/kWh
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (Ge)	$Ge=Pe \cdot E$	78823,60	kg

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		210833,00	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako loživo ulje	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,10	
Primarna energija za grijanje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	231916,30	kWh/a

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ( $Q_{C,nd}$ )		29013,60	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		0,80	
Primarna energija za hlađenje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	23152,85	kWh/a

### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete



Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

1. mehanička otpornost i stabilnost
2. sigurnost u slučaju požara
3. higijena, zdravlje i okoliš
4. sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe
5. zaštita od buke
- 6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**
7. održiva uporaba prirodnih izvora.

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

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

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

- Tehničke upute moraju sadržavati sigurnosne obavijesti, podatke značajne za čuvanje, transport, ugradnju i uporabu građevnog proizvoda te moraju biti pisane na hrvatskom jeziku latiničnim pismom.
- U tehničkim uputama mora biti naveden rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi, odnosno da taj rok nije ograničen.
- Uz pisani tekst, tehničke upute mogu sadržavati nacрте i ilustracije.
- Tehničke upute moraju slijediti svaki građevni proizvod koji se isporučuje. Kada se dva ili više istih građevnih proizvoda isporučuju odjednom, tehničke upute moraju slijediti svako pojedinačno pakiranje.
- Kod isporuke građevnog proizvoda u rasutom stanju tehničke upute moraju slijediti svaku pojedinačnu isporuku.

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti,  $[W/(m \cdot K)]$  i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu (-)$ ) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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

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

S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:

**HRN EN 13162:2002**

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

**HRN EN 13162/AC:2007**

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

**HRN EN 13163:2002**

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

**HRN EN 13163/AC:2007**

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

**HRN EN 13164:2002**

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

**HRN EN 13164/A1:2004**

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

**HRN EN 13164/AC:2007**

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

**HRN EN 13165:2002**

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

**HRN EN 13165/A1:2004**

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

**HRN EN 13165/A2:2004**

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

**HRN EN 13165/AC:2007**

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

**HRN EN 13166:2002**

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

**HRN EN 13166/A1:2004**

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

**HRN EN 13166/AC:2007**

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

**HRN EN 13167:2002**

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

**HRN EN 13167/A1:2004**

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

**HRN EN 13167/AC:2007**

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

**HRN EN 13168:2002**

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

**HRN EN 13168/A1:2004**

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

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

**HRN EN 13169/A1:2004**

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

**HRN EN 13169/AC:2007**

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

**HRN EN 13170:2002**

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

**HRN EN 13170/AC:2007**

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

**HRN EN 13171:2002**

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

**HRN EN 13171/A1:2004**

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

**HRN EN 13171/AC:2007**

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

**HRN EN 13172:2002**

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

**HRN EN 13172/A1:2005**

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

**HRN EN 13499:2004**

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

**HRN EN 13500:2004**

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

**HRN EN 1745:2003**

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

**HRN EN 14509:2004**

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

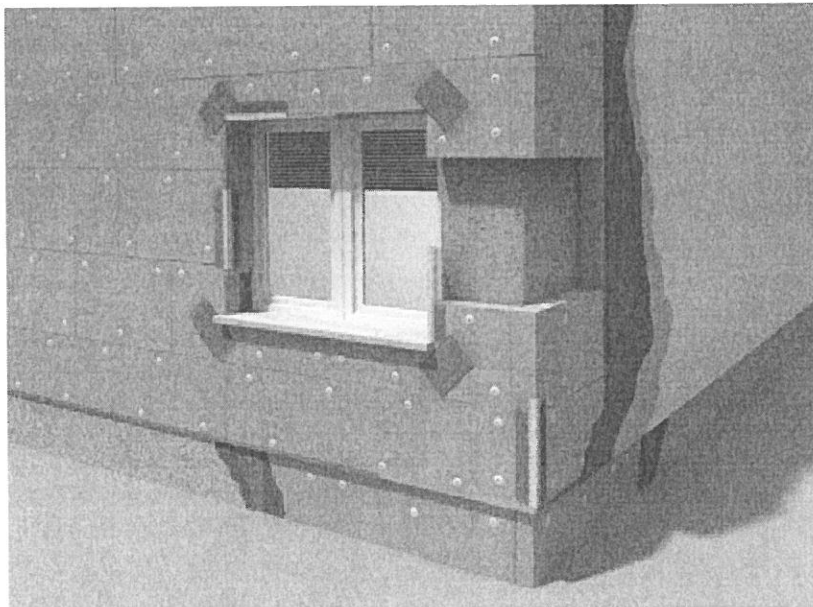
**Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:**

**Zidovi:**

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

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

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



## Podovi:

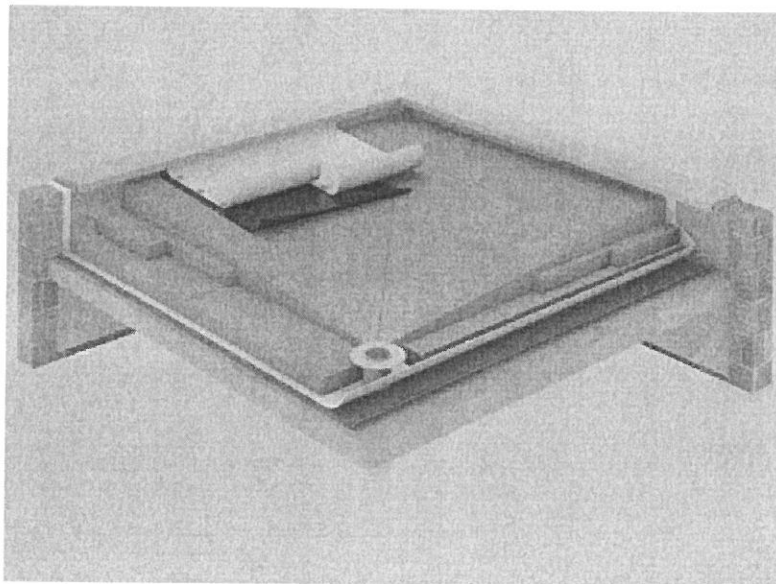
- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samoglasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m<sup>3</sup>. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl.
- podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

## Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
  - obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
  - obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče

(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

- ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.
- prilikom ugradnje proizvoda, potrebno je pridržavati se redoslijeda ugradnje pojedinih slojeva konstrukcije danih u projektnoj dokumentaciji, odnosno projektu u odnosu na toplinsku zaštitu i uštedu energije, te prospektnoj dokumentaciji i preporukama od strane proizvođača.
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.
- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverice ili sl., preko spomenutog sloja.
- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).



Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

#### Kosi krovovi

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

#### Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>tlačne čvrstoće</b> - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>delaminacije</b> - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>točkastog opterećenja</b> – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>kratkotrajne vodoupojnosti</b> - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS

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

#### Primjeri :

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova
  - o **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:
  - o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava
  - o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova
  - o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**
- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

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

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

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

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

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

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

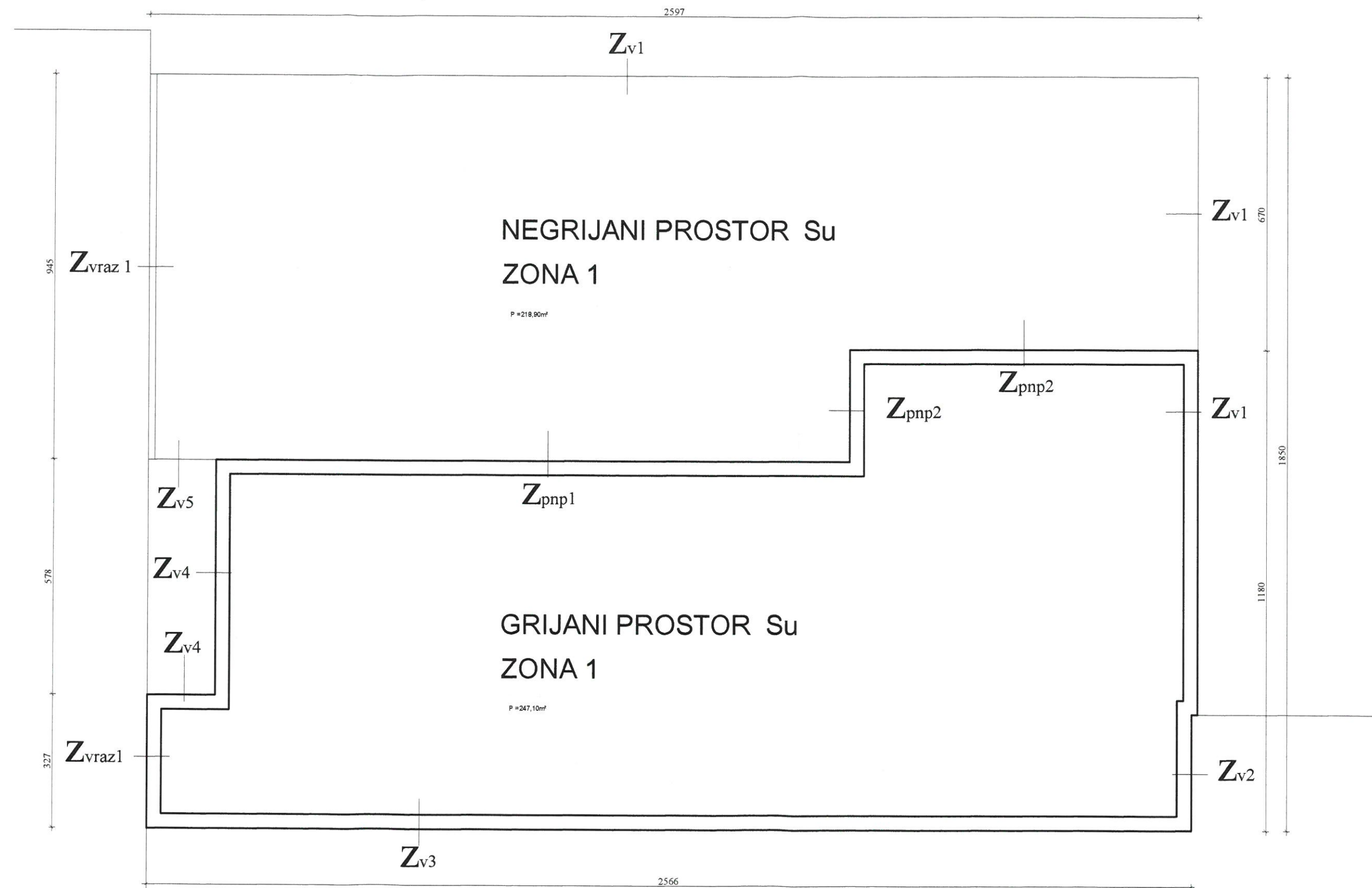
Obavezna je također provjera stanja parnih brana i saniranje eventualno nastalih oštećenja.

**Važna napomena: ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.**




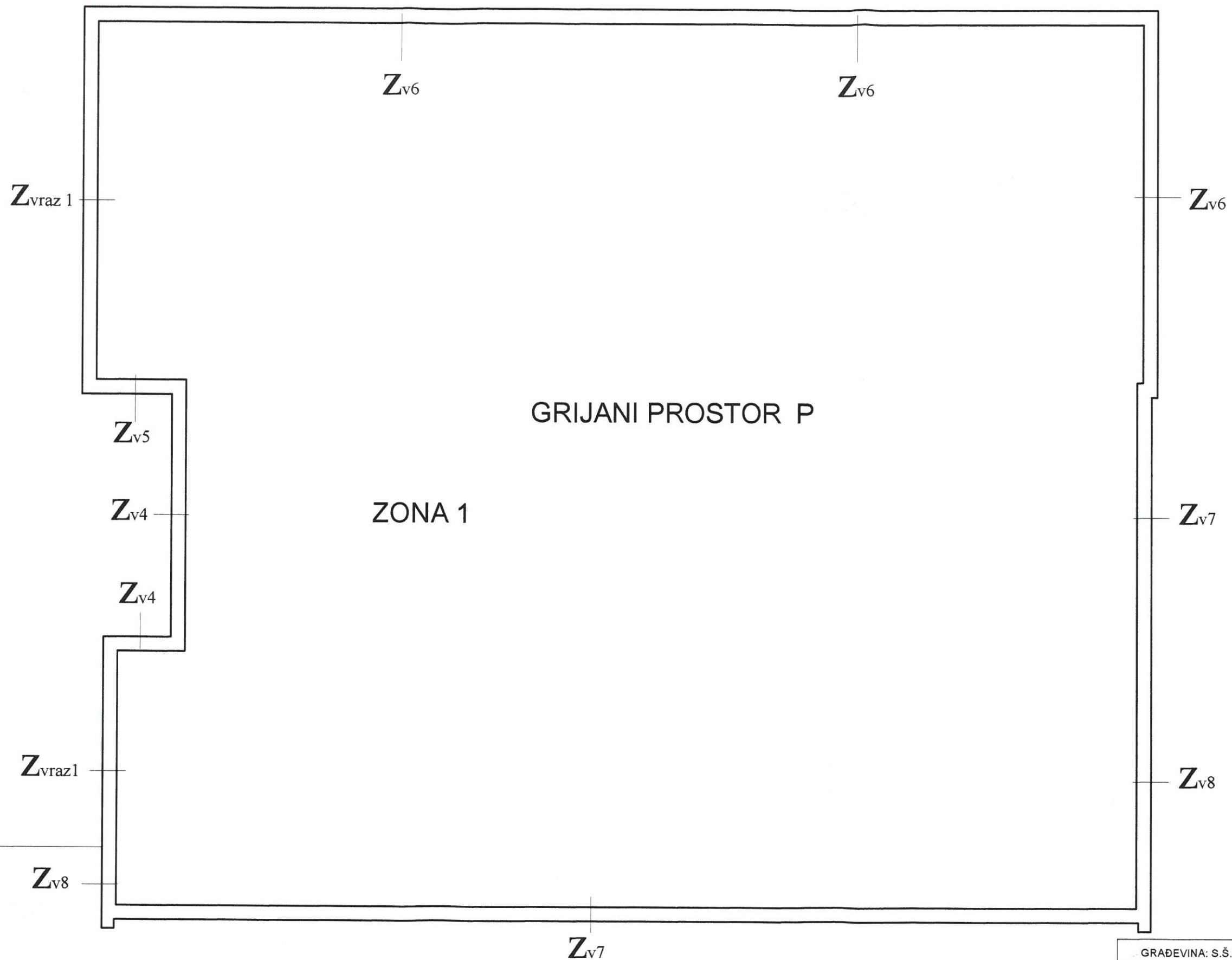
#### 4. CRTEŽI

OZNAKE SUTEREN	list 98
OZNAKE PRIZEMLJE	list 99
OZNAKE 1. KAT	list 100
OZNAKE 2. KAT	list 101
OZNAKE na PRESJEKU	list 102
SHEME STOLARIJE	Od lista 103 do lista 110



**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA


GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE SUTEREN	Mj: 1:100	List 98
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



GRIJANI PROSTOR P

ZONA 1

**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE PRIZEMLJE	Mj: 1:100	List 99
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

Zvrz 1

Zv6

Zv6

Zv6

Zv5

Zv4

Zv4

GRIJANI PROSTOR 1 kat

ZONA 1

Zv7

Zvrz1

Zv8

Zv8

Zv7

**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRADEVINA: S.Š. " I MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE 1 KAT	Mj: 1:100	List 100
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

POTKROVLJE

Z<sub>v7</sub>

Z<sub>v4</sub>

Z<sub>v7</sub>

Z<sub>v4</sub>

GRIJANI PROSTOR 2 KAT

ZONA 1


Z<sub>v8</sub>

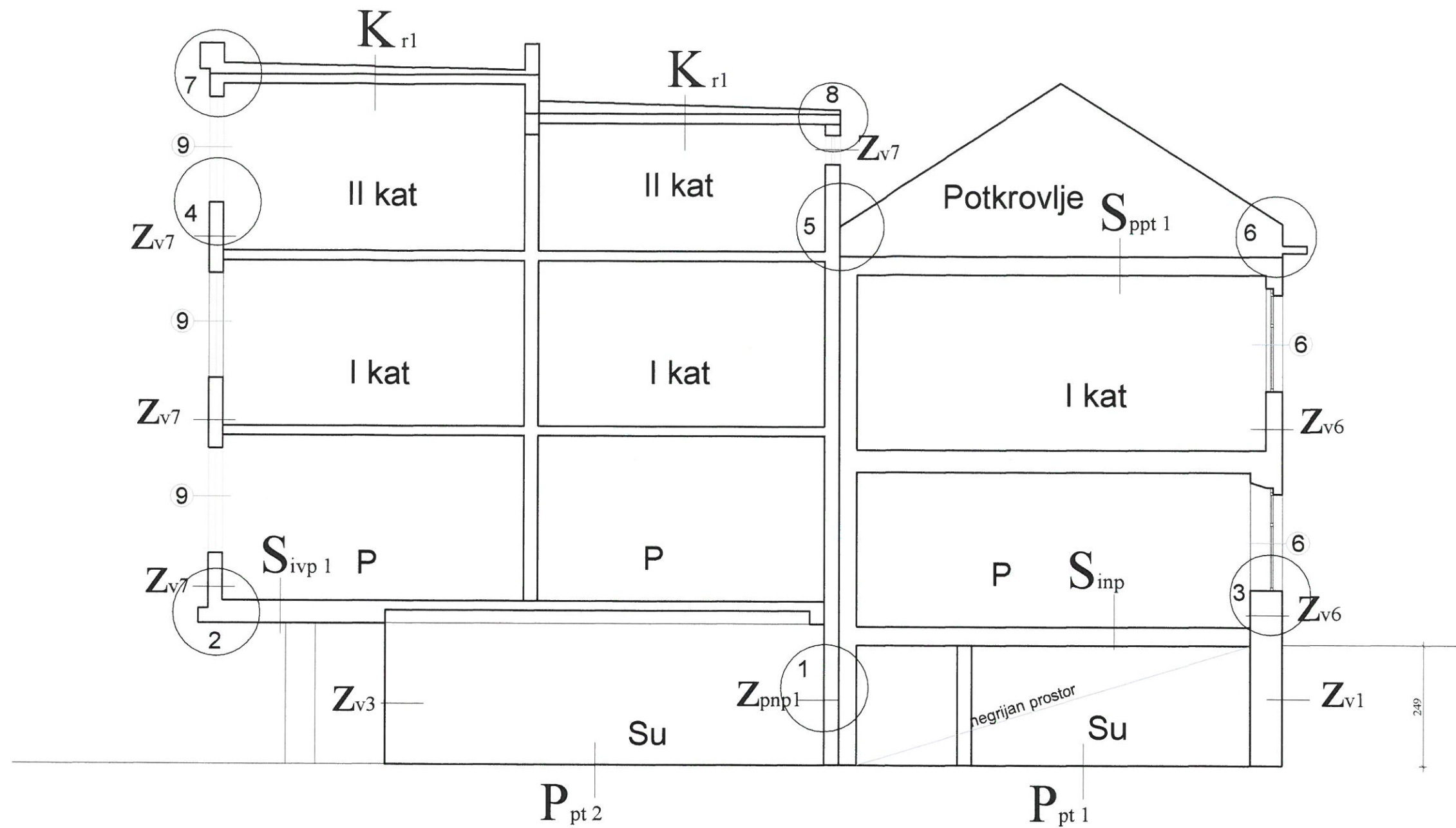
Z<sub>vraz1</sub>

Z<sub>v8</sub>

Z<sub>v7</sub>

**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRADEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE 2 KAT	Mj: 1:100	List 101
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



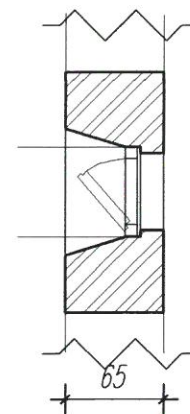
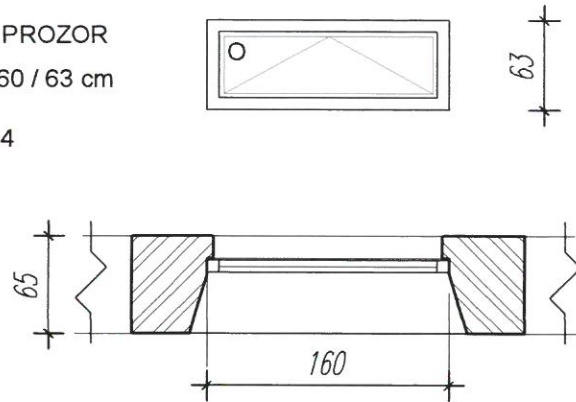
**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : PRESJEK A - A	Mj: 1:100	List 102
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

POZ ① PROZOR

ZM 160 / 63 cm

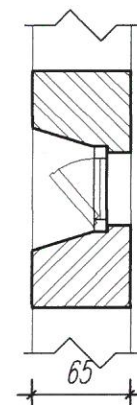
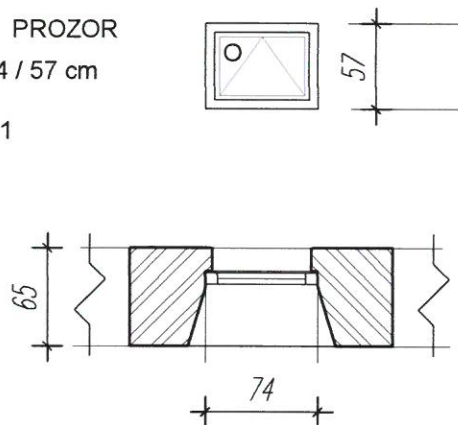
KOM 4



POZ ② PROZOR

ZM 74 / 57 cm

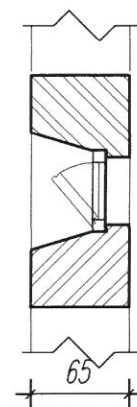
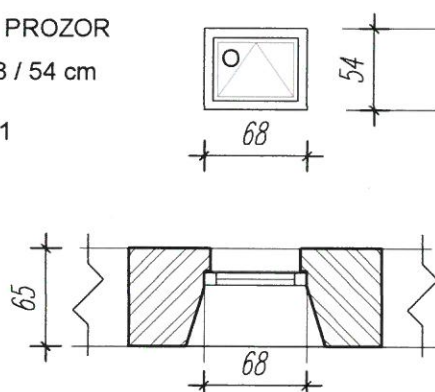
KOM 1



POZ ②a PROZOR

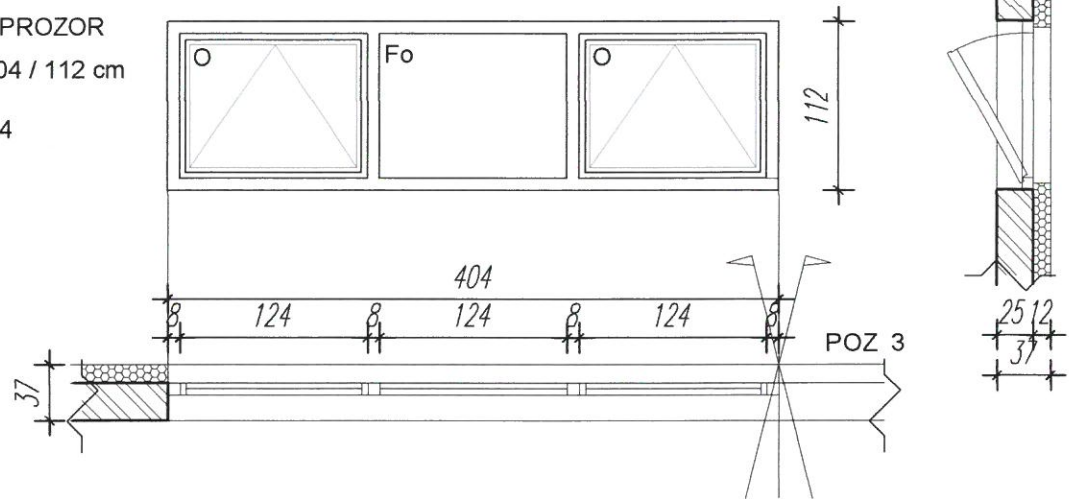
ZM 68 / 54 cm

KOM 1

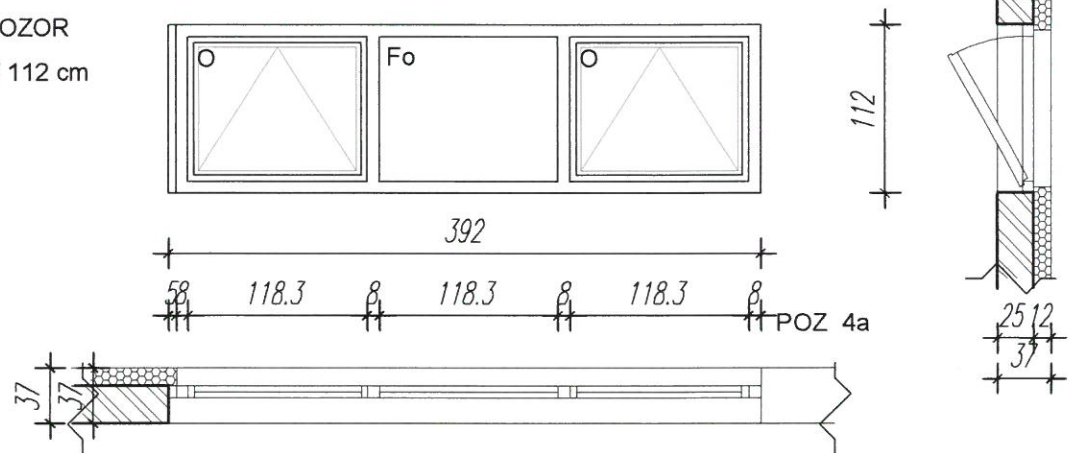


GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 103
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

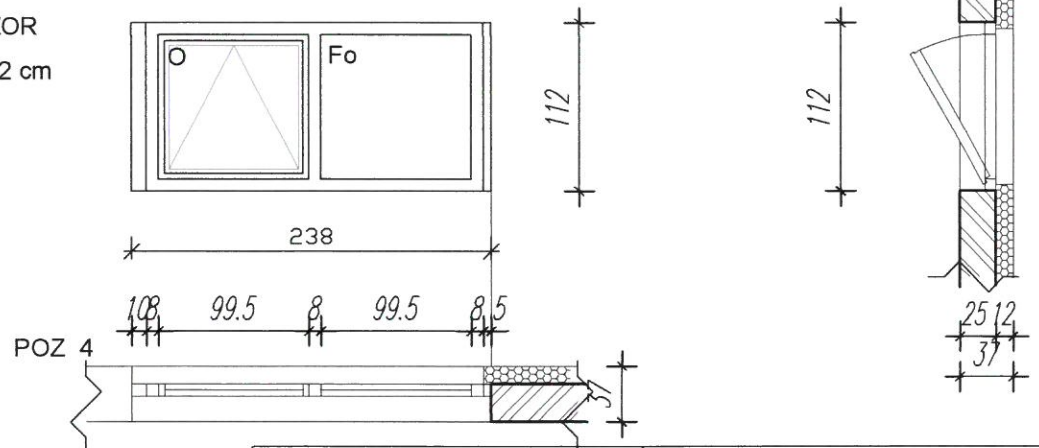
POZ<sup>(3)</sup> PROZOR  
 ZM 404 / 112 cm  
 KOM 4




POZ<sup>(4)</sup> PROZOR  
 ZM 392 / 112 cm  
 KOM 1



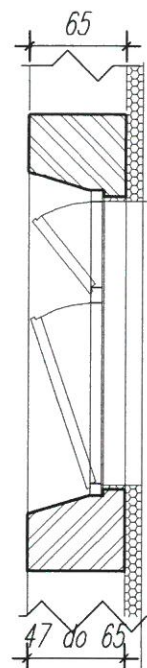
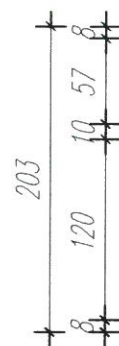
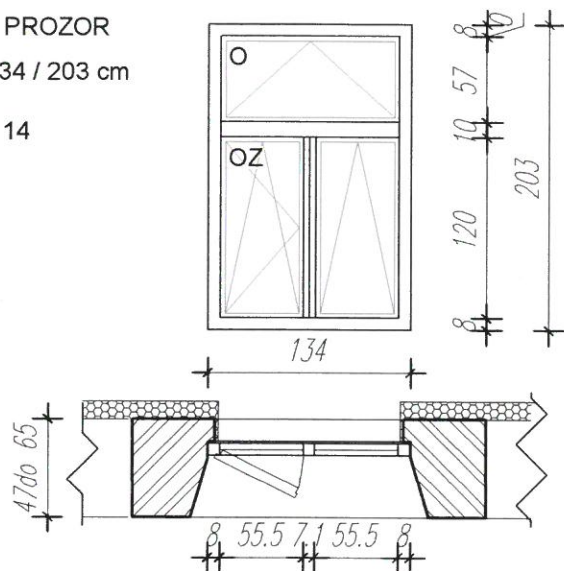
POZ<sup>(4a)</sup> PROZOR  
 ZM 238 / 112 cm  
 KOM 1



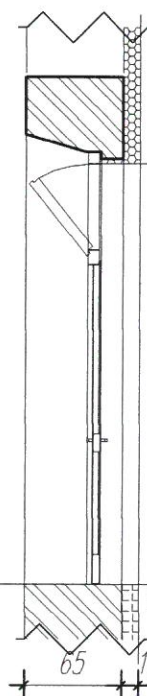
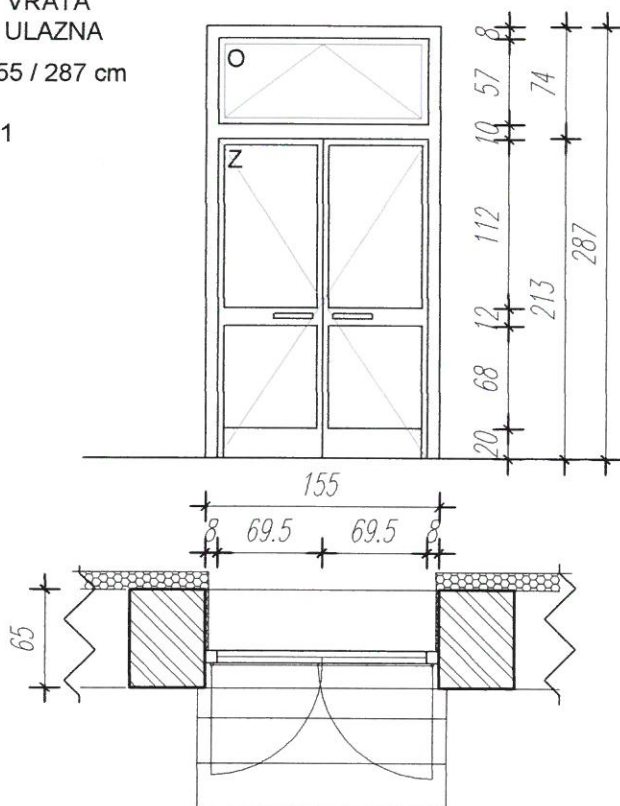
GRAĐEVINA: S.Š. "IMEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 104
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



POZ ⑥ PROZOR  
 ZM 134 / 203 cm  
 KOM 14

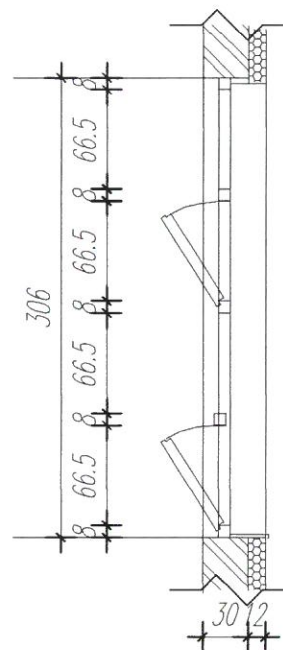
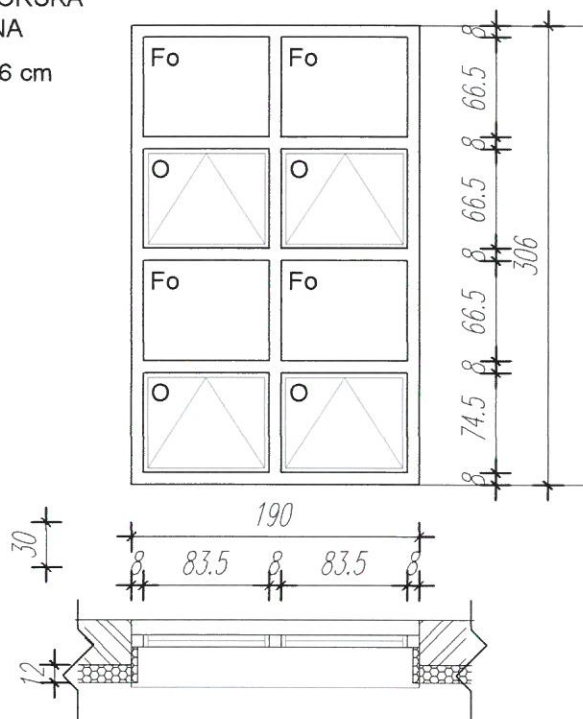


VRATA  
 POZ ⑦ ULAZNA  
 ZM 155 / 287 cm  
 KOM 1

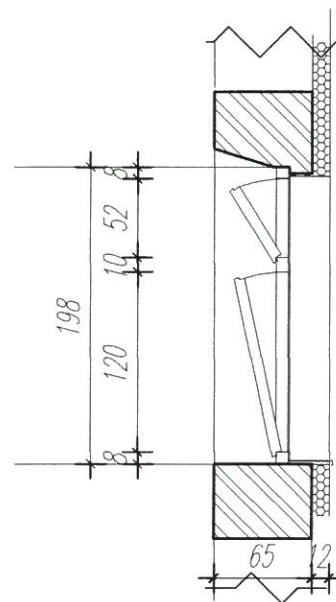
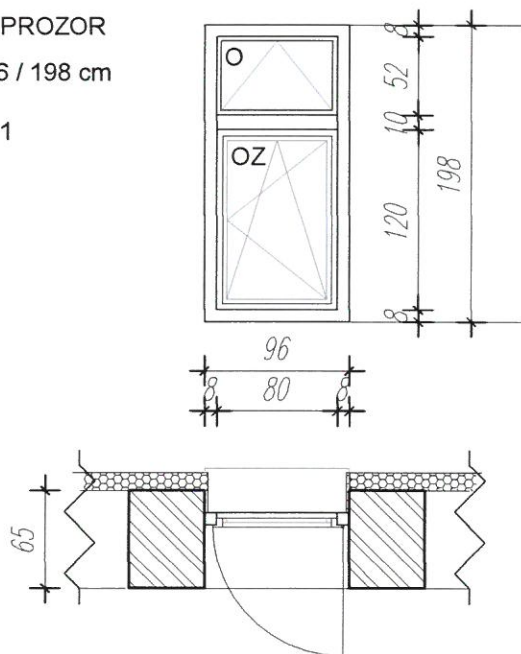


GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.	 <b>DINKO GRGUREVIĆ</b> arhitektura OVLAŠTENI ARHITEKT A 3267	
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 105
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

PROZORSKA  
 POZ ⑧ STJENA  
 ZM 190 / 306 cm  
 KOM 4



PROZOR  
 POZ ⑩  
 ZM 96 / 198 cm  
 KOM 1

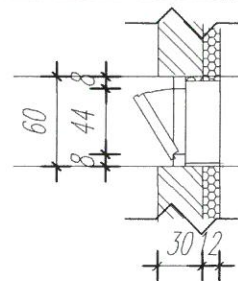
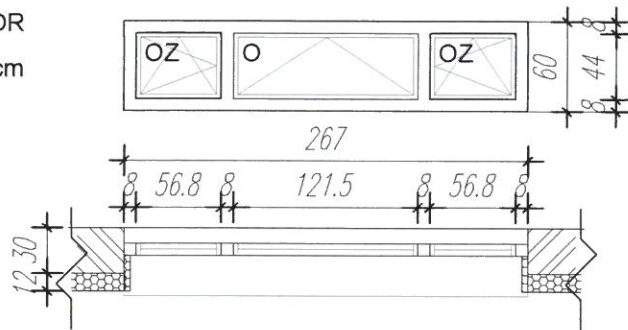


GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 106
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

POZ 12 PROZOR

ZM 267/60 cm

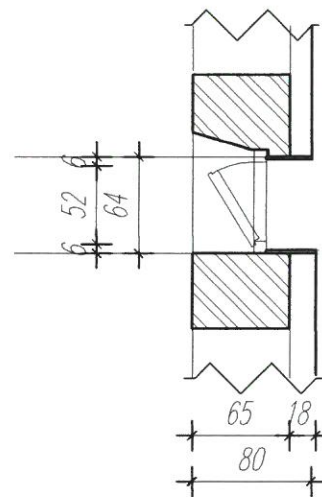
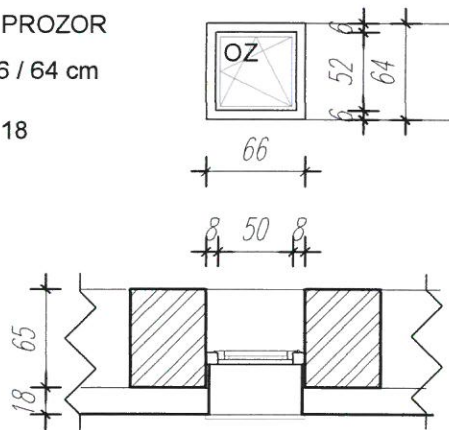
KOM 5



POZ 13 PROZOR

ZM 66 / 64 cm

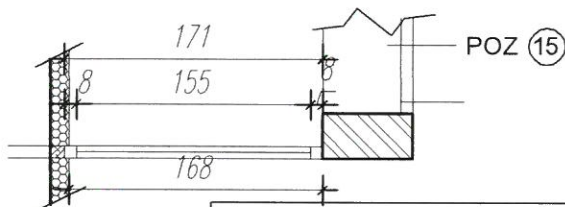
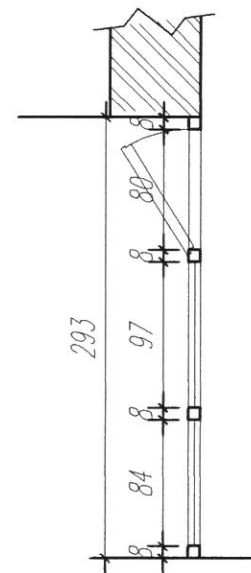
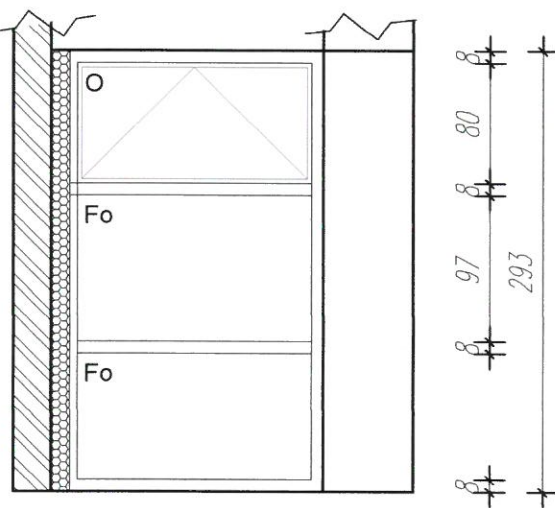
KOM 18



POZ 14 DRV. STAK STJENA

ZM 171 / 293 cm

KOM 1



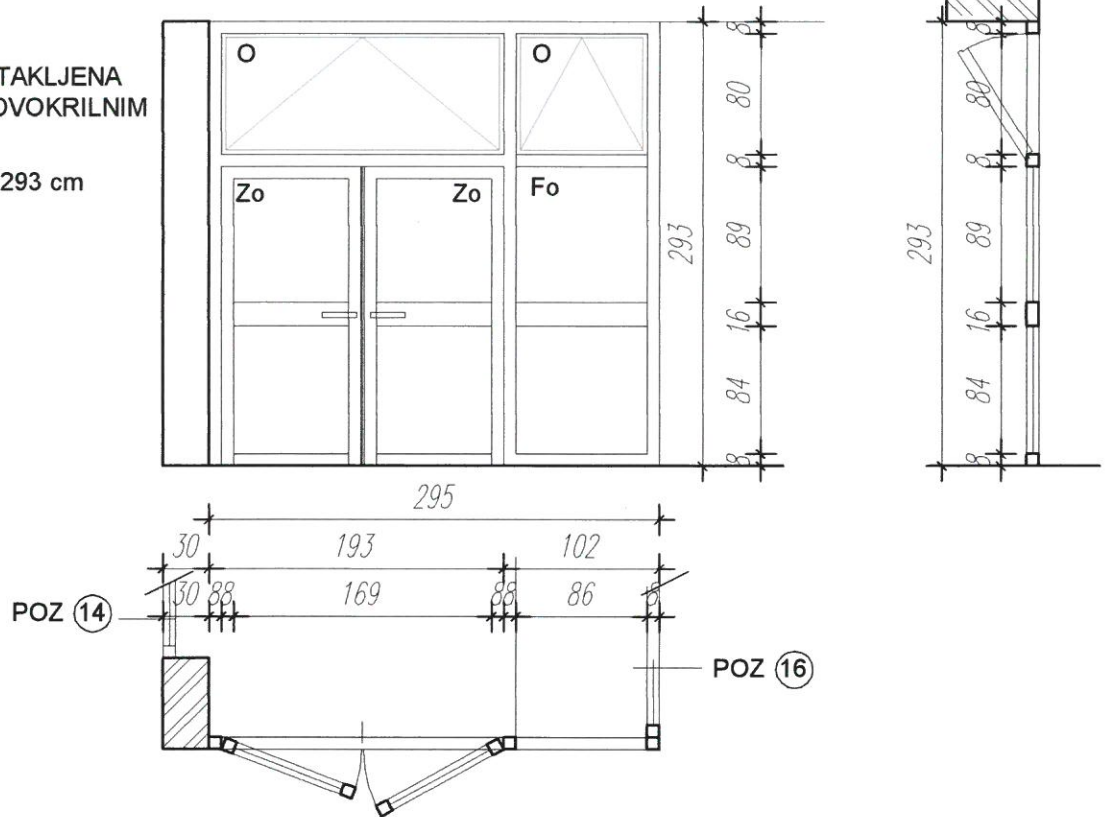
GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 107
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

POZ 15

DRVENA OSTAKLJENA  
STJENA SA DVOKRILNIM  
VRATIMA

ZM 295 / 293 cm

KOM 1

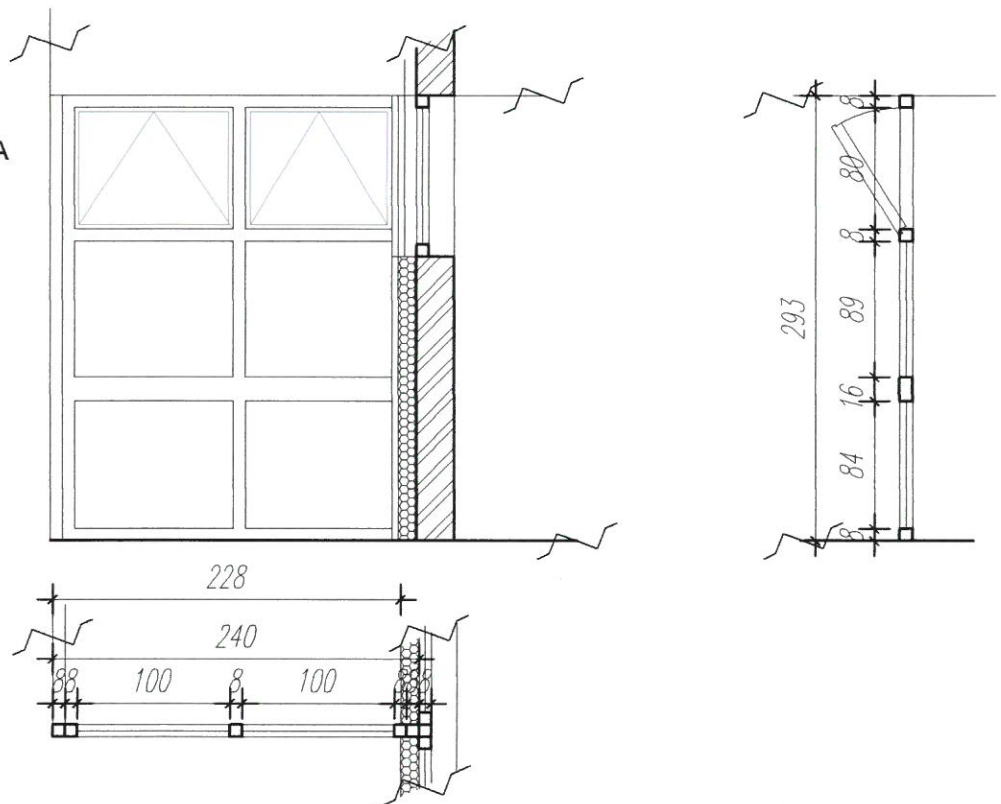



POZ 16

DRVENA OSTAKLJENA  
STJENA

ZM 295 / 293 cm

KOM 1

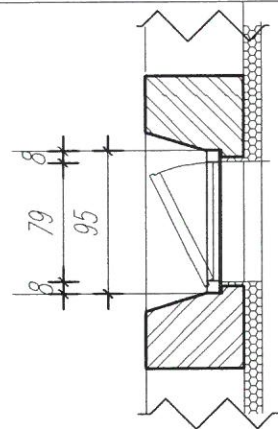
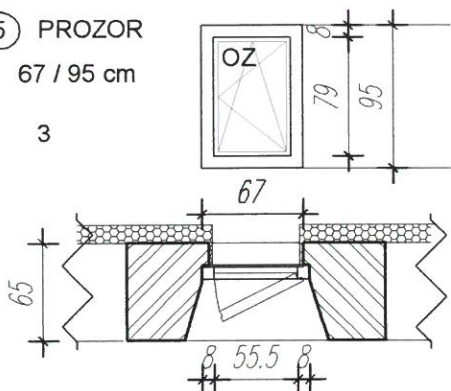


GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 108
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

POZ ⑤ PROZOR

ZM 67 / 95 cm

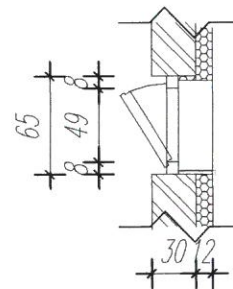
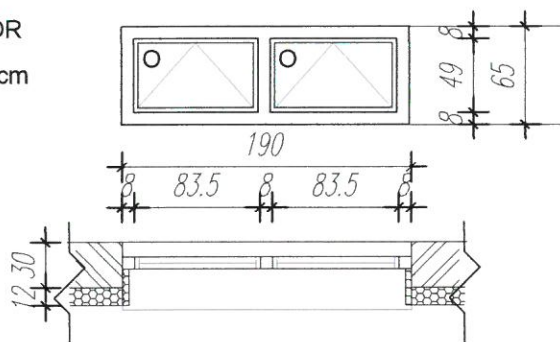
KOM 3



POZ ⑪ PROZOR

ZM 190 / 65 cm

KOM 2

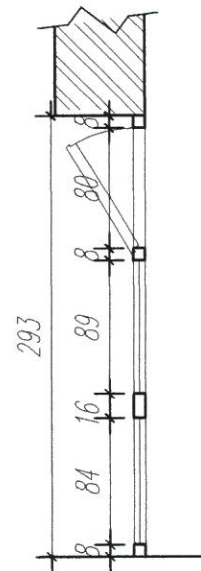
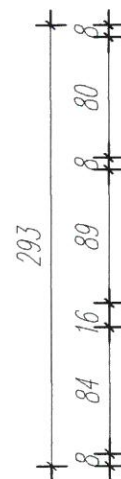
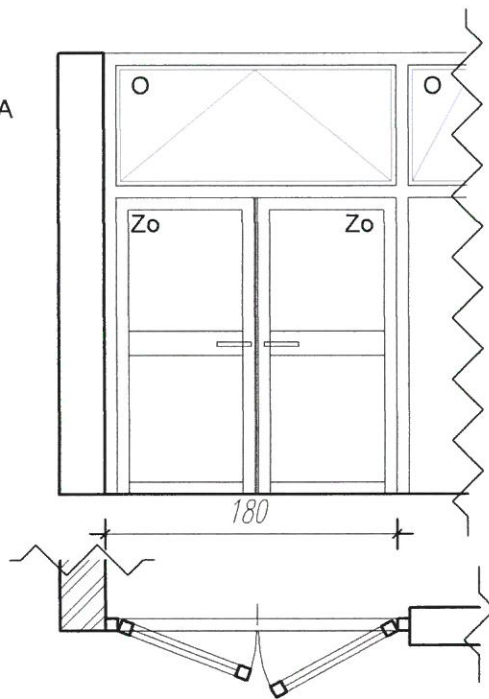


POZ ⑰

DRVENA OSTAKLJENA  
DVOKRILNA  
VRATA

ZM 180 / 293 cm

KOM 1



GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:50	List 109
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

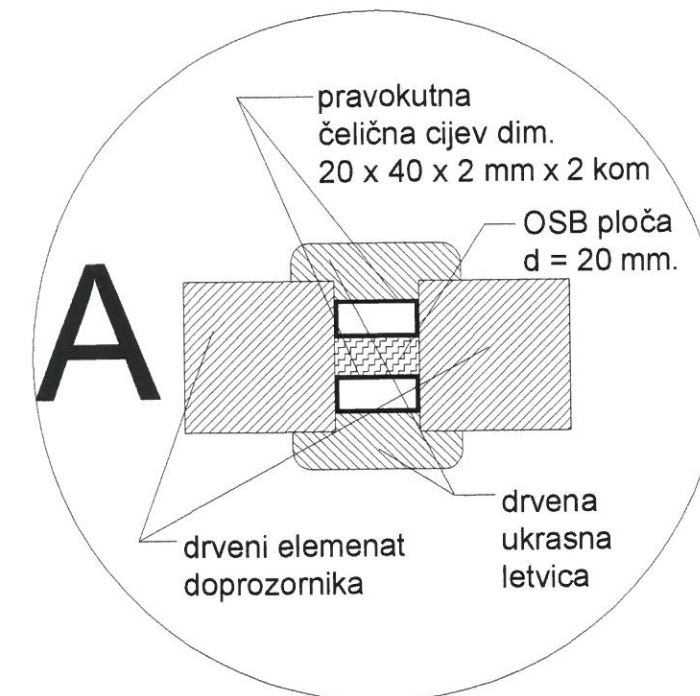
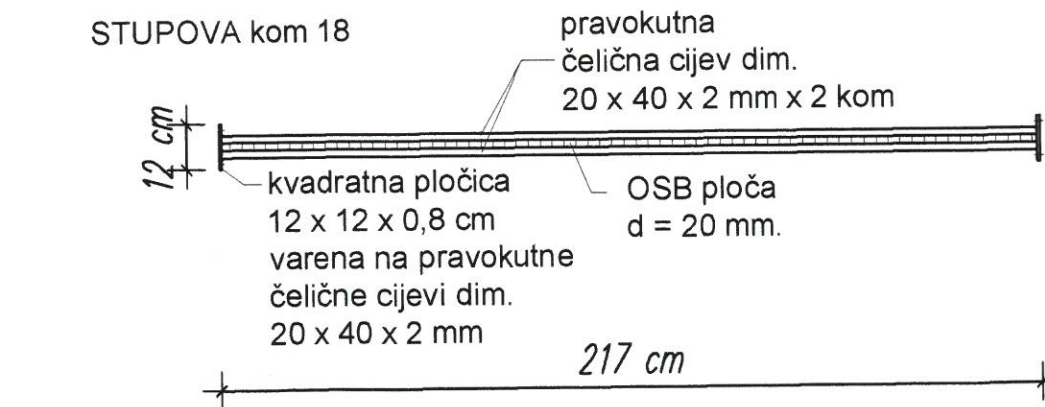
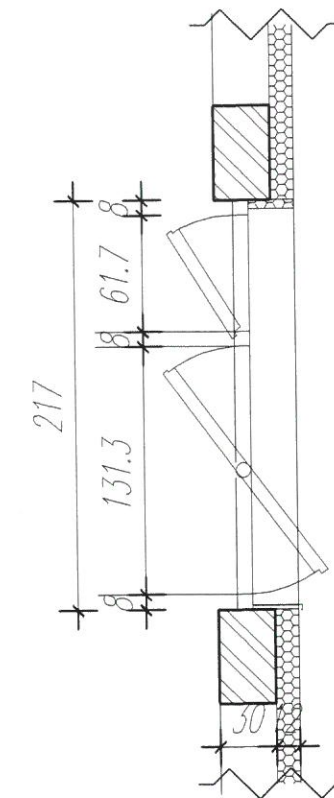
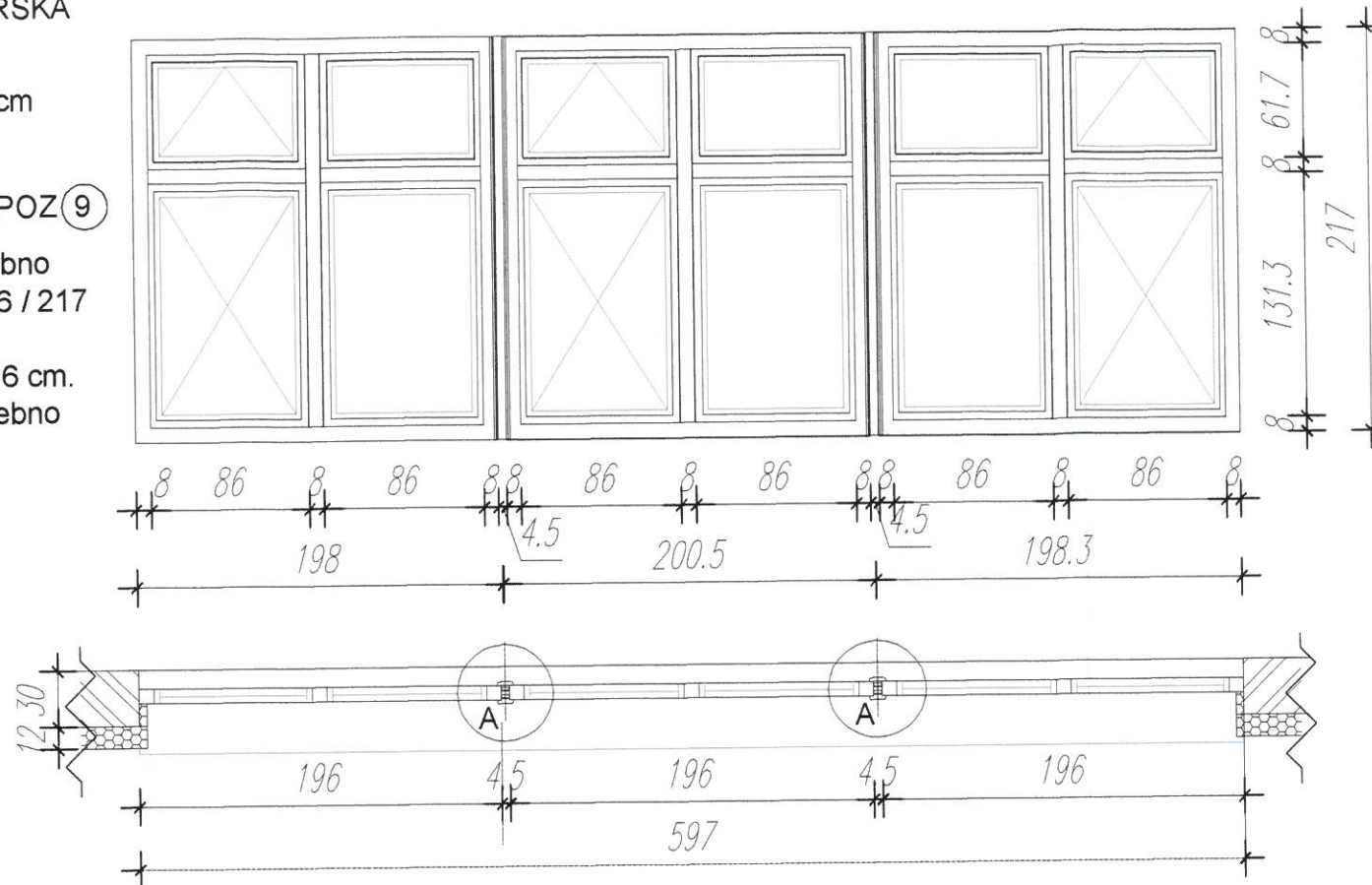
PROZORSKA  
POZ ⑨ STJENA


ZM 597 / 217 cm

KOM 9

PROZORSKA STJENA POZ ⑨

se sastoji od / tri/ međusobno  
spojena elementa dim 196 / 217  
cm. spojeni su metalnim  
sendvič stupom dim 4,5 / 6 cm.  
detalj presjeka stupa posebno  
prikazan "A"



GRADEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : SCHEME STOLARIJE	Mj: 1:25	List 110
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

## 5. Primijenjeni propisi i norme

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

## NORME ZA PRORAČUN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

### **HRN EN ISO 13789:2008**

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

### **HRN EN ISO 13790:2008**

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

### **HRN EN ISO 14683:2008**

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

### **HRN EN 15193:2008**

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

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

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

### **HRN EN 15232:2012**

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

### **HRN EN 15251:2008**

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

### **HRN EN 674:2012**

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

### **HRN EN 1026:2001**

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

### **HRN EN 12207:2001**

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

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

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

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

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

### **HRN EN 13829:2002**

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

## ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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

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

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

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

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

**Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada**  
("Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)

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

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**  
("Narodne novine" broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16)

**Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru**  
("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

**Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**  
("Narodne novine" broj 73/15)

**Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**  
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

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

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

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

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

### 3.7. EO SREDNJE ŠKOLE IVANA MEŠTROVIĆA-NOVO STANJE

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>TREŠNJA d. o. o.</b>
Investitor:	Županija Šibensko-kninska
Građevina:	Srednja škola Ivan Meštrović
Lokacija:	Drniš
Broj projekta:	TD: 01-06/16UE
Broj mape:	

<b>Glavni projektant:</b>	
Projektant:	August Maier, dipl. inž. građ.
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	August Maier, dipl. inž. građ.
Datum izrade:	31.1.2017.

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	118
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	118
1. Tehnički opis	123
1.1. Podaci o lokaciji objekta	123
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	124
1.3. Zona 1 - Zona 1	124
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	124
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	124
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	130
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	131
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	131
ZONA 1	131
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	131
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	132
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	153
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	154
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	154
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	155
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	155
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	156
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	156
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	156
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	156
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	157
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	157
2.A.5.1. Toplinski gubici	157
2.A.5.2. Toplinski dobici	158
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	160
2.A.5.4. Rezultati proračuna	161
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	162
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	162
2.A.5.7. Godišnja primarna energija za grijanje	163

2.A.5.8. Godišnja primarna energija za hlađenje	163
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	163
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	172
5. Primijenjeni propisi i norme	187

Obrazac 1, list 1/4

**ISKAZNICA ENERGETSKIH SVOJSTAVA ZGRADE**

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

1. INVESTITOR	Županija Šibensko-kninska
2. OZNAKA PROJEKTA	TD: 01-06/16UE
3. OPIS ZGRADE	
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1
Lokacija zgrade (katastarska čestica, katastarska općina, naselje s poštanskim brojem, ulica, kućni broj, nadmorska visina)	K.č.br.: 6/1, K.o.: Drniš Poljana br. 1 22320 Drniš N.v.: 255,00 m
Mjesec i godina izrade projekta	Siječanj 2017. godine
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	2610,63
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	6297,91
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,41
Ploština korisne površine zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	1585,44
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, toplansko)	Centralno
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	24,00
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Knin (255,00 m n.v.)
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	4,00

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016

Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

T.D. 01-06/16 UE

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

Srednje mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg  
mjeseca na lokaciji zgrade  $\theta_{e,mj,max}$  (°C)

23,60

## Obrazac 1, list 2/4

4. POTREBNA PRIMARNA ENERGIJA, TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE ZGRADE I IZRAČUNATA TOPLINSKA ENERGIJA ZA HLAĐENJE		
Godišnja potrebna primarna energija za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/a]	70893,58*	
Godišnja potrebna primarna energija po jedinici ploštine korisne površine zgrade za stvarne klimatske podatke $E_{prim}$ [kWh/m <sup>2</sup> a] (za stambene ili nestambene zgrade)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	60,00	44,72*
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje za stvarne klimatske podatke $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	26752,88	
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>
	15,30	16,87
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)	51961,66	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)] (za zgrade sa sustavom hlađenja)	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	32,77

\* Procijenjena vrijednost. Detaljan proračun u izradi.



## Obrazac 1, list 3/4

5. OBNOVLJIVI IZVORI ENERGIJE		
POTREBNO ZA OSTVARENJE UVJETA	OSTVARENO (%)	ISPUNJENO (DA/NE)
Najmanje 20% ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi podmireno energijom iz obnovljivih izvora energije	0,00	NE
Omjer energije iz obnovljivih izvora energije i ukupne isporučene toplinske energije za grijanje, hlađenje zgrade i pripremu potrošne tople vode	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 energetske učinkovitog daljinskog grijanja prema članku 42. stavku 2.		
Najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne topline za grijanje po jedinici ploštine korisne površine zgrade $Q''_{H,nd}$		
Najmanje 4m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)		
6. DRUGA ENERGETSKA OBILJEŽJA ZGRADE		
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade $H'_{tr,adj}$ [W/(m <sup>2</sup> K)]	<i>najveći dopušteni</i>	<i>izračunati</i>
	0,81	0,32
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka $H_{tr,adj}$ (W/K)	833,922	
Koeficijent toplinskog gubitka provjetravanjem $H_{ve,adj}$ (W/K)	910,07	
Ukupni godišnji gubici topline $Q_l$ (kWh)	111.930,82	
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline $Q_i$ (kWh)	83.330,72	
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline $Q_s$ (kWh)	91.502,59	
Ukupni godišnji iskoristivi dobici topline $Q_g$ (kWh)	174.833,30	

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016

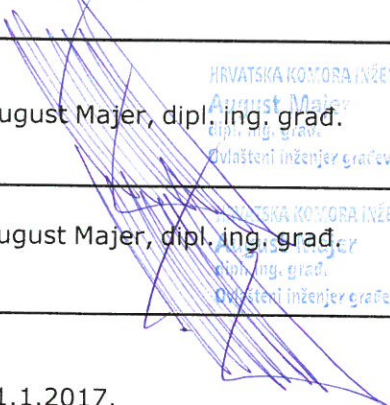
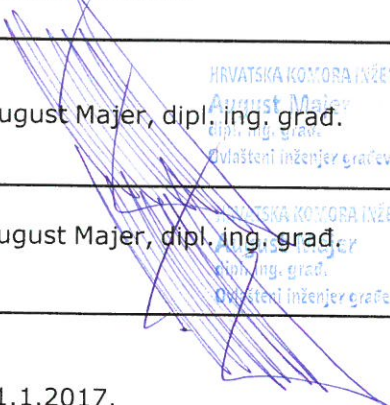
Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

T.D. 01-06/16 UE

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

Obrazac 1, list 4/4

7. ODGOVORNOST ZA PODATKE	
Projektant (ime i prezime / naziv i adresa)	TREŠNJA d. o. o.
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig)	August Majer, dipl. ing. građ.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA August Majer dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 2451
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)	August Majer, dipl. ing. građ.  HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA August Majer dipl. ing. građ. Ovlašteni inženjer građevinarstva G 2451
Datum i pečat projektantske tvrtke	31.1.2017.

## 1. Tehnički opis

### 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 4. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mi,min} > 3^{\circ}\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18^{\circ}\text{C}$ .

#### Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Drniš

Referentna postaja: Knin

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Temperature zraka (<math>^{\circ}\text{C}</math>)</b>													
m	4	5	8,4	12	17,1	20,9	23,6	23,4	17,9	13,5	8,9	4,8	13,3
min	-6,6	-6,4	-4,7	0,2	6,1	11,6	14,8	13,8	9,9	2,8	-3,2	-8,9	-8,9
max	13,8	14,1	19	20,8	26,4	29,4	30,6	30,8	27,4	22,8	20,4	16	30,8

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Tlak vodene pare (Pa)</b>													
m	580	610	690	870	1190	1480	1580	1570	1370	1090	830	640	1040

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Relativna vlažnost zraka (%)</b>													
m	68	62	61	64	63	61	54	57	64	69	71	70	64

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Brzina vjetra (m/s)</b>													
m	2,6	2,9	2,8	2,3	1,7	1,5	1,7	1,6	1,5	2	2,2	2,6	2,1

	<b>Broj dana grijanja</b>													
	Temperatura vanjskog zraka												$\leq 10^{\circ}\text{C}$	136,7
													$\leq 12^{\circ}\text{C}$	163,7
													$\leq 15^{\circ}\text{C}$	193,8

Orij	[ $^{\circ}$ ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
<b>Globalno Sunčevo zračenje (<math>\text{MJ}/\text{m}^2</math>)</b>														
S	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	213	310	463	548	659	700	711	669	519	419	234	183	5627
	30	252	356	495	551	636	663	680	663	546	474	275	219	5812
	45	278	384	503	529	587	601	621	627	545	505	302	243	5727
	60	290	391	486	483	515	517	538	563	517	507	313	255	5374
	75	285	376	445	416	425	416	437	474	463	483	307	253	4781
	90	266	342	382	333	325	310	328	369	387	432	284	237	3995
SE, SW	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	198	291	447	540	658	703	713	663	505	396	218	169	5501
	30	224	322	469	543	643	677	691	661	524	433	245	193	5624
	45	238	337	471	526	606	630	647	635	521	450	260	206	5528
	60	241	336	453	490	550	564	583	585	497	445	262	210	5216
	75	232	318	416	436	477	484	503	516	452	418	251	203	4705
	90	211	285	362	369	395	395	412	432	389	372	228	186	4038
E, W	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	165	248	406	515	648	701	706	638	464	342	182	139	5153

	30	165	248	399	502	627	677	682	621	456	340	182	139	5038
	45	162	243	386	479	594	639	645	592	440	333	179	137	4827
	60	155	232	363	446	548	588	595	550	413	317	171	131	4510
	75	143	214	332	403	491	525	533	497	377	293	158	122	4087
	90	128	191	292	352	426	454	462	433	332	261	141	109	3578
NE, NW	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	130	201	358	482	630	692	691	604	416	281	144	108	4737
	30	106	164	308	433	581	645	640	544	360	231	118	89	4219
	45	84	139	268	383	519	578	573	480	313	196	94	72	3698
	60	76	102	230	338	459	511	505	423	273	147	80	67	3212
	75	69	88	167	284	402	449	444	363	207	112	73	60	2718
	90	62	80	132	198	310	358	347	259	142	103	66	54	2110
E, N	0	164	248	407	520	655	710	714	644	467	342	182	138	5190
	15	108	174	333	466	616	678	677	585	392	248	121	88	4487
	30	87	109	246	391	542	603	597	495	299	151	91	76	3685
	45	82	102	174	299	442	497	487	382	201	127	127	72	2952
	60	76	95	157	210	327	371	359	256	162	120	80	67	2281
	75	69	88	145	184	228	239	233	202	151	112	73	60	1784
	90	62	80	132	168	208	213	214	187	139	103	66	54	1625

## 1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone

Namjena zgrade	Nestambena zgrada
Podjela zgrade u toplinske zone	ne

## 1.3. Zona 1 - Zona 1

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	2610,63
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	6297,91
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	4596,30
Faktor oblika zgrade - $f_o [m^{-1}]$	0,41
Ploština korisne površine – $A_k [m^2]$	1585,44
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	1409,54
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	244,08

### 1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada

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

## 1.3.2.1 Vanjski zidovi 1 - Zv3-parapetni zid

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
3	2.02 Teški beton	20,000	2,600	130,00	26,00	3200,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
8	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	46,42	

## 1.3.2.2 Vanjski zidovi 2 - Zv4

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	5,000	0,035	1,10	0,06	50,00
4	2.02 Teški beton	30,000	2,600	130,00	39,00	3200,00
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
6	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
8	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
9	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	73,32	
				Jugozapad	25,24	

## 1.3.2.3 Vanjski zidovi 3 - Zv5

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	16,65	

## 1.3.2.4 Vanjski zidovi 4 - Zv6

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugozapad	172,20	
				Sjeverozapad	71,43	

## 1.3.2.5 Vanjski zidovi 5 - Zv7

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.02 Teški beton	25,000	2,600	130,00	32,50	3200,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Sjeveroistok	196,00	
				Jugozapad	61,20	
				Sjeverozapad	54,70	

## 1.3.2.6 Vanjski zidovi 6 - Zv8

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	2.02 Teški beton	25,000	2,600	130,00	32,50	3200,00
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	8,000	0,035	1,10	0,09	50,00
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	0,700	150,00	0,75	1100,00
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,032	1,00	0,12	10,00
8	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Jugoistok	21,60	
				Sjeverozapad	91,20	

## 1.3.2.7 Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zpnp1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	25,000	1,400	50,00	12,50	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	PVC folija	0,015	0,200	42000,00	6,30	1200,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
6	PVC folija	0,015	0,200	42000,00	6,30	1200,00
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,200	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						22,65

## 1.3.2.8 Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zpnp2

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
4	PVC folija	0,015	0,200	42000,00	6,30	1200,00
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	0,035	1,10	0,11	105,00
6	PVC folija	0,015	0,200	42000,00	6,30	1200,00
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,200	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						48,86

## 1.3.2.9 Zidovi prema tlu 1 - Zv1-prema terenu

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1,000	20,00	0,50	1800,00
3	1.15 Prirodni kamen	60,000	1,400	50,00	30,00	2000,00
4	3.15 Polimerna žbuka	2,000	0,700	150,00	3,00	1100,00
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	0,260	300000,00	800,00	1600,00
6	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	0,700	5,00	0,30	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						84,09

## 1.3.2.10 Zidovi prema tlu 2 - Zv2-prema terenu

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	0,700	8,00	0,04	1400,00
2	2.01 Armirani beton	30,000	2,600	110,00	33,00	2500,00

3	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	0,260	300000,00	800,00	1600,00
4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	0,033	80,00	4,00	25,00
5	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	0,700	5,00	0,30	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						24,34

## 1.3.2.11 Podovi na tlu 1 - Ppt1

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
2	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
3	Bitumen čisti	0,800	0,170	50000,00	400,00	1050,00
4	Beton srednje gustoće	10,000	1,350	80,00	8,00	2000,00
5	Pijesak i šljunak	15,000	2,000	50,00	7,50	1700,00
6	Glina ili mulj	15,000	1,500	50,00	7,50	1200,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						218,90

## 1.3.2.12 Podovi na tlu 2 - Ppt2

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	1,300	200,00	3,00	2300,00
2	3.18 Cementni mort	1,000	1,600	25,00	0,25	2000,00
3	3.19 Cementni estrih	4,000	1,600	50,00	2,00	2000,00
4	Bitumen čisti	0,800	0,170	50000,00	400,00	1050,00
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	5,000	0,042	100,00	5,00	30,00
6	Bitumen čisti	0,800	0,170	50000,00	400,00	1050,00
7	Beton srednje gustoće	10,000	1,350	80,00	8,00	2000,00
8	Pijesak i šljunak	15,000	2,000	50,00	7,50	1700,00
9	Glina ili mulj	15,000	1,500	50,00	7,50	1200,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						247,10

## 1.3.2.13 Stropovi prema provjetranom tavanu 1 - Spt

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [-]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
3	Neprovjetran sloj zraka	18,000	-	1,00	0,01	-
4	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2,500	130,00	26,00	2400,00
5	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	0,500	210000,00	400,00	500,00



6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	0,037	60,00	6,00	21,00
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,10	0,13	105,00
8	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						240,00

## 1.3.2.14 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Sinp

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	0,130	50,00	1,25	500,00
2	3.18 Cementni mort	2,000	1,600	25,00	0,50	2000,00
3	3.19 Cementni estrih	3,000	1,600	50,00	1,50	2000,00
4	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	0,500	210000,00	400,00	500,00
5	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2,500	130,00	26,00	2400,00
6	Neprovjetravan sloj zraka	18,000	-	1,00	0,01	-
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00
9	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	0,035	1,10	0,13	105,00
10	4.01 Gipskartonske ploče	1,200	0,250	8,00	0,10	900,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						218,90

## 1.3.2.15 Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - Sivp1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	0,180	200,00	4,00	700,00
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	0,130	50,00	1,25	650,00
3	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2,500	130,00	26,00	2400,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	1,00	0,01	-
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	0,035	1,10	0,17	105,00
6	4.01 Gipskartonske ploče	1,500	0,250	8,00	0,12	900,00
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	0,900	130,00	0,48	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						96,25

## 1.3.2.16 Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kr1

R.b.	Materijal	d [cm]	λ [W/mK]	μ [-]	sd [m]	ρ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	0,700	8,00	0,20	1400,00
2	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	1,00	0,01	-
3	2.02 Teški beton	15,000	2,600	130,00	19,50	3200,00

4	Bitumen čisti	0,300	0,170	50000,00	150,00	1050,00
5	2.07 Beton s laganim agregatom	10,000	1,300	96,00	9,60	1800,00
6	Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP	15,000	0,038	1,10	0,17	135,00
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	0,200	1000,00	3,00	900,00
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,120	0,260	90000,00	108,00	1600,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						335,50

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

### 1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
1,6x0,63	1,10	Jugo-zapad	1,01	4,00
0,74x0,57	1,10	Sjevero-zapad	0,42	1,00
0,68x0,53	1,10	Jugo-zapad	0,36	1,00
8,08x1,12	1,10	Sjevero-istok	9,05	2,00
3,92x1,12	1,10	Sjevero-istok	4,39	2,00
2,38x1,12	1,10	Sjevero-istok	2,67	1,00
0,67x0,95	1,10	Sjevero-istok	0,64	3,00
1,34x2,03	1,10	Jugo-zapad	2,72	14,00
1,55x2,85	1,10	Sjevero-zapad	4,42	1,00
1,9 x3,06	1,10	Sjevero-zapad	5,81	4,00
6x2,17	1,10	Sjevero-istok	13,02	9,00
0,96x1,98	1,10	Sjevero-zapad	1,90	1,00
1,9x0,65	1,10	Sjevero-zapad	1,24	2,00
2,59x0,6	1,10	Sjevero-zapad	1,55	5,00
0,66x0,64	1,10	Jugo-istok	0,42	18,00
1,8x2,88	1,10	Sjevero-istok	5,18	1,00
0,9x2,05	2,00	Jugo-zapad	1,85	2,00
0,9x2,05	2,00	Sjevero-zapad	1,85	2,00

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

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

Naziv prostorije	Orijentacija	A [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	f	g <sub>tot</sub> f	max	Zadovoljava
Učionica	Jugozapad	174,92	2,18	0,01	0,01	0,20	Da

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

Naziv prostorije	Naziv otvora	fc	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	g <sub>⊥</sub>	n
Učionica	1,34x2,03	0,90	2,18	0,80	1

### 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Grijanje s prekidima ili podešenom nižom temperaturom:	Isprekidano grijanje
Udio vremena s definiranom unutarnjom temperaturom – f <sub>H,hr</sub> (režim rada termotehničkog sustava za grijanje):	0,42
Omjer dana u tjednu s definiranom unutarnjom temperaturom (za hlađenje) – f <sub>C,day</sub> :	0,71
Vrsta energenta za grijanje:	Loživo ulje
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u potrebnoj energiji za grijanje [%]:	0,00

## ZONA 1

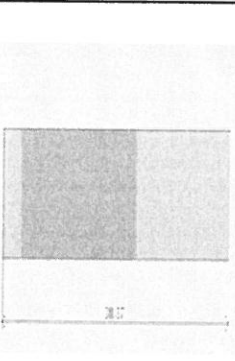
## 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

Unutarnja projektna temperatura grijanja: 20,00 °C

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

Naziv građevnog dijela	A [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>max</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	OK
Zv3-parapetni zid	46,42	0,24	0,45	
Zv4	98,56	0,18	0,45	
Zv5	16,65	0,23	0,45	
Zv6	243,63	0,23	0,45	
Zv7	311,90	0,24	0,45	
Zv8	112,80	0,16	0,45	
Zpnp1	22,65	0,29	0,60	
Zpnp2	48,86	0,27	0,60	
Zv1-prema terenu	84,09	1,35	0,50	
Zv2-prema terenu	24,34	0,53	0,50	
Ppt1	218,90	1,94	0,50	
Ppt2	247,10	0,57	0,50	
Spt	240,00	0,15	0,30	
Sinp	218,90	0,22	0,60	
Sivp1	96,25	0,19	0,30	
Kr1	335,50	0,22	0,30	

### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Zv3-parapetni zid

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>Jl</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	46,42	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	46,42	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,24 ≤ 0,45				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			758,24 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,24 ≤ 0,45				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025

3	2.02 Teški beton	20,000	3200,00	2,600	0,077
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
8	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,087$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>758,24 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$758,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Mjesec	$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65
Rujan	17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad	13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studen	8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac	4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,94$		ZADOVOLJAVA			

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

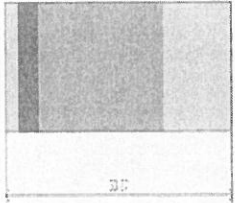
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	$\Theta_{min}$	OK
8,08x1,12	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
3,92x1,12	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
2,38x1,12	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
1,8x2,88	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

**Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage**

Mjesec	$g_{c1}$	$M_{a1}$
--------	----------	----------

Siječanj - Prosinac	0,00000	0,00000
U pogledu kondenzacije građevni dio:		ZADOVOLJAVA

## 2.A.1.2. Vanjski zidovi 2 - Zv4

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>JII</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	98,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	73,32	25,24	
<b>Toplinska zaštita:</b>	U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,18 ≤ 0,45						ZADOVOLJAVA			
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)	fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ 0,95						ZADOVOLJAVA			
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00						ZADOVOLJAVA			
<b>Dinamičke karakteristike:</b>	1080,74 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,18 ≤ 0,45						ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	5,000	50,00	0,035	1,429
4	2.02 Teški beton	30,000	3200,00	2,600	0,115
5	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
6	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
7	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
8	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
9	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					R <sub>T</sub> = 5,554
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,18		U = 0,18 ≤ U <sub>max</sub> = 0,45			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela 1080,74 [kg/m <sup>2</sup> ]		1080,74 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,18 ≤ 0,45			ZADOVOLJAVA

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

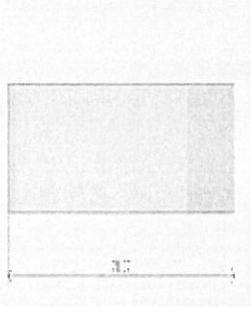
Mjesec	Θ <sub>e</sub>	Θ <sub>i</sub>	φ <sub>i</sub>	Θ <sub>si, min</sub>	p <sub>i</sub>	p <sub>sat</sub> (Θ <sub>si</sub> )	fR <sub>si</sub>
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65

Travanj			12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,95$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fR <sub>si</sub>	fR <sub>si,max</sub>	Θ <sub>min</sub>	OK
0,66x0,64	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

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

### 2.A.1.3. Vanjski zidovi 3 - Zv5

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>JII</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	16,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	16,65	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,23 ≤ 0,45				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ 0,94				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			1311,24 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,23 ≤ 0,45				ZADOVOLJAVA			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK	Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.	Knin, lipanj 2016
Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK		T.D. 01-06/16 UE
Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1	Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.	

		$R_T = 4,429$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,23$	$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,45$	ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $1311,24 [kg/m^2]$	$1311,24 \geq 100 kg/m^2$ $U = 0,23 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja				
Mjesec			$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj			4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

<b>Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu</b>				
Naziv otvora	$fR_{si}$	$fR_{si, max}$	$\Theta_{min}$	OK
0,67x0,95	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

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

## 2.A.1.4. Vanjski zidovi 4 - Zv6

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
	243,63	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	71,43	0,00	172,20
Toplinska zaštita:				$U [W/m^2 K] = 0,23 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA		



<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,63 \leq 0,94$	ZADOVOLJAVA
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>	$\Sigma M_{a, god} = 0,00$	ZADOVOLJAVA
<b>Dinamičke karakteristike:</b>	$1311,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,45$	ZADOVOLJAVA

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,429$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,23$		$U = 0,23 \leq U_{max} = 0,45$		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela <b>1311,24 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$1311,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,23 \leq 0,45$		ZADOVOLJAVA	

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

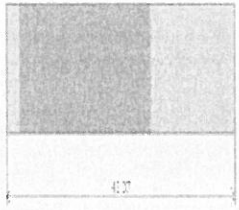
**Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)**

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja							
Mjesec		$\theta_e$	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj		4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65	
Studen		8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,94$				ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	fRsi	fRsi,max	$\Theta_{min}$	OK
1,34x2,03	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
1,55x2,85	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
0,96x1,98	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

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

### 2.A.1.5. Vanjski zidovi 5 - Zv7

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	311,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	196,00	54,70	0,00	61,20
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,24 \leq 0,45$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fRsi = 0,63 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			$911,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,45$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.02 Teški beton	25,000	3200,00	2,600	0,096
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
5	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
6	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,096$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,24$		$U = 0,24 \leq U_{max} = 0,45$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela $911,24 [kg/m^2]$		$911,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,24 \leq 0,45$			ZADOVOLJAVA

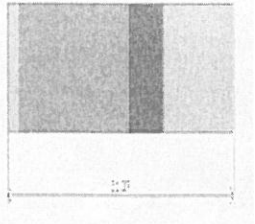
Ispravci i dodaci	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja				
Mjesec			$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj			4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA			

Ocjena opasnosti od kondenzacije na okvirima otvora koji se nalaze na ovom građevnom dijelu				
Naziv otvora	$fR_{si}$	$fR_{si, max}$	$\Theta_{min}$	OK
1,9 x3,06	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
6x2,17	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
1,9x0,65	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA
2,59x0,6	0,86	0,63	-3,0	ZADOVOLJAVA

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

## 2.A.1.6. Vanjski zidovi 6 - Zv8

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	112,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	91,20	21,60	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,16 \leq 0,45$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,96$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		
Dinamičke karakteristike:			$915,24 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,16 \leq 0,45$				ZADOVOLJAVA			

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016

Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

T.D. 01-06/16 UE

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	2.02 Teški beton	25,000	3200,00	2,600	0,096
3	Knauf Insulation višenamjenska ploča DP 5	8,000	50,00	0,035	2,286
4	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
5	3.15 Polimerna žbuka	0,500	1100,00	0,700	0,010
6	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,010
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	10,00	0,032	3,750
8	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,040
					<b>R<sub>T</sub> = 6,382</b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,16		U = 0,16 ≤ U <sub>max</sub> = 0,45		ZADOVOLJAVA	
Plošna masa građevnog dijela 915,24 [kg/m <sup>2</sup> ]		915,24 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,16 ≤ 0,45		ZADOVOLJAVA	

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

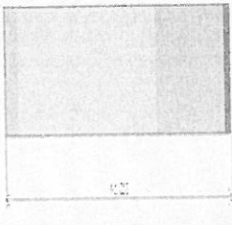
**Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)**

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja							
Mjesec		$\theta_e$	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj		4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65	
Studeni		8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ fR <sub>si, max</sub> = 0,96			ZADOVOLJAVA				

**Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage**

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

## 2.A.1.7. Zidovi prema negrijanim prostorijama 1 - Zpnp1

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$
		22,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Toplinska zaštita:</b>				$U [W/m^2 K] = 0,29 \leq 0,60$			ZADOVOLJAVA		
<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )				$fR_{si} = 0,63 \leq 0,93$			ZADOVOLJAVA		
<b>Unutarnja kondenzacija:</b>				$\Sigma M_{a, god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	25,000	2000,00	1,400	0,179
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	PVC folija	0,015	1200,00	0,200	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
6	PVC folija	0,015	1200,00	0,200	0,010
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,200	900,00	0,250	0,048
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,130$
					$R_T = 3,414$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,29$		$U = 0,29 \leq U_{max} = 0,60$			ZADOVOLJAVA

### Ispravci i dodaci

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

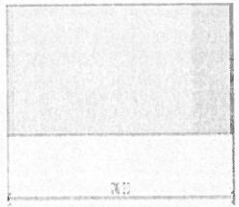
Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Mjesec	$\theta_e$	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj	4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača	5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak	8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65
Travanj	12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj	17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj	20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj	23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz	23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65

Rujan			17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studenj			8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ fR <sub>si, max</sub> = 0,93			ZADOVOLJAVA			

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

### 2.A.1.8. Zidovi prema negrijanim prostorijama 2 - Zpnp2

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>i</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>j</sub>	A <sub>si</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>ji</sub>	A <sub>jz</sub>	
	48,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,27 ≤ 0,60				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni φ <sub>si</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>si</sub> = 0,63 ≤ 0,93				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a, god</sub> = 0,00				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	ρ[kg/m <sup>3</sup> ]	λ[W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
2	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
3	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
4	PVC folija	0,015	1200,00	0,200	0,010
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	10,000	105,00	0,035	2,857
6	PVC folija	0,015	1200,00	0,200	0,010
7	4.01 Gipskartonske ploče	1,200	900,00	0,250	0,048
					R <sub>si</sub> = 0,130
					R <sub>se</sub> = 0,130
					R <sub>T</sub> = 3,664
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,27		U = 0,27 ≤ U <sub>max</sub> = 0,60			ZADOVOLJAVA

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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)	
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:	Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

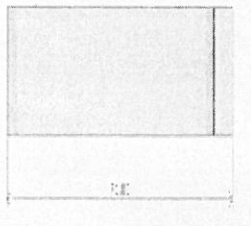
Odabrani razred vlažnosti:			Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja						
Mjesec			$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\Phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj			4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,93$			ZADOVOLJAVA			

## Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage

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

## 2.A.1.9. Zidovi prema tlu 1 - Zv1-prema terenu

## Opći podaci o građevnom dijelu

	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	84,09	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:		$U [W/m^2 K] = 1,35 \leq 0,50$				NE ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )		$fR_{si} = 0,12 \leq 0,66$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	3.03 Vapneno-cementna žbuka	2,500	1800,00	1,000	0,025
3	1.15 Prirodni kamen	60,000	2000,00	1,400	0,429
4	3.15 Polimerna žbuka	2,000	1100,00	0,700	0,029
5	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	1600,00	0,260	0,031
6	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	1600,00	0,700	0,086
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$

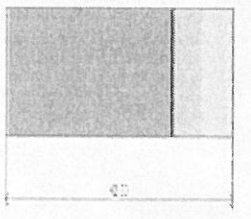
Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK	Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.	Knin, lipanj 2016
Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK		T.D. 01-06/16 UE
Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1	Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.	

			$R_T = 0,739$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 1,35$		$U = 1,35 \geq U_{max} = 0,50$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja				
Mjesec			$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$
Siječanj			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Veljača			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Ožujak			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Travanj			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Svibanj			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Lipanj			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Srpanj			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Kolovoz			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Rujan			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Listopad			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Studeni			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Prosinac			13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,12 \leq fR_{si, max} = 0,66$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

## 2.A.1.10. Zidovi prema tlu 2 - Zv2-prema terenu

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	24,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 0,53 \leq 0,50$			<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,12 \leq 0,87$			<b>ZADOVOLJAVA</b>			

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	0,500	1400,00	0,700	0,010
2	2.01 Armirani beton	30,000	2500,00	2,600	0,115
3	5.06 Polim. hidro. traka na bazi PIB	0,800	1600,00	0,260	0,031



4	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	5,000	25,00	0,033	1,515
5	1.06 Puna fasadna opeka od gline	6,000	1600,00	0,700	0,086
					$R_{si} = 0,130$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,887$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,53$		U = 0,53 $\geq$ U <sub>max</sub> = 0,50		NE ZADOVOLJAVA	

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

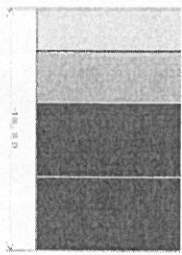
**Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)**

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti: Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada

Odabrani razred vlažnosti: Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja

Mjesec	$\theta_e$	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\theta_{si})$	$fR_{si}$		
Siječanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Veljača	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Ožujak	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Travanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Svibanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Lipanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Srpanj	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Kolovoz	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Rujan	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Listopad	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Studeni	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Prosinac	13,3	20,0	1526,59	0,5	14	1285	1606,65		
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,12 \leq fR_{si, max} = 0,87$			ZADOVOLJAVA					

**2.A.1.11. Podovi na tlu 1 - Ppt1****Opći podaci o građevnom dijelu**

	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$
	218,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Toplinska zaštita:</b>			U [W/m <sup>2</sup> K] = 1,94 $\leq$ 0,50			NE ZADOVOLJAVA		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,94 $\geq$ 0,52			NE ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
2	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
3	Bitumen čisti	0,800	1050,00	0,170	0,047
4	Beton srednje gustoće	10,000	2000,00	1,350	0,074
5	Pijesak i šljunak	15,000	1700,00	2,000	0,075
6	Glina ili mulj	15,000	1200,00	1,500	0,100
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 0,516$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 1,94		U = 1,94 $\geq$ U <sub>max</sub> = 0,50		NE ZADOVOLJAVA	

**Ispravci i dodaci**

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Veljača	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Ožujak	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Travanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Svibanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Lipanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Srpanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Kolovoz	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Rujan	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Listopad	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Studeni	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Prosinac	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,94 \geq fR_{si,max} = 0,52$			NE ZADOVOLJAVA			
Kritični mjeseci: , prosinac									

**2.A.1.12. Podovi na tlu 2 - Ppt2**

Opći podaci o građevnom dijelu										
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>I</sub>	A <sub>Z</sub>	A <sub>S</sub>	A <sub>J</sub>	A <sub>SI</sub>	A <sub>SZ</sub>	A <sub>J1</sub>	A <sub>JZ</sub>	
	247,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Toplinska zaštita:				U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,57 $\leq$ 0,50			NE ZADOVOLJAVA			

	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )	$fR_{si} = 0,94 \geq 0,86$	<b>NE ZADOVOLJAVA</b>

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[\text{W/mK}]$	$R[\text{m}^2 \text{K/W}]$
1	4.03 Keramičke pločice	1,500	2300,00	1,300	0,012
2	3.18 Cementni mort	1,000	2000,00	1,600	0,010
3	3.19 Cementni estrih	4,000	2000,00	1,600	0,025
4	Bitumen čisti	0,800	1050,00	0,170	0,047
5	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	5,000	30,00	0,042	1,190
6	Bitumen čisti	0,800	1050,00	0,170	0,047
7	Beton srednje gustoće	10,000	2000,00	1,350	0,074
8	Pijesak i šljunak	15,000	1700,00	2,000	0,075
9	Glina ili mulj	15,000	1200,00	1,500	0,100
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 1,750$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [\text{W/m}^2 \text{K}] = 0,57$		$U = 0,57 \geq U_{max} = 0,50$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>	

**Ispravci i dodaci**

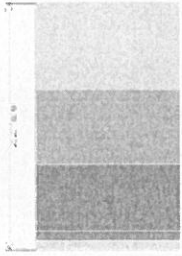
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$					
Siječanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Veljača	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Ožujak	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Travanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Svibanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Lipanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Srpanj	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Kolovoz	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,00
Rujan	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Listopad	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Studen	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Prosinac	13,3	1,00	1527	271	1825	2281	19,6	20,0	0,94
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,94 \geq fR_{si,max} = 0,86$		<b>NE ZADOVOLJAVA</b>			
Kritični mjeseci : , prosinac									

## 2.A.1.13. Stropovi prema provjetravanom tavanu 1 - Spt

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$	
	240,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,15 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,62 \leq 0,96$				ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho [kg/m^3]$	$\lambda [W/mK]$	$R [m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
3	Neprovjetravan sloj zraka	18,000	-	-	$R_g = 0,160$
4	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2400,00	2,500	0,080
5	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	500,00	0,500	0,010
6	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	10,000	21,00	0,037	2,703
7	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	105,00	0,035	3,429
8	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_u = 0,060$
					$R_T = 6,819$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,15$		$U = 0,15 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA

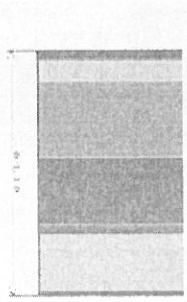
Ispravci i dodaci	
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)	
1	Neprovjetravani $A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj
Definirani pokrov (HRN EN ISO 6946)	
Tip pokrova: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

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int, set, H, gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	4,0	0,68	553	648	1266	1582	13,8	20,0	0,62

Veljača	5,0	0,62	541	608	1209	1511	13,1	20,0	0,54
Ožujak	8,4	0,61	672	470	1189	1486	12,9	20,0	0,39
Travanj	12,0	0,64	897	324	1254	1567	13,7	20,0	0,21
Svibanj	17,1	0,63	1228	117	1357	1696	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,61	1507	0	1507	1884	16,6	20,0	0,00
Srpanj	23,6	0,54	1572	0	1572	1965	17,2	20,0	0,00
Kolovoz	23,4	0,57	1640	0	1640	2049	17,9	20,0	0,00
Rujan	17,9	0,64	1312	85	1405	1757	15,5	20,0	0,00
Listopad	13,5	0,69	1067	263	1357	1696	14,9	20,0	0,22
Studeni	8,9	0,71	809	450	1304	1630	14,3	20,0	0,49
Prosinac	4,8	0,70	602	616	1279	1599	14,0	20,0	0,61
Površinska vlažnost	$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si, max} = 0,96$				ZADOVOLJAVA				

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

## 2.A.1.14. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Sinp

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_{s1}$	$A_{s2}$	$A_{j1}$	$A_{j2}$	
	218,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,60$				ZADOVOLJAVA		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,63 \leq 0,94$				ZADOVOLJAVA		
	<b>Unutarnja kondenzacija:</b>			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA		

	<b>Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka</b>	<b>d[cm]</b>	<b><math>\rho[kg/m^3]</math></b>	<b><math>\lambda[W/mK]</math></b>	<b><math>R[m^2 K/W]</math></b>
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,500	500,00	0,130	0,192
2	3.18 Cementni mort	2,000	2000,00	1,600	0,013
3	3.19 Cementni estrih	3,000	2000,00	1,600	0,019
4	Knauf Insulation LDS 35 - parna brana od polietilena ojačana tkaninom visoko otpornom na kidanje	0,400	500,00	0,500	0,010
5	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2400,00	2,500	0,080
6	Neprovjetran sloj zraka	18,000	-	-	$R_g = 0,224$
7	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
8	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
9	7.01 Mineralna vuna (MW)	12,000	105,00	0,035	3,429
10	4.01 Gipskartonske ploče	1,200	900,00	0,250	0,048
					$R_{si} = 0,170$

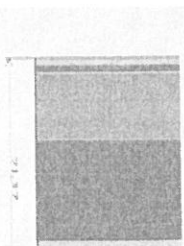
			$R_{se} = 0,100$
			$R_T = 4,512$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,60$	ZADOVOLJAVA

<b>Ispravci i dodaci</b>			
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)			
1	Neprovjetravani	$A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$	
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)			
Tip zračnih šupljina:		Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj	

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Stalna relativna vlažnost u prostoriji - pretežno klimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s velikim intenzitetom korištenja				
Mjesec		$\Theta_e$	$\Theta_i$	$\phi_i$	$\Theta_{si, min}$	$p_i$	$p_{sat}(\Theta_{si})$	$fR_{si}$	
Siječanj		4,0	20,0	552,74	0,5	14	1285	1606,65	
Veljača		5,0	20,0	540,56	0,5	14	1285	1606,65	
Ožujak		8,4	20,0	672,08	0,5	14	1285	1606,65	
Travanj		12,0	20,0	897,16	0,5	14	1285	1606,65	
Svibanj		17,1	20,0	1227,84	0,5	14	1285	1606,65	
Lipanj		20,9	20,0	1506,92	0,5	14	1285	1606,65	
Srpanj		23,6	20,0	1572,12	0,5	14	1285	1606,65	
Kolovoz		23,4	20,0	1639,58	0,5	14	1285	1606,65	
Rujan		17,9	20,0	1311,93	0,5	14	1285	1606,65	
Listopad		13,5	20,0	1067,17	0,5	14	1285	1606,65	
Studeni		8,9	20,0	809,21	0,5	14	1285	1606,65	
Prosinac		4,8	20,0	601,84	0,5	14	1285	1606,65	
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,63 \leq fR_{si, max} = 0,94$			ZADOVOLJAVA				

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

## 2.A.1.15. Stropovi iznad vanjskog zraka, iznad garaže 1 - Sivp1

<b>Opći podaci o građevnom dijelu</b>										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_l$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{sl}$	$A_{sz}$	$A_{jl}$	$A_{jz}$	
	96,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,19 \leq 0,30$				ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,62 \leq 0,95$				ZADOVOLJAVA		
Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a, god} = 0,00$				ZADOVOLJAVA			

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016

Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK

T.D. 01-06/16 UE

Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

--	--	--	--

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	$\lambda$ [W/mK]	R[m <sup>2</sup> K/W]
1	4.06 Drvo - tvrdo - bjelogorica	2,000	700,00	0,180	0,111
2	4.09 Drvene ploče od usmjerenog iverja (OSB)	2,500	650,00	0,130	0,192
3	Beton armiran (s 2% čelika)	20,000	2400,00	2,500	0,080
4	Neprovjetravan sloj zraka	30,000	-	-	$R_g = 0,230$
5	7.01 Mineralna vuna (MW)	15,000	105,00	0,035	4,286
6	4.01 Gipskartonske ploče	1,500	900,00	0,250	0,060
7	3.17 Žbuka na bazi akrilata	0,370	1700,00	0,900	0,010
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 5,179$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U$ [W/m <sup>2</sup> K] = 0,19		U = 0,19 ≤ U <sub>max</sub> = 0,30		ZADOVOLJAVA	

**Ispravci i dodaci**

Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)

1	Neprovjetravani	$A_v$ [mm <sup>2</sup> /m ili mm <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> ] < 500		
---	-----------------	---	--	--

Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)

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

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

Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:		Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada							
Odabrani razred vlažnosti:		Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja							
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:		$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ\text{C}$							
Siječanj	4,0	0,68	553	648	1266	1582	13,8	20,0	0,62
Veljača	5,0	0,62	541	608	1209	1511	13,1	20,0	0,54
Ožujak	8,4	0,61	672	470	1189	1486	12,9	20,0	0,39
Travanj	12,0	0,64	897	324	1254	1567	13,7	20,0	0,21
Svibanj	17,1	0,63	1228	117	1357	1696	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,61	1507	0	1507	1884	16,6	20,0	0,00
Srpanj	23,6	0,54	1572	0	1572	1965	17,2	20,0	0,00
Kolovoz	23,4	0,57	1640	0	1640	2049	17,9	20,0	0,00
Rujan	17,9	0,64	1312	85	1405	1757	15,5	20,0	0,00
Listopad	13,5	0,69	1067	263	1357	1696	14,9	20,0	0,22
Studen	8,9	0,71	809	450	1304	1630	14,3	20,0	0,49
Prosinac	4,8	0,70	602	616	1279	1599	14,0	20,0	0,61
Površinska vlažnost		$fR_{si} = 0,62 \leq fR_{si,max} = 0,95$				ZADOVOLJAVA			

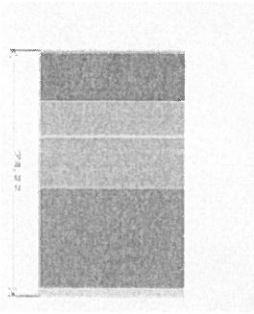
**Mjesečni proračun kondenzacije i akumulacije vlage**

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

TD: 01-06/16 UE

151

## 2.A.1.16. Ravni krovovi iznad grijanog prostora 1 - Kr1

Opći podaci o građevnom dijelu										
	$A_{gd} [m^2]$	$A_I$	$A_Z$	$A_S$	$A_J$	$A_{SI}$	$A_{SZ}$	$A_{JI}$	$A_{JZ}$	
	335,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Toplinska zaštita:			$U [W/m^2 K] = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA			
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,62 \leq 0,94$			ZADOVOLJAVA			
	Unutarnja kondenzacija:			$\Sigma M_{a,god} = 0,00$			ZADOVOLJAVA			
Dinamičke karakteristike:			$723,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA				

	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[\text{kg/m}^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,500	1400,00	0,700	0,036
2	Neprovjetran sloj zraka	30,000	-	-	$R_g = 0,160$
3	2.02 Teški beton	15,000	3200,00	2,600	0,058
4	Bitumen čisti	0,300	1050,00	0,170	0,018
5	2.07 Beton s laganim agregatom	10,000	1800,00	1,300	0,077
6	Knauf Insulation ploča za ravne krovove SmartRoof TOP	15,000	135,00	0,038	3,947
7	Geotekstil 150-200 g/m <sup>2</sup>	0,300	900,00	0,200	0,015
8	5.10 Polim. hidro. traka na bazi FPO/TPO	0,120	1600,00	0,260	0,010
					$R_{si} = 0,100$
					$R_{se} = 0,040$
					$R_T = 4,460$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,22$		$U = 0,22 \leq U_{max} = 0,30$			ZADOVOLJAVA
Plošna masa građevnog dijela <b>723,02 [kg/m<sup>2</sup>]</b>		$723,02 \geq 100 \text{ kg/m}^2$ $U = 0,22 \leq 0,30$			ZADOVOLJAVA

Ispravci i dodaci	
Slojevi zraka (HRN EN ISO 6946, Annex B.2)	
1	Neprovjetravani $A_v [mm^2/m \text{ ili } mm^2/m^2] < 500$
Zračne šupljine (HRN EN ISO 6946, Annex E)	
Tip zračnih šupljina:	Nema zračnih šupljina koje prodiru kroz cijeli izolacijski sloj

Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^\circ C$				
Siječanj	4,0	0,68	553	648	1266	1582	13,8	20,0	0,62
Veljača	5,0	0,62	541	608	1209	1511	13,1	20,0	0,54
Ožujak	8,4	0,61	672	470	1189	1486	12,9	20,0	0,39
Travanj	12,0	0,64	897	324	1254	1567	13,7	20,0	0,21



Svibanj	17,1	0,63	1228	117	1357	1696	14,9	20,0	0,00
Lipanj	20,9	0,61	1507	0	1507	1884	16,6	20,0	0,00
Srpanj	23,6	0,54	1572	0	1572	1965	17,2	20,0	0,00
Kolovoz	23,4	0,57	1640	0	1640	2049	17,9	20,0	0,00
Rujan	17,9	0,64	1312	85	1405	1757	15,5	20,0	0,00
Listopad	13,5	0,69	1067	263	1357	1696	14,9	20,0	0,22
Studeni	8,9	0,71	809	450	1304	1630	14,3	20,0	0,49
Prosinac	4,8	0,70	602	616	1279	1599	14,0	20,0	0,61
Površinska vlažnost	fR <sub>si</sub> = 0,62 ≤ fR <sub>si, max</sub> = 0,94					ZADOVOLJAVA			

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

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

### Korištene kratice:

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

N.p. – Nagib plohe

M.i. – Materijal ispune

<b>Jugo-zapad</b>														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
1,6x0,63	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,52	0,20	0,81	1,01	4,00	1,10
0,68x0,53	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,19	0,07	0,29	0,36	1,00	1,10
1,34x2,03	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	1,41	0,54	2,18	2,72	14,00	1,10

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 211; Velj = 285; Ožu = 362; Tra = 369; Svi = 395; Lip = 395; Srp = 412; Kol = 432; Ruj = 389; Lis = 372; Stu = 228; Pro = 186

<b>Sjevero-zapad</b>														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
0,74x0,57	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,22	0,08	0,34	0,42	1,00	1,10
1,55x2,85	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,55	0,88	3,54	4,42	1,00	1,10
1,9 x3,06	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	3,01	1,16	4,65	5,81	4,00	1,10
0,96x1,98	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,98	0,38	1,52	1,90	1,00	1,10
1,9x0,65	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,64	0,25	0,99	1,24	2,00	1,10
2,59x0,6	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,80	0,31	1,24	1,55	5,00	1,10

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 198; Svi = 310; Lip = 358; Srp = 347; Kol = 259; Ruj = 142; Lis = 103; Stu = 66; Pro = 54

Sjevero-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
8,08x1,12	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	4,69	1,81	7,24	9,05	2,00	1,10
3,92x1,12	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	2,28	0,88	3,51	4,39	2,00	1,10
2,38x1,12	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	1,38	0,53	2,14	2,67	1,00	1,10
0,67x0,95	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,33	0,13	0,51	0,64	3,00	1,10
6x2,17	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	6,75	2,60	10,42	13,02	9,00	1,10
1,8x2,88	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	1,00	2,98	1,04	4,14	5,18	1,00	1,10

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 62; Velj = 80; Ožu = 132; Tra = 198; Svi = 310; Lip = 358; Srp = 347; Kol = 259; Ruj = 142; Lis = 103; Stu = 66; Pro = 54

Jugo-istok														
Naziv	M.o.	N.p. [°]	F <sub>hor</sub>	F <sub>ov</sub>	F <sub>Fin</sub>	F <sub>sh,ob</sub>	g <sub>⊥</sub>	F <sub>sh,gl</sub>	A <sub>Sol</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> ]
0,66x0,64	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,80	0,90	0,22	0,08	0,34	0,42	18,00	1,10

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 211; Velj = 285; Ožu = 362; Tra = 369; Svi = 395; Lip = 395; Srp = 412; Kol = 432; Ruj = 389; Lis = 372; Stu = 228; Pro = 186

Naziv	M.i.	M.o.	A <sub>f</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>g</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>w</sub> [m <sup>2</sup> ]	n	U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
0,9x2,05		D	0,37	1,48	1,85	2,00	2,00
0,9x2,05		D	1,85	0,00	1,85	2,00	2,00

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

Ako je potencijalni toplinski most projektiran u skladu s hrvatskom normom koja sadrži katalog dobrih rješenja toplinskih mostova i/ili se radi o izvedbi nove zgrade koja nije okarakterizirana kao "niskoenergetska ili pasivna", a svi građevni dijelovi vanjske ovojnice zgrade zadovoljavaju glede najviše dozvoljenih vrijednosti koeficijenta prolaska topline U W/(m<sup>2</sup> K), tada se može umjesto točnog proračuna ili Tablice 4.2, utjecaj toplinskih mostova uzeti u obzir povećanjem U, svakog građevnog dijela oplošja grijanog dijela zgrade za UTM = 0,05 W/(m<sup>2</sup> K).

### 2.A.4. Koeficijenti transmisijskih gubitaka

Ukupni koeficijenti transmisijskih gubitaka	
Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	607,073
Uprosječeni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	127,014
Koeficijent transmisijske izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	99,836

Koeficijent transmisije izmjene topline prema susjednoj zgradi, $H_A$ [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisije izmjene topline, <math>H_{Tr}</math> [W/K]</b>	<b>833,922</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun  $H_D$

Naziv građevnog dijela	$(U + 0,05) \cdot A$
Zv3-parapetni zid	13,679
Zv4	22,674
Zv5	4,592
Zv6	67,195
Zv7	91,740
Zv8	23,315
Sivp1	23,397
Kr1	91,993

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

Definirani otvori na vanjskom omotaču zgrade:

Naziv otvora	n	$A_w$	$U_w$	$H_D$
1,6x0,63	4,00	1,01	1,10	4,44
0,74x0,57	1,00	0,42	1,10	0,46
0,68x0,53	1,00	0,36	1,10	0,40
8,08x1,12	2,00	9,05	1,10	19,91
3,92x1,12	2,00	4,39	1,10	9,66
2,38x1,12	1,00	2,67	1,10	2,94
0,67x0,95	3,00	0,64	1,10	2,11
1,34x2,03	14,00	2,72	1,10	41,89
1,55x2,85	1,00	4,42	1,10	4,86
1,9 x3,06	4,00	5,81	1,10	25,56
6x2,17	9,00	13,02	1,10	128,90
0,96x1,98	1,00	1,90	1,10	2,09
1,9x0,65	2,00	1,24	1,10	2,73
2,59x0,6	5,00	1,55	1,10	8,53
0,66x0,64	18,00	0,42	1,10	8,32
1,8x2,88	1,00	5,18	1,10	5,70
0,9x2,05	2,00	1,85	2,00	7,38
0,9x2,05	2,00	1,85	2,00	7,40

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

### Korištene kratice:

K.p. – Koeficijent toplinske provodljivosti nesmrznutog tla

R.i. – Odabrana rubna izolacija

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

Gubitak	Tip građevnog dijela u odnosu na tlo	U [W/m <sup>2</sup> ]	Hg [W/K]
G1	Podovi na tlu	0,31	126,56

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun grijanja, H <sub>g,m,H</sub> [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	77,29	80,09	93,21	119,25	391,92	-1113,61	-251,89	-268,79	527,75	138,61	95,81	79,50

Stacionarni koeficijenti transmisijske izmjene prema tlu po mjesecima za proračun hlađenja, H <sub>g,m,C</sub> [W/K]												
Gubitak	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
G1	61,84	63,23	69,31	79,50	164,72	323,31	2267,05	1523,14	181,69	85,80	70,43	62,94

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

Gubitak	A	P	B	d <sub>1</sub>	R <sub>1</sub>	K.n.	ΔΨ	U <sub>1</sub>	U	d'	R'	R <sub>2</sub>	d <sub>2</sub>	R.i.	D	ψ <sub>1</sub>	H <sub>1</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> K]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	247,10	75,22	6,57	3,61	1,44	2,00 <sup>(1)</sup>	0,00	0,31	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	126,56

<sup>(1)</sup> Ostale vrste tla

(A)Knauf Insulation TPS

### 2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore

R.b.	G.g.d.	G.o.	Z.	V [m <sup>3</sup> ]	n <sub>ue</sub>	b	H <sub>U</sub>
1	<sup>(1)</sup>	(a)	*	711,56	0,50	0,86	33,05
2	<sup>(2)</sup>	(b)	**	711,56	0,10	0,79	30,16
3	<sup>(3)</sup>	(c)	***	711,56	3,00	0,96	36,63

<sup>(1)</sup> Zpnp1, Zpnp2, Zv1-prema terenu<sup>(2)</sup> Zpnp2, Zpnp1, Zv1-prema terenu<sup>(3)</sup> Zv1-prema terenu, Zpnp1, Zpnp2<sup>(a)</sup> 0,9x2,05, 0,9x2,05, 1.6x0.63<sup>(b)</sup> 0,9x2,05, 0,9x2,05<sup>(c)</sup> 0,9x2,05, 0,9x2,05, 1.6x0.63

\* Svi spojevi između dijelova su dobro zabrtvljeni, nije predviđena nikakva ventilacija.

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

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

### 2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade

U promatranoj zoni nema definiranih gubitaka kroz susjedne zgrade.

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

Potrebni podaci	Oznaka	Vrijednost	Mjerna jedinica
Oplošje grijanog dijela zgrade	A	2610,63	[m <sup>2</sup> ]
Obujam grijanog dijela zgrade	V <sub>e</sub>	6297,91	[m <sup>3</sup> ]
Obujam grijanog zraka (Propis o uštedi energije i toplinskoj zaštiti, čl.4, st.11)	V	4596,30	[m <sup>3</sup> ]
Faktor oblika zgrade	f <sub>0</sub>	0,41	[m <sup>-1</sup> ]
Ploština korisne površine	A <sub>K</sub>	1585,44	[m <sup>2</sup> ]
Površina kondicionirane (grijane i hlađene) zone računane s vanjskim dimenzijama	A <sub>f</sub>	1684,07	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština pročelja	A <sub>uk</sub>	1409,54	[m <sup>2</sup> ]
Ukupna ploština prozora	A <sub>wuk</sub>	244,08	[m <sup>2</sup> ]

#### 2.A.5.1. Toplinski gubici

##### Uključivanje grijanja

Temperatura manja od 15 °C

##### a) Transmisijski gubici

Koeficijent transmisijskih gubitaka HT dobiven prema HRN EN ISO 13790	
$H_{Tr} = H_D + H_{g,avg} + H_U + H_A$	
<p>H<sub>D</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema vanjskom okolišu  H<sub>g,avg</sub> - Uprosječni koeficijent transmisijske izmjene topline prema tlu  H<sub>U</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema negrijanom prostoru  H<sub>A</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline prema susjednoj zgradi</p>	
H <sub>Tr</sub> - Koeficijent transmisijske izmjene topline	833,922 [W/K]

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

Granice sa susjednim zonama nisu definirane.

## b) Gubici provjetravanjem

<b>Prirodno provjetranje</b>	$V = 4596,30 \text{ [m}^3\text{]}$ $n_{\min} = 0,60$ $V_d = 0,50 \text{ [m}^3\text{]}$ Zaklonjenost - Umjereno zaklonjeno Broj izloženih fasada - Više izloženih fasada Razina zrakonepropusnosti - Srednja razina
<b>Koef. gubitka topline provjetravanjem</b>	$H_v = 910,07 \text{ [W/K]}$

## c) Ukupni gubici topline

<b>Ukupni gubici topline</b>	
Ukupni koeficijent toplinskog gubitka, H [W/K]	$H = 1743,99 \text{ [W/K]}$
Način grijanja - Isprekidano grijanje	$\theta_{\text{int,set,H}} = 20,00 \text{ [}^\circ\text{C]}$

## Mjesečni gubici topline

Mjesec	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Siječanj	74737,73	20760,48
Veljača	63285,99	17579,44
Ožujak	54184,86	15051,35
Travanj	36163,42	10045,39
Svibanj	13546,21	3762,84
Lipanj	0,00	0,00
Srpanj	0,00	0,00
Kolovoz	0,00	0,00
Rujan	9492,90	2636,92
Listopad	30362,21	8433,95
Studeni	50176,75	13937,99
Prosinac	71000,85	19722,46

## Godišnji gubici topline

	Toplinski gubici [MJ]	Toplinski gubici [kWh]
Godišnje	402950,94	111930,82

## 2.A.5.2. Toplinski dobici

## a) Solarni dobici

Solarni dobici topline se računaju za definirane otvore i građevne dijelove u projektu. Otvori su prikazani pod točkom 2.A.2. ovoga elaborata. Građevni dijelovi su prikazani pod točkom 2.A.1. ovoga elaborata.

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

Solarni toplinski dobici [MJ]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	11891	15924	23715	31298	42348	47372	46196	37844	24481	20739	12809	10334
$Q_{sol,u,l}$	240	327	416	424	422	424	438	459	410	428	260	211
$Q_{sol}$	12131	16251	24131	31722	42770	47796	46634	38302	24891	21167	13069	10545

## Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

## b) Unutarnji dobici topline

Rezultati proračuna unutarnjih dobitaka topline	
Tip proračuna unutarnjih dobitaka	Proračun unutarnjih dobitaka prema tehničkom propisu
Ploština korisne površine zone - $A_K$	1585,44 m <sup>2</sup>
Specifični unutarnji dobitak - $q_{spec}$	6,00 W/m <sup>2</sup>
Ukupni unutarnji dobici - $Q_{int}$	83.330,72 kWh

## Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	7.077,40	6.392,49	7.077,40	6.849,10	7.077,40	6.849,10	7.077,40	7.077,40	6.849,10	7.077,40	6.849,10	7.077,40

## Dodatni unutarnji dobici topline kroz granice sa susjednim zonama

Granice sa susjednim zonama nisu definirane!

## Dodatni unutarnji dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

**c) Ukupni dobici topline**

Ukupni dobici topline	
Unutarnji dobici topline	$Q_{int} = 83.330,72$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 329.409,32$ [MJ]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

**Mjesečni dobici topline**

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	37609,64	10447,12
Veljača	39263,99	10906,66
Ožujak	49609,96	13780,54
Travanj	56378,77	15660,77
Svibanj	68248,34	18957,87
Lipanj	72452,59	20125,72
Srpanj	72112,69	20031,30
Kolovoz	63781,00	17716,94
Rujan	49548,10	13763,36
Listopad	46645,28	12957,02
Studen	37725,52	10479,31
Prosinac	36024,02	10006,67

**Godišnji dobici topline**

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	629399,91	174833,31

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 778,12$  [kg/m<sup>2</sup>].

Za zgrade s masivnim unutarnjim i vanjskim zidovima bez spuštenih stropova  $C_m = 50V_e$ ;  $C_m = 314895,50$  [Wh/K]

**a) Potrebna energija za grijanje**

Omjer SATI u tjednu sa definiranom internom temperaturom  $f_{H,hr} = 0,42$

(Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove)

Mjesec	$Q_{H,tr}$	$Q_{H,ve}$	$Q_{H,ht}$ [kWh]	$Q_{H,sol}$	$Q_{H,int}$	$Q_{H,gn}$ [kWh]	$\gamma_H$	$\eta_{H,gn}$	$\alpha_{red,H}$	$L_{H,m}$	$Q_{H,nd}$ [kWh]
MJESEČNO											
Siječanj	9.335	10.833	20.169	3.370	7.077	10.447	0,52	1,000	0,92	31,00	8.990
Veljača	7.933	9.174	17.106	4.514	6.392	10.907	0,64	0,999	0,91	28,00	5.635
Ožujak	6.905	7.854	14.760	6.703	7.077	13.781	0,93	0,956	0,86	23,00	1.015



Travanj	4.759	5.242	10.001	8.812	6.849	15.661	1,57	0,638	0,77	0,00	0
Svibanj	2.371	1.964	4.334	11.880	7.077	18.958	4,37	0,229	0,42	0,00	0
Lipanj	264	- 590	- 326	13.277	6.849	20.126	- 61,70	- 0,016	1,00	0,00	0
Srpanj	- 1.219	- 2.438	- 3.656	12.954	7.077	20.031	- 5,48	- 0,183	1,00	0,00	0
Kolovoz	- 1.108	- 2.302	- 3.410	10.640	7.077	17.717	- 5,20	- 0,192	1,00	0,00	0
Rujan	1.867	1.376	3.243	6.914	6.849	13.763	4,24	0,236	0,42	0,00	0
Listopad	4.089	4.401	8.490	5.880	7.077	12.957	1,53	0,654	0,78	0,00	0
Studeni	6.415	7.273	13.689	3.630	6.849	10.479	0,77	0,993	0,89	27,00	2.629
Prosinac	8.893	10.292	19.185	2.929	7.077	10.007	0,52	1,000	0,92	31,00	8.483
UKUPNO											26753

## b) Potrebna energija za hlađenje

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

Temperatura unutar zgrade tijekom sezone hlađenja  $\theta_{int,set,C} = 24,00$  [°C]

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,qn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	11.439	13.542	24.981	3.370	7.077	10.447	0,42	0,418	0,97	0
Veljača	9.833	11.620	21.453	4.514	6.392	10.907	0,51	0,508	0,96	1
Ožujak	9.009	10.563	19.572	6.703	7.077	13.781	0,70	0,702	0,95	40
Travanj	6.795	7.863	14.658	8.812	6.849	15.661	1,07	0,955	0,92	1.530
Svibanj	4.475	4.672	9.147	11.880	7.077	18.958	2,07	1,000	0,85	8.342
Lipanj	2.299	2.031	4.331	13.277	6.849	20.126	4,65	1,000	0,71	11.214
Srpanj	885	271	1.156	12.954	7.077	20.031	17,33	1,000	0,71	13.402
Kolovoz	995	406	1.402	10.640	7.077	17.717	12,64	1,000	0,71	11.584
Rujan	3.903	3.997	7.900	6.914	6.849	13.763	1,74	1,000	0,87	5.127
Listopad	6.193	7.109	13.302	5.880	7.077	12.957	0,97	0,916	0,93	719
Studeni	8.451	9.894	18.346	3.630	6.849	10.479	0,57	0,571	0,96	3
Prosinac	10.997	13.000	23.997	2.929	7.077	10.007	0,42	0,417	0,97	0
UKUPNO										51962

## c) Potrebna energija za zagrijavanje vode

Nije napravljen proračun potrebne energije za potrošnju tople vode.

### 2.A.5.4. Rezultati proračuna

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

Oplošje grijanog dijela zgrade	$A = 2610,63 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 6297,91 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,41 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine	$A_k = 1585,44 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 26752,88 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 16,87 \text{ (max = 15,30) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici obujma grijanog dijela zgrade (za nestambene zgrade prosječne visine etaže veće od 4.2m)	$Q'_{H,nd} = - \text{ (max = -) [kWh/m}^3\text{ a]}$
Godišnja potrebna energija za hlađenje	$Q_{C,nd} = 51961,66 \text{ [kWh/a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,32 \text{ (max = 0,81) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 833,92 \text{ [W/K]}$
Koeficijent toplinskog gubitka provjetranjem	$H_{ve,adj} = 910,07 \text{ [W/K]}$
Ukupni godišnji gubici topline	$Q_i = 402950,94 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi unutarnji dobici topline	$Q_i = 299990,58 \text{ [MJ]}$
Godišnji iskoristivi solarni dobici topline	$Q_s = 329409,32 \text{ [MJ]}$

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

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Korisna toplina za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		26752,88	kWh/a
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )	$Q_{H,del} = Q_{H,nd} / \eta$	32232,39	kWh
Odabrani energent		Loživo ulje	kg
Iskoristivost energenta (I)		83,00	%
Ogrijevna vrijednost (Ov)		11,16	kWh/kg
Godišnja potrošnja energenta (Pe)	$Pe = Q_{H,del} / Ov$	2887,17	kg
Cijena energenta (C)		0,00	kn/kg
Ukupna cijena za grijanje (Uc)	$Uc = Pe \cdot C$	0,00	kn

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

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Konačna toplina za grijanje ( $Q_{H,del}$ )		32232,39	kWh
Emisija CO <sub>2</sub> po jedinici topline (E)		0,310	kg/kWh
Godišnja emisija CO <sub>2</sub> (Ge)	$Ge = Pe \cdot E$	10002,03	kg

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za grijanje ( $Q_{H,nd}$ )		26752,88	kWh/a
Odabrani izvor		Gorivo	
Odabrani energent		Lako loživo ulje	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		1,10	
Primarna energija za grijanje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	29428,17	kWh/a

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

Parametri proračuna	Formule	Vrijednosti	Jedinice
Potrebna energija za hlađenje ( $Q_{C,nd}$ )		51961,66	kWh/a
Odabrana vrsta struje		Iz akumulacijskih sustava	
Faktor primarne energije ( $e_p$ )		0,80	
Primarna energija za hlađenje ( $E_{prim}$ )	$E_{prim} = Q_{C,nd} \cdot e_p$	41465,41	kWh/a

**3. Program kontrole i osiguranja kvalitete**

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13), Zakona o građevnim proizvodima (NN br. 76/13 i dop.) i ostaloj regulativi i direktivama vezanim uz građevne proizvode.

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

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

**6. gospodarenje energijom i očuvanje topline**

7. održiva uporaba prirodnih izvora.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Vrste građevnih proizvoda su:

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

Prije ugradnje u građevinu mora se ispitati (dokazati) vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti toplinsko-izolacijskih materijala, kako bi se dobivenim vrijednostima provjerilo zadovoljenje zahtjeva iz tablice 5 (Projektne vrijednosti toplinske provodljivosti,  $[W/(m\cdot K)]$  i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu (-)$ ) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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

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

**S TOPLINSKOM ZAŠTITOM, TREBAJU ISPUNITI TOPLINSKO-IZOLACIJSKI GRAĐEVNI PROIZVODI ZA ZGRADE:****HRN EN 13162:2002**

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

**HRN EN 13162/AC:2007**

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

**HRN EN 13163:2002**

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

**HRN EN 13163/AC:2007**

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

**HRN EN 13164:2002**

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

**HRN EN 13164/A1:2004**

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

**HRN EN 13164/AC:2007**

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

**HRN EN 13165:2002**

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

**HRN EN 13165/A1:2004**

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

**HRN EN 13165/A2:2004**

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

**HRN EN 13165/AC:2007**

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

**HRN EN 13166:2002**

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

**HRN EN 13166/A1:2004**

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

**HRN EN 13166/AC:2007**

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

**HRN EN 13167:2002**

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

**HRN EN 13167/A1:2004**

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

**HRN EN 13167/AC:2007**

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

**HRN EN 13168:2002**

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

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

**HRN EN 13169/A1:2004**

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

**HRN EN 13169/AC:2007**

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

**HRN EN 13170:2002**

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

**HRN EN 13170/AC:2007**

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

**HRN EN 13171:2002**

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

**HRN EN 13171/A1:2004**

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

**HRN EN 13171/AC:2007**

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

**HRN EN 13172:2002**

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

**HRN EN 13172/A1:2005**

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

**HRN EN 13499:2004**

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

**HRN EN 13500:2004**

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

**HRN EN 1745:2003**

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

**HRN EN 14509:2004**

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

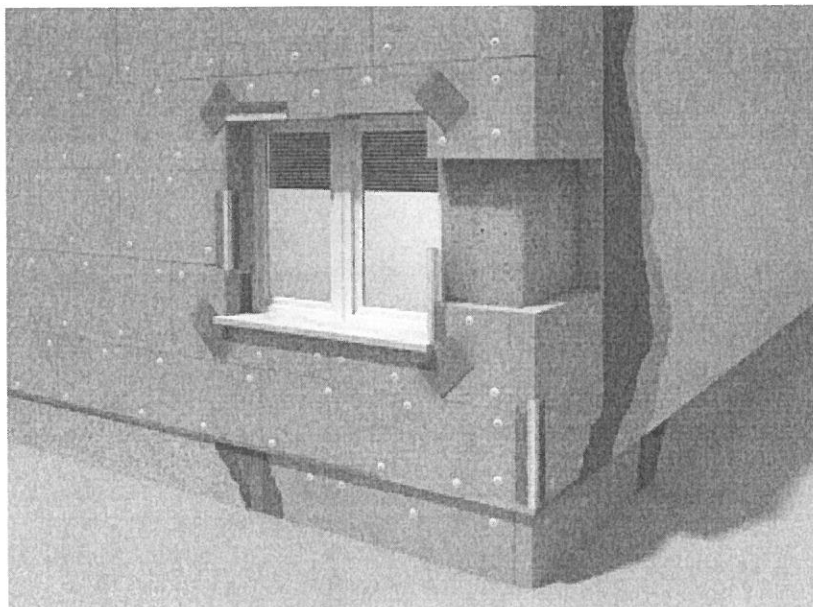
## **Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:**

### **Zidovi:**

- kao dodatna toplinska zaštita zidova izvodi se ETICS-sustav (povezani sustav za vanjsku toplinsku izolaciju) s toplinskom izolacijom od ploča ili lamela od kamene vune koji po svemu mora zadovoljavati uvjete ETAGA-004. Sve radove na izvedbi sustava izvesti u skladu s uputama proizvođača (distributera) sustava i pravilima struke. Lamela se na zidove lijepe punoplošno, a ploče linijski po rubovima i točkasto po sredini (ca. 40% površine ploče), polimerno-cementnim ljepilom za lijepljenje proizvoda od kamene vune (paropropusnost!), debljine ne veće od 0,5 cm. U slučaju postojanja neravnina zidova većih od normama dozvoljenih, izravnanja izvršiti slojem lagane ili produžne podložne žbuke. Lamela se ne trebaju dodatno pričvrstiti pričvrstnicama, osim u iznimnim slučajevima (iznad 22 m, izrazito vjetrovita i izrazito trusna područja). Preko sloja izolacije nanosi se ljepilo u debljini od približno 3,00 mm u koje se utiskuje staklena, alkalno-otporna mrežica. Sistemom „mokro na suho“ nanosi se sljedeći sloj ljepila debljine 2,00 mm. Nakon minimalno 7-10 dana sušenja nanosi se sloj za izjednačavanje vodoupojnosti (impregnacijski predpremaz) preko kojeg se nanosi završni sloj na osnovu silikata ili silikona. Ploče kamene vune lijepe se linijski po rubovima i točkasto po sredini, uz obaveznu primjenu mehaničkih spojnica po shemi „W“ (vidi smjernice proizvođača!).

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

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



**Podovi:**

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj mogućoj mjeri umanjili utjecaji zračnih šupljina. Ukoliko se kao toplinska i zvučna izolacija (međukatne konstrukcije) koriste ploče od kamene vune, obavezna primjena PE-folije s obje strane izolacije. U slučaju primjene ploča od elastificiranog polistirena, PE-folija je potrebna samo s gornje strane toplinsko-izolacijskog sloja. PVC folija se ne smije primjenjivati u kontaktu s polistirenima. Kod međukatnih konstrukcija između grijanih prostora folije idu s obje strane i uloga im je sprečavanje prodora zaostale vlage iz AB-stropova, odnosno vlage iz svježeg cementnog estriha. Preporuka je armiranje estriha armaturnim mrežama, iako se isti mogu i mikroarmirati polipropilenskim ili čeličnim vlaknima, ali uz kvalitetno umješavanje i po točno određenim „recepturama“ proizvođača i/ili dobavljača vlakana. Ukoliko se kao izolacija koriste ploče polistirena, voditi računa da se prilikom ugradnje ugrađuju isključivo ploče samogasivog elastificiranog polistirena gustoće 15 kg/m<sup>3</sup>. Ukoliko su iste u kontaktu s PVC-folijama ili PVC- hidroizolacijskim trakama moraju biti odijeljene uloškom neutralnog sloja – PES-filc i sl.
- podovi terasa – kao toplinsku izolaciju unutar plivajućeg poda primijeniti XPS zbog povoljnijeg djelovanja u pogledu unutarnje difuzije, a ujedno i kao dodatne hidroizolacije balkona. Ispod sloja XPS-a prema stambenim prostorima obavezna primjena pjenastog polietilena radi umanjenja utjecaja zvuka udara prilikom hodanja i korištenja lođa i terasa.
- u slučaju izolacija podgleda stropova iznad vanjskog prostora, s donje strane se lijepe lamele kamene vune punoplošno, uz obavezno pridržavanje daskama okomito na smjer pružanja lamela i podupiračima kako bi se osigurala što kvalitetnija penetracija ljepila.

**Ravni krovovi (neprohodni i prohodni):**

- ugrađivati se smije samo suh i neoštećen proizvod.
- proizvod se polaže na pripremljenu suhu podlogu.
- prilikom polaganja proizvoda na otvorenom potrebno je spriječiti moguće oštećenje uslijed djelovanja atmosferilija (kiša, snijeg).
- ukoliko se izvodi kombinacija proizvoda Smart Roof THERMAL i TOP, proizvod THERMAL se postavlja ISKLJUČIVO ispod proizvoda TOP, pri čemu debljina proizvoda TOP ne smije biti manja od 5,00 cm.
- proizvodi Smart Roof THERMAL I TOP namijenjeni su u prvom redu izvedbi klasičnih, ravnih neprohodnih krovova. Isti se mogu primijeniti i prilikom izvedbe prohodnih krovova uz sljedeće napomene:
  - obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije,
  - obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlačnoj zoni armirano-betonske ploče

(ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge,

◦ ne preporuča se postava predgotovljenih ploča preko podmetača (podložnih pločica) koji su oslonjeni direktno na hidroizolacijsku foliju. U tom slučaju, preporuča se postava podmetača površine ca. 50% površine završnih ploča, ili oslanjanje podmetača na armirano-betonsku ploču ili estrih preko toplinske izolacije.

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

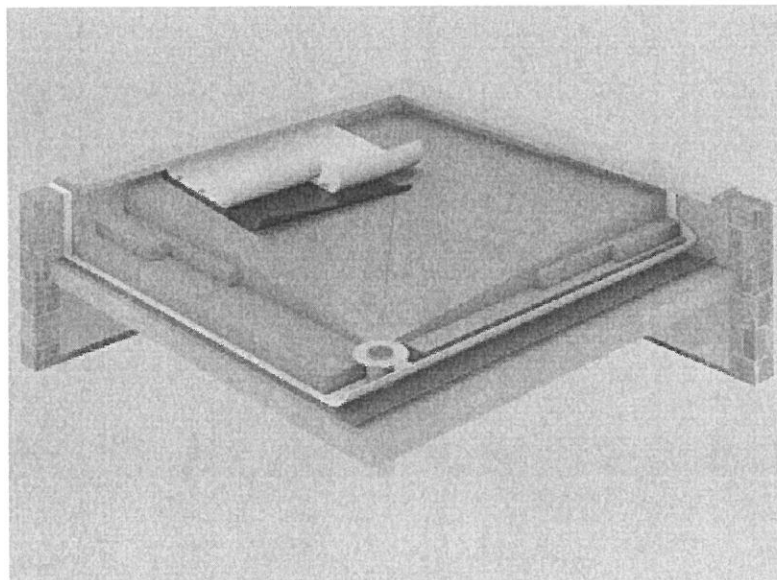
- tijekom dostave proizvoda (uvijek na paletama), isti se NIKAKO ne smiju položiti direktno na ploče toplinske izolacije (i hidroizolaciju), već ISKLJUČIVO na prethodno položenu podlogu (daske, ploče od iverice i sl.) preko sloja izolacije.

- ukoliko se vrši transport materijala i opreme direktno preko sloja toplinsko-izolacijskih ploča, obavezna je postava hodnih staza od dasaka ili ploča od iverice ili sl., preko spomenutog sloja.

- kod izolacije ravnih ili kosih krovova koji se izoliraju s Knauf Insulation® Smart Roof TOP, THERMAL ili HARD, odnosno Knauf

Insulation DDP-G proizvodom, potrebno je poduzeti mjere za sprječavanje oštećenja izolacijskog materijala (izrada privremenih transportnih puteva).





Kod vidljivih završnih hidroizolacijskih traka primijeniti UV-stabilne sintetske hidroizolacijske trake, minimalno debljine 0,18 mm ili drugi sustav hidroizolacije s mehaničkom zaštitom hidroizolacijskih traka.

#### Kosi krovovi

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

#### Ključevi za obilježavanje

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

Ti	Tolerancija za debljinu T2 :+15 mm - 5 mm T5: +3 mm - 1 mm T6: +3 mm - 1 mm T7: +2 mm - 0 mm
DS(TH)	Proizvođač označava one svoje proizvode s ovom kraticom koji su dimenzionalno stabilni kod 70 °C i 90 % relativne vlažnosti zraka
CS(10)i	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>tlačne čvrstoće</b> - kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 10%. Ako proizvođač izjavi klasu CS(10)70 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 70 kPa.
TRi	Oznaka za kvalitetu proizvoda u pogledu <b>delaminacije</b> - kolika sila, okomito na površinu proizvoda, je potrebna da izazove kidanje strukture proizvoda. Ako proizvođač izjavi klasu TR10 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 10 kPa
PL(5)i	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>točkastog opterećenja</b> – kolika sila je potrebna da izazove smanjenje debljine proizvoda za 5 mm. Ako proizvođač izjavi klasu PL(5)500 to znači da garantira da kvaliteta proizvoda za koje deklarira to svojstvo kod svake proizvodnje bude <b>barem</b> 500 N.
WS	Oznaka za kvalitetu u pogledu <b>kratkotrajne vodoupojnosti</b> - proizvod izložen vodi u trajanju 24 sata ne smije upiti više od 1 kg/m <sup>2</sup> . Kada je taj zahtjev ispunjen proizvođač može u ključ za obilježavanje proizvoda stavljati oznaku WS

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

**Primjeri :**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju kosih krovova  
o **T5-DS(TH)-WS-AF5**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada:  
o **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava  
o **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**

- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova  
o **T5-DS(TH)-CS(10)70-TR10-PL(5)500-WL(P)-AF60**

- itd.

Prema Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015) održavanje zgrade u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja zgrade očuvaju njezina tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom zgrade i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje zgrada mora ispunjavati u skladu s posebnim propisom donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

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

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

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

Pri tome osobitu pozornost obratiti na sljedeće građevne dijelove:

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

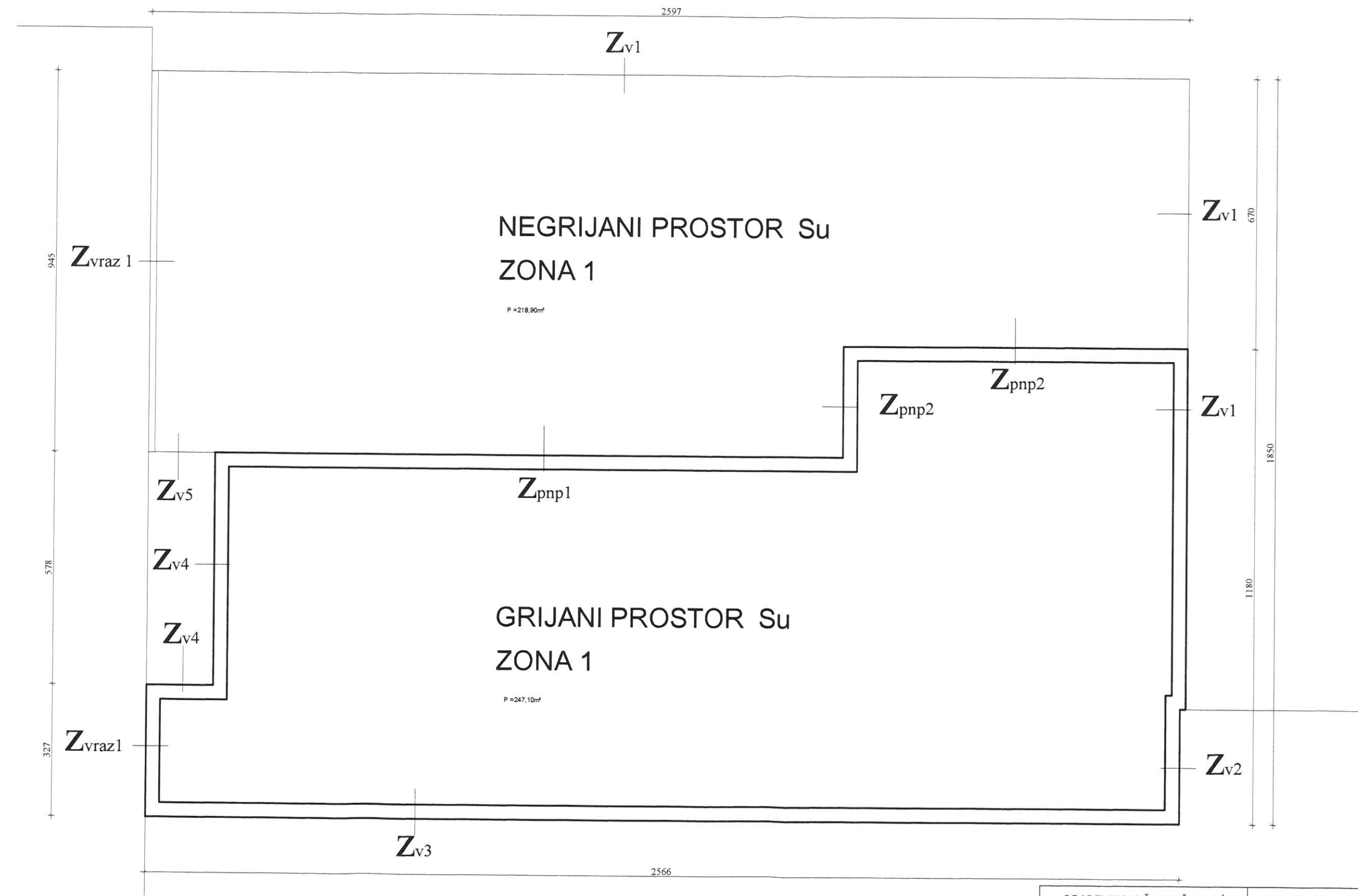
- zidovi - obavezna provjera završnih slojeva i saniranje eventualno nastalih pukotina kako bi se spriječio prodor vlage kroz njih, smrzavanje i razaranje strukture te konačan prodor vode unutar toplinske izolacije i konstrukcije zida.

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

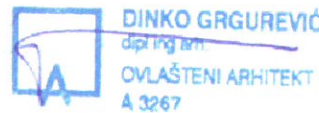
**Važna napomena:** ukoliko se namjerava iz bilo kojeg razloga mijenjati projektirani toplinsko-izolacijski materijal, ugrađeni materijal **NE SMIJE BITI LOŠIJE KVALITETE OD PROJEKTOM PREDVIĐENOG** niti po jednom od bitnih parametara (koeficijent toplinske provodljivosti, paropropusnost, razred reakcije na požar, ...). Za sve ugrađene toplinsko-izolacijske materijale moraju se priložiti valjane potvrde, a za one koji ne odgovaraju projektom predviđenima sve potrebne suglasnosti i dokazi da isti ne narušavaju proračunom dokazane vrijednosti.

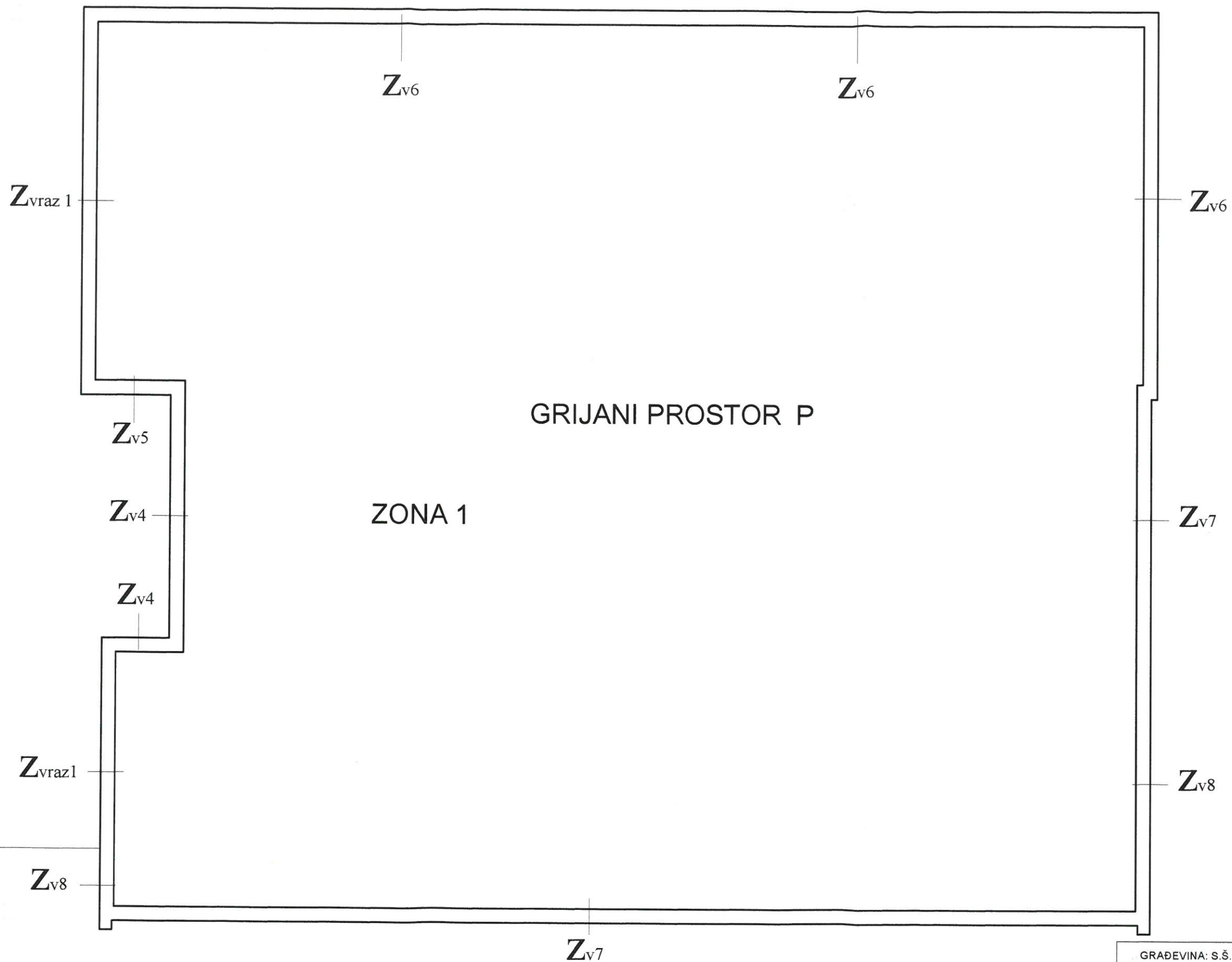
## 4. NACRTI

OZNAKE SUTEREN	list 173
OZNAKE PRIZEMLJE	list 174
OZNAKE 1. KAT	list 175
OZNAKE 2. KAT	list 176
OZNAKE na PRESJEKU	list 177
DETALJI RJEŠAVANJA TOPLINSKIH MOSTOVA	
DETALJ 1A i 1B	list 178
DETALJ 2A	list 179
DETALJ 2B	list 180
DETALJ 3A i 3b	list 181
DETALJ 4A i 7A	list 182
DETALJ 4B i 7B	list 183
DETALJ 5A i 5B	list 184
DETALJ 6A i 6B	list 185
DETALJ 8A i 8B	list 186



**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA


GRADEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE SUTEREN	Mj: 1:100	List 173
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

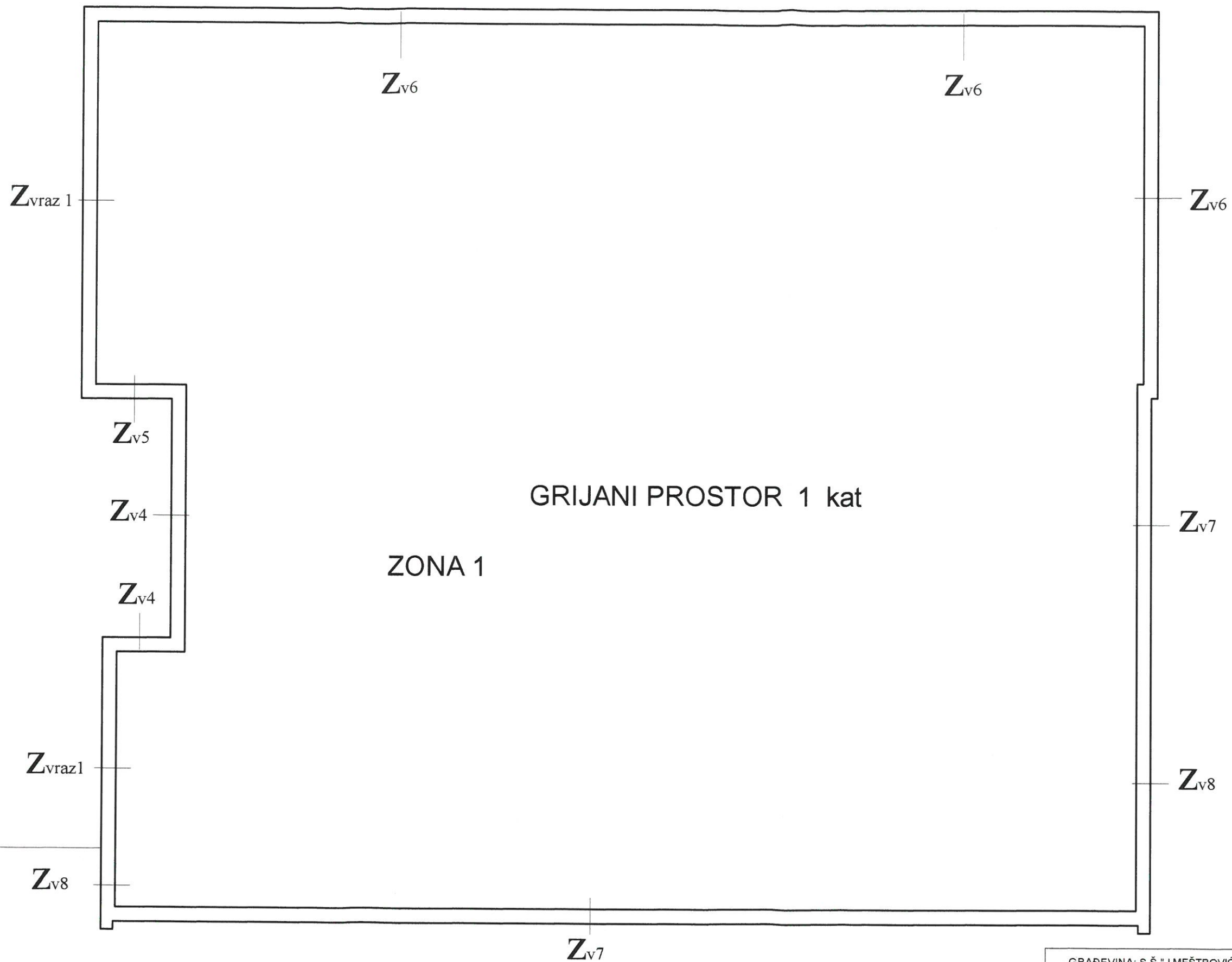


GRIJANI PROSTOR P

ZONA 1

**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE PRIZEMLJE	Mj: 1:100	List 174
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710	Mj: 1:100	List 175
SADRŽAJ : OZNAKE 1 KAT		
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

POTKROVLJE

Z<sub>v7</sub>

Z<sub>v4</sub>

Z<sub>v7</sub>

Z<sub>v4</sub>

GRIJANI PROSTOR 2 KAT

ZONA 1


Z<sub>v8</sub>

Z<sub>vraz1</sub>

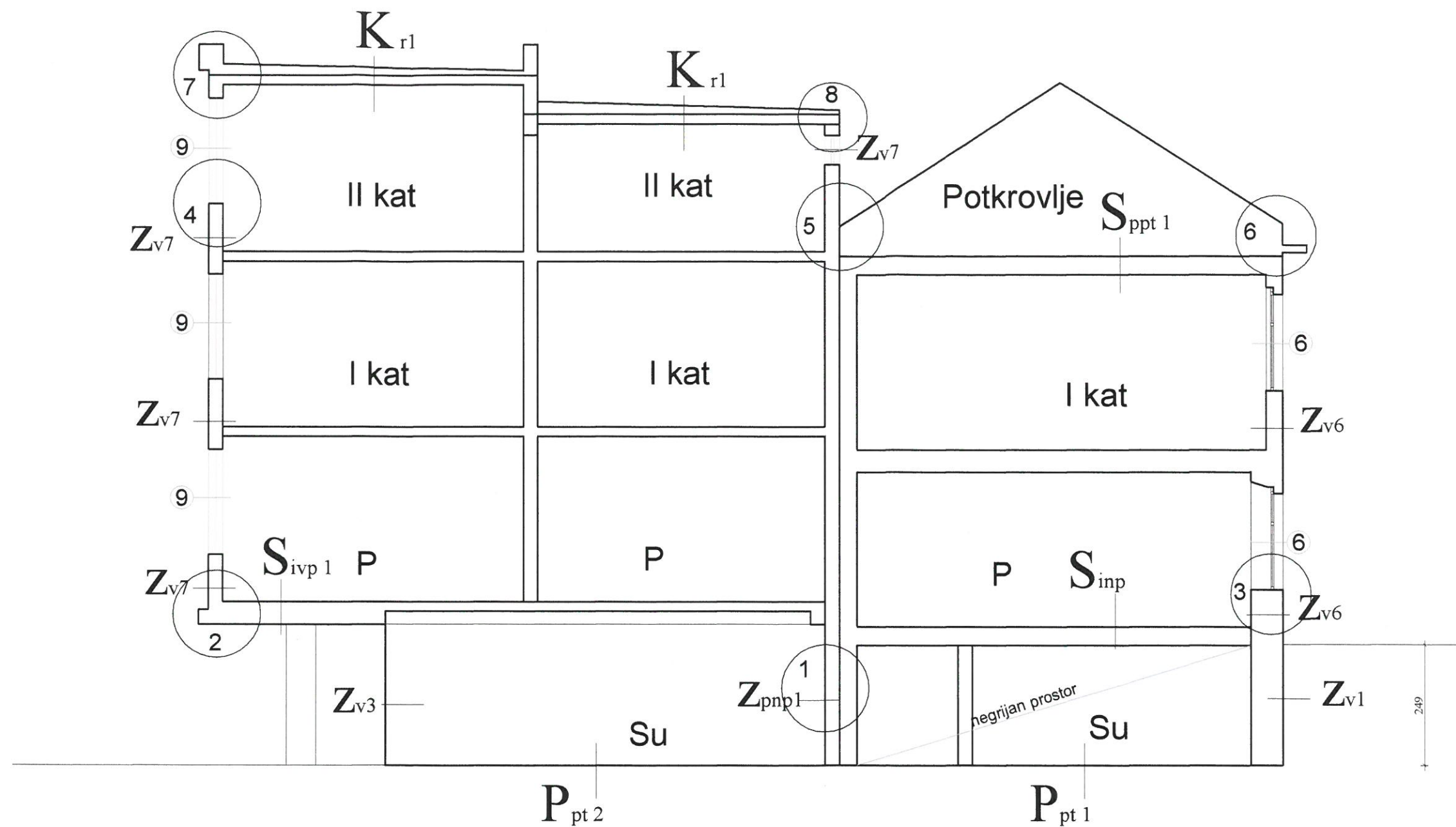
Z<sub>v8</sub>

Z<sub>v7</sub>


**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA

GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : OZNAKE 2 KAT	Mj: 1:100	List 176
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

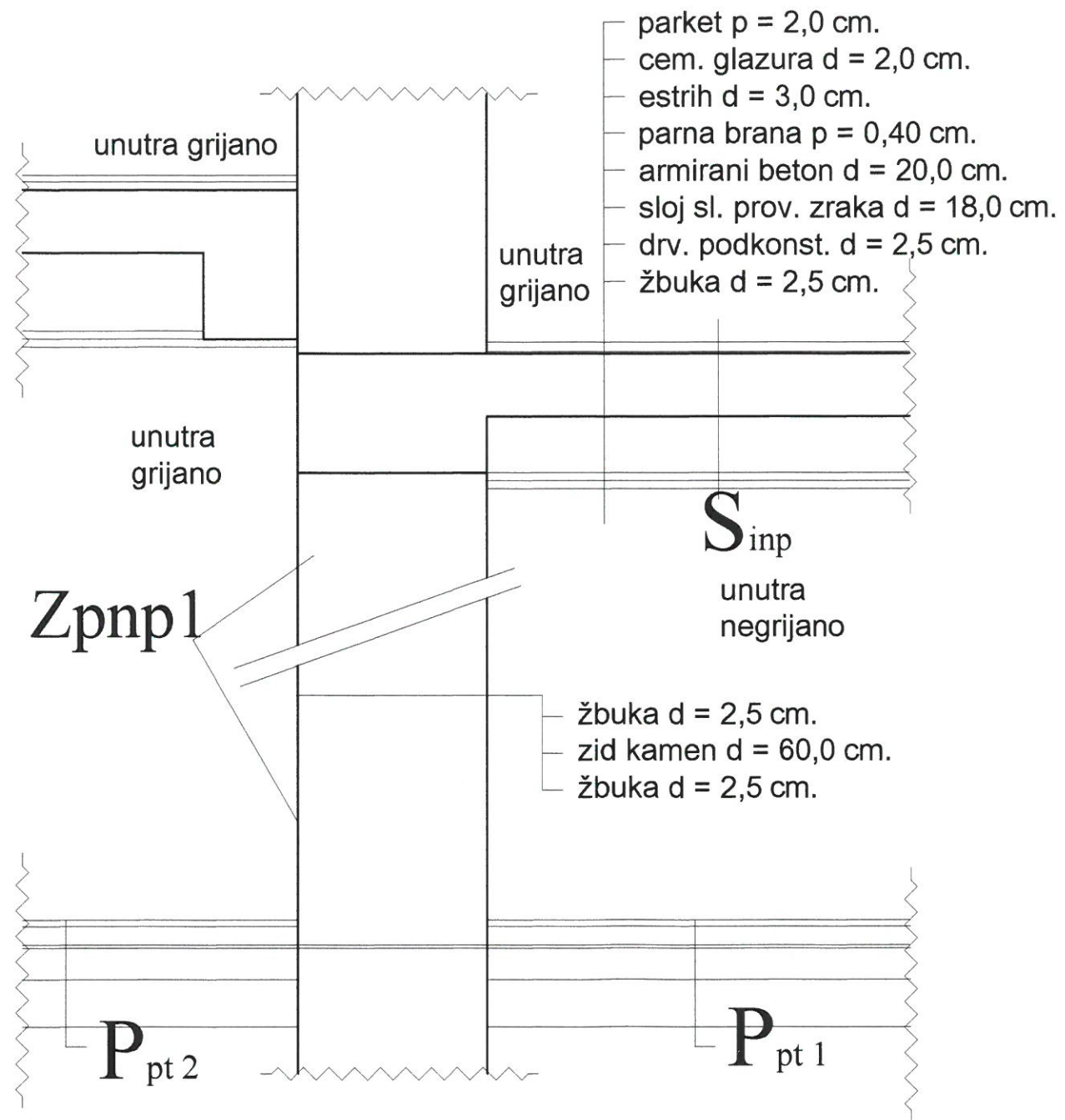




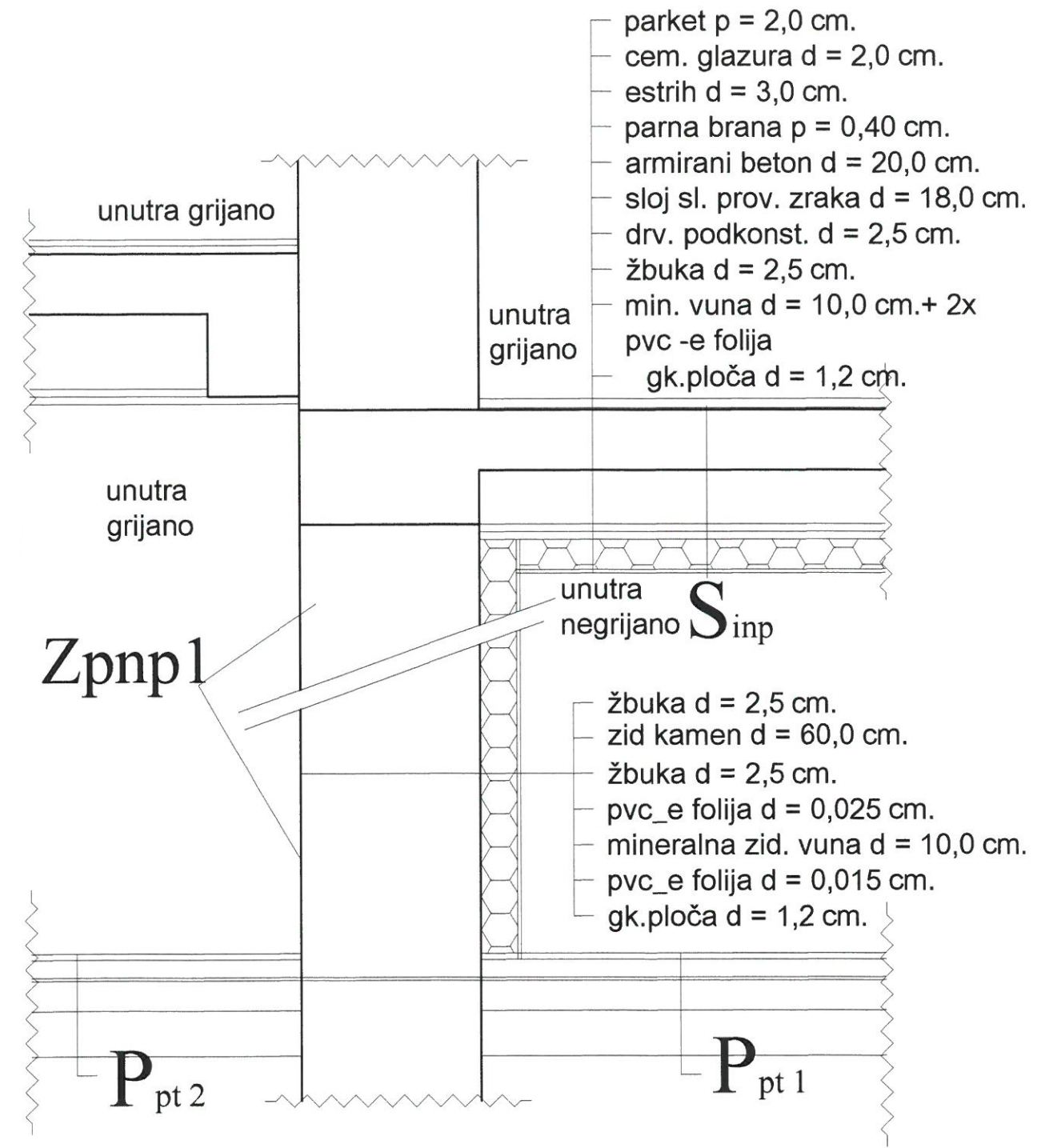
**NAPOMENA :** OPIS SLOJEVA JE NAVEDEN U POPISU SLOJEVA KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA KOJI JE SASTAVNI DIO OVOG PROJEKTA


GRAĐEVINA: S.Š. " I.MEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710	Mj: 1:100	List 177
SADRŽAJ : PRESJEK A - A	KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE

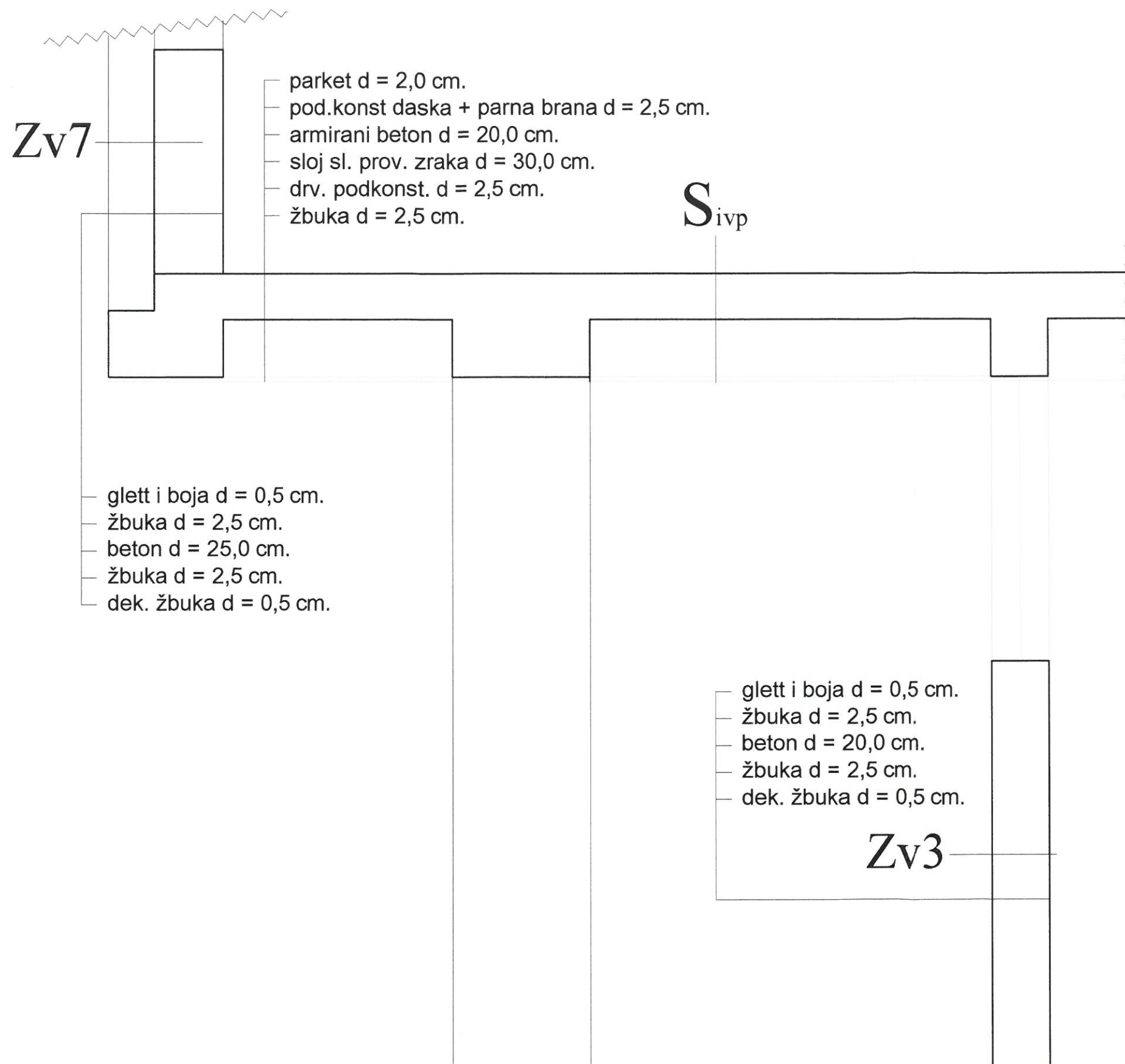
A. PRIJE REKONSTRUKCIJE




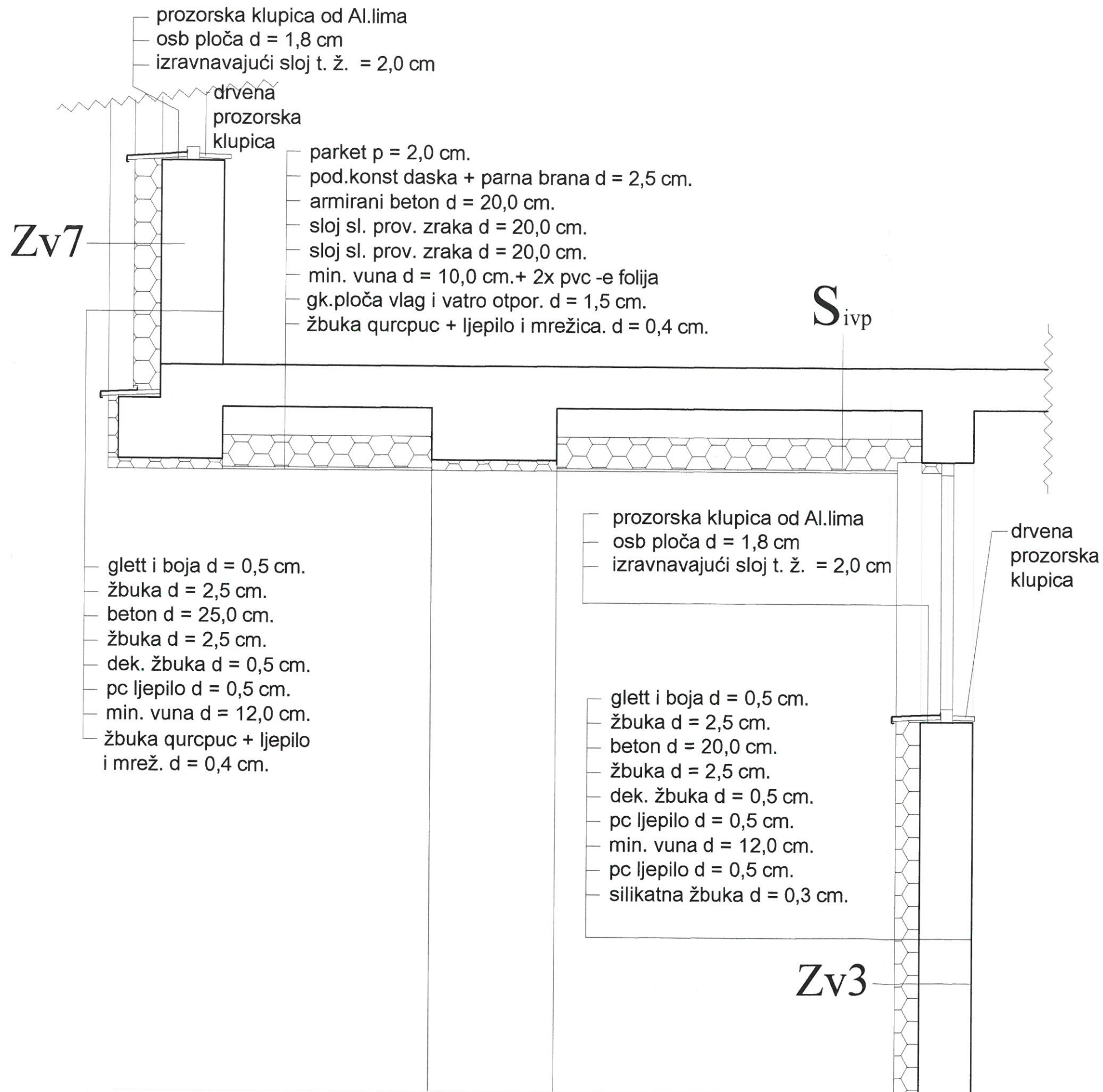
B. POSLIJE REKONSTRUKCIJE




GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt: Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 1 A i B	Mj: 1:20	List 178
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

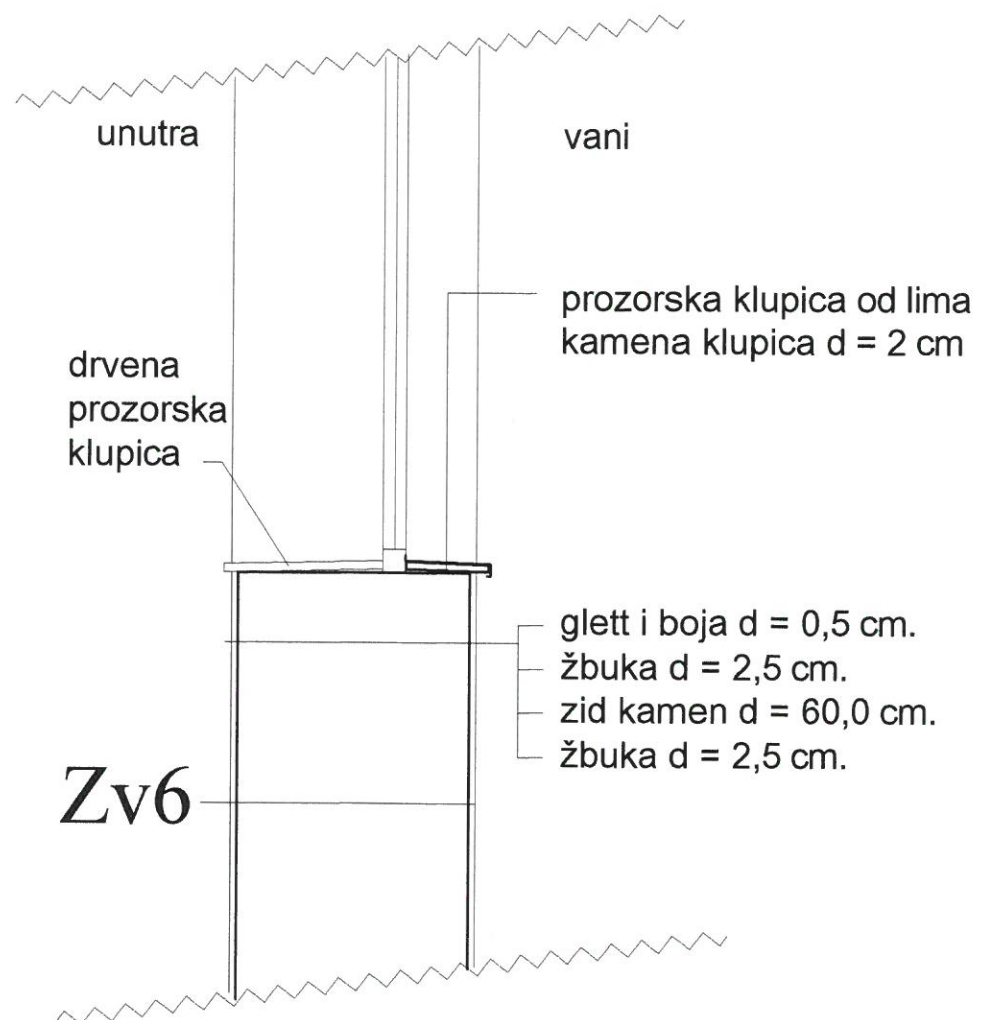


GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 2 A	Mj: 1:20	List 179
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

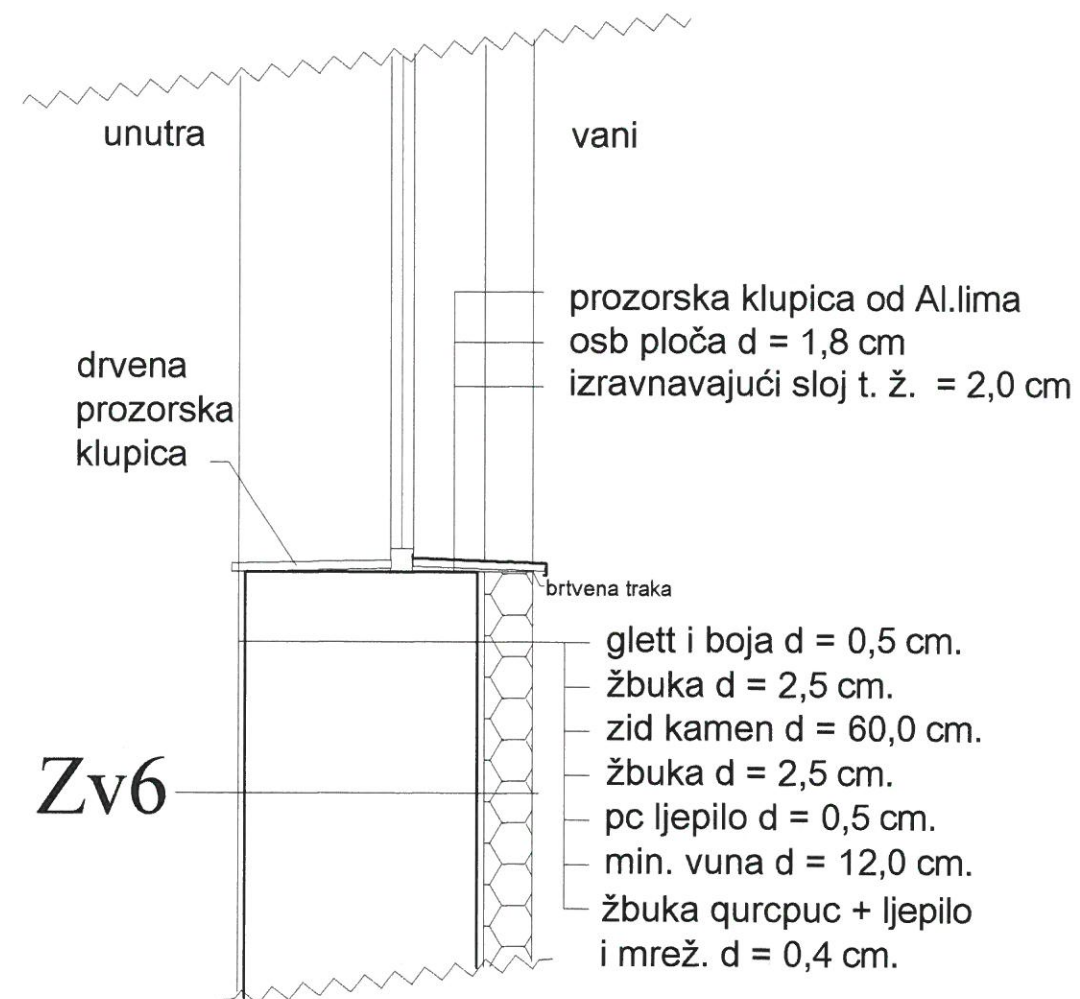



GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 2 B	Mj: 1:20	List 180
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

## A. PRIJE REKONSTRUKCIJE



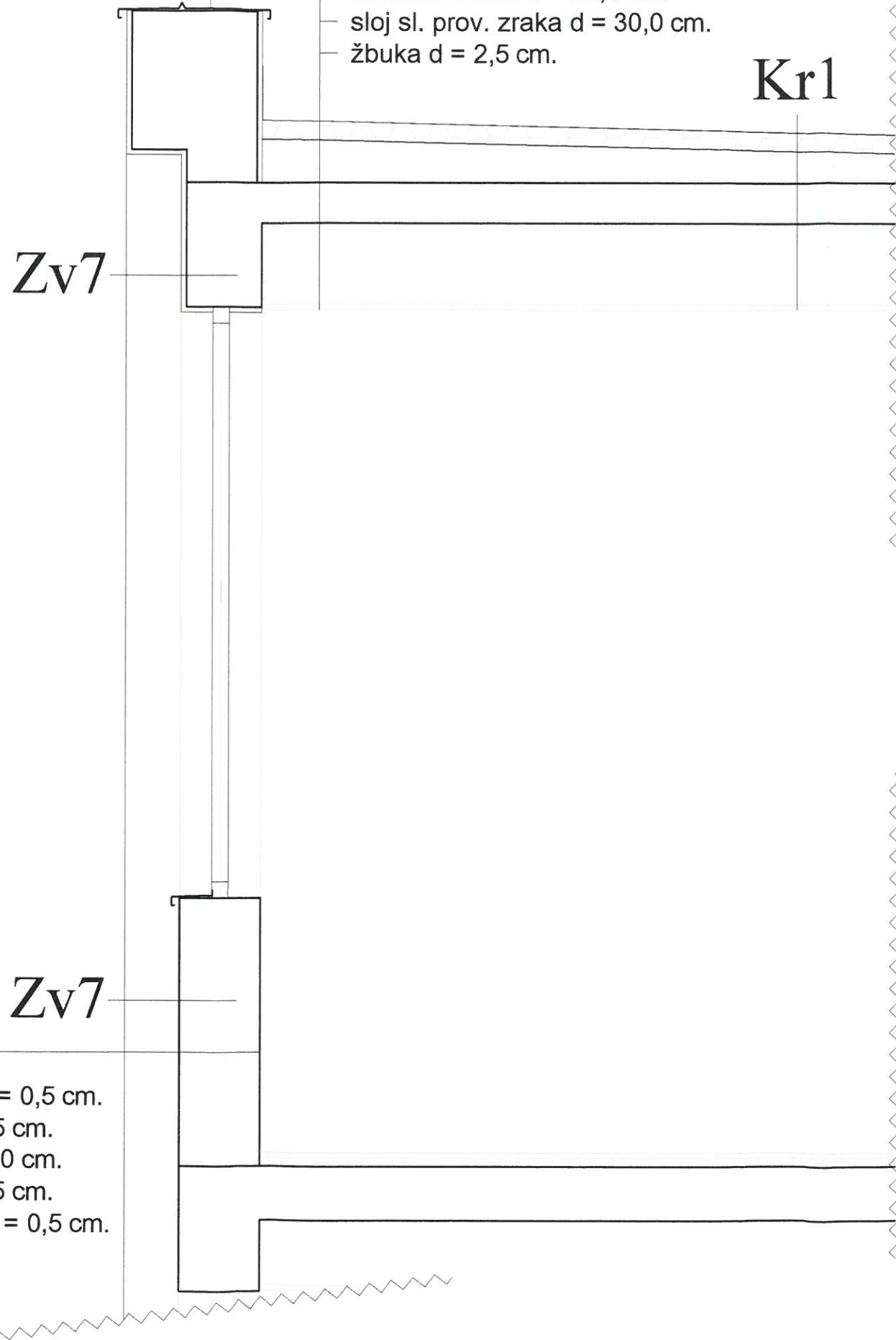
## B. POSLIJE REKONSTRUKCIJE



GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Driš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt: Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 3A i 3B	Mj: 1:20	List 181
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

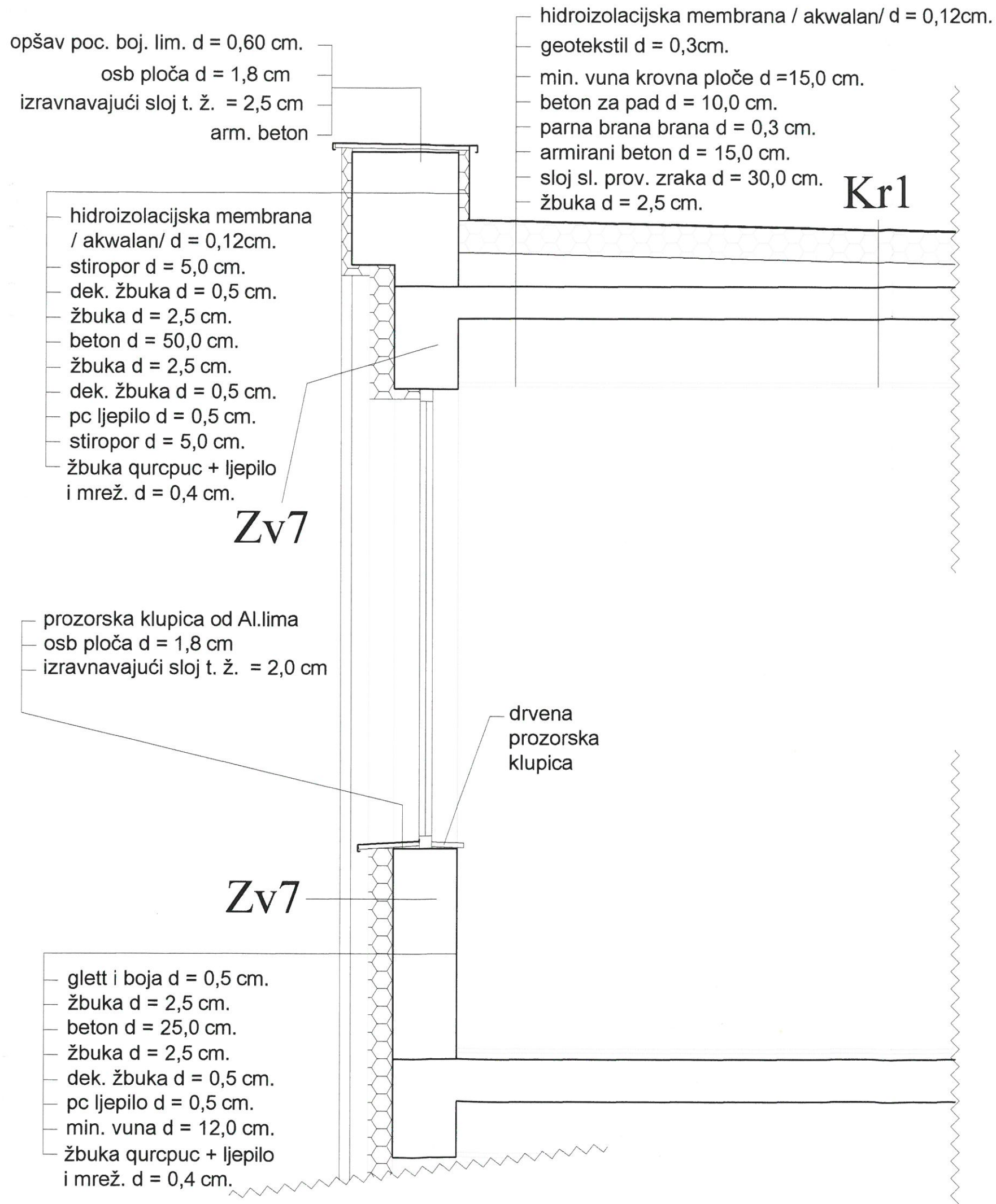
opšav poc. lim. d = 0,55 cm.  
 cem. glaz d = 1,0 - 2,0 cm.  
 arm. beton


hidroizolacijska membrana / akwalan/ d = 0,12cm.  
 politrem izo ploče d = 7,0 cm.  
 beton za pad d = 10,0 cm.  
 parna brana brana d = 0,3 cm.  
 armirani beton d = 20,0 cm.  
 sloj sl. prov. zraka d = 30,0 cm.  
 žbuka d = 2,5 cm.



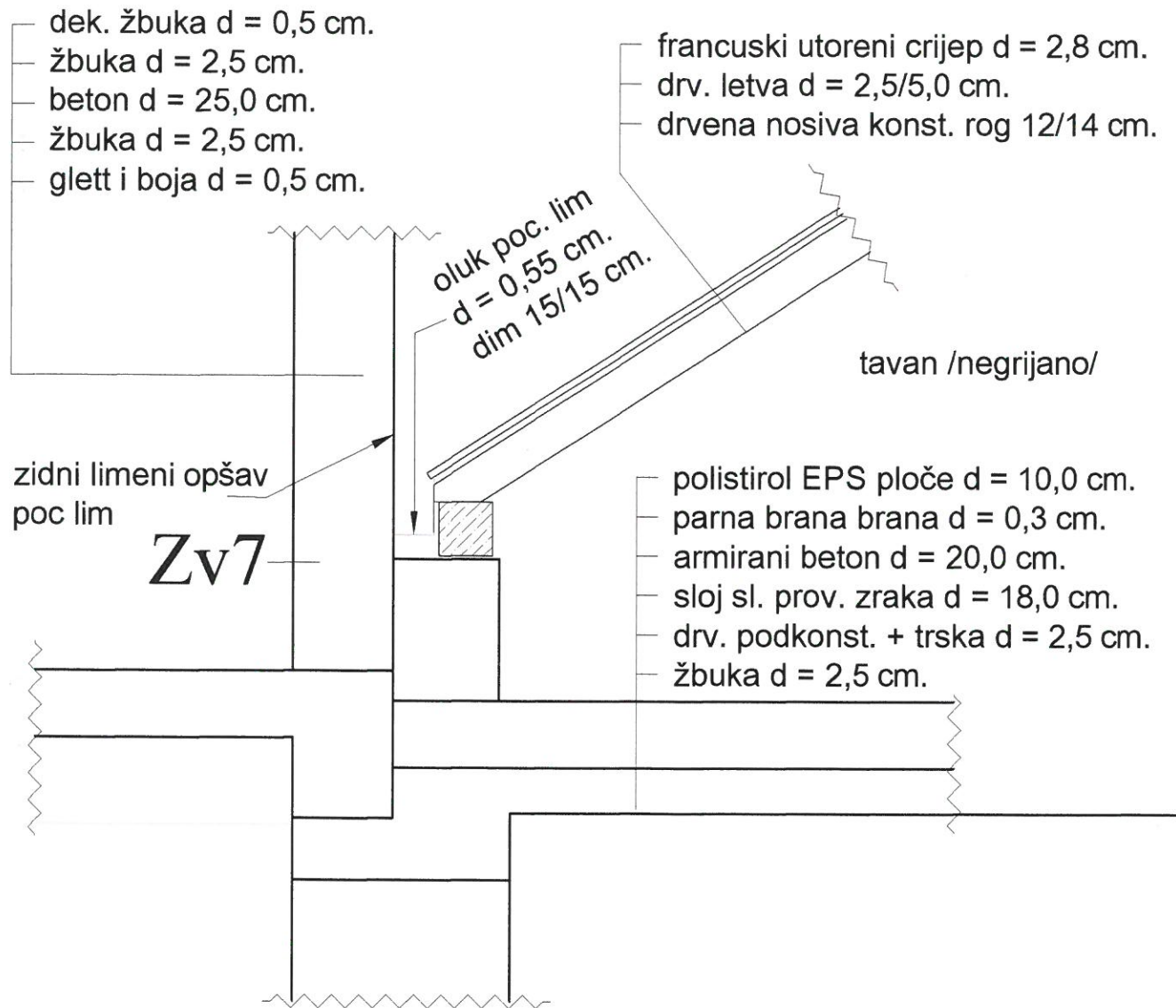
glett i boja d = 0,5 cm.  
 žbuka d = 2,5 cm.  
 beton d = 25,0 cm.  
 žbuka d = 2,5 cm.  
 dek. žbuka d = 0,5 cm.

GRAĐEVINA: S.Š. "IMEŠTROVIČA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 4A i 7A	Mj: 1:20	List 182
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

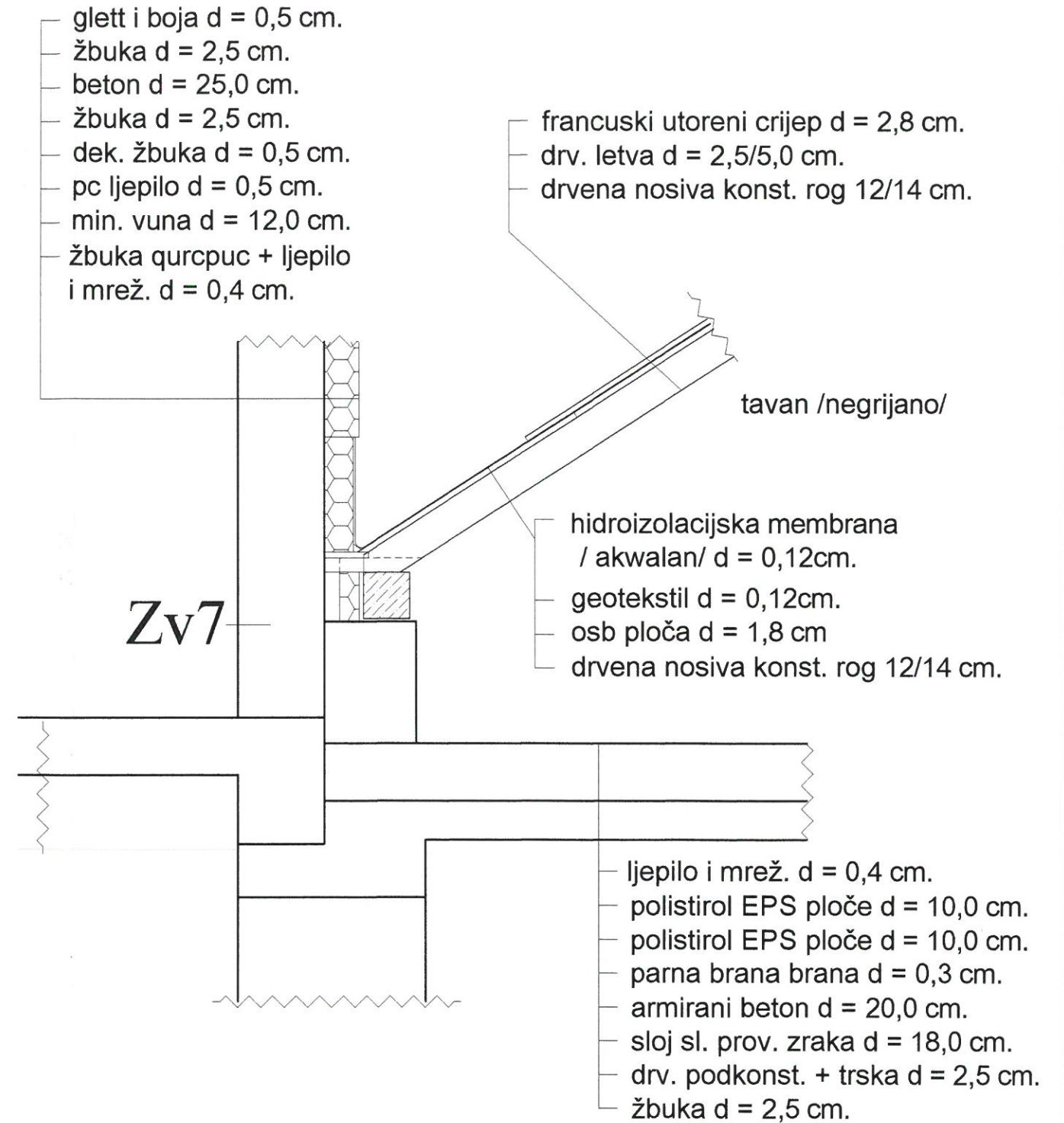



GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt : Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 4B i 7B	Mj: 1:20	List 183
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

## A. PRIJE REKONSTRUKCIJE



## B. POSLIJE REKONSTRUKCIJE

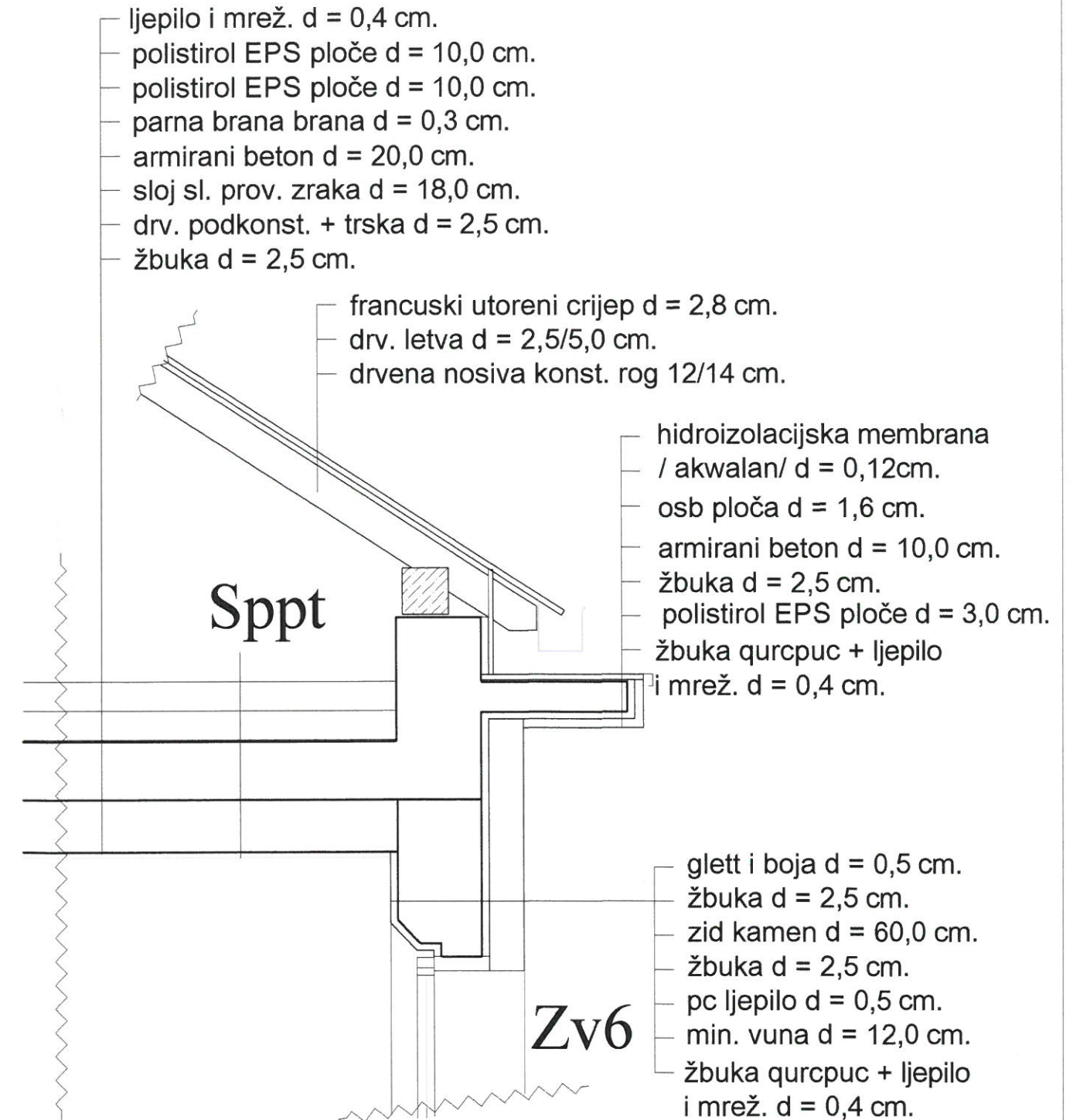
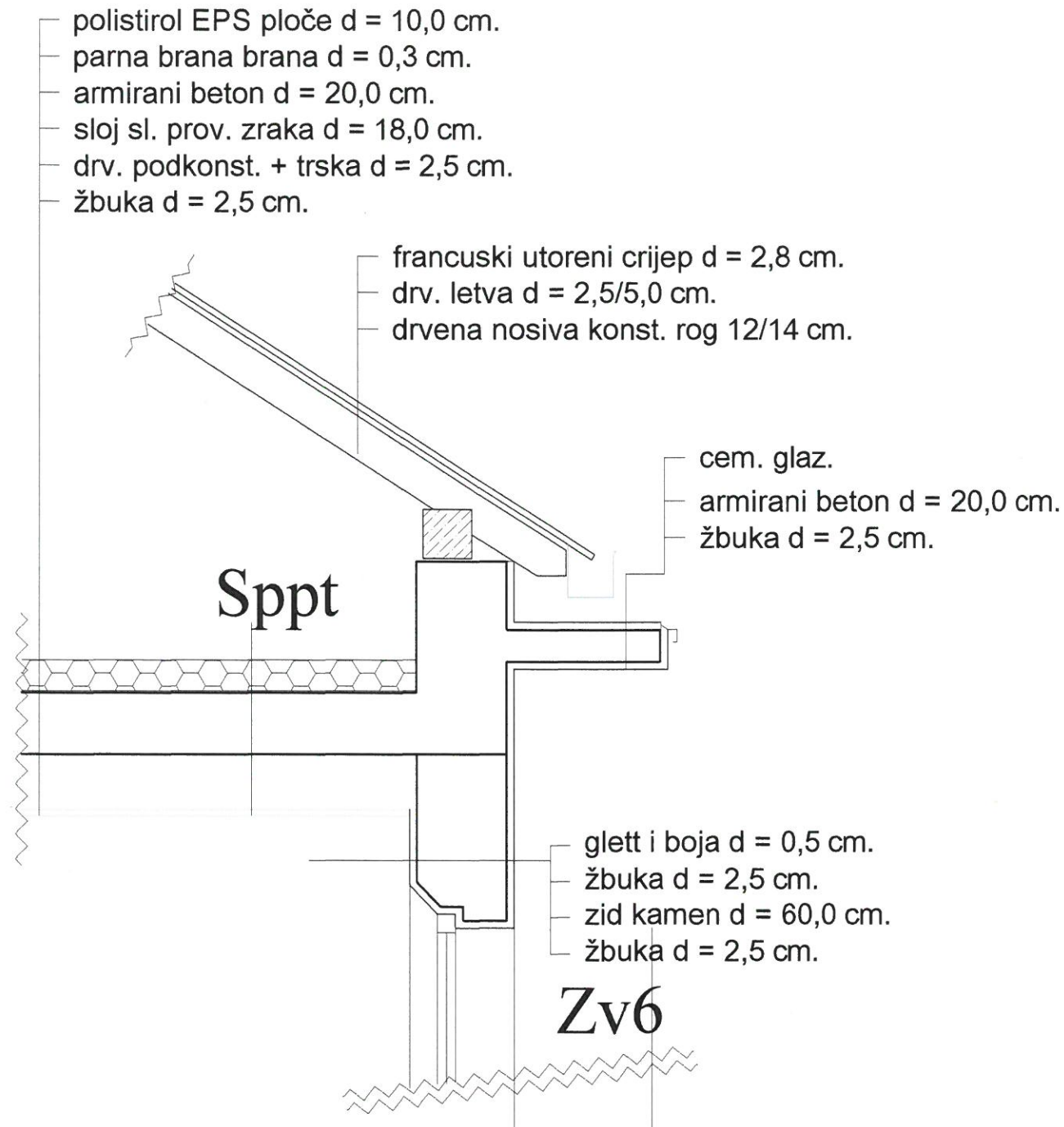


GRAĐEVINA: S.Š. "I. MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt: Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 5 A i 5B	Mj: 1:20	List 184
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	



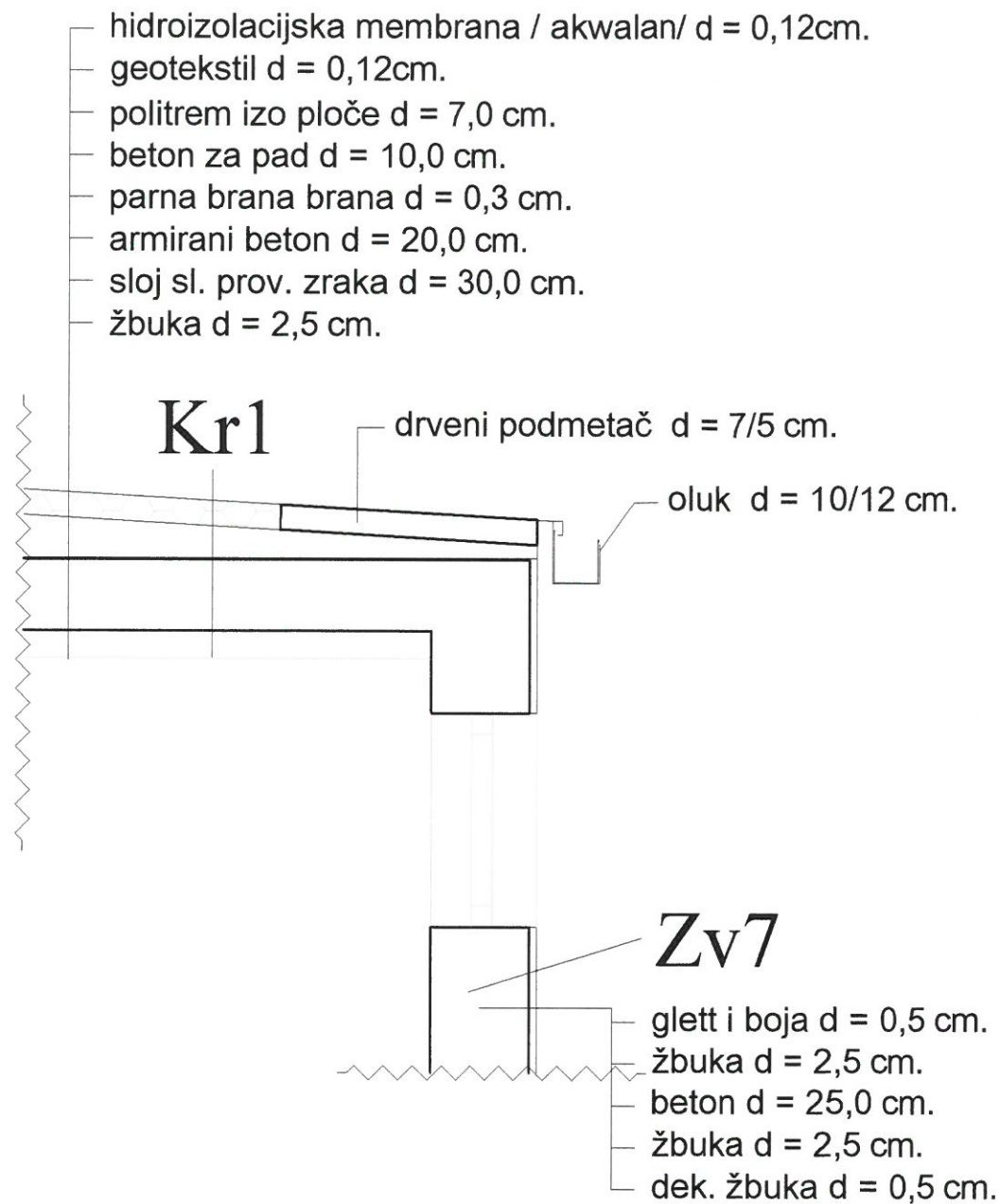
A. PRIJE REKONSTRUKCIJE

B. POSLIJE REKONSTRUKCIJE

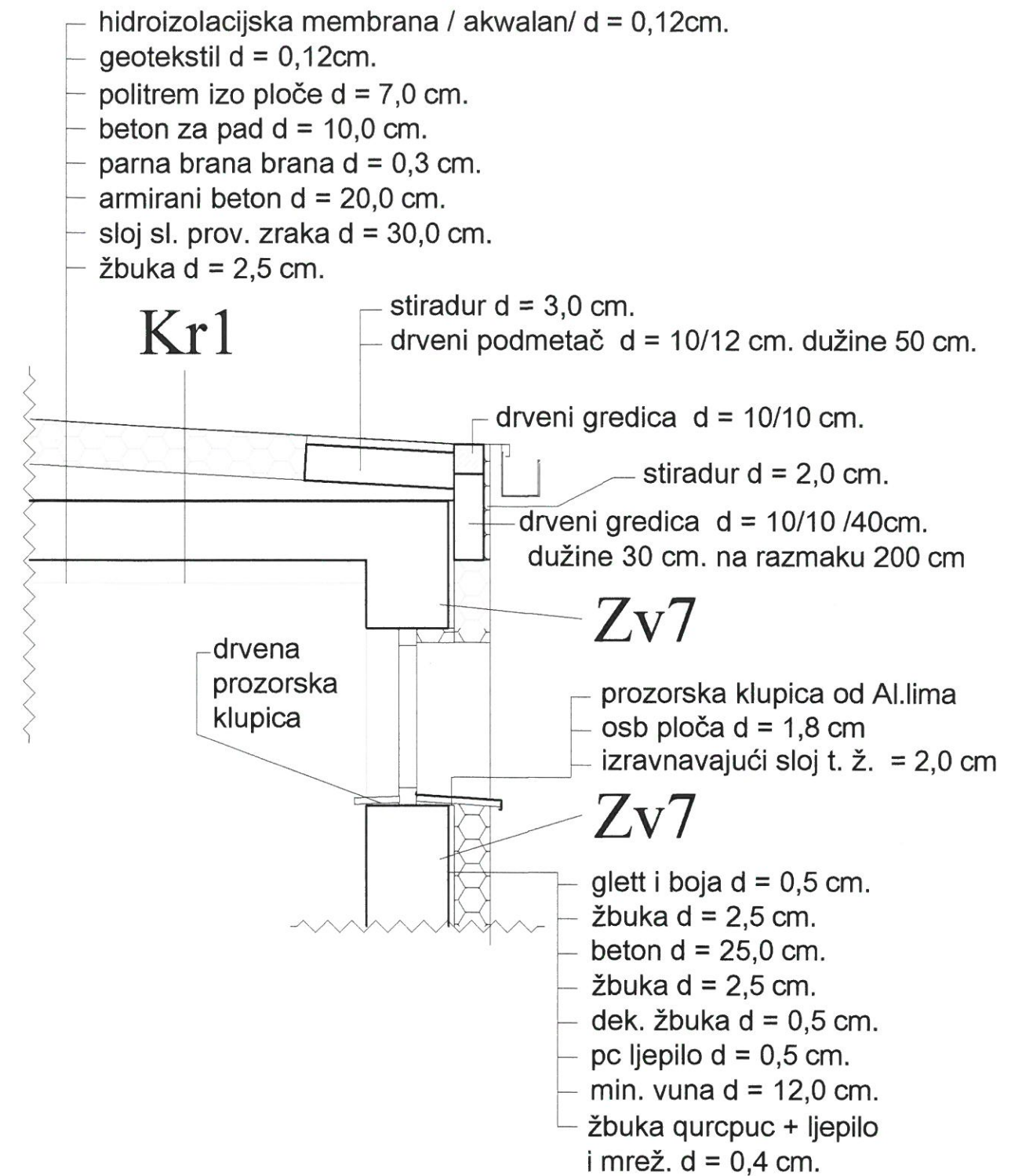


GRAĐEVINA: S.Š. "I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA: k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt: Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710	Mj: 1:20	List 185
SADRŽAJ : DETALJ br. 6A i 6B	KNIN, lipanj 2016.	
	TD: 01-06/16UE	

## A. POSLIJE REKONSTRUKCIJE



## B. POSLIJE REKONSTRUKCIJE



GRAĐEVINA: S.Š." I.MEŠTROVIĆA"	ARH. SNIMKA IZVEDENOG STANJA	
LOKACIJA:k.č.zg. 6/1 k.o. Drniš	GLAVNI PROJEKT ENERGETSKE OBNOVE	
NARUČITELJ:	ŽUPANIJA ŠIBENSKO - KNINSKA	
Ovlašteni arhitekt: Dinko Grgurević, dipl.ing.arh.		
Suradnik: August Majer, dipl. ing. građ.		
"TREŠNJA" d.o.o Knin OIB: 33349599710		
SADRŽAJ : DETALJ br. 8A i 8B	Mj: 1:20	List 186
KNIN, lipanj 2016.	TD: 01-06/16UE	

## 5. Primijenjeni propisi i norme

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

## NORME ZA PRORAČUN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **HRN EN ISO 13789:2008**

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

### **HRN EN ISO 13790:2008**

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

### **HRN EN ISO 14683:2008**

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

### **HRN EN 15193:2008**

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

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

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

### **HRN EN 15232:2012**

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

### **HRN EN 15251:2008**

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

### **HRN EN 674:2012**

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

### **HRN EN 1026:2001**

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

### **HRN EN 12207:2001**

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

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

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

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

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

### **HRN EN 13829:2002**

Toplinske značajke zgrada -- Određivanje propusnosti zraka kod zgrada -- Metoda razlike tlakova

## ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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

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

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

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

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

**Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada**  
(„Narodne novine“ broj 81/12, 29/13, 78/13)

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

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**  
(„Narodne novine“ broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16)

**Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru**  
(„Narodne novine“ broj 18/15, 06/16)

**Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**  
(„Narodne novine“ broj 73/15)

**Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**  
(„Narodne novine“ broj 73/15, 133/15)

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

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

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

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

#### **4. ELABORAT REKONSTRUKCIJE VANJSKE OVOJNICE I UVJETI ODRŽAVANJA GRAĐEVINE**

#### 4.1. Protupožarna zaštita - osvrt

Ovom rekonstrukcijom postojeće stanje po pitanju protupožarne zaštite se ne mjenja. Visina građevine i okolnih objekata ostaje nepromjenjena, od najniže kote terena, sa koje je omogućena intervencija vatrogasaca, do najviše kote građevine je 14,95 m. Promjena nije bilo ni u odnosu mogućeg pristupa vatrogasnim navalnim vozilima, kao ni u odnosu na udaljenost vatrogasne postaje od građevine. Građevina spada u podskupinu 5 u smislu otpornosti na požar.

**Usvojeno tehničko rješenje nije mjenjalo protupožarne uvjete, a materijali koji su primjenjeni za rekonstrukciju ovojnice građevine imaju deklariranu reakciju na požar A1 te u potpunosti udovoljavaju protupožarnim uvjetima.**

#### 4.2. Smjernice za izradu projektiranih sustava

##### 4.2.1 Uvod

Zakonom o gradnji određuje se da je jedan od bitnih zahtjeva za građevinuušteta energije i toplinska zaštita. Njime se propisuje da u odnosu na mjesne klimatske prilike potrošnja energije prilikom korištenja uređaja za grijanje, hlađenje i provjetravanje mora biti jednaka ili manja od propisane razine, a da za osobe koje borave u građevini budu osigurani zadovoljavajući toplinski uvjeti.

Građevine također moraju biti energetske učinkovite tako da koriste što je moguće manje energije tijekom građenja i razgradnje, što se dokazuje energetskom iskaznicom zgrade. Kako bi se udovoljilo gornjim zahtjevima, projektom je predviđena toplinska sanacija vanjske ovojnice. Pod pojmom toplinske sanacije podrazumijevaju mjere koje doprinose poboljšanju kvalitete toplinske izolacije nekog objekta. Time se doprinosi smanjenju troškova grijanja te povećava ugodnost stanovanja.

Jedan od najčešćih načina toplinske sanacije građevine je ugradnja povezanog sustava za vanjsku toplinsku izolaciju. (engl. External thermal insulation composite system - ETICS, njem. Wärmedämmverbundsystem - WDVS).

Prema hrvatskim normama HRN EN 13499 i HRN EN 13500, definicija ETICS-a je sljedeća:

“Na gradilištu izveden sustav koji se sastoji od tvornički proizvedenih proizvoda. Isporučuje ga proizvođač kao potpuni sustav i sadržava najmanje sljedeće sustavu prilagođene komponente:

- mort za lijepljenje i/ili mehaničko pričvršćenje
- toplinsko-izolacijski materijal
- mort za armaturni sloj
- staklenu mrežicu
- završno-dekorativnu žbuku.

Sve se komponente sustava odabiru ovisno o specifičnosti sustava i podloge.

Kako bi se osigurala funkcionalnost, važna je savršena usklađenost komponenata sustava te stručno planiranje i izvedba.

Temeljem važeće građevne regulative svi su ponuđači sustava (proizvođači i/ili trgovci) dužni nuditi potpuni toplinsko-izolacijski sustav za koji je proveden postupak ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava te izdana izjava o svojstvima u skladu s Uredbom o građevnim proizvodima (Construction Products Regulation, 305/2011/EU, CPR).



Izvođači su ih dužni ugraditi prema tehničkoj uputi proizvođača i smjernicama za izradu ETICS sustava te kontrolirati jesu li proizvodi koji su isporučeni na gradilište dio sustava. ETICS sustav služi i za sanaciju eventualnih građevinskih šteta na građevini.

Izrađivač sustava i nadzorni inženjer na gradilištu obvezni su :

- Kokontrolirati jesu li isporučeni elementi za koje je proveden postupak ocjenjivanja sukladnosti u skladu s važećim zakonima i propisima;
- Na gradilištu imati svu pripadajuću tehničku dokumentaciju ( tehničke upute, potvrde i izjave o sukladnosti).
- Pridržavati se Smjernica za izradu „ETICS“ sustava ( smjernice izdala Hrvatska udruga proizvođača toplinsko fasadnih sustava „HUPFAS“ 1992 god.)

Ove se Smjernice temelje na sljedećim propisima kojima je u Republici Hrvatskoj uređeno područje građevnih proizvoda:

- Uredbi (EU) br. 305/2011
- Zakonu o gradnji
- Zakonu o građevnim proizvodima
- Tehničkom propisu o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama
- Tehničkom propisu o građevnim proizvodima
- Pravilniku o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevinskih proizvoda
- Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara.

Smjernice za europsko tehničko dopuštenje koje se sukladno članku 66. stavku 3. Uredbe (EU) br. 305/2011 mogu koristiti kao europski dokumenti za ocjenjivanje:

- ETAG 004: Povezani sustavi za vanjsku toplinsku izolaciju sa žbukom
- ETAG 014: Plastična sidra za pričvršćivanje povezanih sustava za vanjsku toplinsku izolaciju sa žbukom
- HRN EN 13162: Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Tvornički izrađeni proizvodi od mineralne vune (MW) - Specifikacija
- HRN EN 13163: Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Tvornički izrađeni proizvodi od ekspaniranog polistirena (EPS) - Specifikacija
- HRN EN 13164: Toplinsko-izolacijski proizvodi za zgrade – Tvornički izrađeni proizvodi od ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) - Specifikacija
- HRN EN 998-1: Specifikacija morta za zidove – 1. dio: Vanjska i unutarnja žbuka
- HRN EN 15824: Specifikacije za vanjske i unutrašnje žbuke na osnovi organskih veziva
- HRN EN 13501-1: Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru - 1. dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar
- HRN EN 13495: Toplinsko-izolacijski proizvodi za primjenu u zgradarstvu – Određivanje otpornosti na čupanje povezanih sustava za vanjsku toplinsku izolaciju (ETICS; ispitivanje pjenastim blokom)
- HRN EN 1991-1-4: Eurocode 1 – Djelovanja na konstrukcije – Dio 1 - 4: Opća djelovanja – Djelovanja vjetra te tehničke upute proizvođača, članova Hrvatske udruge proizvođača fasadnih sustava (HUPFAS-a).

#### 4.2.1.1. Oblaganje zidova

#### 4.2.1.2. Opće upute

U stručnu organizaciju gradilišta ubraja se i propisno skladištenje svih komponenti koje čine ETICS sustav. Ni u jednu komponentu sustava nije dozvoljeno miješanje bilo kakvog drugog dodatka (npr. dodataka za ubrzano sušenje ili protiv smrzavanja).

Eventualno nijansiranje pastoznih završno-dekorativnih žbuka dozvoljeno je jedino uz konzultaciju s proizvođačem i uz njegovo odobrenje.

Vremenski uvjeti imaju snažan utjecaj na kvalitetu izvedenih radova, stoga treba poštivati sljedeće upute:

- Tijekom cjelokupne faze izvedbe, sušenja i stvrdnjavanja temperatura okoline, podloge i materijala mora iznositi najmanje +5°C (kod silikatnih žbuka najmanje +8°C). Na temperaturi nižoj od +5°C prestaje svako vezanje i sušenje materijala, osim u slučajevima kad je to proizvođač izričito naglasio, odnosno u slučajevima kad su materijali primjenjivi do 0°C. Nepovoljni vremenski utjecaji kao npr. temperature iznad +30°C, visoka relativna vlažnost zraka, vjetar i izravno zračenje sunčeve svjetlosti mogu promijeniti svojstva materijala tijekom obrade.
- Svako ozbiljno gradilište podrazumijeva korištenje zaštite, stoga se preporuča uvijek koristiti skelsko platno.
- Tijekom izvedbe treba upotrebljavati samo čistu vodu uobičajene temperature. Ljeti se ne smije upotrebljavati voda koja se npr. zagrijala u crijevu za vodu. (vidi poglavlje 7.11., Završno-dekorativna žbuka, str. 46).

Prije ugradnje ETICS-a moraju biti izvedeni sljedeći radovi:

- odvođenje oborinskih voda, postavljene strehe, okapnice, žljebovi itd.
- unutarnje žbukanje, postavljanje estriha itd. te ugrađeni materijali osušeni prema naputku proizvođača
- postavljena vanjska stolarija
- postavljene sve vanjske instalacije itd.

#### 4.2.1.3. Izvođenje

- A- Prije pristupanja oblaganju zidova izvršiti procjenu i provjeru podloge u smislu sljedećih karakteristika podloge:
- Vrsta i kvaliteta podloge, vlažnost podloge, opasnost od prodiranja vode u ETICS i postojanje pukotina u podlozi;
  - Provjeriti ima li prašine, štetnih iscvjetavanja ili kredastih starih premaza;
  - Provjeriti čvrstoću i nosivost podloge;
  - Provjeriti vlažnost i vodoupojnost podloge;
  - Provjera ravnost zida u skladu s normom HRN DIN 18202
  - Provjera prionjivosti podloge

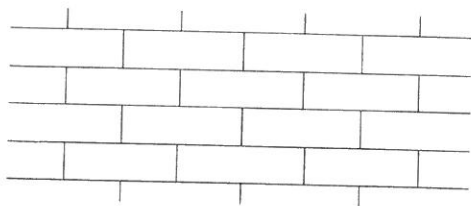
**NAPOMENA:** Procjena podloge je odgovornost izvođača radova!  
ravnina podloge mora biti u skladu s HRN DIN 18202

B- Izvršiti pripremu podloge.

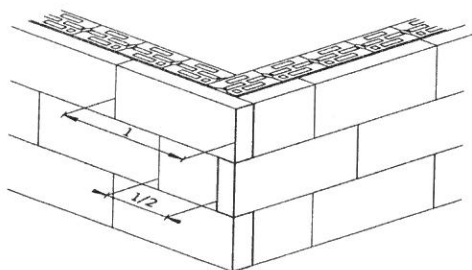
Za pripremu podloge odgovoran je izvođač radova. Za kontrolu kvalitete je odgovoran nadzorni inženjer a za projekat projektant.

Mjere koje treba poduzeti zavise o vrsti i stanja podloge, pa će se odluka o vrsti mjera koje treba poduzeti u svezi sa podlogom dogovoriti, prije početka radova na gradilištu, izvođač, nadzor i projektantski nadzor.

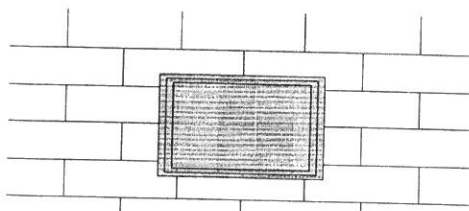
#### 4.2.1.4. Postavljanje toplinsko izolacionih ploča i lamela



Slika 19. Postavljanje toplinsko-izolacijskih ploča



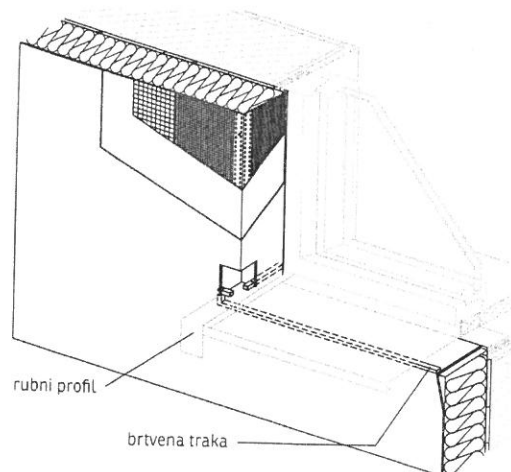
Slika 20. Preklapanje ploča na ugolovima



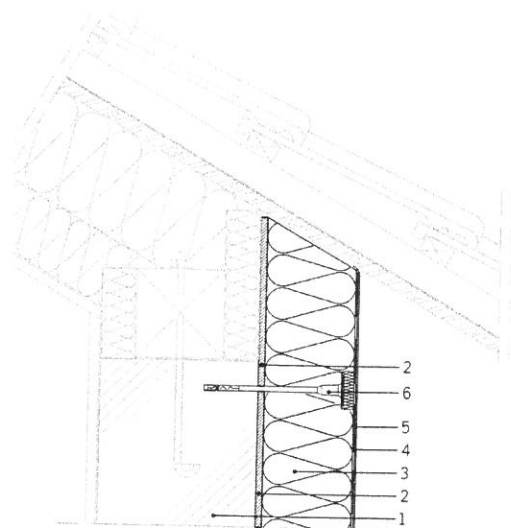
Slika 21. Postavljanje ploča oko otvora

#### 4.2.1.5. Detalji

##### Spoj sa prethodno montiranom klupicom



##### Spoj sa neventiliranim kosim krovom



##### LEGENDA:

- 1 - zid
- 2 - mort za lijepljenje
- 3 - toplinsko-izolacijske ploče/lamele
- 4 - armaturni sloj sa staklenom mrežicom
- 5 - završno-dekorativna žbuka s odgovarajućim predpremazom
- 6 - pričvrsnica

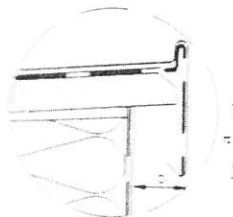
## Nadozid ravnog krova – ATIKA

Slika 11. Izvedba atike ili nadozida

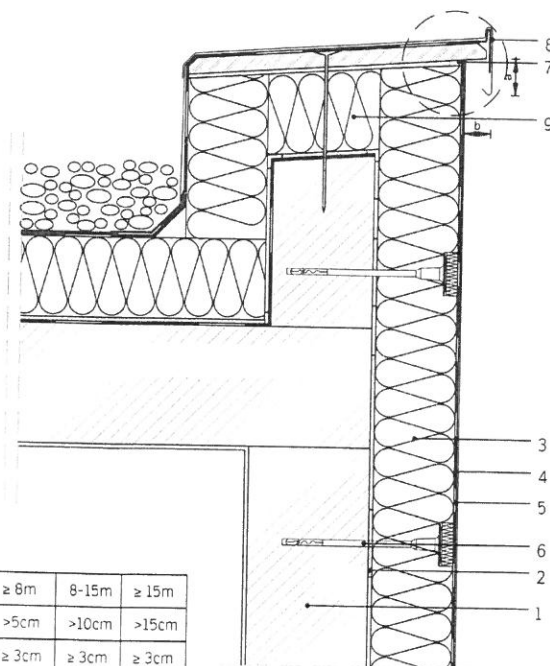
### LEGENDA

- 1 - ot
- 2 - most za ujednaenje
- 3 - toplinsko-izolacijske ploče/lamele
- 4 - armaturni sloj sa staklenom mrežicom
- 5 - zavrnjeno-eksterijerna žbuka s odgovarajućim predpremazom
- 6 - zbrinjavnica
- 7 - horizontalna traka
- 8 - horizontalni profil u okviru konstrukcije
- 9 - toplinska izolacija

### Detalj



visina objekta	≥ 8m	8-15m	≥ 15m
preklap a	>5cm	>10cm	>15cm
razmak b	≥ 3cm	≥ 3cm	≥ 3cm



### 4.3. Sanacija okoliša građevine

Izvođenjem projektom predviđenih radova neće se narušavati stanje okoliša. Imajući u vidu da se radovi izvode u strogom centru grada, a prilikom izvođenja radova će se stvarati otpad, to se izvođač obvezuje da ugovori, svakodnevni i po potrebi višekratni dnevni odvoz i zbrinjavanje nastalog otpada, sa gradskom komunalnom tvrtkom.

### 4.4. Održavanje građevine

Sukladno tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 110/08), održavanje građevine u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njena tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i Tehničkim propisom, te drugi zahtjevi koje građevina mora ispunjavati u skladu s posebnim propisima donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji.

Aktivnostima poduzetim kroz radove na održavanju građevine se nesmiju ugroziti tehnička svojstva i ispunjavanje propisanih zahtjeva za građevinu propisanu Tehničkim propisom o uštedi energije i toplinskoj zaštiti u građevinama.

Održavanje građevine u smislu uštede toplinske energije i toplinske zaštite podrazumjeva:

Pregled građevine u razmacima i na način određen projektom građevine/ili na način određen posebnim propisima donesenim u skladu sa Zakonom o gradnji minimalno dva puta godišnje , u proljeće i kasnu jesen.

Pri tome treba osobitu pozornost obratiti na sljedeće dijelove:

#### KROVOVI

Provjera osnovnog i u koliko je moguće, sekundarnog pokrova, i saniranje uočenih propuštanja vode;

Provjera i čišćenje oluka i krovnih slivnika od lišća i saniranje eventualnih procurivanja( na spojevima oluka, lukovima, koljenima i dr.;

Provjera limenih opšava na nadozidima krova, opšava sudara vertikalnih i horizontalnih površina i dr. te saniranje eventualnih nedostataka.

#### ZIDOVI

Provjeriti stanje završnih slojeva utvrditi ima li pukotina te iste sanirati.

Provjeriti ima li pojave pljesni i gljivica, ukoliko ima površinu sanirati zaštitnim premazom. U tu svrhu moguće je izvesti sljedeće:

A) hidrofobiranje pročelja bezbojnom impregnacijom. U tu svrhu koriste se bezbojne silikonske impregnacije koje se nanose na suha pročelja, i to obilno, do zasićenja. Impregnirane površine u periodu sušenja potrebno je zaštititi od utjecaja kiše kako se impregnacija ne bi isprala.

B) prebojavanje pročelja koje ima estetsku i zaštitnu funkciju kojom se poboljšava vodoodbojnost završnog sloja.

ETICS sustavi izloženi su različitim opterećenjima:

- vlastitom masom sustava
- opterećenjem vjetrom
- promjenama temperature i vlage
- mehaničkim udarima
- naprezanjima nosive konstrukcije.

ETICS sustavi podložni su starenju i promjenama, no ako je izvedba sustava odrađena u skladu s pravilima struke, promjene koje se događaju dugi niz godina ostaju uglavnom estetske prirode bez narušavanja funkcionalnosti. Promjene koje nastaju na završnom sloju ETICS-a umnogome ovise i o konstrukciji objekta, klimatskom području i lokaciji objekta te izvedbi detalja. Povremeno periodičko prebojavanje podrazumijeva se i smatra redovnim održavanjem fasade. Ako je izvedba bila tehnički korektna, bez narušavanja funkcionalnosti i potrebe za ozbiljnijim zahvatima u smislu renoviranja, trajnost sustava je dvadeset pet godina.

U svrhu održavanja ETICS sustava prebojavanje pročelja izvodi se svakih nekoliko godina (u pravilu 5 – 10 godina), ovisno o izloženosti fasade vanjskim utjecajima. Prije svakog prebojavanja pročelje je potrebno oprati te na osušenu i čistu površinu, prema potrebi i u skladu s uputama proizvođača, nanijeti odgovarajući pretpremaz. Preporuča se koristiti boju koja sadrži dodatak protiv pojave mikroorganizama (biocidno sredstvo).

## NAPOMENE IZVOĐAČU

Za sve materijale koji se projektom predviđeni za ugradnju treba pribaviti ateste hrvatskih mjerodavnih institucija kojima se potvrđuju svojstva materijala tražena ovim projektom, obvezno prije narudžbe i dovoza istog na gradilište.

Materijali se mogu ugrađivati za trajanja klimatskih uvjeta koji su navedeni u tehničkim specifikacijama proizvođača materijala, a ugradnja se mora povjeriti izvođačima stručnim za odgovarajuću vrstu radova.

U slučaju potrebe za promjenom vrste materijala i koncepcije konstrukcije sustava iz ovog projekta, treba zatražiti suglasnost i odobrenje projektanta.

Novi materijal i nova koncepcija konstrukcije sustava ne smije imati lošije karakteristike u smislu tehničke ispravnosti i projektom utvrđenim karakteristikama toplinske zaštite i uštede energije za građevinu.

Projekt građevine u odnosu na racionalnu upotrebu energije i toplinsku zaštitu je izrađen na osnovu u projektu navedenih Zakona, propisa i pravilnika kojih se obvezno treba pridržavati i izvođač radova pri izvedbi.

Ovlašteni inženjer:

/ August Majer dipl.ing. građ. /

## 5. Primijenjeni propisi i norme

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



## NORME ZA PRORAČUN

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **HRN EN ISO 13789:2008**

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

### **HRN EN ISO 13790:2008**

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

### **HRN EN ISO 14683:2008**

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

### **HRN EN 15193:2008**

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

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

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

### **HRN EN 15232:2012**

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

### **HRN EN 15251:2008**

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

### **HRN EN 674:2012**

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

### **HRN EN 1026:2001**

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

### **HRN EN 12207:2001**

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

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

Toplinske značajke prozora, vrata i zaslona -- Određivanje koeficijenta prolaska topline

## ZAKONI, PRAVILNICI I PROPISI

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

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

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

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

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

**Pravilnik o energetskim pregledima građevina i energetskom certificiranju zgrada**  
("Narodne novine" broj 81/12, 29/13, 78/13)  
Propis je prestao važiti, ali se primjenjuju odredbe u dijelu koji se odnosi na provođenje energetskih pregleda građevina i javne rasvjete do donošenja posebnog propisa kojim će se urediti to područje.

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**  
("Narodne novine" broj 48/14, 150/14, 133/15, 22/16, 49/16)

**Pravilnik o sustavnom gospodarenju energijom u javnom sektoru**  
("Narodne novine" broj 18/15, 06/16)

**Pravilnik o kontroli energetskog certifikata zgrade i izvješća o redovitom pregledu sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**  
("Narodne novine" broj 73/15)

**Pravilnik o osobama ovlaštenim za energetske certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi**  
("Narodne novine" broj 73/15, 133/15)

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

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

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

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrade**

Investitor: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
Naručitelj: ŽUPANIJA ŠIBENSKO KNINSKA ŠIBENIK  
Građevina : Zgrada srednje škole „ Ivana Meštrovića“ Drniš, Poljana 1

Izrada projekta: TREŠNJA d.o.o.

Knin, lipanj 2016.  
T.D. 01-06/16 UE  
Ovlašteni inženjer : DINKO GRGUREVIĆ d.i. a.

## TROŠKOVNIK

## TROŠKOVNIK - PROCJENA

vrijednosti radova na energetskej obnovi školske zgrade srednje škole " Ivan Meštrović" u Drnišu

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
<b>I PRIPREMNI RADOVI, RUŠENJA I DEMONTAŽE</b>					
1.	Pažljivo skidanje i demontaža vertikalnih olučnih cijevi od pocinčanog lima s metalnim nosačima i obujmicama. Skinuti materijal se slaže u priručno skladište do predaje investitoru. Obračun po m skinutih oluka.	ml	85,00	25,00	2.125,00 kn
2.	Pažljiva demontaža horizontalnih oluka od pocinčanog lima na metalnim nosačima. Skinute horizontalne oluke složiti u priručno skladište do predaje investitoru. Obračun po m skinutih oluka.	ml	67,00	25,00	1.675,00 kn
3.	Pažljiva demontaža ljevano željeznih cijevi koje su spojene na odvod u tlu i odlaganje na privremeno skladište do ponovne montaže na objektu. Odvode u tlu treba osigurati od začepljivanja tijekom rada na fasadi. Obračun po m dužnom skinutih cijevi. U cijenu uračunati skidanje držača i obujmica, kao i prelaznih komada.	ml	8,00	55,00	440,00 kn
4.	Pažljivo skidanje s pročelja - fasade svih montiranih električnih uređaja, ( antene, klime, kamere, kanalice elektro, telekomunikacijskih kabela i dr.) skladištenje do ponovne montaže, nakon izvedbe radova na fasadi. U cijenu uračunati i ponovnu montažu istih. Obračun po komadu skinutih uređaja s pripadajućim sigurnosne kamere	kom	4,00	25,00	100,00 kn
	reklamni natpisi - rasvjetna tijela	kom	12,00	1.500,00	18.000,00 kn
	antenski uređaji	kom	2,00	25,00	50,00 kn
	vanjska klima jedinica	kom	14,00	620,00	8.680,00 kn
5.	Pažljiva demontaža i skidanje koljena od pocinčanog lima sa vertikalnih oluka, i odlaganje u skladište do ponovne montaže. Obračun po skinutom komadu.	kom	8,00	20,00	160,00 kn
6.	Demontaža zaštitnih metalnih rešetki sa prozora prizemlja na staroj zgradi. Skinute rešetke predati uz zapisnik predstavniku korisnika objekta. Rešetke dim 134/135 cm. Obračun po komadu kompletno skinutih rešetki.	kom	7,00	56,00	392,00 kn
7.	Demontaža vodokotlića sa vertikalnih odvodnih cijevi. Vodokotlići od pocinčanog lima dim 30/30/20 cm. Demontirane vodokotliće predati uz zapisnik korisniku. Obračun po komadu skinutog i zbrinutog vodokotlića.	kom	5,00	38,00	190,00 kn
8.	Pažljiva demontaža i skidanje sa krova betonskih zaštitnih ploča dimenzija 40/40/4 cm. Ploče skinuti i odložiti na gradilišnu deponiju do ponovne montaže. Obračun po m2 skinutih ploča.	m2	35,00	21,00	735,00 kn

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
9.	Demontaža - skidanje limenog opšava sa vrha krovnih nadozida. Opšav je od pocinčanog lima. Opšave skinuti sa krova i predati ih uz zapisnik korisniku. U cijenu uračunati i odvoz na deponiju udaljenu do 5 Km u koliko to naloži investitor - korisnik.Obračun po ml skinutog opšava.				
	opšav širine š = 55cm	ml	25,00	32,00	800,00 kn
	opšav širine š = 30cm	ml	35,00	25,00	875,00 kn
	opšav širine š = 25cm	ml	15,00	21,00	315,00 kn
10.	Pažljiva demontaža - skidanje ravnog horizontalnog opšava od pocinčanog lima sa krovnog istaka, ( ispod horizontalnog oluka). Opšav širine do 60 cm. Opšave skinuti sa krova i predati ih uz zapisnik korisniku. U cijenu uračunati i odvoz na deponiju udaljenu do 5 Km u koliko to naloži investitor - korisnik. Obračun po ml skinutog i zbrinutog opšava.				
		ml	42,00	45,00	1.890,00 kn
11.	Pažljiva demontaža - skidanje ravnog horizontalnog opšava od pocinčanog lima sa fasadnog istaka , ( ispod parapeta prozora na poziciji prizemlja fasada istok). Opšav širine do 30 cm. Opšave skinuti sa istaka i predati ga uz zapisnik korisniku. U cijenu uračunati i odvoz na deponiju udaljenu do 5 Km u koliko to naloži investitor - korisnik. Obračun po ml skinutog i zbrinutog opšava.				
		ml	22,00	30,00	660,00 kn
12.	Rušenje stropa iznad vanjskog prostora - strop konzolnog istaka iznad prizemlja.U cijenu uključiti rušenje svih slojeva do zdrave nosive konstrukcije, ( žbuku podgleda i nosivu podkonstrukciju sa eventualnom toplinskom izolacijom. Srušeni materijal utovariti u vozilo i odvesti na deponiju udaljenosti do 5 Km. Obračun po m2 kompletno srušenog stropa.				
		m2	105,00	85,00	8.925,00 kn
13.	Otucanje - odbijanje vanjske žbuke na dijelu pročelja gdje je žbuka puno oštećena. Odbijenu žbuku utovariti u vozilo i odvesti na deponiju. Nakon odbijanja žbuke površinu zida otprašiti , isprati vodom i zid premazati s polimer cementnom hidroizolacijom. Obračun po m2 ovako pripremljenog zida.				
		m2	60,00	48,00	2.880,00 kn
14.	Pažljivo skidanje i demontaža vanjskih prozora izrađenih od PVC -e profila, i pripadajućih vanjskih i unutrašnjih klupica. Prozori na zapadnom pročelju stare zgrade, vanjska klupica dvostruka, kamena + Aluminiska uupne širine 25 cm. Unutrašnja klupica od pvc -e. Prozori se demontiraju spuštaju na tlo i predaju korisniku uz zapisnik. Nakon skidanja krila skidaju se i okviri koji su pričvršćeni na fasadu. Krila sa ostakljenjem i doprozornik prozora se trebaju zaštititi od oštećivanja istih prilikom demontaže. Obračun po komadu skinutoa prozora.				
	ZM 134/203 cm	kom	14,00	145,00	2.030,00 kn

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
15.	Pažljivo skidanje i demontaža vanjskih prozora izrađenih od Aluminiskih profila, i pripadajućih vanjskih i unutrašnjih klupica. Prozori se demontiraju spuštaju na tlo i predaju korisniku uz zapisnik. Nakon skidanja krila skidaju se i okviri koji su pričvršćeni na fasadu. Krila sa ostakljenjem i doprozornik prozora se trebaju zaštititi od oštećivanja istih prilikom demontaže. Obračun po komadu skinutog prozora.				
a/	prozor na sjevernoj fasadi ZM 190/306 cm vanjska klupica limena š= 30- 45 cm, unutrašnja kamena do š= 20 cm.	kom	4,00	233,00	932,00 kn
b/	prozor na sjevernoj fasadi ZM 190/82cm vanjska klupica limena š= 30 cm, unutrašnja kamena do š= 20 cm.	kom	2,00	70,00	140,00 kn
c/	prozor na sjevernoj fasadi ZM 96/198 cm vanjska klupica limena š= 25 cm, unutrašnja kamena do š= 24 cm.	kom	1,00	73,00	73,00 kn
d/	vanjska ulazna dvokrilna vrata sa nadsvjetlom ZM 155/287 cm.	kom	1,00	180,00	180,00 kn
e/	prozor na istočnoj fasadi ZM 600/217 cm vanjska klupica limena š= 15 cm, unutrašnja kamena š= 20 cm.	kom	9,00	550,00	4.950,00 kn
f/	prozor na istočnoj fasadi ZM 840/112 cm bez vanjske i unutrašnje klupice.	kom	2,00	380,00	760,00 kn
g/	prozor na istočnoj fasadi ZM 620/112 cm bez vanjske i unutrašnje klupice.	kom	1,00	280,00	280,00 kn
h/	prozor na zapadnoj fasadi nisko prizemlje od PVC -e profila ZM 160/63 cm vanjska i unutrašnja klupica od PVC -ea š = 25 cm.	kom	4,00	100,00	400,00 kn
i/	prozor na sjevernoj fasadi nisko prizemlje od PVC -e profila ZM 70/60 cm unutrašnja klupica ker pločice š = 35 cm.	kom	2,00	82,00	164,00 kn
j/	prozor na južnoj fasadi između objekata nisko prizemlje do II kata. Prozori od PVC -e profila ZM 65/66 cm unutrašnja klupica ker pločice š = 35 cm, vanska klupica od Pvc-ea š= 25 cm.	kom	18,00	105,00	1.890,00 kn
k/	prozor na istočnoj fasadi između objekata ( stara zgrada) nisko prizemlje do I kata. Prozori od PVC -e profila ZM 65/66 cm unutrašnja klupica ker pločice š = 35 cm, vanska klupica od Pvc-ea š= 35 - 40 cm.	kom	3,00	165,00	495,00 kn
l/	prozor na zapadnoj fasadi II kat. Prozori od Al profila ZM 259/60 cm unutrašnja klupica ker pločice š = 35 cm, vanska klupica od pocinčanog lima š = 25 cm.	kom	5,00	240,00	1.200,00 kn
16.	Demontaža - skidanje svih slojeva na ravnome krovu, membranske folije, toplinske izolacije, stare hidroizolacije, betona za pad i parne brane. U cijenu uključiti skidanje svih dijelova vertikalnih i horizontalnih opšava membranskom folijom. Sav materijal skinuti sa krova utovariti u vozilo i odvesti na deponiju. Obračun po m2 kompletno očišćenog krova.	m2	293,00	105,00	30.765,00 kn

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
17.	Pažljivo skidanje i demontaža vanjskih fasadnih stjena vjetrobrana izrađenih od Aluminiskih profila, ostakljenih odgovarajućim ostakljenjem. Stjene se demontiraju te odlažu na gradilišnu deponiju jer će se iste ponovno, nakon izvedenih radova na pročeljima, montirati na istu poziciju. Najprije se skida ostakljenje stjena, zatim krila vrata te okviri stjena. Krila vrata i okviri stjena se trebaju zaštititi od oštećivanja istih prilikom demontaže. Obračun po komadu skinute pozicije.				
a/	vjetrobranska stjena na istočnoj fasadi ZM 180/293 cm. bez vanjske i unutrašnje klupice.	kom	1,00	211,00	211,00 kn
b/	vjetrobranska stjena na istočnoj fasadi ZM 280/293 cm. sa dvokrilnim ulaznim vratima, nasvjetlom i fiksnim dijelom, bez vanjske i unutrašnje klupice.	kom	1,00	330,00	330,00 kn
c/	vjetrobranska stjena na istočnoj fasadi ZM 250/293 cm., bez vanjske i unutrašnje klupice.	kom	1,00	295,00	295,00 kn
<b>UKUPNO:</b>					<b>93.987,00 kn</b>

## II GRADITELJSKI RADOVI

1.	Dobava materijala, šalovanje, armiranje i betoniranje armirano betonskog zidnog konzolnog istaka - simsa, ispod završetka krova. Konzolni istak dim 23 x 11 cm., armiran potrebnom armaturom i betoniran betonom klase 25/ 30 u klasičnoj drvenoj dvostranoj oplati. Armatura se sidri u zid u gornjoj i donjoj zoni. Sidra od ČBR promjera 10 mm. na razmaku od 15 cm. moraju ući u zid min 15 cm. (Materijal oplata 0,35 m <sup>2</sup> /ml; beton 0,03 m <sup>3</sup> / ml; armatura 7,7 kg/ml) Rupe u koje se ugrađuju sidra moraju biti ispunjene s epoxidnim mortom. Točna pozicija po vertikali se određuje nakon skidanja horizontalnog oluka svih postojećih slojeva sa krova. Obračun po ml gotovoog izbetoniranog istaka.				
	konzolni istak u horizontali	ml	28,00	370,00	10.360,00
2.	Skidanje - demontaža tri reda krovnog crijepa na samom završetku krovne površine uključivo i letve, radi postave novog opšavnog lima. U cijenu uključiti ponovnu postavu letava i ponovno pokrivanje nakon postave opšavnog lima. Obračun po m <sup>2</sup> skinutog i ponovno postavljenog crijepa.				
	demontaža po horizontalnom dijelu	m <sup>2</sup>	42,00	65,00	2.730,00
3.	Dobava materijala i pojačavanje toplinske izolacije u potkrovlju stare zgrade. Pojačavanje će se izvršiti tako da se najprije posloži postojeća toplinska izolacija, ( eventualna dopuna cca 10 m <sup>2</sup> ), od kombi ploča 9 + 1 cm. Na uređen postojeći sloj dodat će se sloj toplinske izolacije od ekstrudiranog polistirena debljine d = 3 cm. Preko ovog sloja će se nanjeti fleksibilno ljepilo ojačano polipropilenskom mrežicom. Obračun po m <sup>2</sup> uređenog pojačanog sloja.				
		m <sup>2</sup>	240,00	165,00	39.600,00 kn



St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
4.	Pripomoć radnika različitih struka kod postave vanjske stolarije, montaže klima, kamera, gromobrana, vertikalnih olučnih lj.ž. cijevi te izmještanja i postave drugih instalacija.Obračun po stvarno izvršenom satu rada uz odobrenje nadzornog inženjera. Sati rada se evidentiraju kroz građevinski dnevnik.				
	pripomoć kod svih radova	RS	152,00	35,00	5.320,00 kn
5.	Dobava materijala i uređenje južnog pročelja nove zgrade ( pozicija između objekata gradske uprave i škole ). Na ovom pročelju sa vanjske strane izvedena je vertikalna odvodnja iz sanitarnih čvorova. Ovu instalaciju treba učiniti nevidljivom i lako dostupnom, uz istovremeno prozračivanje zračnog prostora između postojećeg fasadnog zida i nove obloge. Nova obloga se izvodi sa OSB pločama d = 18 mm., i postavlja se na metalnu podkonstrukciju od CD i UD pocinčanih profila. Na pozicijama račvi i priključaka po horizontali ostaviti revizijona okna, kako bi se moglo pristupiti instalaciji u slučaju potrebe. Pri dnu i pri vrhu nove obloge ostaviti otvore za prozračivanje na kojima mora biti postavljena metalna rešetka protiv ulaza glodavaca. Otvor između zida i nove obloge na vrhu zaštititi sa krovom, ( poklopnicom), izrađenim od OSB ploča d = 22 mm., koji je sa gornje strane opšiven pocinčanim bojenim limom. Završna obrada lica obloge je impregnacija i navučen sloj akrilatne žbuke veličine zrna 1., u boji po izboru korisnika. Širina zračnog prostora između postojećeg zida i nove obloge je 18 cm.Obračun po m2 kompletno izvedene obloge južnog zida.				
		m2	84,00	245,00	20.580,00
6.	Dobava materijala i uređenje špala prozorskih otvora u novoj oblozi južnog pročelja nove zgrade ( pozicija između objekata gradske uprave i škole ). Špalete prozorskih otvora se izvode sa OSB pločama d = 14 mm., i postavlja se na metalnu podkonstrukciju od CD i UD pocinčanih profila. Špalete moraju biti šire od postojećih otvora na zidu sa svake strane po 3 cm. Dim otvora cca 70 x 75 cm. Sudar obloge špalete sa postojećim zidom osigurati zasjecanjem utora u žbuku zida, nakon montaže spoj impregnirati i kitati trajno elastičnim kitom. Obračun po komadu kompletno izvedene špale prozorskog otvora.				
		kom	18,00	258,00	4.644,00
7.	Dobava i ugradnja OSB ploča preko parapeta. OSB ploče se režu po dužini i udarnim tiplama se pričvršćuju na prethodno hidro izolirani parapet prozora. Preko ovoga se postavlja vanjska aluminiska livena klupica odgovarajuće širine. Debljina ploča d = 14 mm. Obračun po ml ugrađenih ploča.				
	OSB ploča širine 17 cm	ml	33,00	17,00	561,00 kn

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
	OSB ploča širine 30 cm	ml	75,50	30,00	2.265,00 kn
	OSB ploča širine 40 cm	ml	20,00	40,00	800,00 kn
	OSB ploča širine 60 cm	ml	45,00	60,00	2.700,00 kn
8.	Dobava materijala i izrada tankoslojnog morta armiranog mrežicom od fleksibilnog ljepila u dva sloja. Obračun po m2 izrađenog sloja.	m2	45,00	115,00	5.175,00 kn
9.	Dobava materijala i montaža ljevano željeznih cijevi i spajanje na odvodne otvore u trotoaru. U cijeni su svi radovi na eventualnom prilagođavanju spojeva, obujmice i držači. Po jednom spustu se planira 2ml cijevi, 2 kom koljena ( 90 °) i jedan reviziski komad. Obračun po ml postavljenih postojećih cijevi, po komadu koljena, odnosno revizije.				
	cijevi	ml	12,00	55,00	660,00 kn
	koljena	kom	12,00	105,00	1.260,00 kn
	revizija	kom	6,00	105,00	630,00 kn
10.	Dobava materijala, izrada i montaža novih zaštitnih rešetki na prozore prizemlja stare zgrade. Rešetke se izrađuju od kvadratnih cijevi 20*20 mm plosnog željeza 40*4 mm. Sve minimizirano i bojeno. Rešetke se učvršćuju sa strane u prozorsku špalu. Ton boje prema izboru arh. konzervatora. Zaštitne rešetke dim 120*140 cm.	kom	7,00	502,00	3.514,00 kn
11.	Dobava materijala, izrada i montaža novih metalnih ljestvi sa leđnom zaštitom koja nadvisuje plohu gotovog poda krova za minimalni 110 cm. Ljestve širine 60 cm. sidrene u zid objekta prije postave toplinske izolacije zidova. Jedne metalne ljestve trebaju savladati visinsku razliku od cca 120 cm., dok druge trebaju savladati visinsku razliku od cca 200 cm. Ljestve se izrađuju od kvadratnih cijevi 60*40*3 mm., prečke od kvadratnih cijevi 30*30*3 mm. Sve minimizirano u tri sloja i bojeno u dva sloja ton prema izboru arh. konzervatora. Obračun po komadu izrađenih i ugrađenih ljestvi.				
	ljestve l =200 cm	kom	1,00	1.300,00	1.300,00 kn
	ljestve l =120 cm	kom	1,00	895,00	895,00 kn
				<b>UKUPNO:</b>	<b>102.994,00 kn</b>

### III. FASADERSKI RADOVI :

1.	Najam, dovoz, montaža, demontaža i odvoz fasadne skele. Skela mora zadovoljavati propise za siguran rad i imati atest. Skelu smiju montirati samo ovlašteni monter. Obračun po m2 za kompletnu uslugu montirane i demontirane skele od početka do završetka radova.	m2	896,00	42,00	37.632,00 kn
----	---	----	--------	-------	--------------

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
2.	Struganje i čišćenje postojeće površine fasade, na mjestima gdje je oštećena površina iste ili je žbuka slaba, otprašivanje, premazivanje površine impregnaciom ili SN vezom, i žbukanje površine vanjskom žbukom grubo i fino. Obračun po m2 gotove fasadne žbuke.	m2	60,00	92,00	5.520,00 kn
3.	Dobava materijala i izrada završnog mramornog akrilatnog dekorativnog sloja na soklu objekta. Ton dekorativnog sloja po izboru investitora. Nanosi se gleterima u jednom sloju. U cijeni je i nanošenje impregnacije. Obračun po m2 gotove obrađene površine.	m2	68,00	88,00	5.984,00 kn
4.	Dobava materijala i izrada sustava toplinske zaštite fasade, objekta stare i nove zgrade, sa oblaganjem iste lakim izolacionim fasadnim pločama, oznake po HRN EN 13162; toplinske provodljivosti po HRN EN 12667; klase gorivosti po HRN EN 13501-1:A1; otpor difuziji vodene pare $\mu$ : 1 ( kao FKD S knauf ili istih teh. svojstava), s preklopom, dimenzija 100 cm x 50 cm, debljine 12 cm., koje se lijepe na fasadu. Sve skupa se učvršćuje vijcima i PVC -e podloščima, zaštićuju tankim slojem morta , (fleksibilno ljepilo), armirano pvc -e mrežicom. Tanki sloj morta izvesti u dva sloja. U cijenu uključiti sve potrebne nosive horizontalne, vertikalne i zaštitne kutne profile. ( propisuje se primjeniti " Etics" sustav od jednog proizvođača materijala za fasadu.	m2	1.291,50	152,00	196.308,00 kn
5.	Dobava materijala i izrada sustava toplinske zaštite fasade, ( špalete prozora ), sa oblaganjem iste lakim izolacionim fasadnim pločama, oznake po HRN EN 13162; toplinske provodljivosti po HRN EN 12667; klase gorivosti po HRN EN 13501-1:A1; otpor difuziji vodene pare $\mu$ : 1 ( kao FKD S knauf ili istih teh. svojstava), s preklopom, dimenzija 100 cm x 50 cm, debljine 5 cm., koje se lijepe na fasadu. Sve skupa se učvršćuje vijcima i PVC -e podloščima, zaštićuju tankim slojem morta , (fleksibilno ljepilo), armirano pvc -e mrežicom. Tanki sloj morta izvesti u dva sloja. U cijenu uključiti sve potrebne nosive horizontalne, vertikalne i zaštitne kutne profile. ( propisuje se primjeniti kompletan sustav kao "Etix" istog proizvođača materijala za fasadu). Obračun po m2 gotove fasade.	m2	98,00	162,00	15.876,00 kn
6.	Dobava materijala i izrada sustava toplinske zaštite fasade, (zidovi nadozida na ravnom krovu novog objekta), oblaganjem istih lakim izolacionim rebrastim fasadnim pločama, oznake po HRN EN 13164:2002 ( kao KI POLYFOAM ULTRAGRIP LJ Knauf ili istih teh. svojstava), s preklopom, dimenzija 100 cm x 50 cm, debljine 5 cm., koje se lijepe na fasadu.				

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
-------	-------------	----------	----------	-------------	--------

	Sve skupa se učvršćuje vijcima i PVC -e podloščima, zaštićuju tankim slojem morta , (fleksibilno ljepilo), armirano pvc -e mrežicom. Tanki sloj morta izvesti u dva sloja. U cijenu uključiti sve potrebne nosive horizontalne, vertikalne i zaštitne kutne profile. ( propisuje se primjeniti kompletan sustav kao "Etix" istog proizvođača materijala za fasadu). Obračun po m2 gotove fasade.	m2	58,00	117,00	6.786,00 kn
7.	Dobava materijala i izrada sustava toplinske zaštite fasade, ( konzolni istaci izvedeni u natur betonu), sa oblaganjem iste lakim izolacionim rebrastim fasadnim pločama, oznake po HRN EN 13164:2002 ( kao KI POLYFOAM ULTRAGRIP LJ Knauf ili istih teh. svojstava), s preklopom,dimenzija 100 cm x 50 cm, debljine 3 cm., koje se lijepe na fasadu. Sve skupa se učvršćuje vijcima i PVC -e podloščima, zaštićuju tankim slojem morta , (fleksibilno ljepilo), armirano pvc -e mrežicom. Tanki sloj morta izvesti u dva sloja. U cijenu uključiti sve potrebne nosive horizontalne, vertikalne i zaštitne kutne profile. ( propisuje se primjeniti kompletan sustav kao "Etix" istog proizvođača materijala za fasadu). Obračun po m2 gotove fasade.	m2	55,60	88,00	4.892,80 kn
8.	Dobava materijala i izrada završnog dekorativnog sloja fasade plemenitom žbukom u svijetlim tonovima, silikatno silikonska žbuka zaribana 2,0 ( preporuča se žbuka istog proizvođača kao i sustava " Etix" ). Ton završne dekorativne žbuke po izboru investitora. Obračun po m2 gotove fasade.	m2	1.331,00	48,00	63.888,00 kn
9.	Dobava materijala i izrada toplinske izolacije stropa iznad otvorenog prostora. Izolacija se izvodi tako da se izradi montažna podkonstrukcija na koju se postavljaju gips kartonske vodootporne i vatrootporne ploče u dva sloja d = 25 mm. U prostor između nosive stropne konstrukcije i ovog sloja gipsanih ploča postaviti sloj toplinske izolacije d = 12 cm. Toplinska izolacija na sebi ima nakaširan sloj aluminijske folije. Spojeve gips kartonskih ploča bandažirati i ispuniti odgovarajućim kitom te prebrusiti, pripremiti za bojenje. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti kompletan rad, materijal, pomoćnu radnu skelu i toplinsku izolaciju. Obračun po m2 ovako izvedene toplinske izolacije.	m2	100,00	285,00	28.500,00 kn
10.	Dobava materijala i izrada toplinske izolacije stropa iznad negrijanog prostora. Izolacija se izvodi tako da se izradi montažna metalna podkonstrukcija na koju se postavljaju i vijcima pričvršćuju gips kartonske vlagu i vatrootporne ploče d = 12,5 mm.				

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
-------	-------------	----------	----------	-------------	--------

<p>U prostor između postojećeg stropa i novog sloja se postavlja sloj toplinske izolacije d = 12 cm. Toplinska izolacija na sebi ima nakaširan sloj aluminijske folije. Spojeve ploča bandažirati i ispuniti odgovarajućim kitom te prebrusiti, pripremiti za bojenje. Jediničnom cijenom treba obuhvatiti kompletan rad i materijal, uključivo i toplinsku izolaciju. Obračun po m2 ovako izvedene toplinske izolacije stropa.</p>				
	m2	240,79	165,00	39.730,35 kn
<p>11. Bojenje podgleda vodo otpornih stropnih ploča odgovarajućom fasadnom bojom uz prethodno nanošenje prajmera. Ton boje određuje arh. Konzervator. Obračun po m2 obojenog stropa.</p>				
	m2	100,00	42,00	4.200,00 kn
<p>12. Bojenje stropa od gips kartonskih ploča sa polu disperzivnim bojama u tonu po izboru korisnika. Boja za unutrašnje radove uključivo i potrebna radna skela.</p>				
	m2	240,79	26,00	6.260,54 kn
			UKUPNO:	415.577,69 kn

#### IV. DRVENE FASADNE STIJENE I PROZORI :

Dobava materijala, radionička izrada i montaža na objektu višedjelnih prozorskih fasadnih stijena, prozora (sa mogućnošću prevrtnog i otklopno-zaokretnog otvaranja), te vrata. Stijene izrađene od troslojnih lameliranih drvenih dužinski nastavljanih profila dim 68\*82 mm. drva smreke. Dubina okvira 80 mm., dubina krila 80 mm., sa žljebom za euro - okov. ispuna od 40 - 64 mm., poliamidne trake 34 mm. EURO okov protu provalni s mogućnošću otvaranja prevrtno, otklopno i zaokretno. Radi povećane izolacije i zaštite od buke ostakljenja izvesti sa trostrukim IZO - staklom 4+14+4+14+4 mm., punjena inertnim plinom / kripton/ i stop sol premazom. Us = 0,6 /W/m2K/ (EN674:2005);

**U cijeni je sav potreban okov, mehanizam za otvaranje i zatvaranje, olive ili poluolive, štitnici i sav pričvrtni pribor za učvršćenje, sav rad i materijal, priručna i radna skela, obrada kontakta zid profil sa pur pjenom po cijelom obodu, kutna ukrasna - opšavna letvica na kontakt zid - profil, (iznutra i izvana).**

Krila koja se otvaraju, unutar fasadnih stijena, postaviti na poziciju postojećih ili u dogovoru s korisnikom. Prozore s povišenim parapetom opremiti šipkom i mehanizmom za otvaranje. **Prije davanja ponude obvezno je obići i pogledati objekat te eventualne nejasnoće razriješiti s inženjerom projektantom i prekontrolirati mjere na objektu.** Boja profila prema izboru arhitekta konzervatora Obračun po komadu kompletno izvedenog elementa drvene stolarije.

**Kod uzimanja mijera definisat će se način otvaranja prozorskih i vratnih krila kao i širina pojedinih krila koja se zaokretno otvaraju. Zidarska mjera u troškovniku dana u centimetrima.**

<p>1. Jednokrilni drveni ostakljeni prozor sa otklopnim otvaranjem. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. <b>POZ 1</b></p>				
ZM 160/ 63	kom	4,00	2.850,00	11.400,00 kn
<p>2. Jednokrilni drveni ostakljeni prozor sa otklopnim otvaranjem. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. <b>POZ 2</b></p>				
ZM 74/57	kom	1,00	1.300,00	1.300,00 kn

St.Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
-------	-------------	----------	----------	-------------	--------

3.	Jednokrilni drveni ostakljeni prozor sa otklopnim otvaranjem. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. <b>POZ 2A</b> ZM 68/54	kom	1,00	1.210,00	1.210,00 kn
4.	Fasadna prozorska stjena s tri polja u jednom redu, u naravi trokrilni prozor, (dva prozorska ostakljena krila sa otklopnim otvaranjem, i jedno ostakljeno fiksno polje). Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeći/ <b>POZ 3</b> ZM 404/112	kom	4,00	11.320,00	45.280,00 kn
5.	Fasadna prozorska stjena s tri polja u jednom redu, u naravi trokrilni prozor, (dva prozorska ostakljena krila sa otklopnim otvaranjem, i jedno ostakljeno fiksno polje). Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeći/ <b>POZ 4</b> ZM 392/112	kom	1,00	10.100,00	10.100,00 kn
6.	Fasadna prozorska stjena s dva polja u jednom redu, u naravi dvokrilni prozor, (jedan prozorsko ostakljeno krilo sa otklopnim otvaranjem i jedno fiksno ostakljeno polje). / kao postojeći / <b>POZ 4a</b> ZM 238/112	kom	1,00	6.700,00	6.700,00 kn
7.	Jednokrilni drveni ostakljeni prozor sa otklopnim otvaranjem. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. <b>POZ 5</b> ZM 67/95	kom	3,00	1.750,00	5.250,00 kn
8.	Fasadna prozorska stjena s tri polja u dva reda, u naravi dvokrilni ostakljeni prozor s ostakljenim nadsvjetlom, ( jedno prozorsko krilo se otvara otklopnim, drugo se otvara otklopnim zaokretno dok se krilo nadsvjetla otvara otklopnim. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeći / <b>POZ 6</b> ZM 134/203	kom	14,00	6.900,00	96.600,00 kn
9.	Fasadna stjena s tri polja u dva reda, u naravi dvokrilna ulazna ostakljena vrata s ostakljenim prozorskim krilom kao nadsvjetlom. Vratna krila se otvaraju zaokretno a prozorsko krilo nadsvjetla otklopnim. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 44 mm., s tim da je jedna šajba lamisal staklo d = 6 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenih vrata /kao postojeća / <b>POZ 7</b> ZM 155/287	kom	1,00	13.100,00	13.100,00 kn

St. B	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
-------	-------------	----------	----------	-------------	--------

10.	Fasadna prozorska stjena s osam polja u četiri reda i dva stupca, u naravi ostakljena stjena sa četiri ostakljena prozorska krila, koja se otvaraju otklopno i četiri fiksna ostakljena polja. Prozorska krila pozicionirana dva u prvom redu i dva u trećem redu. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeća stjena/ <b>POZ 8</b>	ZM 190/306	kom	4,00	12.680,00	50.720,00 kn
11.	Fasadni prozorska stjena s dva polja u dva reda, u naravi jednokrlni prozor s nadsvjetlom, ( dva prozorska ostakljena krila, jedno ostakljeno krilo prozora se otvara otklopno zaokretno, a ostakljeno krilo nadsvjetla otklopno). Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeći/ POZ 10	ZM 96/198	kom	1,00	4.100,00	4.100,00 kn
12.	Fasadna stjena s tri polja u dva reda, u naravi dvokrlna glavna ulazna ostakljena vrata s ostakljenim prozorskim krilom kao nasvjetlom. Vratna krila se otvaraju zaokretno a prozorsko krilo nadsvjetla otklopno. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 44 mm., s tim da je jedna šajba lamisal staklo d = 6 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenih vrata /kao postojeća / <b>POZ 17</b>	ZM 180/300	kom	1,00	13.100,00	13.100,00 kn
13.	Fasadna prozorska stjena s dva polja u jednom retku, u naravi dvokrlni ostakljena stjena s dva krila koja se otvaraju otklopno. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeći / <b>POZ 11</b>	ZM 190/65	kom	2,00	2.600,00	5.200,00 kn
14.	Fasadna stjena sa tri polja u jednom redu u naravi trokrlni prozor. Dva krajnja polja dim cca 60*60 cm., su u naravi ostakljena prozorska krila koja se otvaraju otklopno zaokretno dok je srednje polje dim cca 121*60 cm. u naravi jednokrlni otklopni prozor.Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. /kao postojeći / <b>POZ 12</b>	ZM 267/60	kom	5,00	4.100,00	20.500,00 kn
15.	Fasadna prozorska stjena s jednim poljem u jednom redu, u naravi jednokrlni ostakljeni prozor koji se otvara otklopno zaokretno. Staklo " IZO" troslojno ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. /kao postojeći/ <b>POZ 13</b>	ZM 66/64	kom	18,00	880,00	15.840,00 kn

St. Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------

<p>16. Fasadna vjetrobranska ostakljena stjena s tri polja u tri reda i jednom stupcu. U naravi drvena ostakljena stjena sa dva fiksna ostakljena polja u dva donja reda. U najgornjem redu ostakljeno prozorsko krilo koje se otvara otklopno. Staklo " IZO" lamisal dvoslojno punjeno inertnim plinom ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađenog prozora. / kao postojeća/ <b>POZ 14</b></p>	kom	1,00	9.800,00	9.800,00 kn
<p>17. Fasadna vjetrobranska ostakljena stjena s osam polja u tri reda i tri stupca. Prva dva stupca i tri reda u naravi dvokrilna ostakljena ulazna vrata/ četiri polja/, iznad kojih je nadsvijetlo - ostakljeno prozorsko krilo koje se otvara otklopno, /dva polja/. Treći stupac u naravi dva ostakljena fiksna polja iznad kojih je jedno polje, u naravi prozorsko ostakljeno krilo, koje se otvara otklopno. Dvokrilna vrata su otvaraju u smjeru izlaza i opremljena su mehanizmom za otvaranje u slučaju panike iznutra. Izvana je klasična kvaka sa štitnicima, opremljena odgovarajućim okovom i bravom za siguronosnim ključevima. Pante moraju biti ojačane zbog težine vrata min 4 kom po vratnom krilu. Staklo " IZO" lamisal dvoslojno punjeno plinom ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađene vjetrobranske stjene. / kao postojeća/ <b>POZ 15</b></p>	kom	1,00	21.800,00	21.800,00 kn
<p>18. Fasadna vjetrobranska ostakljena stjena s šest polja u tri reda i dva stupca. Ova fasadna stjena se spaja sa POZ 15. i sa POZ 4a. U naravi četiri donja polja su fiksna ostakljena polja iznad kojih su dva ostakljena prozorska krila, koja se otvaraju otklopno. Staklo " IZO" lamisal dvoslojno punjeno plinom ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađene vjetrobranske stjene. / kao postojeća/ <b>POZ 16</b></p>	kom	1,00	19.100,00	19.100,00 kn
<p>19. Fasadna prozorska složena stjena s dvanaest polja u dva reda i šest stupca. Složena od tri međusobno povezana elementa od po četiri polja, i čine jednu cjelinu. Elementi su međusobno povezani i ukrućeni metalnim stupovima sidrenim u parapet i nadprozornik. Stup se izrađuje kao sendvič stup od dvije pravokutne čelične cijevi dim 20/40 mm., između kojih je ugrađena OSB ploča d=20mm. Cijevi su obostrano navarene na sidrene ploče dim 120/120/5 mm. Metalni dijelovi očišćeni i dvostruko minimizirani. Na kontaktima drvo metal ugraditi zaštitnu natron bitumeniziranu traku. Svaki element stjene od četiri polja u naravi je prozor sa jednim ostakljenim prevrtnim krilom u donjem polju, stupac prvi dim cca 139*94 cm.,</p>				

St. Bi	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------



<p>iznad kojeg je otklopni prozor na ventus dim cca 94*69 cm. U drugom stupcu su oba polja fiksna ostakljena. Spojewe na stupu izvana i iznutra zaštititi sa ukrasnom drvenom letvicom masiv smreke. Staklo " IZO" troslojno punjeno plinom ukupne debljine d = 40 mm. Obračun po komadu kompletno ugrađene složene prozorske fasadne stjene.</p> <p><b>POZ 9</b> ZM 597/217</p>					
	kom	9,00	33.540,00	301.860,00 kn	

<p>20. Dobava materijala izrada i ugradnja unutrašnje drvene prozorske klupice, izrađene od masiva drva smreke. Klupica imregirana i bijena u boji i tonu koji odredi arhitekt konzervator. U cijenu uključiti sav potreban materijal i rad. Obračun po ml postavljene unutrašnje klupice.</p>					
klupica širine do 20 cm	ml	36,00	160,00	5.760,00 kn	
klupica širine do 35 cm	ml	75,00	215,00	16.125,00 kn	

<p>21. Dobava materijala izrada i ugradnja na gradilištu vanjske klupice od aluminiskog ljeva u bijeloj boji. Klupica se ljepljenjem učvršćuje za podložnu OSB ploču / u zasebnij stavci/ na rubovima treba postaviti original zaštitne čepove. U cijenu uključiti sav potreban materijal i rad. Obračun po ml postavljene vanjske klupice.</p>					
klupica širine do 25 cm	ml	36,00	320,00	11.520,00 kn	
klupica širine do 35 cm	ml	75,00	390,00	29.250,00 kn	
klupica širine do 45 cm	ml	20,00	475,00	9.500,00 kn	

UKUPNO: 725.115,00 kn

**V. LIMARSKI RADOVI :**

<p>1. Dobava materijala, radionička izrada i montaža na objektu limenog horizontalnog opšava vrha parapetnog zida ravnog krova sa pocinčanim bojenim limom. Na vrh zida se ugrađuje sloj bitumenske ljepenke, zatim se udarnim tiplama učvršćuje OSB ploča d = 18 mm. širina OSB ploče mora biti takva da štiti obostrano postavljenu toplinsku izolaciju. Na ploče se pričvršćuju metalni držači a preko njih limeni opšav. Opšav mora prolaziti preko gotovog zida min 3 cm obostrano, visina bočnog preklopa min 4 cm. Boja lima u tonu nove fasade. U cijenu uključiti sve potrebne radnje i predradnje, ljepenku, OSB ploču i limeni opšav. Obračun po ml postavljenog opšava.</p>					
limeni opšav R/Š do 37 cm	ml	27,00	385,00	10.395,00 kn	
limeni opšav R/Š do 47 cm	ml	27,00	455,00	12.285,00 kn	
limeni opšav R/Š do 53 cm	ml	41,00	512,00	20.992,00 kn	
limeni opšav R/Š do 60 cm	ml	3,50	589,00	2.061,50 kn	

St. Bl	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------

2.	Dobava materijala, radionička izrada i montaža na objektu limenog horizontalnog opšava krovnog istaka - vjenca. Opšav se izrađuje od bojenog pocinčanog lima. Prije ugradnje opšava gornju površinu betonskog vijenca očistiti, isprati vodom i nanjeti dva sloja polimer cementne izolacije. Nakon sušenja ljepljenjem postaviti sloj XPS ploča d = 0,5 cm. Na ovo se udarnim tiplama učvršćuju metalni držači na koje se postavlja opšavni lim, vijcima s gumenom brtvom i kapićom. Držači na razmaku od 80 cm. Opšav mora prolaziti preko gotovog ruba krovnog vjenca min 3 cm, visina bočnog vertikalnog preklopa min 5 cm., sa jedne strane, a sa druge strane se lim podvlači pod crijep. Boja lima u tonu nove fasade. U cijenu uključiti sve potrebne radnje i predradnje, hidroizolaciju, toplinsku izolaciju, i limeni opšav. Obračun po ml postavljenog opšava.	ml	31,00	435,00	13.485,00 kn
3.	Dobava materijala, radionička izrada i montaža na objektu horizontalnog oluka 12/10 cm izrađenog od pocinčanog bojenog lima R/Š 40 cm. Oluk se postavlja na metalne nosače koji se učvršćuju na drvenu podkonstrukciju. Boja lima u tonu nove fasade. U cijenu uključiti sve potrebne radnje i predradnje. Obračun po ml postavljenog horizontalnog oluka.	ml	61,00	98,00	5.978,00 kn
4.	Dobava materijala, radionička izrada i montaža na objektu vertikalnih olučnih cijevi dim 12/12 cm izrađenih od pocinčanog bojenog lima R/Š 50 cm. Cijevi se postavljaju na metalne obujmice koje se učvršćuju na fasadu. Udaljenost cijevi od fasade min 3 cm. Boja lima u tonu koji je usklađen sa tonom nove boje fasade. U cijenu uključiti sve potrebne radnje i predradnje. Obračun po ml postavljenih vertikalnih cijevi.	ml	70,00	120,00	8.400,00 kn
5.	Dobava materijala, radionička izrada i montaža na objektu koljena, ( labuđi vrat), za vertikalne olučne cijevi dim 12/12 cm izrađenih od pocinčanog bojenog lima R/Š 50 cm. Koljena se postavljaju na metalne obujmice koje se učvršćuju na fasadu. Udaljenost cijevi od fasade min 3 cm. Boja lima u tonu po izboru investitora. U cijenu uključiti sve potrebne radnje i predradnje kao i demontažu postojećih olučnih cijevi. Obračun po kom postavljenih koljena ( labuđih vratova).	kom	24,00	120,00	2.880,00 kn
6.	Dobava materijala radionička izrada i montaža na objektu vodokotlića koji se postavljaju na vertikale za prihvat oborinskih voda. Vodokotlići se izrađuju od bojenog pocinčanog lima dim 30*30*20 cm. Obračun po komadu ugrađenog vodokotlića.	kom	5,00	280,00	1.400,00 kn

St. Bf	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------

7.	Dobava materijala i izrada limenog opšava vanjske klupice prozora od pocinčanog bojenog lima. Na vrh klupice se ugrađuje sloj bitumenske ljepenke, zatim se udarnim tiplama učvršćuje OSB ploča d = 18 mm. širina OSB ploče mora biti takva da štiti postavljenu toplinsku izolaciju. Na ploče se pričvršćuju metalni držači a preko njih limeni opšav. Opšav mora prolaziti preko gotovog zida min 3 cm , visina bočnog preklopa min 5 cm. Boja lima u tonu nove fasade. U cijenu uključiti sve potrebne radnje i predradnje, ljepenku, OSB ploču i limeni opšav klupice. Klupica R/S do 80 cm. Postavlja se na sjevernom pročelju. Obračun po ml kompletno postavljenog opšava.	ml	6,80	510,00	3.468,00 kn
----	---	----	------	--------	-------------

UKUPNO:	81.344,50 kn
---------	--------------

#### VI. IZOLATERSKI RADOVI RAVNIH KROVOVA

1.	Čišćenje površine nakon skidanja svih slojeva i premazivanje površine konstrukcije resitolom, te postava sloja parne brane. Sloj parne brane se izvodi bitumenskom trakom sa uloškom od Aluminiške folije. Folija se vari minimalni uzdužni i poprečni preklop je 15 cm., uz holker se podiže min 20 cm. Obračun po m2 postavljenog sloja parne brane mjereno tlocrtno, holker i preklope uključiti u cijenu po m2.	m2	313,00	110,00	34.430,00 kn
----	---	----	--------	--------	--------------

2.	Nabava materijala i ugradnja razdjelnog sloja filca koji se postavlja preko postojeće bitumenske izolacije prije postave toplinske izolacije. Geotekstil gustoće 250 g/m2., preklop razdjelnog sloja je min 15 cm u uzdužnom i poprečnom smjeru. Obračun po m2 postavljenog razdjelnog sloja mjereno tlocrtno. U cijenu uključiti preklope.	m2	630,00	24,00	15.120,00 kn
----	---	----	--------	-------	--------------

3.	Dobava materijala i postava nove toplinske izolacije po krovu. Izolacija se polaže preko razdjelnog sloja netkanog tekstila a sastoji se od krovnih ploča SPS - a sa preklopom minimalne debljine d = 15 cm. Ploče su tvornički urađene u potrebnom padu prema slivnicima. Prije narudžbe obavezno premjeriti krov i dogovoriti nagibe sa nadzorom. Obračun po m2 postavljenih ploča toplinske izolacije.	m2	313,00	105,00	32.865,00 kn
----	---	----	--------	--------	--------------

4. Dobava i postavljanje ekološke jednoslojne hidroizolacijske membrane od sintetičke gume, armirane sa poliesterskim pletivom, energetski učinkovite reflektirajuće bijele boje otporne na UV zrake, mikro organizme i korijenje s naljepljenim - nakaširanim zaštitnim slojem filca. Hidroizolacijska membrana se postavlja na toplinsku izolaciju

St. Bt	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------

i ugrađuju se u sustavu mehaničkim pričvršćivanjem. Hidroizolaciona membrana se uz parapete na udaljenosti 15 cm od parapetnih zidova linijski učvršćuje s metalnom FeZn šinom i vijcima min 4 vijka /ml. Rubovi traka se međusobno preklapaju min 12 cm i zavaruju vrućim zrakom,. Spoj treba biti potpuno homogen. Sve spojeve izvesti na način da se osigura vodotjesnost membrane.				
	m2	313,00	97,00	30.361,00 kn

5. Dobava materijala i izrada hidroizolacije sudara horizontalnih i vertikalnih površina sa hidroizolacionim trakama istog proizvođača uz istovremeno učvršćivanje perforiranim FeZn profilom povećane krutosti koji se mehanički učvršćuje u podlogu parapetnog zida sa min 4,0 kom / ml pričvršćivača. Drugi kraj izolacije se prevodi preko učvršćenog ruba na horizontali krova vari vrućim zrakom U cijenu uračunati tipske komade za obradu kuteva. Obračun po ml izvedene izolacije.				
izolacija uz vanjski parapet širine 85 cm	ml	67,00	115,00	7.705,00 kn
izolacija uz parapet atrija širine 60 cm	ml	8,00	95,00	760,00 kn
izolacija horiz istaka ispod oluka širine 60 cm -JZP	ml	40,00	95,00	3.800,00 kn

6. Dobava materijala i izvedba hidro izolacije, završnih detalja koji se izrađuju od TPO limova . Limovi se mehanički učvršćuju u podlogu, /postojeći opšav ventilacionih motora/ i na njih se vrućim zrakom navaruje membranai spušta do horizontalne izolacije na koju se vari vrućim zrakom. Spoj lima i podloge se izolira PU kitom. Limovi se ugrađuju ispod postojećih horizontalnih opšava ventilacija. Obračun po ml postavljenih limova.				
opšav sudara s vertikalnim zidom	ml	20,00	105,00	2.100,00 kn

7. Dobava i ugradnja slivnika od TPO -a ( prilagoditi postojećim slivnicima i osigurati kvalitetan spoj s postojećom odvodnom vertikalom, kako se oborinska voda ne bi preljevala u slučaju začepjenja vertikale). Slivnike mehanički pričvrstiti za podlogu i na njih zavariti membransku foliju. Otvor slivnika zaštititi odgovarajućom rešetkom koja sprečava ulazak papira, lišća i dr. Obračun po komadu kompletno ugrađenog slivnika.				
	kom	3,00	185,00	555,00 kn

8. Obrada raznih prodora kroz krovnu membranu sa istom trakom te brtvljenje ruba sa nehrđajućom obujmicom i trajno elastičnim kitom. / kao AKWABAND BUTIL traka ili sl./ Obračun po komadu obrađenog prodora.				
prodor odzrake krova Ø 20 cm visine h = 40 cm.	kom	4,00	105,00	420,00 kn

St. Br	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------

9.	Dobava i po potrebi ugradnja novih tipskih vakum odzračnika. Predviđa se ugradnja jednog odzračnika na 100 m2 površine krova. Obračun po komadu kompletno izvedenog odzračnog mjesta.	kom	8,00	285,00	2.280,00 kn
10.	Dobava materijala i izrada hidroizolacije novog spoja vertikalnog zida sa ravnim krovom na nižem dijelu nove zgrade, /prema novom detalju/, te spoj na horizontalni oluk. Obračun po ml izrađenog gotovog spoja.	ml	20,00	178,00	3.560,00 kn
11.	Dobava materijala i izrada hidroizolacije novog spoja vertikalnog zida sa kosim krovom prema sjeveru na nižem dijelu nove zgrade, /prema novom detalju/. Obračun po ml izrađenog gotovog spoja.	ml	7,00	145,00	1.015,00 kn
12.	Dobava i ugradnja na površinu krova betonskih ploča kao zaštita membranske krovne hidroizolacije. Ploče dim 40*40*4 cm se postavljaju na gumene držače. Na gumene držače se ljepi dodatni sloj membranske folije s donje strane. Obračun po m2 postavljenih ploča.				
	a/ samo postava novih i postojećih ploča	m2	35,00	40,00	1.400,00 kn
	b/ nabava, dovoz i transport na krov betonskih ploča.	m2	285,00	85,00	24.225,00 kn

UKUPNO: 111.046,00 kn

#### VII GROMOBRANSKA INSTALACIJA

1.	Odspajanje i skidanje postojeće gromobranske instalacije, pocinčane trake FeZn. Obračun po ml skinute instalacije.	ml	85,00	10,00	850,00 kn
2.	Ispitivanje kompletno izvedene gromobranske instalacije i izdavanje potrebnih atesta o ispravnosti iste.	kompl	1,00	800,00	800,00 kn
3.	Prije početka radova na demontaži instalacije gromobrana treba istu odspojiti na mjernim mjestima i ispitati temeljni uzemljivač kako bi izbjegli nesporazume nakon sanacije instalacije. Obračun po komadu kompletno izvedenog nultog ispitivanja.	kompl	1,00	800,00	800,00 kn
4.	Dobava materijala i izrada nove gromobranske instalacije sa odgovarajućom FnZn trakom postavljenom na pocinčane FeZn nosače, ili na nosače ugrađene na gumene podmetače pogodne za postavu direktno na membranske folije. Razmak nosača 80 cm. Obračun po ml postavljene gromobranske trake instalacije uključivo potrebne križne spojnice, obujmice, hvataljke i dr. radi povezivanja svih metalnih masa i dr.				
	traka postavljena na FeZn nosače	ml	105,00	24,00	2.520,00 kn

St. B:	Opis stavke	jed. mj.	količina	jed. cijena	Ukupno
--------	-------------	----------	----------	-------------	--------

	traka postavljena na FeZn nosače ugrađene na gumene podmetače	ml	28,00	38,00	1.064,00 kn
5.	Dobava i ugradnja metalnih kutija za mjerne spojeve gromobrana. Kutije su od pocinčanog lima ili bojene s poklopcem koji se ugrađuje u ravnini nove fasade. Obračun po komadu ugrađenih kutija.	kom	8,00	85,00	680,00 kn
<b>UKUPNO:</b>					<b>6.714,00 kn</b>

VIII.	Trošak angažiranja stručnog i obračunskog nadzora				62.000,00 kn
-------	---	--	--	--	--------------

IX.	Trošak angažiranja projektantskog nadzora				32.000,00 kn
-----	---	--	--	--	--------------

X.	Trošak koordinatora zaštite na radu				30.800,00 kn
----	-------------------------------------	--	--	--	--------------

<b>REKAPITULACIJA</b>		
I	PRIPREMA, RUŠENJE I DEMONTAŽA	93.987,00 kn
II	GRADITELJSKI RADOVI	102.994,00 kn
III	FASADERSKI RADOVI	415.577,69 kn
IV	DRVENE FASADNE STJENE I PROZORI	725.115,00 kn
V	LIMARSKI RADOVI	81.344,50 kn
VI	IZOLATERSKI RADOVI RAVNIH KROVOVA	111.046,00 kn
VII	GROMOBRANSKA INSTALACIJA	6.714,00 kn
VIII	TROŠAK ANGAŽIRANJA STRUČNOG I OBRAČUNSKOG NADZORA	62.000,00 kn
IX	TROŠAK ANGAŽIRANJA PROJEKTANTSKOG NADZORA	32.000,00 kn
X	TROŠAK ANGAŽIRANJA KOORDINATORA II ZAŠTITE NA RADU	30.800,00 kn
<b>UKUPNO:</b>		<b>1.661.578,19 kn</b>
	<b>PDV-e</b> 25%	415.394,55 kn
<b>SVEUKUPNO :</b>		<b>2.076.972,74 kn</b>

slovima (dva miliona sedamdeset šest tisuća devetsto sedamdeset dvije kune i sedamdeset četiri lipe)

Troškovnik sastavio :

August Majer d.i.g.

Knin, srpanj/2016 god.

## Projekt ima ukupno 222 stranice

August Majer dig.

HRVATSKA KOMORA INŽENJERSTVA I ARHITEKTURARSTVA  
August Majer  
dipl. ing. građ.  
Ovlašteni inženjer građevinarstva  
G 2451