



## MAPA «A» GLAVNI PROJEKT

### za rekonstrukciju i dogradnju Područne škole Miholec

INVESTITOR:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341 Sveti Petar Orehovec 90 48267 Orehovec	
GRAĐEVINA:	Područna škola Miholec	
LOKACIJA:	Kat.č. br. 2106/3 ; k.o. Miholec	
DATUM:	09/2019	
BR. TEH. DN.:	021/19	
ZAJ. OZNAKA PROJEKTA:	21-2019	
PROJEKTANT:	ENGLER d.o.o. , Smičiklasova 48, Križevci	
VRSTA PROJEKTA:	Glavni projekt	
ENGLER d.o.o., tel.: 048 270 119, fax: 048 270 117      OIB: 46566935514		
GLAVNI PROJEKTANT: Božidar Martinčić d.i.a. Broj ovlaštenja A2470		
PROJEKTANT ARH. PROJEKTA: Božidar Martinčić d.i.a. Broj ovlaštenja A2470		
PROJEKTANT PROJEKTA KONSTRUKCIJE: Branko Nemčić d.i.g. Broj ovlaštenja G2619		
PROJEKTANT PROJEKTA VODOVODA I KANALIZACIJE: Branko Nemčić d.i.g. Broj ovlaštenja G2619		
DIREKTOR: Božidar Martinčić d.i.a.		

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## SVEUKUPNI POPIS PROJEKATA I ELABORATA

### PROJEKTI:

#### MAPA

- A/ Arhitektonski projekt / A1 ENGLER d.o.o. Križevci
- A/ Građevinski projekt - projekt konstrukcije / A2 ENGLER d.o.o. Križevci
- A/ Građevinski projekt - projekt vodovoda i kanalizacije / A3 ENGLER d.o.o. Križevci
- B/ Projekt strojarskih instalacija plina i grijanja ARHITERM d.o.o. Križevci
- C/ Elektrotehnički projekt Ured ovlaštenog inženjera elektrotehnike Ivana Medač, Bjelovar
- D/ Geodetski projekt GEA NOVA d.o.o., Križevci

### ELABORATI:

- E1/ Elaborat alternativnih sustava opskrbe energijom – izjava ENGLER d.o.o. Križevci
- E2/ Elaborat zaštite od požara – ENGLER d.o.o. Križevci

Na temelju članka 52. Stavak 1. Zakona o gradnji ( NN 153/13, 20/17) donosi se:

## I Z J A V A O MEĐUSOBNOJ USKLAĐENOSTI GLAVNIH PROJEKATA

Kojom izjavljujem da su gore navedeni GLAVNI PROJEKTI u priloženom popisu mapa međusobno usklađeni i cjeloviti.

*Glavni projektant:*

*Božidar Martinčić d.i.a.*

### List 1

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## IMENOVANJE GLAVNOG PROJEKTANTA

Temeljem Zakona o gradnji NN 153/13 i 20/17  
imenujem za projektanta arhitektonskog projekta : Božidar Martinčić, d.i.a.

Božidar Martinčić, d.i.a.

Tvrtka i adresa projektanta:	„ENGLER“ d.o.o Smičiklasova 48, Križevci
Oznaka rješenja o upisu u Imenik:	Klasa: UP/I-350-07/00-01/1834 Urbroj: 314-01-00-1 Zagreb, 21. lipnja 2000.
Stručni smjer:	„ovlašteni arhitekt“
Redni broj:	A2470

Glavni projektant odgovoran je za cjelovitost i međusobnu usklađenost projekata.

*Osnovna škola Sveti Petar Orehovec*

### List 1



A1 – ARHITEKTONSKI PROJEKT		
za rekonstrukciju i dogradnju Područne škole Miholec		
INVESTITOR:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341 Sveti Petar Orehovec 90 48267 Orehovec	
GRAĐEVINA:	Područna škola Miholec	
LOKACIJA:	Kat.č. br. 2106/3 ; K.O. Miholec	
DATUM:	09/2019	
BR. TEH. DN.:	021/19	
ZAJ. OZNAKA PROJEKTA:	21-2019	
PROJEKTANT:	ENGLER d.o.o. , Smičiklasova 48, Križevci	
FAZA PROJEKTA:	Glavni projekt	
ENGLER d.o.o., tel.: 048 270 119, fax: 048 270 117    OIB: 46566935514		
GLAVNI PROJEKTANT: Božidar Martinčić d.i.a. Broj ovlaštenja    A2470		
PROJEKTANT ARH. PROJEKTA: Božidar Martinčić d.i.a. Broj ovlaštenja    A2470		



## SADRŽAJ: ARHITEKTONSKI PROJEKT

### 1. OPĆI TEKSTUALNI DIO

- 1.1. Rješenje o imenovanju projektanta arhitektonskog projekta
- 1.2. Izvod iz sudskog registra
- 1.3. Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih arhitekata
- 1.4. Izjava projektanta o usklađenosti glavnog projekta
- 1.5. Obavijest o uvjetima za izradu glavnog projekta sa posebnim uvjetima

### 2. TEHNIČKI TEKSTUALNI DIO

- 2.1. Tehnički opis
- 2.2. Predviđene mjere zaštite od požara
- 2.3. Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 2.4. Iskaz površina i obračunske veličine zgrade
- 2.5. Iskaz procenjenih troškova gradnje

### 3. GRAFIČKI PRILOZI

- 3.1 Situacija
- 3.2 Tlocrt temelja i tlocrt prizemlja,
- 3.3 Tlocrt kata, tlocrt krovništva i tlocrt krovnih ploha
- 3.4 Presjek „1-1“, presjek „2-2“, presjek „3-3“, presjek „4-4“ i pročelja

### 4. PROJEKT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE

### 5. ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

Projektant:

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

#### List 1

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 1. OPĆI TEKSTUALNI DIO

### List 1

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## **RJEŠENJE BROJ RA-021/19**

Temeljem Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17  
imenujem za projektanta arhitektonskog projekta : Božidar Martinčić, d.i.a.

**GRAĐEVINA:** Područna škola Miholec  
**INVESTITOR:** Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341  
Sveti Petar Orehovec 90  
48267 Orehovec  
**LOKACIJA:** Miholec  
kat. čest. br.2106/3 k.o. Miholec  
**FAZA:** Glavni projekt  
**Br.Projekta:** 021/19  
**Z. O. P.** 21-2019

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili do pismenog opoziva.

*ENGLER d.o.o.*

*Direktor:*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

### **List 2**

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

Osnivački akt:

1. Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od  
12.06.2000.godine


POBIS FIZIČKIH OSOBA KOD SUBJEKTA

A1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
Križevci, Smičiklasova 48  
C1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
Križevci, Smičiklasova 48  
C2 Josip Ljubičić, JMBG: 2112965330208  
Slavonski Brod, P. Radića 32

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RDÜ	Poslovni broj	Datum	Naziv suda
0001.00.591-2	27.06.2000.	Trgovački sud u Bjelovaru	
0002.04.145-2	18.02.2004.	Trgovački sud u Bjelovaru	

Bjelovaru, 18.02.2004.

Ovlaštena osoba:  

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 0100044577

TVRTKA/NAZIV:

- 1 ENGLER društvo s ograničenom odgovornošću za građenje i usluge

SKRAĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 1 ENGLER d.o.o.

SJEDIŠTE:

- 1 Križevci, Smičiklasova 48

PREDMET POSLOVANJA - DJELENOSTI:

- 1 70 - POSLOVANJE NEKRETNOSTIMA  
1 \* - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom  
1 \* - Građevinski inženjering, projektni inženjering i  
tehničke djelatnosti  
1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i  
ustupanje investicijskih radova stranoj tvrtki u  
RH  
1 \* - Zastupanje stranih tvrtki  
1 \* - Kupnja i prodaja robe  
1 \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i  
inozemnom tržištu

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVACI

- 1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
1 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

- 1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
1 - direktor  
1 - zastupa i predstavlja društvo bez ograničenja

PROKURISTI

- 2 Josip Ljubičić, JMBG: 2112965330208  
2 - prokurist  
2 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEKUCI KAPITAL:

- 1 25.000,00 kuna

PRAVNI OBNOSTI

- Pravni oblik  
1 društvo s ograničenom odgovornošću





REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UP/J-350-07/00-01/1834  
Urbroj: 314-01-00-1  
Zagreb, 21. lipnja 2000.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda arhitekata, rješavajući po zahtjevu koji je podnio MARTINČIĆ BOŽIDAR, dipl.ing.arh., Križevci, T. Smičiklase 48, za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih arhitekata upisuje se MARTINČIĆ BOŽIDAR, (JMBG 2612958311918), dipl.ing.arh., Križevci, u stručni smjer Ovlašteni arhitekt, pod rednim brojem 2470, s danom upisa 30.03.00.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih arhitekata, MARTINČIĆ BOŽIDAR, dipl.ing.arh., Križevci, stječe pravo na uporabu sinukovnog naziva "Ovlašteni arhitekt" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi sa člankom 4. stavkom 1. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu, te ostala prava i dužnosti sukladno posebnim propisima.
3. Ovlaštenom arhitektu izdaje se "arhitektonska iskaznica" i stječe pravo na uporabu "pečata".

Obrazloženje

MARTINČIĆ BOŽIDAR, dipl.ing.arh. podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih arhitekata.

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

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. MARTINČIĆ BOŽIDAR  
Križevci, T. Smičiklase 48  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## **IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA BROJ 021/19**

Temeljem Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17

**Izjavljujem da je ovaj projekat (Br.PROJEKTA:021/19) usklađen sa odredbama Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17), Prostornim planom Koprivničko-križevačke županije (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije br. 8/01, 8/07, 13/12 i 5/14), Prostornom planu uređenja općine sv. Petar Orehovec. (Službeni vijesnik Koprivničko-križevačke županije br. 15/07, 1/07 i 11/13 ) te ostalim zakonima i propisima u graditeljstvu za visokogradnju i niskogradnju.**

*Projektant:*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

### **List 3**



REPUBLIKA HRVATSKA  
**DRŽAVNI INSPEKTORAT**

**Koprivnica, Tarašćice 2.**  
**KLASA: 116-01/19-11/6**  
**URBROJ: 443-13-10-06-04/9-19-2**  
**Koprivnica, 02.04.2019.god**

**OSNOVNA ŠKOLA SVETI PETAR OREHOVEC**  
**Sveti Petar Orehovec 90, Orehovec**

**Predmet : Posebni uvjeti građenja – rekonstrukcija i dogradnja postojeće zgrade Područne škole Miholec na lokaciji, k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec - obavijest dostavlja se.**

U vezi zahtjeva za izdavanje posebnih uvjeta građenja za **rekonstrukciju i dogradnju postojeće zgrade Područne škole Miholec na lokaciji, k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec**, koji ste podnijeli 01.04.2019. g. Državnom inspektoratu, izvješćujemo Vas da ne postoje uvjeti za pokretanje postupka.

Odredbama članka 24. stavka 3. Zakona o Državnom inspektoratu (N.N. br. 115/18) i članka 89. stavka 1. Zakona o gradnji (N.N. br. 153/13), propisano je Inspektoratu rada samo izdavanje potvrde glavnog projekta ili donošenje rješenja o odbijanju njezinog izdavanja.

U privitku dopisa dostavljam Vam Idejni projekt za pribavljanje posebnih uvjeta i mišljenja o predviđenom zahvatu u svrhu izrade glavnog projekta izrađen od strane projektanta Branka Nemčića, dipl.ing.građ., br.teh.dn. 021/19, od veljače 2019. god.

S poštovanjem!



**Inspektorica rada za zaštitu na radu:**  
**Edija Salamon, dipl.ing.građ.**

**Dostaviti :**

1. Naslov,
2. U spis – ovdje,





### Legenda

- NN dionica.NN dionica nadzemna - Napon 0.4 kV
- NN dionica.NN dionica nadzemna KP - Napon 0.4 kV
- NN stup.Lokacija - SB
- NN stup.Lokacija - SDABN
- NN stup.Lokacija - SDBN
- NN stup.Lokacija - SD
- NN stup.Lokacija - SDSPBN
- NN stup.Lokacija - SDSP
- NN stup.Lokacija - SDSSBN
- NN stup.Lokacija - SDSS
- Priključno mjesto.Lokacija KPTO
- JR dionica.JR dionica gen pod - Napon 0.4 kV



HEP - Operator distribucijskog sustava d.o.o.

"ELEKTRA" BJELOVAR

PERE BIŠKUPA 5, 43000 BJELOVAR  
TEL +385 (0)43 273 111 FAX +385 (0)43 273 100

MJERILO:  
1:1000

PRILOG BR:  
1

DATUM:  
19/04/2019

JEDINSTVENI BROJ TD:

BROJ TD:

LIST BR: 1

PROJEKTANT:

VOĐITELJ PROJEKTOG TIMA ZA GIS:  
Eduard Krmpotić dipl. inf.

CRTAO:

ODOBRILO:  
mr.sc. Mladen Modrovčić

FAZA:  
Izdavanje posebnih uvjeta građenja

Investitor:  
Osnovna škola Sv. P. Orehovec, Sv. P. Orehovec  
90

OBJEKT:  
Područna škola Miholec

SADRŽAJ:  
Nacrt elektroenergetske infrastrukture na lokaciji  
predmete građevine



**ELEKTRA BJELOVAR**

43 000 Bjelovar, Pere Biškupa 5

**OŠ Sv. P. Orehovec**

Sv. P. Orehovec 90

48267 Orehovec

TELEFON      ▪ 043/273-111 ▪  
TELEFAKS    ▪ 043/273-100 ▪  
POŠTA        ▪ 43 000 Bjelovar ▪      SERVIS  
IBAN         ▪ HR1923400091410077732 ▪

NAŠ BROJ I ZNAK      400600102/ 1471 /19EK

VAŠ BROJ I ZNAK

PREDMET      Posebni uvjeti bez uvjeta priključenja  
- dostavlja se

DATUM                      19.04.2019.

Poštovani,

Temeljem Vašeg zahtjeva za izdavanje posebnih uvjeta za potrebe izrade glavnog projekta (naš broj i znak: 400600102/2042/19SP) te uvida u priloženo Idejno rješenje, dostavljamo Vam posebne uvjete u zoni zahvata koja je definirana lokacijom građevine.

**1. Opći podaci o građevini:**

Investitor:                      OŠ Sveti Petar Orehovec, Sv. P. Orehovec 90, Orehovec OIB: 16457349391  
Idejno rješenje:                Idejna skica izrađena od Engler d.o.o, Smičiklasova 48, Križevci OIB: 46566935514, TD: 021/19, veljača 2019.  
Građevina:                      Područna škola Miholec  
Lokacija građevine:          kat.č. br. 2106/3 k.o. Miholec (prema nacrtu iz idejne skice)

**Posebni uvjeti u odnosu na elektroenergetsku infrastrukturu:**

HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o. Elektra Bjelovar (u daljnjem tekstu: HEP ODS) utvrđuje posebne uvjete kojima uvjetuje izradu glavnog projekta i ishođenje potvrde glavnog projekta. Prilikom izvođenja radova ne smije se oštetiti: elektroenergetski kabel ili vod, TK kanalizacija, elektroenergetski objekt ili postrojenje (u daljnjem tekstu: elektroenergetska infrastruktura) u nadležnosti HEP ODS-a. Na lokaciji građevine nalazi se elektroenergetska infrastruktura naponske razine **0,4 kV (nadzemna mreža)**.

1. Za eliminiranje međusobnih utjecaja i oštećenja kod križanja, paralelnog polaganja te približavanja instalacija ili objekata predmetnog projekta sa elektroenergetskom infrastrukturom u nadležnosti HEP ODS-a, potrebno je postići horizontalnu i/ili vertikalnu udaljenost instalacija ili objekata predmetnog projekta sukladno važećim propisima i zakonima RH u odnosu na postojeću elektroenergetsku infrastrukturu prisutnu na razmatranoj lokaciji građevine.
2. Polaganje instalacija ili gradnja objekata iznad ili ispod elektroenergetske infrastrukture u nadležnosti HEP ODS-a nije dozvoljena izuzev križanja instalacija ili objekata.
3. Prije početka radova pravovremeno obavijestiti HEP ODS o tome radi izrade operativnog plana izgradnje s obzirom na uklopno stanje elektroenergetske mreže (zbog eventualnih najava isključenja kupaca, privremenih napajanja i sl.).
4. Prije početka radova pravovremeno zatražiti od HEP ODS-a lociranje i označavanje trasa podzemne elektroenergetske infrastrukture, ukoliko ih ima na traženoj mikrolokaciji građevine, te **sastaviti zapisnik o navedenom. Točan položaj i konačan broj podzemne infrastrukture moguće je utvrditi isključivo odlaskom na teren i to lociranjem i/ili probnim iskopima** (uz prisutnost predstavnika HEP ODS-a), a nadzemne infrastrukture uvidom na terenu i/ili iz geodetske snimke unutar projekta. Nacrt elektroenergetske infrastrukture iz privitka prikazuje okvirni položaj trase infrastrukture (nije geodetska snimka i ne prikazuje konačan broj postojećih kabela).
5. Investitor je obavezan upoznati izvođače radova s propisanim uvjetima izvođenja radova u blizini elektroenergetske infrastrukture. Posebno obratiti pozornost na pravila iz biltena HEP vjesnika broj 260: Pravila i mjere sigurnosti pri radu na elektrodistribucijskim postrojenjima. Potrebno se pridržavati sigurnosnih visina i

**ČLAN HEP GRUPE**

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU    MBS 080434230    • MB 1643991 •

• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •

• [www.hep.hr](http://www.hep.hr) •

udaljenosti od elektroenergetske infrastrukture prema Pravilniku o tehničkim normativima za izgradnju nadzemnih elektroenergetskih vodova nazivnog napona od 1 kV do 400 kV (SL broj 65/88 i NN broj 24/97).

6. Sve radove na iskopu rova u blizini elektroenergetske infrastrukture treba izvoditi isključivo ručno uz maksimalno povećanu pozornost. Za eventualna oštećenja odgovoran je investitor.
7. Svaku nepredviđenu okolnost koja bi mogla nastati i dovesti do oštećenja elektroenergetske infrastrukture, investitor je dužan prijaviti HEP ODS-u.
8. Izvođač radova ne može zatrpati mjesto križanja ili približavanja predmetnih instalacija ili objekata predmetnog projekta sa elektroenergetskom infrastrukturom, prije nego pravovremeno pozove predstavnika HEP ODS-a koji će pregledati stanje iste, te sastaviti zapisnik.
9. Zatrpavanje rova oko elektroenergetske infrastrukture mora biti sa fino usitnjenom (rastresitom) zemljom ili pijeskom pažljivo nabijenom u dovoljnom sloju oko kabela, a ostatak rova materijalom definiranim u projektu. Na rastresitu zemlju ili pijesak iznad kabela polaže se dodatna mehaničko-upozoravajuća zaštita, a traka upozorenja na odgovarajućoj dubini od nivelete površine. U slučaju prijelaza elektroenergetske infrastrukture ispod prometnica, kolnih ulaza i sl. dodatno mehanički zaštititi elektroenergetsku infrastrukturu (odgovarajuće cijevi, polucije i sl.).
10. Za sve radove u blizini elektroenergetske infrastrukture u nadležnosti HEP ODS-a, mora se omogućiti stalan uvid i nadzor nad radovima s mogućnošću upisa svih nalaza u građevinski dnevnik.
11. Ovi posebni uvjeti i nacrt elektroenergetske infrastrukture moraju biti sastavni dio glavnog projekta. **Glavni projekt uz navedeno mora minimalno sadržavati tehnički opis izvođenja radova u blizini elektroenergetske infrastrukture i detaljne nacрте vođenja i križanja predmetne instalacije ili objekta sa elektroenergetskom infrastrukturom.**
12. U slučaju neizbježnog premještanja elektroenergetske infrastrukture u nadležnosti HEP ODS-a, potrebno je pravovremeno s HEP ODS-om dogovoriti optimalno rješenje za koje je potrebno ishoditi potrebnu dokumentaciju. Troškove ishođenja dokumentacije za gradnju i trošak izvođenja kompletnog zahvata, snosi Investitor.

S poštovanjem,

Izradio:

Eduard Krmpotić dipl. inf.


Voditelj Odjela za pristup mreži:

Dalibor Činek, mag.ing.el.techn.inf.



Direktor Elektre Bjelovar:

mr. sc. Mladen Modrovčić

  
 Operator distribucijskog sustava d.o.o. ZAGREB  
 DISTRIBUCIJSKO PODRUČJE ELEKTRA BJELOVAR 1

Privitak: - Nacrt elektroenergetske infrastrukture na lokaciji predmetne građevine (prilog 1.)

#### ČLAN HEP GRUPE

• UPRAVA DRUŠTVA • DIREKTOR • NIKOLA ŠULENTIĆ •

• TRGOVAČKI SUD U ZAGREBU MBS 080434230 • MB 1643991 •

• OIB 46830600751 • UPLAĆEN TEMELJNI KAPITAL 699.436.000,00 HRK •

• [www.hep.hr](http://www.hep.hr) •



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO KULTURE

UPRAVA ZA ZAŠTITU KULTURNE BAŠTINE  
Sektor za konzervatorske odjele i inspekciju  
KONZERVATORSKI ODJEL U BJELOVARU

Klasa: 612-08/19-23/1761  
Ur. broj: 532-04-02-02/2-19-2  
Bjelovar, 2. travnja 2019.

OŠ Sveti Petar Orehovec  
Sveti Petar Orehovec 90  
48267 Orehovec

PREDMET: - Posebni uvjeti zaštite kulturnih dobara  
- Miholec, k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec  
- Rekonstrukcija i dogradnja područne škole Miholec

Ministarstvo kulture, Uprava za zaštitu kulturne baštine, Sektor za konzervatorske odjele i inspekciju, Konzervatorski odjel u Bjelovaru temeljem članka 6. stavka 1. točke 11. Zakona o zaštiti i očuvanju kulturnih dobara ("NN" br. 69/99., 151/03., 157/03., 87/09., 88/10., 61/11., 25/12., 136/12., 157/13., 152/14., 98/15., 44/17., 90/18.), povodom zahtjeva Osnovne škole Sveti Petar Orehovec za rekonstrukciju i dogradnju područne škole u Miholcu, utvrđuje sljedeće:

1. Konzervatorski odjel u Bjelovaru suglasan je s rekonstrukcijom i dogradnjom područne škole u Miholcu, prema ldejnoj skici namjeravanog zahvata u prostoru, TD: 021/19, izrađenoj od strane tvrtke Engler d.o.o. iz veljače 2019. godine.
2. Tehničku dokumentaciju za izvođenje radova (glavni i izvedbeni projekt) nije potrebno dostaviti ovom Odjelu na potvrdu, zbog nenadležnosti.

S poštovanjem,

PO OVLAŠTENJU MINISTRICE,  
PROČELNIK:

Milan Pezelj, dipl.ing.arh.





REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO UNUTARNJIH POSLOVA  
POLICIJSKA UPRAVA KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA  
SLUŽBA ZAJEDNIČKIH I UPRAVNIH POSLOVA

Broj: 511-06-04/5-140-13/2-19. III  
Koprivnica, 4. travnja 2019.

Policijska uprava koprivničko-križevačka, Služba zajedničkih i upravnih poslova, postupajući po zahtjevu tvrtke „Engler“ d.o.o. iz Križevaca, Smičiklasova 48, 48260 Križevci, temeljem članka 24. Zakona o zaštiti od požara („Narodne novine“ 92/10), a u svezi s odredbama članka 81. Zakona o gradnji („Narodne novine“ 153/13, 20/17) izdaje:

#### POSEBNE UVJETE GRADNJE

Iz područja zaštite od požara za rekonstrukciju i dogradnju postojeće zgrade Područne škole Miholec, investitor: Osnovna škola Sveti Petar Orehovec, Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec, na k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec.

- I. Mjere zaštite od požara projektirati u skladu s važećim hrvatskim propisima i normama koji reguliraju ovu problematiku.
- II. Za predmetni zahvat u prostoru je potrebno izraditi elaborat zaštite od požara kao podlogu za projektiranje mjera zaštite od požara pri izradi glavnog projekta.
- III. U svrhu izdavanja građevinske dozvole potrebno je ishoditi potvrdu Policijske uprave koprivničko-križevačke da su u glavnom projektu predviđene sve propisane mjere zaštite od požara.

#### O b r a z l o ž e n j e

Tvrtka „Engler“ d.o.o. iz Križevaca, Smičiklasova 48, je podnijela je zahtjev za uvid u Idejnu skicu namjeravanog zahvata u prostoru u svezi izdavanja posebnih uvjeta građenja glede zaštite od požara za rekonstrukciju i dogradnju postojeće zgrade Područne škole Miholec, investitor: Osnovna škola Sveti Petar Orehovec, Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec, na k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec.

Uvidom u Idejnu skicu namjeravanog zahvata u prostoru T.D. 021/19 od veljače 2019. godine izrađen po projektnom birou „Engler“ d.o.o. iz Križevaca utvrđeno je:

- da su za predmetni zahvat u prostoru mjere zaštite od požara određene hrvatskim propisima i normama koje reguliraju ovu problematiku te ih je sukladno tome potrebno i primijeniti,
- da predmetna građevina prema odredbama Pravilnika o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara („Narodne novine“ broj 56/12 i 61/12) spada u skupinu 2 –zahtjevne građevine te sukladno članku 28. stavak 2. Zakona o zaštiti od požara za istu je potrebno izraditi elaborat zaštite od požara,
- potvrdu glavnog projekta potrebno je ishoditi sukladno članku 82. stavak 2, Zakona o gradnji (NN broj 153/13 i 20/17).

Za izdavanje ove potvrde naplaćena je upravna pristojba u iznosu od 70,00 kn sukladno Tar. br. 17. Zakona o upravnim pristojbama (NN broj 115/16) i Uredbi o tarifi upravnih pristojbi (NN 8/2017, 37/2017, 129/17 i 18/2019) .



VODITELJ SLUŽBE  
Ivan Bračko

Dostavljeno:

1. Engler d.o.o.  
Smičiklasova 48  
48 260 Križevci
2. Pismohrana – ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA  
MINISTARSTVO ZDRAVSTVA

**MINISTARSTVO ZDRAVSTVA**  
UPRAVA ZA SANITARNU INSPEKCIJU  
Sektor županijske sanitarne inspekcije  
Služba za sjeverozapadnu Hrvatsku  
Ispostava Varaždin

KLASA: 540-02/19-03/1573  
URBROJ: 534-07-4-2-9/3-19-2  
Križevci, 28.03.2019

Viši sanitarni inspektor Ministarstva zdravstva, u predmetu utvrđivanja posebnih uvjeta u postupku ishoda Lokacijske dozvole po zahtjevu tvrtke "Engler"d.o.o., Smičiklasova 48, Križevci od 28.03.2019. godine, zaprimljen u ovu Inspekciju dana 28.03.2019. godine, na temelju članka 13. Zakona o sanitarnoj inspekciji („Narodne novine“, broj 113/08 i 88/10), **utvrđuje**

### **SANITARNO-TEHNIČKE UVJETE I UVJETE ZAŠTITE OD BUKE**

za rekonstrukciju i dogradnju Područne škole Miholec na lokaciji Miholec k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec,

INVESTITOR: OŠ Sveti Petar Orehovec, Sveti Petar Orehovec 90, Orehovec

1. Predmetnu građevinu locirati prema lokacijskoj dozvoli nadležnog tijela graditeljstva, te sukladno Idejnom projektu 021/19 od 02.2019. godine izrađenom od "Engler"d.o.o., Križevci po projektantu Branku Nemčiću, d.i.g.

2. U predmetnoj građevini pri projektiranju predvidjeti opće mjere za sprečavanje i suzbijanje zaraznih bolesti:

- osiguranjem dovoljne količine zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju,
- osiguranjem sanitarno-tehničkih i higijenskih uvjeta odvodnje otpadnih voda,
- osiguranjem sanitarno-tehničkih i higijenskih uvjeta skupljanja otpadnih tvari do konačne dispozicije,

3. U predmetnoj građevini pri projektiranju i privođenju namjeni prostora primijeniti odredbe:

- Zakona o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti („Narodne novine“ br. 79/07, 113/08 i 43/09)
- Pravilnika o projektima potrebnim za osiguranje pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i drugim osobama smanjene pokretljivosti („Narodne novine“ 151/05).
- Zakona o hrani („Narodne novine“ 81/13) (u slučaju pripreme ili dostave hrane)
- Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu („Narodne novine“ 81/13), a u svezi s Uredbom (EZ) br. 852/2004 Europskoga parlamenta i Vijeća od 29. travnja 2004. o higijeni hrane (SL L 139, 30. 4. 2004.) (u slučaju pripreme ili dostave hrane)



- Zakona o predmetima opće uporabe ("Narodne novine" 39/13),
- Državnog pedagoškog standarda predškolskog odgoja i naobrazbe („Narodne novine“ 63/08, 90/10).

4. Pri projektiranju i izboru materijala i uređaja koji dolaze u neposredan dodir s vodom za ljudsku potrošnju (sistemi za provođenje vode za piće, cijevi, spremnici, armature), bez obzira radi li se o metalnim ili polimernim materijalima primijeniti odredbe:

- Zakona o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom ("Narodne novine" 25/13), a u svezi s Uredbom (EZ) br. 1935/2004 Europskoga parlamenta i Vijeća od 27. listopada 2004. o materijalima i predmetima namijenjenim neposrednom dodiru s hranom (SL L 338, 13. 11. 2004.),

5. Projektirati i izvesti učinkovito provjetravanje svih prostorija i prostora u građevini putem otvorenih prozora u obimnim (fasadnim) zidovima i / ili u skladu s Tehničkim propisom o sustavima ventilacije. Djelomične klimatizacije zgrada („Narodne novine“ broj 03/07), te drugim važećim propisima.

6. Pri projektiranju i izgradnji predvidjeti mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke iz građevine u okoliš, ali isto tako i iz okoliša u predmetnu građevinu, kao i mjere za sprečavanje širenja prekomjerne buke u susjedne boravišne i radne prostore, primjenjujući odredbe:

- Zakona o zaštiti od buke („Narodne novine“ br. 30/09, 55/13 i 153/13)
- Pravilnika o najvišim dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave („Narodne novine“ br. 145/04 i 46/08),
- HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu („Narodne novine“ br. 53/91 i 55/96).
- U tehničkoj dokumentaciji priložiti proračun iz kojeg mora biti vidljivo da su zadovoljene važeće norme za minimalne vrijednosti indeksa zvučne izolacije (Rw) i maksimalne vrijednosti razine zvuka udara (Lw).

7. Uz čajnu kuhinju osigurati sanitarno garderobni prostor za djelatnike koji na svojim radnim mjestima dolaze u neposredan dodir s hranom i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom (u slučaju dostave hrane)

8. Sanitarne čvorove fizički odvojiti od skupnih soba i ulaza u skupne sobe na način da ne dolazi do križanja putova.

Upravna pristojba u iznosu od 35,00 kn po tarifnom broju 48. stavak 1. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine", broj 8/17), uplaćena je na temelju članka 1. Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine", broj 115/16).

U privitku: Idejni projekt

Viši sanitarni inspektor  
Nenad Barić, dipl.ing.



#### DOSTAVITI

1. "Engler", Smičiklasova 48, Križevci,
2. Evidencija, ovdje,
3. Pismohrana, ovdje.





**REPUBLIKA HRVATSKA**

**Koprivničko-križevačka županija**

**Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju, zaštitu**

**okoliša i zaštitu prirode**

**Ispostava Križevci**

KLASA: 350-05/19-16/02

URBROJ: 2137/1-05/202-19-03

Križevci, 25.03.2019.

➤ **OSNOVNA ŠKOLA SVETI PETAR**  
**OREHOVEC, HR-48260 Sveti Petar Orehovec,**  
**Sveti Petar Orehovec 90**

**Predmet: Obavijest o posebnim uvjetima**

- dostavlja se

Obavještavamo Vas da je za postupak ishođenja građevinske dozvole za

- rekonstrukciju građevine javne i društvene namjene (osnovnoškolska ustanova), 2. skupine - **rekonstrukcija i dogradnja Područne škole Miholec**

na postojećoj građevnoj čestici **kčbr. 2106/3 k.o. Miholec** (Miholec 20),

potrebno ishoditi posebne uvjete tijela i/ili osoba određene posebnim propisima u skladu s kojima mora biti izrađen glavni projekt i to:

- ✓ 1) - HEP-Operator distribucijskog sustava d.o.o., Elektra Bjelovar, HR-43000 Bjelovar, Petra Biškupa Vene 05
- ✓ 2) - Ministarstvo zdravstva, Uprava za sanitarnu inspekciju, Sektor županijske sanitarne inspekcije, Služba za sjeverozapadnu Hrvatsku, HR-48000 Koprivnica, A. Nemčića 5
- ✓ 3) - Ministarstvo unutarnjih poslova, Policijska uprava koprivničko-križevačka, Inspektorat unutarnjih poslova, HR-48000 Koprivnica, Trg Eugena Kumičića 18
- 4) - Županijska uprava za ceste Koprivničko-križevačke županije, HR-48260 Križevci, I. Z. Dijankovečkog 3
- ✓ 5) - Koprivničko-križevačka županija, Upravni odjel za gospodarstvo, komunalnu djelatnost, poljoprivredu i međunarodnu suradnju, Pododsjek za energetiku, promet i poslove zaštite i spašavanja, HR-48000 Koprivnica, Ulica Antuna Nemčića 5 - nerazvr. cesta
- 6) - Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava, Inspektorat rada, Područni ured Varaždin, Ispostava Koprivnica, HR-48000 Koprivnica, Tarašćice 2.

✓ 7) - **MINISTARSTVO KULTURE, KONSERVATORIJ**  
**NAPOMENA:**

- Uvidom u priloženu skicu namjeravanog zahvata u prostoru za kčbr. 2106/3, k.o. Miholec potrebno je odrediti dvije građevinske linije s obzirom da predmetna čestica graniči sa javnom prometnom površinom na dvije strane čestice, u skladu sa čl. 19., a smještaj nove sabirne prema čl. 30. Prostornog plana uređenja Općine Petar Orehovec "Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije" broj 15/07., 11/13., 14/16. i 17/16.-pročišćeni tekst. Također je potrebno osigurati dovoljan broj parkirališnih mjesta na čestici i provjeriti k<sub>ig</sub> prema čl. 71. navedenog prostor. plana.



U pogledu potrebe provedbe postupka procjene utjecaja na okoliš i postupka ocjene prihvatljivosti zahvata na ekološku mrežu upućujemo Vas na Ministarstvo zaštite okoliša i energetike, odnosno upravno tijelo županije nadležno za poslove zaštite okoliša i prirode.

Predmet izdavanja ove obavijesti nije usklađenost posebnih propisa s projektnom dokumentacijom, odnosno usklađenost projektne dokumentacije s prostorno-planskom dokumentacijom i ostalim propisima.

Upravna pristojba prema Tarifnom broju 1. i 4. Uredbe o tarifi upravnih pristojbi ("Narodne novine" broj 8/17., 37/17. i 129/17.) plaćena je u iznosu 40,00 kuna državnim biljezima emisije Republike Hrvatske, koji su zalijepljeni na podnesku i poništeni pečatom ovoga tijela.

POMOĆNICA PROČELNIKA

Vesna Telban, mag.ing.arch.



**DOSTAVITI:**

1. Naslovu
2. U spis, ovdje



REPUBLIKA HRVATSKA  
KOPRIVNIČKO-KRIŽEVAČKA ŽUPANIJA  
Upravni odjel za gospodarstvo, komunalne  
djelatnosti i poljoprivredu

KLASA: 340-01/19-01/16  
URBROJ: 2137/1-04/15-19-2  
Koprivnica, 16. travanj 2019.

**Engler d.o.o.**  
Smičiklasova 48  
48260 Križevci

**PREDMET : Posebni uvjeti gradnje**  
- obavijest

Poštovani,

temeljem Vašeg zahtjeva od 28.03. o.g. za posebnim uvjetima gradnje za izradu Glavnog projekta za rekonstrukciju i dogradnju postojeće zgrade PŠ Miholec na k.č.br. 2106/3 k.o. Miholec, Općina Sveti Petar Orešovec, kako je riječ o postojećem kolnom prilazu na nerazvrstanu cestu i postojećim infrastrukturnim priključcima, obavještavamo Vas da za navedeni zahvat u prostoru **nemamo posebnih uvjeta**.

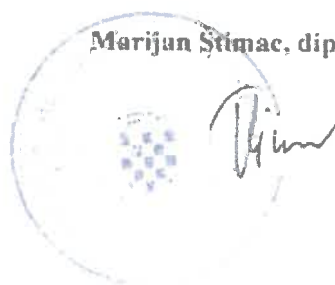
S poštovanjem,

STRUČNI SURADNIK ZA ENERGETIKU,  
GRADITELJSTVO I PROMET:

**Radovan List, ing.arh.**

PROČELNIK:

**Marijun Štimac, dipl.oec.**



**Dostaviti:**

1. Naslovu: engler.d@ke.t-com.hr
2. Pismohrana

**Na znanje:**

1. Općina Sveti Petar Orešovec  
e-mail: opcina-orešovec@ke.t-com.hr

Koprivničko-križevačka županija  
Upravni odjel za gospodarstvo, komunalne djelatnosti i poljoprivredu  
HR 48000 Koprivnica, A. Nemčića 5  
Telefon: +385 (0)48 658 213 Fax: +385 (0)48 658 234  
E-mail: upravljanje@kcz.hr



Telefon: (048) 711-208  
Telefax: (048) 711-209

E-mail: zuc-krizevci@kc.t-com.hr

KLASA:340-09/19-03/68  
URBROJ: 2141-06-376-06-391/2019  
Križevci, 04.04.2019.

Županijska uprava za upravljanje županijskim i lokalnim cestama Koprivničko-križevačke županije, Križevci, I. Z. Dijankovečkog 3, na temelju Zakona o cestama (N.N. br. 84/11, 22/13, 54/13, 148/13, 92/14), čl. 55. stavak 1, povodom zahtjeva „Engler“ d.o.o., Smičiklasova 48, Križevci, a u predmetu utvrđivanja Posebnih uvjeta građenja, utvrđuje:

## POSEBNE UVJETE GRAĐENJA

1. Utvrđuju se Posebni uvjeti građenja za rekonstrukciju i dogradnju zgrade Područne škole Miholec, u Miholcu, na k.č.br. 2106/3, k.o. Miholec, na javnoj cesti, odnosno unutar zaštitnog pojasa javne ceste ŽC 2176, za investitora Osnovnu školu Sveti Petar Orehovec, Sveti Petar Orehovec 90, Orehovec.
2. Posebni uvjeti su:
  - 2.1. Za prilaz na javnu cestu koristiti postojeći prilaz.
  - 2.2. Ne smije se narušiti postojeći sistem odvodnje oborinskih voda sa ceste i cestovnog zemljišta te se sa parcele ne smije slijevati oborinska voda na javnu cestu.
  - 2.3. Obavezuje se investitor da prilaz održava u skladu sa naputcima nadležne uprave za ceste.
3. Tehnička dokumentacija mora se izraditi u skladu s utvrđenim Posebnim uvjetima građenja.
4. **Prije izdavanja akta o građenju, investitor – projektant treba dostaviti Županijskoj upravi za ceste tehničku dokumentaciju radi njene ovjere usklađenosti s Posebnim uvjetima građenja.**
5. **Najkasnije 10 dana prije izvođenja radova unutar cestovnog zemljišta investitor je dužan od nadležne uprave za ceste ishoditi Suglasnost za izvođenje radova uz javnu cestu sukladno Zakonu o cestama čl. 55. i 57. (NN 84/11, 22/13, 54/13 i 148/13), uz dostavu akta o građenju.**
6. Za izdavanje Suglasnosti za izvođenje radova uz javnu cestu potrebno je osim projektne dokumentacije iz točke 3. ovih Uvjeta dostaviti i terminski plan izvođenja radova i podatke o izvođaču radova.

Stručni suradnik za upravno – tehničke poslove  
i sigurnost prometa:

Marcel Kovačić, dipl.ing.prom.

Dostaviti:

1. Podnositelj zahtjeva,
2. Arhiva ovdje

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2. TEHNIČKI TEKSTUALNI DIO

### List 1

## 2.1 TEHNIČKI OPIS

### Lokacija i opća dispozicija

Prema zahtjevu investitora projektirana je rekonstrukcija i dogradnja zgrade Područne škole Miholec na postojećoj kat. čest. br. 2106/3 k.o. Miholec, površine 1.223,0 m<sup>2</sup>.

Tlocrtna projekcija novoprojektirane građevine na parceli iznosi 358,36 m<sup>2</sup>, projekcija svih građevina na parceli iznosi 358,36 m<sup>2</sup>, dok površina parcele iznosi 1.223,0 m<sup>2</sup>, prema svemu proizlazi da koeficijent izgrađenosti iznosi 29,3 %.

Rekonstruirana i dograđena građevina je samostojeća, razvedenog tlocrta koja se sastoji od prizemlja, u dijelu sa nadograđenim potkrovljem, a u dijelu sa rekonstruiranim postojećim katom.

Rekonstrukcija je predviđena u dijelu prizemlja na način da se promijeni razmještaj postojećih prostorija, da se iznad prizemlja izvede nova AB ploča, da se izvede nova AB ploča iznad kata u dijelu građevine koji trenutno nije u uporabi.

Nadalje iznad postojećeg dijela zgrade i dogradnji, projektirano je i novo krovšte u skladu sa novoprojektiranim stanjem. Rekonstrukcijom je projektirano i stavljanje u funkciju postojećeg kata na način da se izvedu dvokrake stepenice, a u prostorijama kata je projektirana zbornica i mala škola. Dogradnja je projektirana dijelom prema sjeveru - dogradnjom jedne učionice, sanitarnih čvorova i svlačionica za potrebe tjelesnog odgoja, dijelom prema jugu - dogradnjom spremišta za sprave i kotlovnice sa centralnom peći na pelete.

Građevinska linija je postojeća, smještena na udaljenosti 2,76 m od regulacijske linije. Građevina je smještena na udaljenosti 3,44 m od sjeverne granice parcele u najužem dijelu te 4,33 m od jugozapadne granice parcele.

Na parceli postoje dva kolna ulaza i to kolni ulaz sa jugoistočne strane parcele širine 6,0 m sa Županijske ceste ŽC3002 te kolni ulaz sa sporednog puta na jugozapadnoj strani parcele, širine 4,0 m.

### ISKAZ POVRŠINA I OBRAČUNSKE VELIČINE ZGRADE

Građevinska bruto površina zgrade .....	556,69 m <sup>2</sup>
Ukupna ploština podne površine zgrade .....	626,96 m <sup>2</sup>
Ukupna ploština korisne površine zgrade .....	529,59 m <sup>2</sup>
Broj etaža zgrade .....	2
Visina sljemena zgrade na najvišem dijelu .....	11,72 m
Visina vjenca zgrade .....	8,58 m
Površina parcele .....	1.223,00 m <sup>2</sup>
Koeficijent izgrađenosti Kiz .....	0,293
Obujam zgrade za obračun komunalnog i vodnog doprinosa .....	745,04 m <sup>3</sup>

#### List 2

## Konstrukcija i završna obrada građevine

Rekonstrukcija i dogradnja građevine je projektirana u gabaritima 28,5 x 16,65 m, sa višestrešnim krovom iznad katnog dijela građevine te dvostrešnim i jednostrešnim krovovima na ostalim dijelovima građevine, visine sljemena od kote uređenog terena na najvišem dijelu 11,72 m te visine vjenca od 8,58 m.

Konstrukcija dogradnje građevine će biti izvedena kao zidanica od blok opeke ukrućena vertikalnim i horizontalnim serklažima, sa stropnim pločama izvedenim od armiranog betona, temeljena na trakastim temeljima betonom C25/30 sa krovom pokivenim crijepom.

Vanjska obrada zidova se predviđa izvedbom toplinske ETICS fasade završne obrade silikatnom žbukom.

Unutarnja obrada zidova predviđa se žbukanjem produžnom žbukom, gletanjem i završno obojeno disperzivnim bojama te oblogama od gips kartonskih ploča.

Podovi prostorija građevine se oblažu podnim oblogama prema namjeni prostora.

### *Vrata i prozori*

Vrata i prozori građevine se predviđaju izvedeni od PVC profila, sa ugradnjom svih potrebnih okova i brtvi, te ostakljeni termoizolirajućim staklom i pripadajućim sjenilima sa vanjske strane.

### *Prometno rješenje i parkirališta*

Prometno rješenje vezano je uz postojeću prometnicu ŽC3002 u naselju Miholec, sa koje postoji kolni pristup na parcelu kolnim ulazom širine 6,0 m. Sa jugozapadne strane parcele postoji i kolni pristup širine 4,0 m sa sporednog puta u naselju. Parkirni prostor je projektiran unutar građevinske parcele.

### *Sanitarni uvjeti*

Prostor zgrade područne škole ima predviđeno 3 zaposlenika, dva razredna odjeljenja sa ukupno 42 učenika i prostor male škole za pohađanje 12-ero djece predškolske dobi.

Za potrebe zaposlenika je u dijelu prizemlja, projektiran jedan sanitarni čvor za muške i ženske te zajednička prostorija za dnevni odmor sa čajnom kuhinjom za zaposlenike bez mogućnosti serviranja hrane.

Za potrebe učenika projektirana su dva sanitarna čvora u prizemlju zgrade, i to jedan za muške, a drugi za ženske učenike te sanitarni čvor za invalide.

Opskrba vodom će biti izvedena sa novim spojem na javnu vodoopskrbu preko vodomjernog okna.

### *Opis tehnološkog procesa*

Područna škola Miholec je ovim projektom, rekonstrukcije i dogradnje, predviđena za odvijanje jednosmjenske nastave za potrebe učenika od 1. do 4. razreda osnovne škole te za predškolski odgoj male škole za 12 polaznika.

U zgradi je predviđen i prostor za odvijanje nastave iz tjelesnog odgoja koji sa vanjskim igralištem i svlačionicama čini zaokruženu cjelinu za potrebe Područne škole.

Za potrebe odvijanja nastave projektirane su dvije učionice i to jedna učionica površine 44 m<sup>2</sup> što odgovara standardu za 18 učenika te druga učionica površine 60 m<sup>2</sup> što odgovara standardu za 24 učenika.

## List 3

Prostorija za odvijanje nastave iz tjelesnog odgoja ujedno služi i kao prostorija za odvijanje ostalih nastavnih i izvannastavnih aktivnosti učenika i drugih manifestacija.

#### *Zbrinjavanje otpada i štetni utjecaj na okoliš*

Otpad za zbrinjavanje je ambalaža od prehrambenih artikala, papir i kućno smeće.

Zbrinjavanje kućnog otpada predviđeno je od strane ovlaštenog poduzeća za kućni otpad prema pravilima o sortiranju.

Količine otpada: kućno smeće – 200,0 kg / god

kartonska ambalaža i papir – 500,0 kg/god

plastična ambalaža – 50,0 kg/god

#### *Grijanje i ventilacija prostora*

Grijanje prostora vršiti će se centralnom peći na pelete. Grijanje prostorija se predviđa ugradnjom spremnika tople vode i radijatorskog grijanja sa automatskom regulacijom. Ventilacija prostora vrši se prirodnim putem kroz otvore prozora i vrata dok se ventilacija sanitarnih čvorova bez otvora vrši ugradnjom potrebnih ventilacijskih sustava. Priprema sanitarne tople vode je projektirana ugradnjom električnih grijača vode.

#### *Ostale napomene*

Svi materijali, građevinski proizvodi i oprema mogu se upotrebljavati, odnosno ugrađivati samo ako je njihova kvaliteta dokazana ispravom proizvođača ili certifikatom.

### **Priključci na infrastrukturu**

Za potrebe rekonstrukcije i dogradnje školske zgrade Područne škole Miholec nisu predviđeni novi priključci na komunalnu infrastrukturu niti na niskonaponsku mrežu.

Svi priključci su postojeći, a snaga i kapacitet istih se ne mijenja. Za potrebe zbrinjavanja sanitarnih otpadnih voda predviđena je nova sabirna jama kapaciteta 50,0 m<sup>3</sup>.

### **SANACIJA OKOLIŠA, ZAŠTITA PRIRODE I SUSJEDNIH OBJEKATA**

Projektirana gradnja poslovne građevine neće utjecati na mehaničku otpornost i stabilnost susjednih građevina.

Posebnu pozornost treba obratiti na zaštitu postojećih instalacija na parcelama oko građevine i susjednim građevinama.

Projektom su predviđene mjere kojima se provodi sanacija okoliša gradilišta, u cilju ekoloških i ostalih uvjeta zaštite čovjekove okoline.

Građevina ima namjenu koja nema štetnih utjecaja na okolinu, niti svojim položajem ne ugrožava okoliš. Projektirani materijali i tehnologija izvođenja radova osiguravaju potrebne karakteristike, što je garancija funkcionalnosti iste. Za sanaciju okoliša nužno je nakon izvedbe građevine sanirati samo gradilište.

Postojeće javne ceste i mjesta deponiranja materijala, koje će biti korištene prilikom izvođenja radova, treba dovesti u prvobitno stanje. Sve privremene građevine izgrađene u okviru pripremnih radova, opremu i sredstva za rad, neutrošeni građevinski materijal i sl., moraju biti uklonjeni, a

#### **List 4**

zemljište na području gradilišta kao i na prilazima gradilištu dovedeno u uredno stanje. Sav otpadni materijal treba sukcesivno odvoziti sa gradilišnog deponija kako ne bi smetao.

Otpadni materijal odvozi se na javni deponij, predviđen za prihvatanje otpadnog građevinskog materijala. Eventualne štete prilikom izvođenja radova na postojećim objektima za koje je odgovoran izvođač, sanirati će izvođač bez posebne naknade. Eventualne štete izvan zone građenja moraju se sanirati u dogovoru sa vlasnikom zemljišta. Svi materijali koji se ugrađuju u građevinu moraju imati certifikate o kvaliteti.

Predmetna građevina ne zahtijeva nikakvu posebnu sanaciju okoliša. već će se teren uokolo građevine urediti i nivelirati prema postojećem stanju. Teren će se grubo i fino isplanirati te će se zasijati trava

## PROCJENA VIJEKA TRAJANJA GRAĐEVINE

Temeljem Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17 daje se procjena vijeka trajanja građevine.

Obzirom da je građevina projektirana od čvrstih materijala kao što su beton, čelik, lim i drvo, vijek uporabivosti građevine procjenjuje se na 80 godina.

Da bi se dostigao predviđeni vijek trajanja građevine tokom njene uporabe, potrebno je provoditi održavanje pojedinih elemenata konstrukcije odnosno ugrađenih materijala i opreme. Održavanje odnosno zamjena pojedinih dijelova građevine predviđa se u slijedećim rokovima:

DIO GRAĐEVINE	RAD	VREMENSKI PERIOD
drveni i metalni dijelovi	čistiti i bojati	svake 3 godine
oluci i odvodi	čistiti	svake 3 godine
unutarnja obrada zidova	bojati	svake 4 godine
fasada	čistiti i bojati	svakih 10 godina
fasada	zamjena	svakih 30 godina
krovište	zamjena pokrova	svakih 30 godina

### List 5



## **Tehnološki i sanitarni uvjeti**

Projektirana građevina je namjenjena za odgoj i obrazovanje djece osnovnoškolske dobi do četvrtog razreda i predškolske dobi – mala škola.

Za osnovnoškolsko obrazovanje su projektirane dvije učionice u jednosmjenskoj nastavi za mješovita odjeljenja sa kapacitetom 42 učenika. Za predškolski odgoj male škole je predviđena jedna učionica sa kapacitetom od 12 učenika.

U procesu odvijanja nastave projektirana su sva potrebna pomagala za provođenje nastavnih programa, kojima rukovode učitelji.

Elaboratom zaštite od buke izrađen je proračun količine buke u prostoru i iz prostora te će se nakon izvedbe građevine, a prije stavljanja iste u uporabu izvršiti ispitivanje razine buke koja mora zadovoljiti projektirane vrijednosti.

Za potrebe normalnog odvijanja nastave predviđeni su zaposlenici ženskog ili muškog spola. Za potrebe zaposlenika predviđen je u prizemlju sanitarni čvor sa mogućnošću korištenja pod ključem.

Za potrebe učenika predviđen je jedan sanitarni čvor sa predprostorom za ženske učenice i jedan sanitarni čvor za muške učenike te jedan sanitarni čvor za invalidne osobe.

*Projektant :*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

### **List 6**

## 2.2 PREDVIĐENE MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

### PRIMIJEJENI PROPISI

Zakon o zaštiti od požara (NN 092/2010)

Zakon o gradnji (NN153/13, 20/17)

Zakon o građevnim proizvodima (NN 086/2008)

Zakon o zapaljivim tekućinama i plinovima (NN 108/1995, 056/2010)

Pravilnik o sadržaju plana zaštite od požara i tehnoloških eksplozija ( NN 035/1994 ) Pravilnik o najmanjim zahtjevima sigurnosti i zaštite zdravlja, radnika te tehničkom nadgledanju postrojenja, opreme, instalacija i uređaja u prostorima ugroženim eksplozivnom atmosferom (NN 039/2006)

Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 029/2005)

Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 087/2008; 033/2010)

Pravilnik o temeljnim zahtjevima za zaštitu od požara elektroenergetskih postrojenja i uređaja (NN 146/2005)

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 008/2006)

Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13) Pravilnik o sustavima za dojavu požara (NN 056/1999)

Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 035/1994; 055/1994; 142/2003 )

Pravilnik o izradi procjene ugroženosti od požara i tehnološke eksplozije (NN035/1994; 110/2005; 028/2010)

Pravilnik o tehničkom pregledu građevine (NN 108/2004)

Pravilnik o zaštiti od požara u skladištima (NN 093/2008)

Uredba o određivanju zahvata u prostoru i građevina za koje Ministarstvo zaštite okoliša, prostornog uređenja i graditeljstva izdaje lokacijsku i/ili građevinsku dozvolu (NN 116/2007) Tehnički propis za niskonaponske električne instalacije (NN 005/2010)

Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 029/2005)

Pravilniku o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevanosti mjera zaštite od požara (NN 056/2012)

Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategoriji ugroženosti o požara (NN 62/94 i 32/97 )

Pravilnik o sadržaju elaborata zaštite od požara (NN 051/2012) HRN ISO 6309 –

Zaštita od požara -- Sigurnosni znakovi (ISO 6309:1987) TRVB 115, TRVB 100, TRVB 126

Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 051/2008)

Zakona o zaštiti na radu (NN, br. 059/1996, 094/1996, 114/2003 i 100/2004)

Pravilnik o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara ( NN 29/13; 87/15 )

#### List 7

## ANALIZA OPASNOSTI OD POŽARA

### *Lokacija i prilazni putevi*

Namjena građevine je javna – područna škola. U građevini će ukupno boraviti najviše 57 osoba. Projektirana građevina je javna građevina škole, a satoji se od prizemlja i kata. Locirana je u mjestu Miholec, unutar građevnog područja na kat. Čest. Br. 2106/3 k.o. Miholec. Prilaz na parcelu je postojeći sa dvije strane, za slučaj požarne intervencije predviđa se sa jugoistočne strane, a prilaz do građevine omogućen je sa tri strane. Požarni put je sa dvije prometnice u naselju širine prilaza 4,0 m, pa je omogućen pristup vatrogasne tehnike na parcelu. Nosivost površine predviđene kao vatrogasni pristup izveden je takav da podnese veći osovinski pritisak od 100 kN. Završna obrada vatrogasnog pristupa izvedena je od opločnika.

### Požarni odjeljci

S obzirom na namjenu, veličinu i arhitekturu objekta, sastoji se od pet požarnih odjeljaka. Raspodjela je prukazana u grafičkom dijelu elaborata a u skladu sa austrijskim smjernicama TRVB115 i Pravilniku o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN29/13, 87/15).

□

### PODJELA NA POŽARNE ODJELJKE

PO 1=49,0 m<sup>2</sup> - 400 MJ/m<sup>2</sup>

PO 2 = 185,00 m<sup>2</sup> – 400 MJ/m<sup>2</sup>

PO 3 = 123,00 m<sup>2</sup> – 400 MJ/m<sup>2</sup>

PO 4 = 194,00 m<sup>2</sup> – 400 MJ/m<sup>2</sup>

PO 5 = 123,00 m<sup>2</sup> – 400 MJ/m<sup>2</sup>

Σ = 674,00 m<sup>2</sup>

Daljnja podjela na dimne odjeljke nije predviđena. Dimni odjeljci su jednaki požarnim odjeljcima.

Prema TRVB 100 (q<sub>i</sub>) i TRVB 126 (q<sub>m</sub>)

POŽARNO OPTEREĆENJE:

### POŽARNO OPTEREĆENJE (PO1)

1. q<sub>i</sub> = 100 MJ/m<sup>2</sup> (redak 30)

2. q<sub>m</sub> = 300 MJ/m<sup>2</sup> (redak 462)

ΣQ = 400 MJ/m<sup>2</sup>

### POŽARNO OPTEREĆENJE (PO2)

1. q<sub>i</sub> = 100 MJ/m<sup>2</sup> (redak 30)

2. q<sub>m</sub> = 300 MJ/m<sup>2</sup> (redak 462)

ΣQ = 400 MJ/m<sup>2</sup>

### List 8

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

#### POŽARNO OPTEREĆENJE (PO3)

1.  $q_i = 100 \text{ MJ/m}^2$  (redak 30)
  2.  $q_m = 300 \text{ MJ/m}^2$  (redak 462)
- $$\Sigma Q = 400 \text{ MJ/m}^2$$

#### POŽARNO OPTEREĆENJE (PO4)

1.  $q_i = 100 \text{ MJ/m}^2$  (redak 30)
  2.  $q_m = 300 \text{ MJ/m}^2$  (redak 462)
- $$\Sigma Q = 400 \text{ MJ/m}^2$$

#### POŽARNO OPTEREĆENJE (PO5)

1.  $q_i = 100 \text{ MJ/m}^2$  (redak 30)
  2.  $q_m = 300 \text{ MJ/m}^2$  (redak 462)
- $$\Sigma Q = 400 \text{ MJ/m}^2$$

PROSJEČNO POŽARNO OPTEREĆENJE=400,0 MJ/m<sup>2</sup>

#### List 9

## Podjela zgrade prema zahtjevnosti zaštite od požara

Podskupina: ZPS3

Podjela zgrada prema zahtjevnosti zaštite od požara

Podskupina: ZPS3

<b>1</b>	<b>Otpornost na požar</b>	
<b>1</b>	<b>Nosivi djelovi</b>	
1.1	zadnji kat ili potkrovlje	R30
1.2	suteren, prizemlje i katovi	R60
1.3	podrumske (podzemne etaže)	R90
<b>2</b>	<b>Pregradni zidovi</b>	
2.1	zadnji kat ili potkrovlje	EI30
2.2	suteren, prizemlje i katovi	EI60
2.3	podrumske (podzemne etaže)	EI90
<b>3</b>	<b>Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka (REI nosivi, EI pregradni )</b>	
3.1	Zidovi na granici odjeljka ili na granici parcele	REI90 / EI90
3.2	ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	REI90 / EI90
<b>4</b>	<b>Stropovi i kosi stropovi nagiba većeg od 60° prema horizontali</b>	
4.1	stropovi iznad zadnjeg kata	R30
4.2	međustropovi između ostalih katova	REI60
4.3	stropovi između podrumskih etaža	REI90
<b>5</b>	<b>Balkonska ploča</b>	Ø
<b>4</b>	<b>Pročelja</b>	
	Gradjevni dijelovi	
4.1	Ovješeni ventilirani dijelovi pročelja	
	klasificirani sustav	D-d1
	izvedba klasificiranim komponentama	
	vanjski sloj	D
	podkonstrukcija štapasta	D
	podkonstrukcija točkasta	A2
	izolacija	D
4.2	Toplinski kontakti sustav pročelja	
	klasificirani sustav	D-d1
	izvedba klasificiranim komponentama	
	pokrovni sloj	D
	izolacijski sloj	C

### List 10

## 5 Unutarnje zidne obloge i završni slojevi

5.1	Unutarnje zidne obloge izuzimajući evakuacijske putove	
	klasificirani sustav	D
	izvedba klasificiranim komponentama	
	obloga	D
	izolacijski sloj	C
5.2	Unutarnje zidne obloge u evakuacijskim putovima	
	klasificirani sustav	C
	izvedba klasificiranim komponentama	
	obloga	C
	potkonstrukcija	A2
	izolacija	B
5.3	Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova	
	hodnici	C-s1, d0
	stubište	C-s1, d0

## 6 Građevni proizvodi za podove i stropove

6.1	Podne obloge na evakuacijskim putovima	
	hodnici	Cfl-s1
	stubište	Cfl-s1
	podne obloge u neizgrađenim dijelovima potkrovlja	Dfl
6.2	Podne konstrukcije	
	klasificirani sustav	D
	izvedba klasificiranim komponentama	
	nosivi dio	C
	izolacijski sloj	C
6.3	Konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge	
	klasificirani sustav	D-d0
	izvedba klasificiranim komponentama	
	podkonstrukcija	D
	izolacijski sloj	D
	obloga ili spušteni strop	B-d0
6.4	Stropne obloge na evakuacijskim putevima	
	hodnici	C-s1, d0
	stubište	C-s1, d0

## 7 Krovovi

7.1	Ravni krovovi	
	Gornji sloj od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala	
	hidroizolacija	E
	toplinska izolacija	D

### List 11

kad gornji sloj ne odgovara predhodnom zahtjevu		
	hidroizolacija	BKROV (t1)
	toplinska izolacija	E
7.2	Kosi krovovi	
	pokrov	BKROV (t1)
	krovnna ljepenka i folije	E
	krovnna konstrukcija	E
	toplinska izolacija	C
<b>8</b>	<b>Kanali za dovod zraka, kanali i ventilacijski kanali</b>	
	kanali	C
	izolacije	C
	obloge	B
<b>9</b>	<b>Materijali za ispunu sljubnica</b>	A2
<b>10</b>	<b>Ispune ograda</b>	
	balkoni, lođe	D
	u građevini (u prolazima kroz evakuacijske puteve)	C
<b>11</b>	<b>Zaposjednutost prostora</b>	
	Proizvodni dio	neto m2/osoba 9,3
	Uredi	9,3
<b>12</b>	<b>Širina evakuacijskih puteva</b>	
	stubišta	(mm) 8
	rampe	(mm) 5

## MJERE ZAŠTITE OD POŽARA

### Aparati za početno gašenje požara

Objekti će biti štice i opremljeni također s ručnim vatrogasnim aparatima za početno gašenje. Budući su u prostorima pretežno prisutne gorive krute tvari, je najveća mogućnost požara razreda A i B (tekućine). Za gašenje početnih požara je kao sredstvo gašenja izbran univerzalni ABC vatrogasni prah.

Ručni vatrogasni aparati su izbrani po Pravilniku o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/2013). Aparati će biti postavljeni na visini od 1,2 metara, a u prostorijama većim od 50 m<sup>2</sup>, njihovo mjesto će biti označeno naljepnicom.

Ukoliko su te lokacije zauzete, izabere se mjesto u neposrednoj blizini ucrtanih lokacija.

U pogledu oblika i boje znakova na pločama primjenjuje se hrvatska norma HRN 7010.

Znakove montirati na visini cca 2,0 m (nad vatrogasnim aparatom).

Vrste, broj i dispozicije aparata za gašenje su prikazani u grafičkom prilogu.

Lokacija vatrogasnih aparata	Broj JG	Tip
PO1 prizemlje <50 m <sup>2</sup>	12	2 x 6 JG (21A i 113B)
PO2 prizemlje <200 m <sup>2</sup>	24	2 x 9 JG (27A i 144B)
		1 x 6 JG (21A i 113B)

### List 12

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

PO3 prizemlje	<200 m2	24	2 x 9 JG (27A i 144B) 1 x 6 JG (21A i 113B)
PO4 prizemlje	<200 m2	24	2 x 9 JG (27A i 144B) 1 x 6 JG (21A i 113B)
PO5 prizemlje	<200 m2	24	2 x 9 JG (27A i 144B) 1 x 6 JG (21A i 113B)

#### *Hidrantska mreža za gašenje požara*

Prema Pravilniku o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara ova građevina spada u IV kategoriju za koju prema pravilniku o hidrantskoj mreži za gašenje požara nije predviđena zaštita unutarnjom i vanjskom hidrantskom mrežom.

#### *Veličina, namjena i izlazni putevi*

Iz svake točke objekta osiguran je jedan put za bijeg, koji vodi iz objekta u slobodni prostor. Nad izlazima moraju biti dobro vidljive svjetleće oznake za izlaz, na svim dobro vidnim lokacija moraju biti namještene oznake smjera evakuacije. Vrata svakog izlaza iz objekta će biti široka najmanje 90 cm i visoka najmanje 2,0 m. Vrata za evakuaciju se otvaraju u smjeru bijega. Vrata za evakuaciju, koja se zatvaraju, moraju biti opremljena s ključevima. Vrata za evakuaciju moraju biti primjereno označena. Evakuacijski putevi iz pojedinačne prizemne zgrade su kraći od 15,0 m.

#### *Sigurnosna rasvjeta*

Namjena objekta zahtjeva ugradnju sigurnosne rasvjete, koja će biti projektirana kao sklop posebnih električnih instalacija i rasvjetnih tjela, koja će također kod ispada električne mreže osvijetljivati sve prohodne puteve te natpise i simbole koji usmjeravaju k izlazu. Sigurnosna rasvjeta mora imati osijetljenost duž evakuacijskog puta min. 1Lx. Bitna je i osvijetljenost lokacija s opremom za gašenje, prvom pomoći, prekidačima-komandnim ormarima itd (5Lx).

Oznake evakuacijskih puteva i izlaza moraju odgovarati standardu Pravilnik o sigurnosnim znakovima (nn 29/2005). S obzirom na veličinu objekta i maksimalan broj osoba potrebna su svjetla koja kod ispada električne energije imaju rezervno napajanje preko akumulatora. Pri ispada električne mreže svjetla se automatski uklope na akumulator i zasvjetle najkasnije za 1 sekundu. Akumulatorska baterija u pravilu omogućava rad sigurnosnog svjetla u trajanju od jednog sata. U pogledu oblika i boje znakova na pločama primjenjuje se hrvatska norma HRN7010. Za izvedeni sistem sigurnosne rasvjete je potrebno dobiti Potvrdu o besprijekornom djelovanju.

#### *Zaštita od požara u toku građenja*

Kod gradnje je obavezno slijediti upute Pravilnika o zaštiti na radu na privremenim ili pokretnim gradilištima (NN 051/2008) i Zakona o zaštiti na radu (»Narodnenovine«, br. 059/1996, 094/1996, 114/2003 i 100/2004).

U toku građenja izvođač radova je dužan predvidjeti i primijeniti sve potrebne radnje u svrhu adekvatne zaštite od požara, odnosno predvidjeti mjere i aktivnosti za gašenje i sprečavanje širenja nastalog požara. U tu svrhu potrebno je na gradilištu držati minimalno jedan aparat za suho gašenje S-9 na vidljivom i lako dostupnom mjestu te obučiti zaposlene o rukovanju aparatom.

#### **List 13**



**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

Privremene električne instalacije potrebno je osigurati i održavati kao i sve strojeve i alate na električni pogon, a radove sa otvorenim plamenom izvoditi zu poseban oprez.

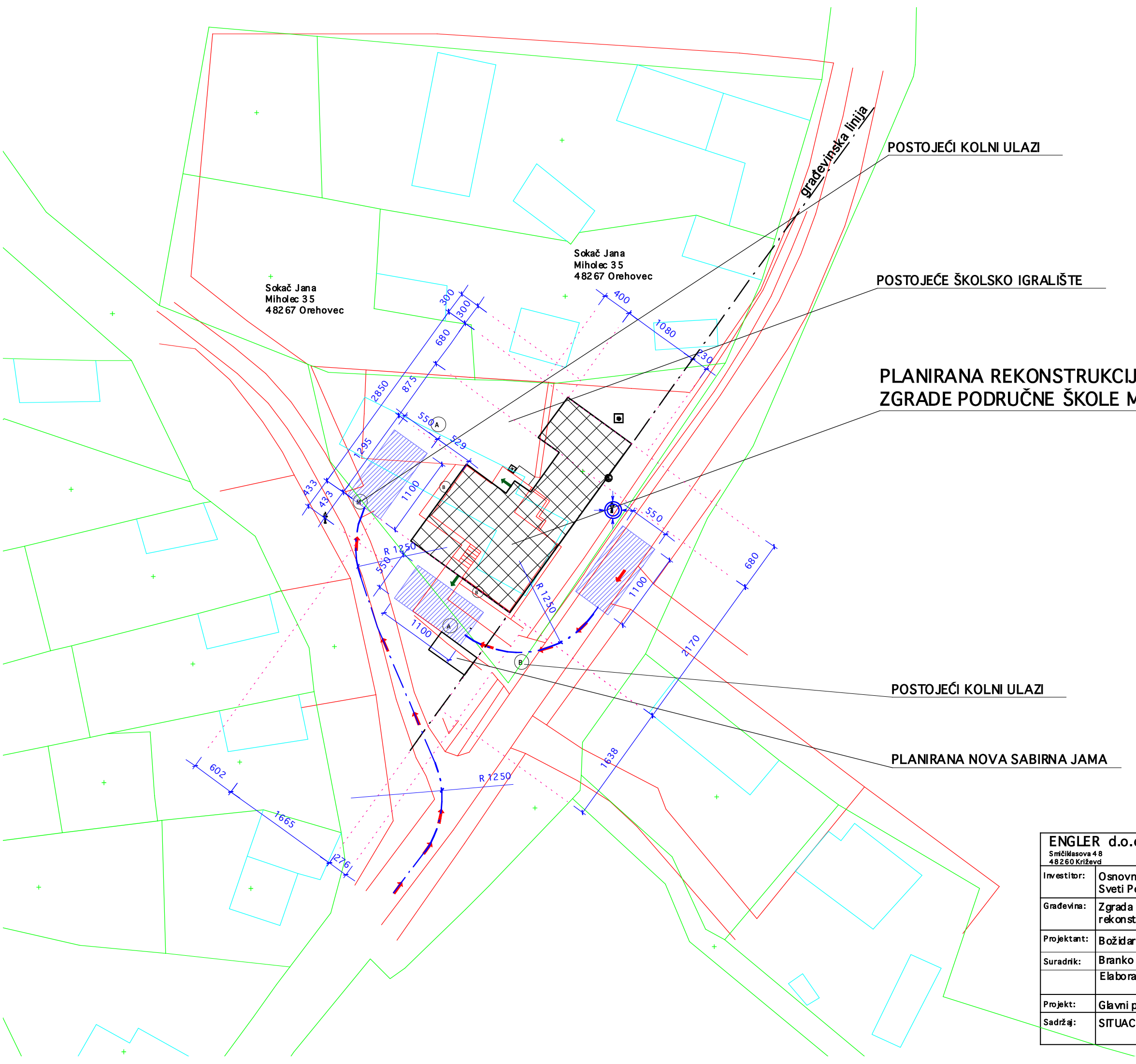
### *Zaključak*

Prema prethodno navedenim mjerama zaštite, može se zaključiti da je građevina projektirana u skladu sa propisima zaštite od požara te da je zu pridržavanje svih propisanih mjera sigurna za korištenje.

*Projektant:*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

### **List 14**



POSTOJEĆI KOLNI ULAZI

POSTOJEĆE ŠKOLSKO IGRALIŠTE

PLANIRANA REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA  
ZGRADE PODRUČNE ŠKOLE MIHOLEC

POSTOJEĆI KOLNI ULAZI

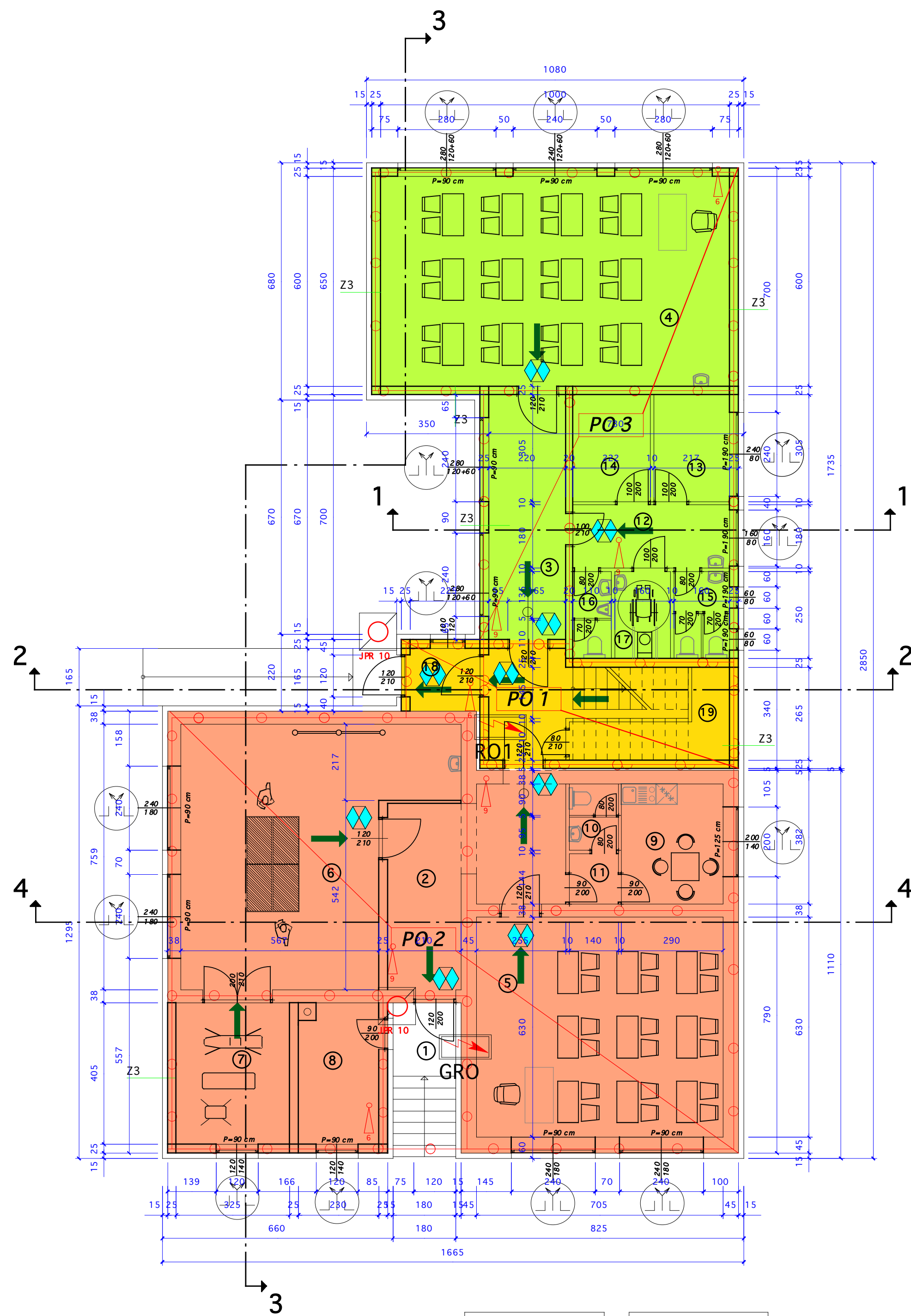
PLANIRANA NOVA SABIRNA JAMA

- Vanjski nadzemni hidrant
- Smjer kretanja vatrogasnih vozila
- Površina za operativni rad vatrogasne tehnike
- Put za evakuaciju

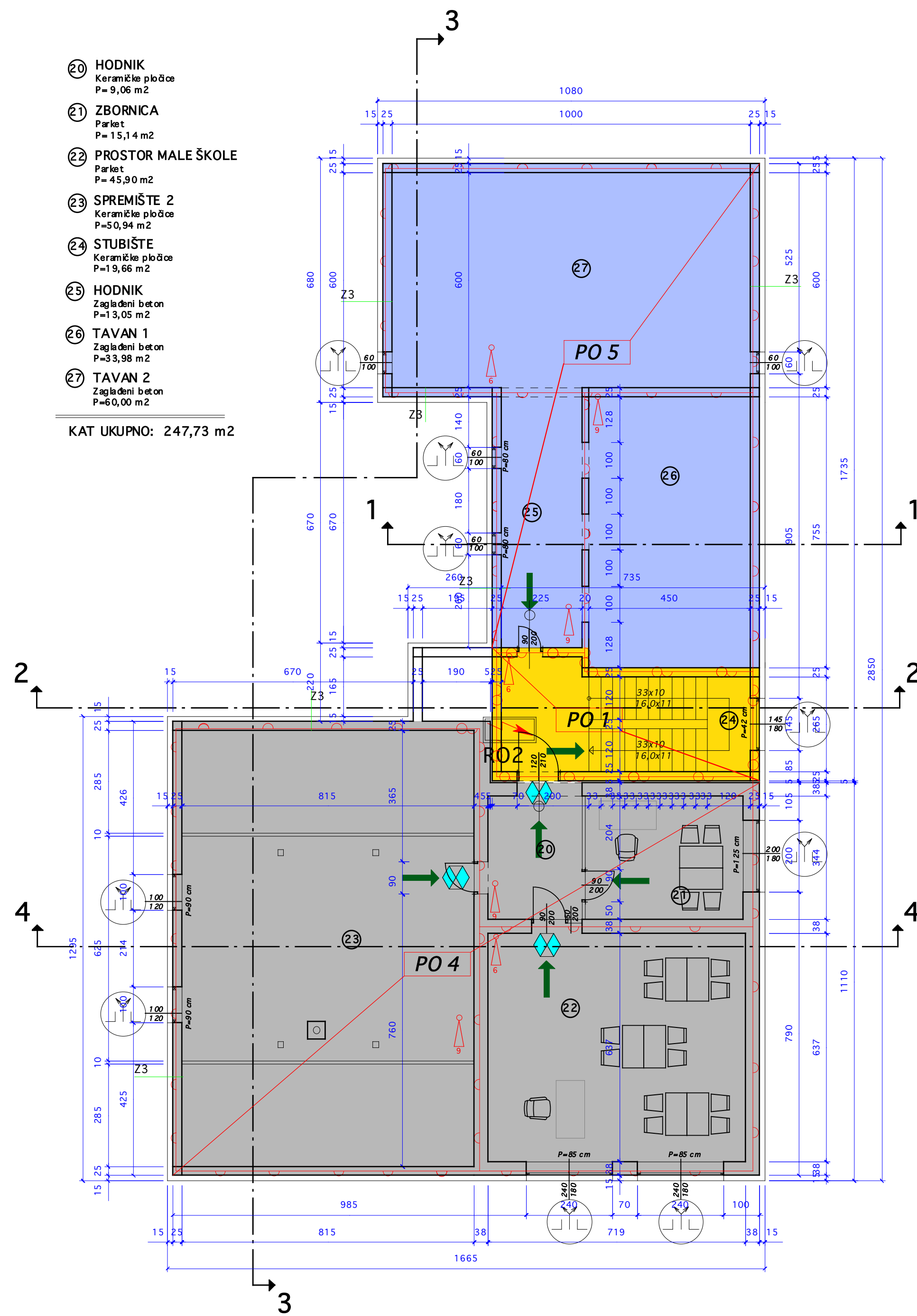
ENGLER d.o.o. Smičlasova 48 48260 Križevci		Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,		Datum: 09 / 2019
Građevina:	Zgrada područne škole Miholec - rekonstrukcija i dogradnja		Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000
Projektant:	Božidar Martinčić d.i.a.		
Suradnik:	Branko Nemčić d.i.g.		
	Elaborat zaštite od požara		
Projekt:	Glavni projekt		
Sadržaj:	SITUACIJA		Mjerilo: 1 : 500 Broj lista: 1

TLOCRT PRIZEMLJA M 1:100

TLOCRT KATA M 1:100



- 20 HODNIK  
Keramike plošče  
P=9,06 m<sup>2</sup>
- 21 ZBORNICA  
Parket  
P=15,14 m<sup>2</sup>
- 22 PROSTOR MALE ŠKOLE  
Parket  
P=45,90 m<sup>2</sup>
- 23 SPREMIŠTE 2  
Keramike plošče  
P=50,94 m<sup>2</sup>
- 24 STUBIŠTE  
Keramike plošče  
P=19,66 m<sup>2</sup>
- 25 HODNIK  
Zagladjeni beton  
P=13,05 m<sup>2</sup>
- 26 TAVAN 1  
Zagladjeni beton  
P=53,98 m<sup>2</sup>
- 27 TAVAN 2  
Zagladjeni beton  
P=60,00 m<sup>2</sup>

KAT UKUPNO: 247,73 m<sup>2</sup>

Podjela zgoda prema zahtjevnosti zaštite od požara	
Podskupina: ZPS3	
<b>1 Otpornost na požar</b>	
<b>1 Nosivi dijelovi</b>	
1.1 zadnji kat ili potkrovlje	R30
1.2 suterenski prizemlje i katovi	R60
1.3 podrumske (podzemne etaže)	R90
<b>2 Pregradni zidovi</b>	
2.1 zadnji kat ili potkrovlje	EI30
2.2 suterenski prizemlje i katovi	EI60
2.3 podrumske (podzemne etaže)	EI90
<b>3 Zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka (REI nosivi, EI pregradni)</b>	
3.1 Zidovi na granici odjeljka ili na granici parcele	REI90 / EI90
3.2 ostali zidovi i stropovi na granici požarnog odjeljka	REI90 / EI90
<b>4 Stropovi i kosi stropovi nagiba većeg od 60° prema horizontali</b>	
4.1 stropovi iznad zadnjeg kata	R30
4.2 međustropovi između ostalih katova	REI60
4.3 stropovi između podrumskih etaža	REI90
5 balkonska ploča	Bez zahtjeva
<b>4 Pročelja</b>	
Građevni dijelovi	
4.1 Ovjehani ventilirani dijelovi pročelja	klasificirani sustav
izvedba klasificiranim komponentama	
vanjski sloj	D
podkonstrukcija štapasta	D
podkonstrukcija točkasta	A2
izolacijski sloj	D
4.2 Toplinski kontaktni sustav pročelja	
klasificirani sustav	
izvedba klasificiranim komponentama	
podkonstrukcija	D
izolacijski sloj	C
<b>5 Unutarnje zidne obloge i završni slojevi</b>	
5.1 Unutarnje zidne obloge izuzimajući evakuacijske putove	
klasificirani sustav	
izvedba klasificiranim komponentama	
obloga	D ili B
izolacijski sloj	D ili C
5.2 Unutarnje zidne obloge u evakuacijskim putovima	
klasificirani sustav	
izvedba klasificiranim komponentama	
obloga	C ili A2
podkonstrukcija	A2 ili A2
izolacijski sloj	D ili B
5.3 Unutarnji završni slojevi zida unutar evakuacijskih putova	
sloj	
stubište sloj	
C-s1,d0	
C-s1,d0	
<b>6 Građevni proizvodi za podove i stropove</b>	
6.1 Podne obloge na evakuacijskim putovima	
hodnici	
stubište	
podne obloge u neizgrađenim dijelovima potkrovlja	
klasificirani sustav	
izvedba klasificiranim komponentama	
nosivi dio	C ili C
izolacijski sloj	D ili C
6.3 Konstrukcije ispod neobrađene stropne ploče uključujući i pričvršćenja izuzev stropne obloge	
klasificirani sustav	
izvedba klasificiranim komponentama	
podkonstrukcija	A2 ili A2
izolacijski sloj	C-d0 ili D
obloga ili spuštenu strop	D-d0 ili B-d0
6.4 Stropne obloge na evakuacijskim putevima	
hodnici	
stubište	
C-s1, d0	
C-s1, d0	
<b>7 Krovovi</b>	
7.1 Ravni krovovi	
Gornji sloj od najmanje 5 cm šljunka ili istovrijednog materijala	
hidroizolacija	
toplinska izolacija	
kad gornji sloj ne odgovara predhodnom zahtjevu	
hidroizolacija	
toplinska izolacija	
BKR0V (t1)	
E	
7.2 Kosi krovovi	
pokr. krova	
krova	
krova konstrukcija	
toplinska izolacija	
BKR0V (t1)	
E	
<b>8 Kanali za dovod zraka, kanali i ventilacijski kanali</b>	
kanali	
izolacije	
obloge	
A2	
<b>9 Materijali za ispunu sijubnica</b>	
<b>10 Ispune ograde</b>	
balkoni, lode	
u građevini u prolazima kroz evakuacijske puteve	
A2	
<b>11 Zaposjednost prostora</b>	
neto m <sup>2</sup> /osoba	
neto m <sup>2</sup> /osoba	
neto m <sup>2</sup> /osoba	
<b>12 Širina evakuacijskih puteva</b>	
ostali stubište	
rampe	
(mm)	
(mm)	
8	
5	

## Legenda

PO 5

Požarni odjeljak

Vatrogasni aparat za početno gašenje suhim prahom, 6 i 9 kg

Protupožarna vrata T-60

Put za evakuaciju

Vrata za evakuaciju

Panik rasvjeta

Glavna sklopka električne instalacije

Razvodni ormar električne instalacije

Glavni razvodni ormar električne instalacije

Sigurnosna sklopka električne instalacije

Otklopni prozor-fasada, tlocrt

Stup-greda-vatrootporan 1 sat

Stup-greda-vatrootporan 1/2 sata

Zid/strop-vatrootporan 1 sat

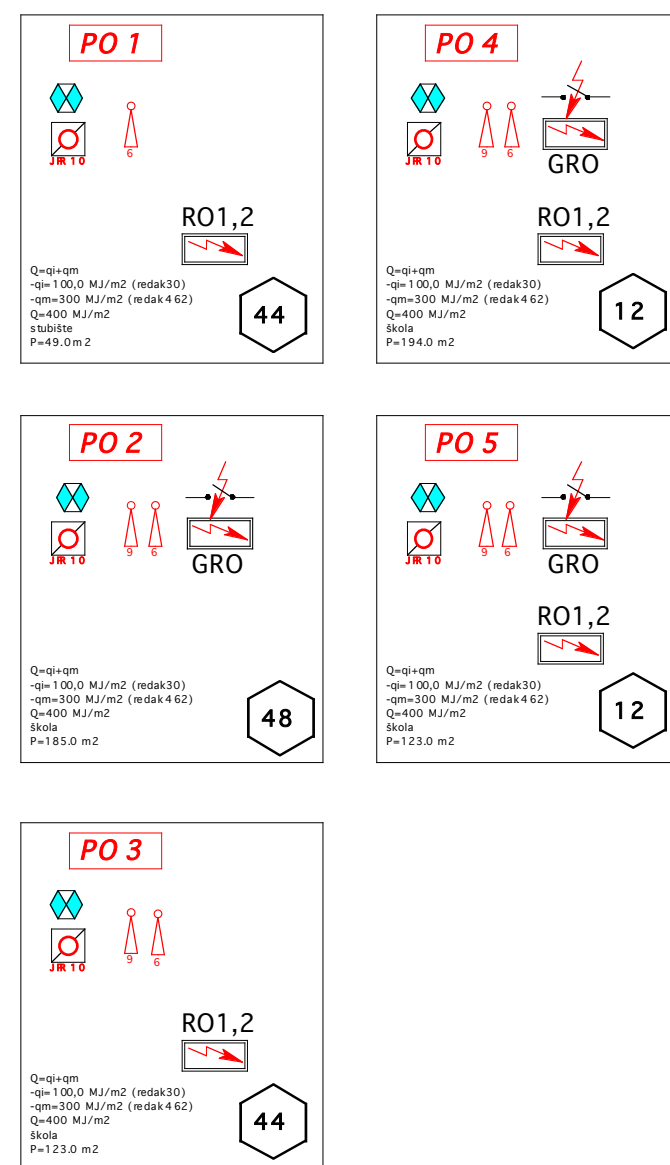
Zid/strop-vatrootporan 1/2 sata

Zid/strop-vatrootporan 1 i 1/2 sata

Pokr. vatrootporan 1/2 sata

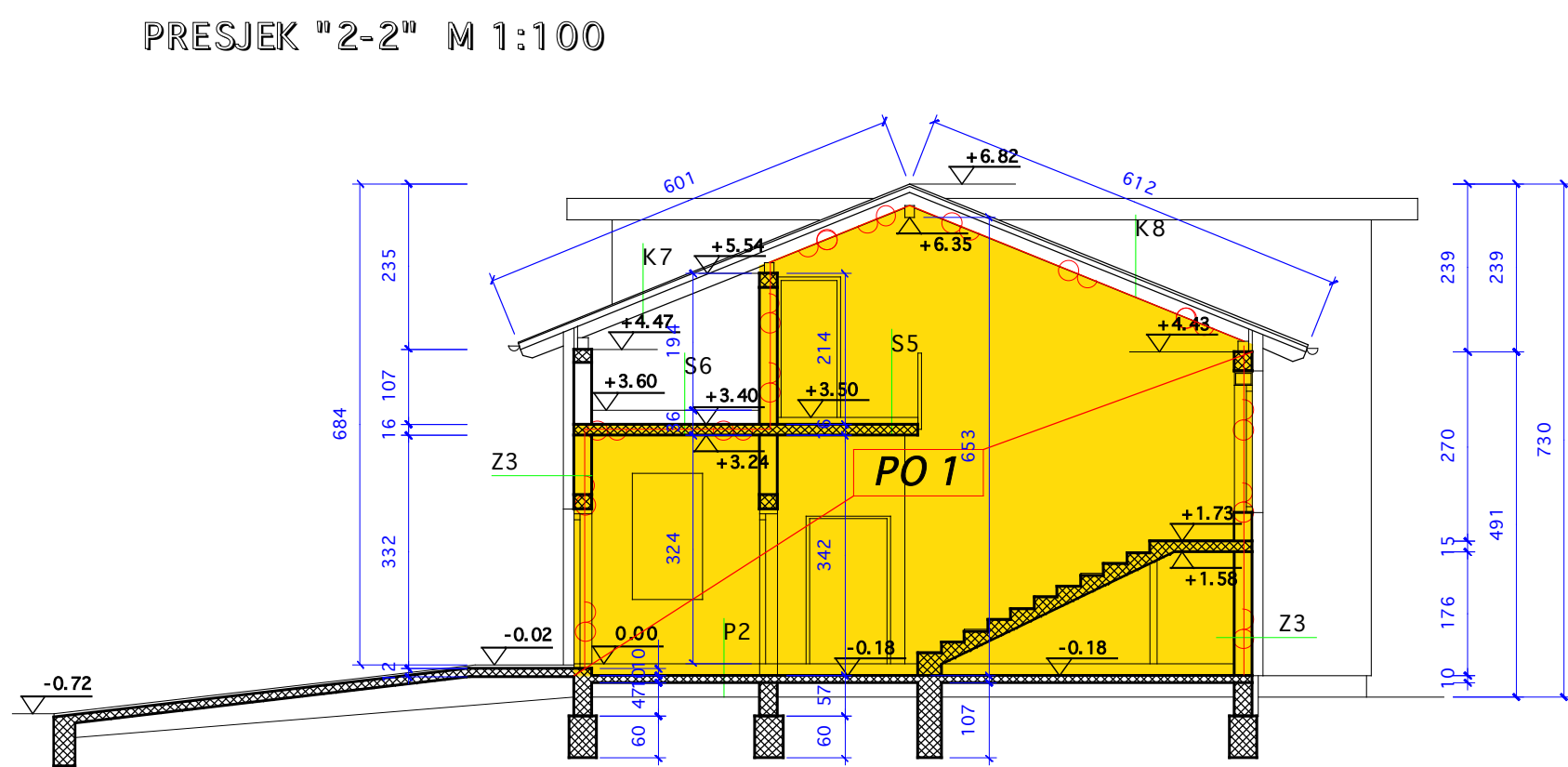
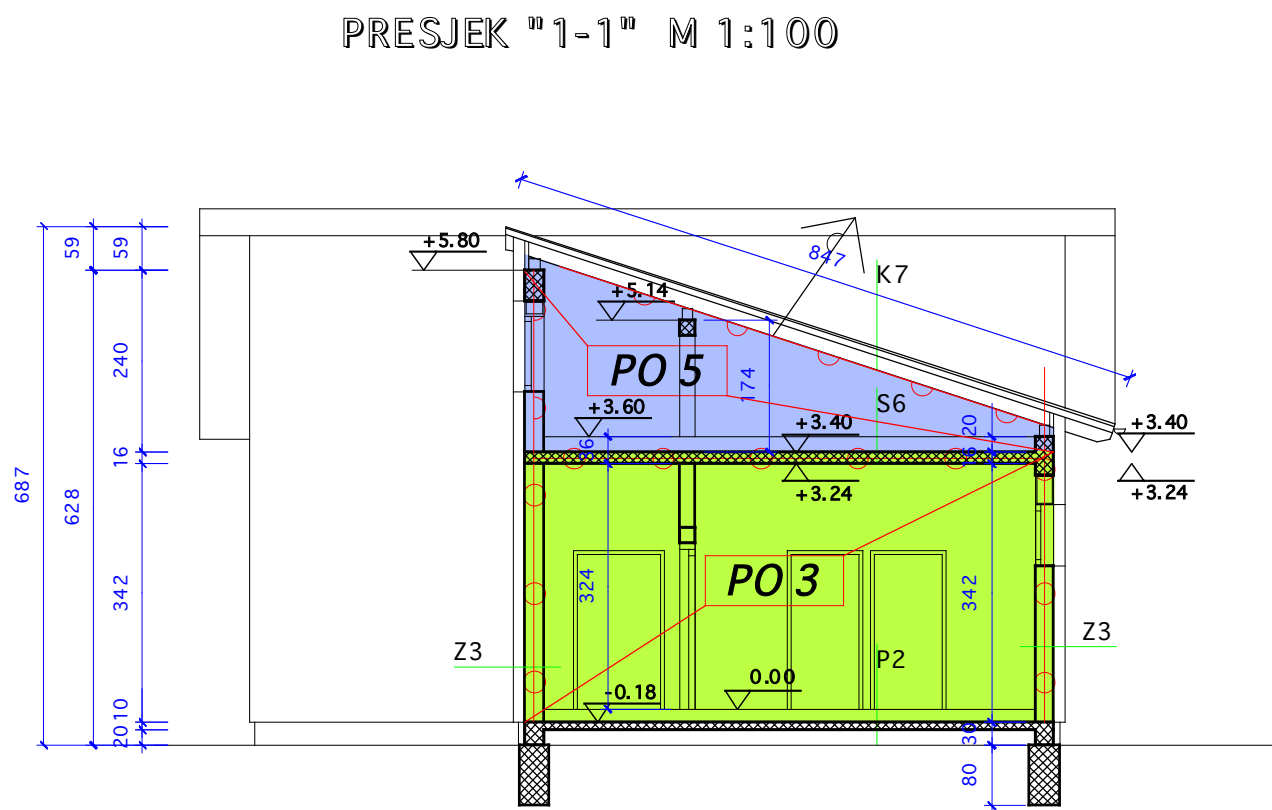
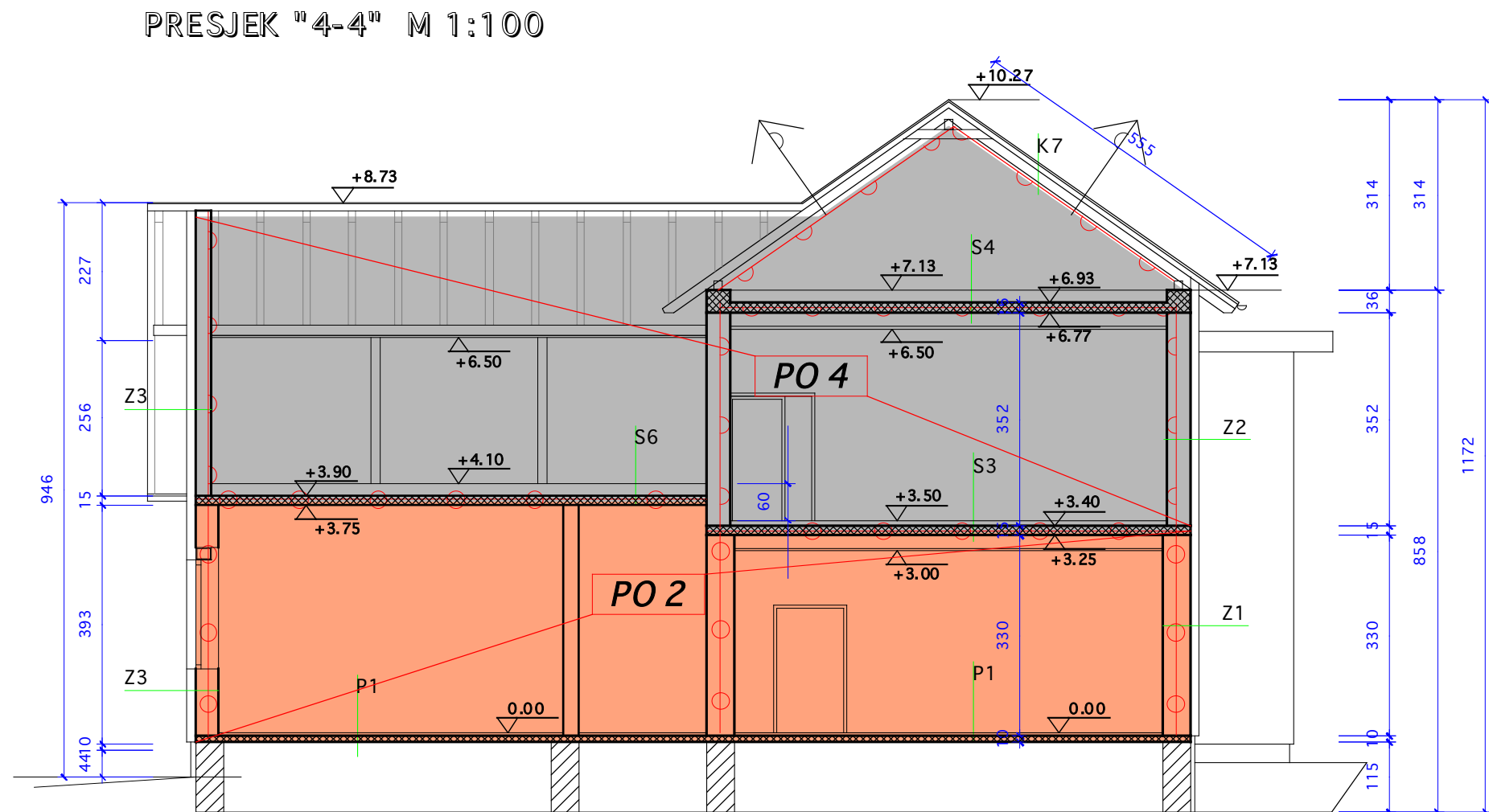
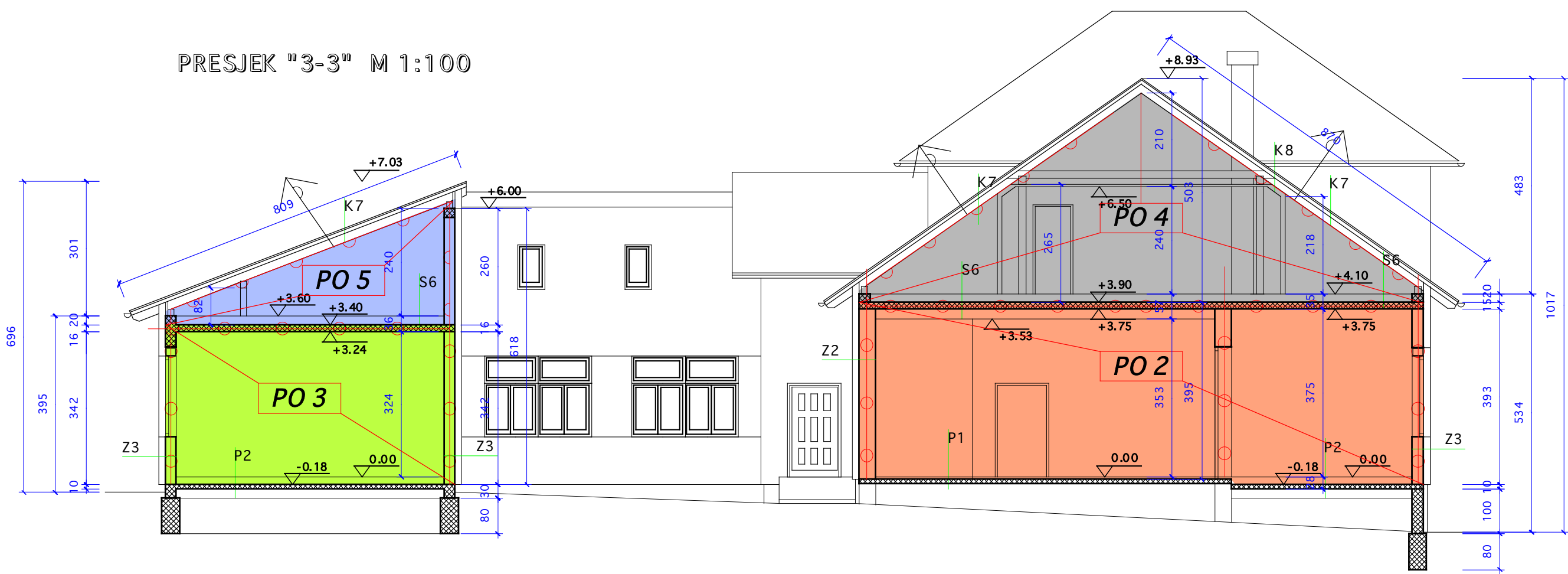
Uređaj za odvod dima i topline

## PODJELA NA POŽARNE ODJELJKE

PO 1=49,0 m<sup>2</sup>-400 MJ/m<sup>2</sup>PO 2=185,0 m<sup>2</sup>-400 MJ/m<sup>2</sup>PO 3=123,0 m<sup>2</sup>-400 MJ/m<sup>2</sup>PO 4=194,0 m<sup>2</sup>-400 MJ/m<sup>2</sup>PO 5=123,0 m<sup>2</sup>-400 MJ/m<sup>2</sup>Σ=674,00 m<sup>2</sup>-400,0 MJ/m<sup>2</sup>Prosječno pož. opterećenje=400,0 MJ/m<sup>2</sup>

ENGLER d.o.o.		Broj T. D.	Z. O. P.
Srećakova 48		021 / 19	21 - 2019
Investitor:		Osnovna škola Sveti Petar Oreševac	Datum: 09 / 2019
Građevina:		Sveti Petar Oreševac 90, 48267 Oreševac,	Revizija: 00 / 0000
Projektant:		Božidar Martinčić d.j.a.	Datum: 00 / 0000
Suradnik:		Branko Nemčić d.j.g.	
Projekt:		Primjenjena mjera zaštite od požara	
Sadržaj:		Tlocrt prizemlja i tlocrt kata	Mjerilo: 1 : 100
			Broj lista: 2





## Legenda

**PO 5** Požarni odjeljak

Vatrogasni aparat za početno gašenje suhim prahom, 9 kg

Protupožarna vrata T-60

Put za evakuaciju

Vrata za evakuaciju

Panik rasvjeta

Glavna sklopka električne instalacije

Razvodni ormar električne instalacije

Glavni razvodni ormar električne instalacije

Sigurnosna sklopka električne instalacije

Otklopni prozor-fasada, tlocrt

Stup-greda-vatrootporan 1 sat

Stup-greda-vatrootporan 1/2 sata

Zid/strop-vatrootporan 1 sat

Zid/strop-vatrootporan 1/2 sata

Zid/strop-vatrootporan 111/2 sata

Pokrov vatrootporan 1/2 sata

Uređaj za odvod dima i topline

## HORIZONTALNE KONSTRUKCIJE

- P 1** **POD NA TLU - POSTOJEĆE**
- parket 2 cm
  - cementna glazura 5 cm
  - hidroizolacija
  - AB ploča 10 cm
  - zbijeni kameni nasip 15 cm
- P 2** **POD NA TLU - NOVO**
- parket 2 cm
  - cementna glazura 6 cm
  - elastificirani polistiren 10 cm
  - hidroizolacija
  - AB ploča 10 cm
  - zbijeni kameni nasip 20 cm
- S 3** **STROP IZNAD PRIZEMLJA**
- parket 2 cm
  - cementna glazura 5 cm
  - ekspandirani polistiren 3 cm
  - AB ploča 15 cm
  - drvena stropna konstrukcija 22 cm
  - gips kartonska ploča 1,2 cm

- S 4** **STROP IZNAD KATA**
- OSB ploča 1,8 cm
  - paropropusna folija
  - ekspandirani polistiren 18 cm
  - paronepropusna folija
  - AB ploča 15 cm
  - drvena stropna konstrukcija 22 cm
  - gips kartonska ploča 1,2 cm

- S 5** **STROP IZNAD PRIZEMLJA**
- keramika 1 cm
  - cementna glazura 6 cm
  - ekspandirani polistiren 3 cm
  - AB ploča 15 cm
  - gips vapnena žbuka 2 cm

- S 6** **STROP IZNAD PRIZEMLJA**
- cementna glazura 5 cm
  - paropropusna folija
  - ekspandirani polistiren 15 cm
  - paronepropusna folija
  - AB ploča 15 cm
  - gips vapnena žbuka 2 cm

- K 7** **KROVNA KONSTRUKCIJA**
- crijep
  - letve 3/5 cm
  - letve 3/5 cm uzdužne
  - paropropusna folija
  - daska 2,4 cm
  - rogovi

- K 8** **KROVNA KONSTRUKCIJA**
- crijep
  - letve 3/5 cm
  - letve 3/5 cm uzdužne
  - paropropusna folija
  - daska 2,4 cm
  - kamena vuna 15,0 cm
  - paronepropusna folija
  - rogovi
  - vatrootpoms gips kartonska ploča

## ZIDOVI

- Z 1** **VANJSKI ZID - OPEKA**
- završni sloj - silikat
  - termoizolacija - polistiren 15 cm
  - puna opeka 45 cm
  - žbuka 2 cm
- Z 2** **VANJSKI ZID - OPEKA**
- završni sloj - silikat
  - termoizolacija - polistiren 15 cm
  - blok opeka 25 cm
  - žbuka 2 cm
- Z 3** **VANJSKI ZID - OPEKA**
- završni sloj - silikat
  - termoizolacija - polistiren 15 cm
  - blok opeka 25 cm
  - žbuka 2 cm

ENGLER d.o.o.	Broj T. D.	Z. O. P.
Štetaševa 48	021 / 19	21 - 2019
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec	Datum: 09 / 2019
Gradivnik:	Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,	
Projektant:	Zgrada područne škole Mholec -	Revizije: 00 / 0000
Suradnik:	rekonstrukcija i dogradnja	Datum: 00 / 0000
Projekt:	Božidar Martinčić d.j.a.	
Sadržaj:	Branko Nemčić d.j.g.	
	Primjenjene mjere zaštite od požara	
	Glavni projekt	
	Presjek "1-1", presjek "2-2", presjek "3-3" i	Mjerilo: 1 : 100
	presjek "4-4"	Broj lista: 3

## 2.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJA KVALITETE

1. svojstva bitnih značajki koje moraju imati građevni i drugi proizvodi koji se ugrađuju u projektirani dio građevine,

Svi materijali, građevinski proizvodi i oprema mogu se ugrađivati ukoliko je njihova kvaliteta dokazana Ispravom prema posebnom zakonu ili ispravom proizvođača. Popis pravilnika je u točki 9. Ovog programa. Kontrole se vrše i vizuelno priručnim probama, kontrolom oznaka u pakiranju i drugim načinima. U slučaju sumnje nadzorni inženjer odlučuje što treba poduzeti u okviru svojih ovlasti i obaveza.

a/ Materijal za izradu betona i svježi beton - projekt konstrukcije

Proizvodnja, ugradnja i kontrola kvalitete obavljati će se u skladu s Tehničkim popisom za betonske konstrukcije (NN 101/05, 85/2006; 64/2007; 16/10), HRN EN 206-1 "Beton -1. dio: Specifikacije, svojstva, proizvodnja i sukladnost", i HRN EN 13670-1:2002 "Izvođenje betonskih konstrukcija", ovim tehničkim uvjetima, te odgovarajućim HRN normama.

b/ Ugrađeni beton - projekt konstrukcije

Izvođač mora prema normi HRN EN 13670-1 prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN EN 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

c/ Betonski čelik - projekt konstrukcije

Čelik za armiranje Vrsta čelika za armiranje koja se upotrebljava mora biti sukladna Tehničkim propisima za betonske konstrukcije (NN 101/05; na čelik za armiranje se odnosi prilog B) i njegovim izmjenama i dopunama (NN 85/06).

Čelik za armiranje mora imati isprave o sukladnosti u skladu s odredbama posebnog propisa kojim se uređuje ocjenjivanje sukladnosti, isprave o sukladnosti i označavanje građevinskih proizvoda

### List 1

(Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda NN 1/2005)

Za armirano betonske konstrukcije predviđen je slijedeći čelik za armiranje i zavarene mreže:

Čelik B 500 razreda duktilnosti B Zavarene mreže B 500 duktilnosti B

Ispitivanje svojstava čelika za armiranje provodi se prema nizovima normi HRN EN 10080, te prema nizu normi HRN EN ISO 15630 i prema normi HRN EN 10002-1.

Ispituju se slijedeća svojstva čelika za armiranje: - granica razvlačenja,

- vlačna čvrstoća, - postotak ukupnog izduljenja kod maksimalne sile, - povratno savijanje.

#### d/ Zidarski radovi - projekt konstrukcije

Prilikom izvedbe zidarskih radova prema projektu i troškovniku izrađenog na osnovu ovog projekta, izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa u projektu i troškovniku kao i važećih propisa, a posebno Tehničkog propisa za zidane konstrukcije (NN br.01/2007).

Materijali koji se upotrebljava za zidarske radove mora biti ispravan, kvalitetan, a na zahtjev izvođač mora predložiti važeće ateste ili dati ispitati prema važećim standardima. Ispitivanje pada na teret izvođača.

Materijal koji je upotrebljavan mora zadovoljiti slijedeće standarde:

- HRN EN 771-1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 1. dio: Opečni zidni elementi (EN 771-1:2003+A1:2005),
- HRN EN 771-2:2005 Specifikacije za zidne elemente – 2. dio: Vapnenosilikatni zidni elementi (EN 771-2:2003+A1:2005),
- HRN EN 771-3:2005 Specifikacije za zidne elemente – 3. dio: Betonski zidni elementi (gusti i lagani agregat) (EN 771-3:2003+A1:2005),
- HRN EN 771-4:2004 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003),
- HRN EN 771-4/A1:2005 Specifikacije za zidne elemente – 4. dio: Zidni elementi od porastoga betona (EN 771-4:2003/A1:2005),
- HRN EN 771-5:2005 Specifikacije za zidne elemente – 5. dio: Zidni elementi od umjetnoga kamena (EN 771-5:2003+A1:2005),
- HRN EN 771-6:2006 Specifikacije za zidne elemente – 6. dio: Zidni elementi od prirodnoga kamena (EN 771-6:2005),
- HRN EN 12859:2002 Gipsani blokovi – Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12859:2001),
- HRN EN 998-2:2003 Specifikacije morta za zide – 2. dio: Mort za zide (EN 998-2:2003),
- HRN CEN/TR 15225:2006 Smjernice za tvorničku kontrolu proizvodnje za označavanje oznakom CE (potvrđivanje sukladnosti 2+) za projektirane mortove (CEN/TR 15225:2005),
- HRN EN 13501-1:2002 Razredba građevnih proizvoda i građevnih elemenata prema ponašanju u požaru – 1.dio: Razredba prema rezultatima ispitivanja reakcije na požar (EN 13501-1:2002),
- HRN EN 459-1:2004 Građevno vapno – 1. dio: Definicije, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 459-1:2001 +AC:2002),

#### List 2

- HRN EN 459-3:2004 Građevno vapno – 3. dio: Vrednovanje sukladnosti (EN 459-3:2001 + AC:2002),
- HRN CR413-1:2004 Zidarski cement – 1. dio: Sastav, specifikacije i kriteriji sukladnosti (EN 413-1:2004), 197-2:2004 Cement – 2. dio: Vrednovanje sukladnosti 14245:2004 Vodič za primjenu EN 197-2 »Vrednovanje sukladnosti« 13279-1:2006 Veziva i žbuke na osnovi gipsa – 1. dio: Definicije i zahtjevi (EN 13279-1:2005) 13139:2003 Agregati za mort (EN 13139:2002) 13055-1:2003 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN13055-13139/AC:2006 Agregat za mort (EN 13139:2002/AC:2004) HRN EN 13055-1/AC:2006 Lagani agregati – 1. dio: Lagani agregati za beton, mort i mort za zalijevanje (EN 13055-1:2002/AC:2004)

Kontrolu zahtijevane kvalitete opeke i morta kao i kvalitete morta provesti i prema europskim normama:

HRN EN HRN EN 1:2002) -zapreminska masa i poroznost svježeg morta -konzistencija svježeg morta

-tlačna i savojna vlačna čvrstoća morta -tlačna čvrstoća opeke

EN 1015-7,

EN 1015-3,

EN 1015-11,

EN 771-1,

EN 772-1,

EN 772-3,

EN 772-13,

EN 772-16

3/ Montažni elementi - elementi koji se ugrađuju u objekat moraju imati ateste izdane od organizacije ovlaštene za provođenje kontrole kvalitete gotovog betona i konstrukcije.

U svemu imaju se primjenjivati važeći tehnički propisi za beton, kao uputstva i uzance. Montažni betonski elementi izvode se iz čistog šljunka zrnatosti i sastava ispitanog laboratorijski. Gotovi elementi moraju biti pravilni i bez oštećenja. Posebnu pažnju treba posvetiti pomoćnim sidrima za prijenos, opremu i montažu, koja mora biti sigurna i pravilna raspoređena za što lakšu montažu. Kod prijenosa ne smiju se pojaviti pukotine. Elementi sa pukotinama ne mogu se ugraditi već se mora sa gradilišta ukloniti i odbaciti. Armatura mora biti pravilno položena i dobro učvršćena, vezana i ugrađena, montažno prenosna, ukoliko je takva potrebna. Vidljive površine trebaju biti glatke i bez naknadnog dorađivanja. Obračun se vrši po m3 betona izvedenog elementa.,

Materijali:

Montažni nadvratnici

Montažni nadprozornici

Puni laki blokovi

Stepenice

Šuplji blokovi

Nearmirani blokovi

### List 3



Toplinski blokovi

Građevinski elementi

HRN U.N1.101

HRN U.M1.111

HRN U.N1.011

HRN U.N1.201

HRN U.M4.020,21,22

HRN U.M4.021

HRN U.M4.021

HRN U.N0.050

HRN U.N1.250

Elementi od siporeksa moraju odgovarati slijedećim standardima

HRN U.N9.050,51,52

HRN U.M1.050

HRN U.M1.052

HRN U.M1.054

Plinobeton, proizvodnja, primjena i ispitivanje.

Armirane stropne i krovne ploče .

Armirane zidne ploče .

Nearmirane izolacione ploče .

HRN U.M1.056

Zidni blokovi od plinobetona.

Sav materijal koji se ugrađuje mora biti atestiran na propisanu kvalitetu, a atesti moraju biti predloženi od strane izvođača, na zahtjev nadzorne službe.

U cijenu stavke uključen je sav materijal, rad, potrebna skela, troškovi horizontalnog i vertikalnog transporta, troškovi deponiranja materijala i alata, čišćenje po završenom radu, troškovi popravaka zbog nepažljive izvedbe ili prouzročene štete na drugim radovima te troškovi zaštite na radu.

Obrtnički radovi:

#### IZOLATERSKI RADOVI

Svi radovi moraju se izvesti kvalitetno i stručno držeći se projektne dokumentacije i propisa:

Značajke građevnih materijala i proizvoda s obzirom na toplinu i vlagu -- Određivanje vlage sušenjem na povišenoj temperaturi

Značajke građevnih materijala i proizvoda s obzirom na toplinu i vlagu -- Određivanje svojstava higroskopske sorpcije

Značajke građevnih materijala i proizvoda s obzirom na toplinu i vlagu -- Određivanje svojstava propusnosti vodene pare

Toplinske značajke građevnih materijala i proizvoda -- Određivanje toplinskog otpora metodom sa zaštićenom vrućom pločom i tokomjernom metodom -- Suhi i vlažni proizvodi sa srednjim i niskim toplinskim otporom

Toplinske značajke građevnih materijala i proizvoda -- Određivanje toplinskog otpora metodom sa zaštićenom vrućom pločom i tokomjernom metodom -- Proizvodi s visokim i srednjim toplinskim

#### List 4



otporom Značajke građevnih dijelova i elemenata s obzirom na toplinu i vlagu -- Određivanje otpornosti na udarnu kišu sustava vanjskog zida kod pulsirajućeg tlaka zraka  
Toplinske značajke građevnih materijala i proizvoda -- Određivanje toplinskog otpora metodom sa zaštićenom vrućom pločom i tokomjernom metodom -- Proizvodi veće debljine s visokim i srednjim toplinskim otporom  
Značajke građevnih materijala i proizvoda s obzirom na toplinu i vlagu -- Određivanje koeficijenta izduženja uslijed promjene vlage  
Značajke građevnih dijelova i građevnih dijelova zgrada s obzirom na toplinu i vlagu -- Procjena prijenosa vlage numeričkom simulacijom

#### Hidroizolacije:

HRN EN ISO 12570:2002

HRN EN ISO 12571:2002

HRN EN ISO 12572:2002

HRN EN 12664:2002

HRN EN 12667:2002

HRN EN 12865:2002

HRN EN 12939:2002

HRN EN 13009:2002

HRN EN 15026:2008

Svi radovi moraju se izvesti kvalitetno i stručno držeći se projektne dokumentacije i propisa: Prije početka radova izvođač mora ustanoviti kvalitetu podloge na koju se izvodi izolacija i ako nije pogodna za rad mora o tome pismeno izvijestiti naručioca radova kako bi se podloga na vrijeme popravila i pripremila za izvođenje izolacije Radovi se moraju izvesti u svemu prema uzancama struke, uvjetima i opisima iz troškovnika, te uputama proizvođača. Izolacija se polaže samo na posve suhu i očišćenu podlogu kod temperature više od 12oC. Sav materijal za izolaciju treba biti prvorazredne kvalitete, te odgovarati tekućim propisima i normativima. Izvođač je dužan provjeriti vrste i ateste po šaržama ljepjenke u odnosu na projekt. Izolacione trake moraju se uvaljati u vrući premaz bez zračnih mjehurića. Svi spojevi izvođe se sa minimalnim preklopima 10 cm. Posebnu pažnju posvetiti izvedbi "holkela" /savijanja/ ljepjenke, jer će sve manjkavosti i štete nastale lošom izvedbom izolacije snositi izvođač. Sve hidroizolacije izvesti od najkvalitetnijih materijala uz dostavu svih atesta i certifikata. Izolacija se mora izvesti na čistoj i suhoj podlozi, sa prethodnim hladnim bitumenskim premazom. Uz sve vertikalne površine izvesti nevarene holkele. Parne brane izvođe se potpuno ljepljene - varene za površinu, sa izvedbom varenih holkela. Sav materijal koji se ugrađuje mora biti atestiran. Atesti moraju biti na gradilištu, te na zahtjev nadzorne službe i predloženi. Uskladištenje materijala na gradilištu mora biti stručno kako bi se isključila bilo kakva mogućnost oštećenja, odnosno propadanja.

Savijljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske hidroizolacijske krovne trake s uloškom -- Definicije i značajke

Savijljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 1. dio: Podložne trake za prijeklopno pokrivanje krovova

Savijljive hidroizolacijske trake -- Definicije i značajke podložnih traka -- 2. dio: Podložne trake za zidove

#### List 5

Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove --  
Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne hidroizolacijske trake za krovove --  
Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla --  
Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za zaštitu od vlage i vode iz tla --  
Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i  
značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za zaštitu od vlage i vode iz tla -- Definicije i  
značajke (EN 13969:2004/A1:2006)  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske paronepropusne trake -- Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake -- Definicije i  
značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne paronepropusne trake -- Definicije i  
značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Plastične i elastomerne trake za sprečavanje kapilarnog  
podizanja vode -- Definicije i značajke  
Savitljive hidroizolacijske trake -- Bitumenske trake za sprečavanje kapilarnog podizanja vode --  
Definicije i značajke  
Polimerom modificirani bitumenski debeloslojni premazi za hidroizolaciju -- Definicije i zahtjevi  
(EN 15814:2011)  
Hidroizolacijski asfaltni mastiks -- Definicije, zahtjevi i ispitne metode (EN 12970:2000)

Toplinska i zvučna izolacija  
HRN EN 13707:2009  
HRN EN 13859-1:2010  
HRN EN 13859-2:2010  
HRN EN 13956:2005  
HRN EN 13956:2005/Ispr.1:2008  
HRN EN 13967:2005  
HRN EN 13967:2005/A1:2008  
HRN EN 13969:2005  
HRN EN 13969:2005/A1:2008  
HRN EN 13970:2005  
HRN EN 13970:2005/A1:2008  
HRN EN 13984:2005  
HRN EN 13984:2005/A1:2008  
HRN EN 14909:2008  
HRN EN 14967:2008  
HRN EN 15814:2011  
HRN EN 12970:2003

Sva predložena rješenja moraju biti u skladu s postojećim propisima i normativima:

#### List 6

Tehnički propis o racionalnoj upotrebi energije i toplinskoj zaštiti u Zgradama Narodne novine, br. 110/08 i 89/09

HRN U.J6.001/82 - Akustika u građevinarstvu. Termini i definicije.

HRN U.J6.151/82 - Akustika u građevinarstvu. Standardne vrijednosti za ocjenu zvučne izolacije.

HRN U.J6.201/89 - Akustika u građevinarstvu.

Tehnički uvjeti za projektiranje i građenje zgrada.

Sav materijal mora odgovarati normativima koji se odnosi na proizvode koji se ugrađuju i mora biti atestiran. Atesti moraju biti na gradilištu, te na zahtjev nadzorne službe i predloženi. Za sve horizontalne konstrukcije obavezno je dostaviti atest o zahtjevanoj tlačnoj čvrstoći materijala, te polaganje izvesti prema uputama proizvođača. Uskladištenje materijala na gradilištu mora biti stručno kako bi se isključila bilo kakva mogućnost propadanja.

Prilikom izvođenja plivajućih podova treba paziti da se slojevi koji služe za zvučnu izolaciju postave na suhu i ravnu površinu. Nije dozvoljeno poravnavanje površine materijalom koji služi kao zvučni izolator. Ako je vlažnost podloge veća od 7% u odnosu na njenu težinu, onda se zvučni izolator mora zaštititi bitumenskom ljepjenkom. Prije betoniranja podloge poda mora se preko zvučnog izolatora postaviti sloj bitumenske ljepenke sa preklopima do 20 cm ili PE folija.

U vlažnim prostorijama i sanitarnim čvorovima mora sloj koji služi za zvučnu izolaciju biti zaštićen dvostrukim slojem ljepenke ili folijom sa svih strana, a preklopi premazani bitumenom. Ploče plivajućeg poda ne smiju imati krute veze s okolnim zidovima.

## LIMARSKI RADOVI

### Materijal:

Upotrebljeni materijal mora odgovarati normativima ili imati odgovarajuće ateste. Ukoliko nije drugačije određeno radovi se izvode iz pocinčanog lima debljine 0,55 mm, cinčanog lima debljine 0,65, bakrenog lima debljine 0,75 mm ili olovnog lima debljine 0,85 mm. Sav materijal koji se upotrebljava mora odgovarati normativima:

- cinčani lim
- pocinčani lim
- čelični lim
- bakreni lim
- olovni lim
- aluminijski lim

HRN G.E4.020

HRN C.B4.081

HRN C.B4.011-017, 054

HRN C.B4.020, 500

HRN C.B4.040

HRN C.C4.020, 025, 050-051, 060-062, 120

Mekani limovi spajaju se utorenjem ili lemljenjem, a srednje tvrdi i tvrdi utorenjem ili zakivanjem i lemljenjem. Pričvršćenje limova vrši se mehaničkim alatima, vijcima, plastičnim čepovima i

## List 7

nosačima (trake). Limarija mora od površine betona ili žbuke biti odvojena bitumenskom ljepenkam ili aluminijskom folijom.

Žbuke strugane i špricane izvedbe

Svi radovi moraju izvesti prema podacima iz projektne dokumentacije, prema tehničkim uvjetima za izvođenje fasaderskih radova te prema posebnim uputama proizvođača. Materijali za radove moraju odgovarati odredbama odgovarajućih normativa i tehničkim uvjetima.

- cement

- vapno

- voda

HRN B.C1.015

HRN B.C1.020

HRN U.N2.022

a mogu se koristiti i umjetni materijali

- materijali od agregata, postojanih pigmenata te akrilnih veziva.

- materijali na bazi umjetnih smola u organskim otapalima s raznim dodacima.

- materijal za izvedbu raznih termoizolacionih fasadnih žbuka.

- materijal za izradu raznih silikonskih sintetskih premaza poliakrilnog veziva.

Svi nanosi, žbuke i premazi moraju imati: dobra fizičko-mehanička svojstva, dobra vlažna svojstva, visoku rezistentnost i vremensko postojanje, povoljnu i laganu ugradljivost. Fizičko-mehanička svojstva su:

otpornost na habanje,

otpornost na udarce,

prionljivost na podlogu u suhom i mokrom stanju.

Vlažna svojstva su:

otpornost na ispiranje kišom,

otpornost prema atmosferskoj vlazi,

otpornost na hidrostatski tlak,

parapropusnost.

Rezistentnost:

prema povišenim temperaturama, na promjene boje djelovanjem sunca i kiše,

prema brzom starenju,

prema kemikalijama (kao nafta, 10% HCL, 10% NOOH, 10% H, SO4).

Podloga na koju se nanosi žbuka za fasadu od sintetičkih materijala treba da je suha, čvrsta, bez masnih mrlja i prašine, bez neravnine. Svježe zračno-suhe produžne ili vapnene žbuke moraju biti stare najmanje 14 dana. Stare i jako porozne podloge potrebno je prethodno obraditi podložnim premazima impregnirati (grundom) prema uputama proizvođača.

## List 8

### Obrada sintetičkim materijalima

Svi radovi moraju biti izvedeni prema podacima iz projektne dokumentacije, prema važećim propisima i normativima te prema propisima i uputama proizvođača pojedinog proizvoda. Materijali za žbuke su:

- Razne poliakrilne mase sastavljene od agregata, postojećih pigmenta te akrilnih veziva
- Materijal na bazi umjetnih smola u organskim otapalima s raznim dodacima.
- Materijal na bazi cementa i vapna s raznim aditivima za dobivanje specifičnih svojstava žbuke.
- Materijal za izvedbu raznih termoizolacionih fasadnih žbuka.
- Materijal za izradu raznih silikonskih sintetskih premaza.

Svi nanosi, žbuke i premazi moraju imati: dobra fizičko-mehanička svojstva, dobra vlažna svojstva, visoku rezistentnost i vremensko postojanje te povoljnu i laganu ugradljivost.

#### Fizičko-meh. svojstva:

otpornost na habanje,  
otpornost na udarce,  
prionljivost na podlogu u suhom i mokrom stanju.

#### Vlažna svojstva:

otpornost na ispiranje kišom,  
otpornost prema atmosferskoj vlazi,  
otpornost na hidrostatski tlak,  
paropropusnost.

#### Rezistentnost:

- otpornost prema povišenim temperaturama, otpornost na promjene boje djelovanjem sunca i kiše,  
otpornost prema brzom starenju i kemikalijama,

*Podloga* na koju se nanosi žbuka za fasadu od sintetičkih materijala treba da je suha, čvrsta, bez masnih mrlja i prašine, bez neravnine. Stare i jako porozne podloge potrebno je prethodno obraditi podložnim premazima impregnirati (grundom) prema uputama proizvođača.

### Oblaganje pločama od kamena

Svi radovi moraju biti izvedeni prema podacima iz projektne dokumentacije te prema:

- tehnički uvjeti za oblaganje kamenim pločama
- tehnički uvjeti za izvođenje fasaderskih radova,

Upotreba materijala za radove oblaganja pločama od prirodnog kamena:

- ploče za oblaganje zidova i podova
- određivanje postojanosti prir. kamena na smrzavanje
- ispitivanje čvrstoće kamena na savijanje
- određivanje otpornosti prir. kamena na habanje brušenjem
- određivanje volum. težine sp. težine, ispunjenosti i poroznosti prir. kamena
- portlandski cement

HRN U.F7.010,

HRN U.F2.020.

#### List 9

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

HRN B.B3.200,  
HRN B.B8.001,  
HRN B.B8.010,012, 017  
HRN B.B8.015,  
HRN B.B8.032,  
HRN B.C1.011.

## STOLARSKI RADOVI

Opći uvjeti:

Prilikom izvedbe stolarskih radova izvođač radova mora se pridržavati svih uvjeta i opisa, kao i važećih propisa i normative:

- Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (osim dijelova koji se ne primjenjuju temeljem odredbi Tehničkog propisa za prozore i vrata)
- Službeni list, br. 21/90 Tehnički propis za prozore i vrata- Narodne novine, br. 69/06.

Ponuđač je dužan nuditi na temelju izvedbenih nacrti i detalja solidan i ispravan rad. Ako mu neki opis nije jasan mora prije predaje ponude tražiti objašnjenje od projektanta. Eventualne izmjene materijala, te način izvedbe tijekom gradnje moraju se izvršiti isključivo pismenim dogovorom s projektantom i nadzornim inženjerom. Izvođač nudi gotov stolarski predmet - element s pripadajućim okovom, montažom na gradnji, ugradbom i završnom obradom u potpunosti prema opisu i detaljnom nacrtu istoga.

Cjelokupnu montažu stolarskih predmeta - elemenata u zidove na gradnji izvodi izvođač stolarskih radova po sistemu "suhe montaže" ukoliko stavkom troškovnika nije drugačije rečeno. Za elememte koji se liče, izvesti sve potrebne predradnje zaštite /grundiranje i sl./.

Materijal:

Sav materijal za izvedbu stolarije ( drvo ) mora odgovarati normativima:

- borova i rezana građa
- jelova i smrekova rezana građa
- hrastova građa

HRN D.C1.040

HRN D.C1.041

HRN D.C1.021

HRN D.E8.231

HRN D.E8.232

HRN D.E8.193

HRN D.E8.235

HRN D.E1.121

HRN D.E1.122

- građ. stolarija metoda ispit.
- ponašanje krila i prozora pod uporabom
- građ. stolarija metoda ispit. meh. otpornosti krila prema djelovanju vjetra
- građ. stolarija - provjera kvalitete izrade i obrade prozora

## List 10

- građ. stolarija - metoda ispitivanja veza elem. od drva za krila prozora
- zahtjevi u pogledu propustljivosti vanjskih prozori i balkonska vrata
- metoda ispitivanja propustljivosti zraka i vode

#### Izvedba:

Izvedba svih stolarskih radova je prema normativima.

- prozori sa spojenim krilima (krilo na krilo) s kutijom za unutarnji zastor
- prozori sa spojenim krilima (krilo na krilo) s kutijom za vanjski zastor

#### BRAVARSKI RADOVI

Tehnički propis za prozore i vrata Narodne novine, br. 69/06.

##### Općenito:

Radovi se moraju izvesti prema projektu, prema uvjetima i opisima, kao i važećim propisima i normativima. Svi radovi moraju biti izvedeni stručno i solidno. Upotrebljeni materijal mora odgovarati standardima ili atestima, a izvođač je dužan pribaviti sve potrebne ateste za kvalitet materijala i površinsku obradu. Sva bravarija mora u radionici biti očišćena od hrđe i masnoće i ako projektom nije drugačije određeno, zaštićena jednim osnovnim premazom prema uvjetima antikorozivne zaštite iz Pravilnika o tehničkim mjerama i uvjetima za zaštitu čeličnih konstrukcija od korozije. Izvođač bravarskih radova treba se pridržavati nacрта, šema, opisa pojedinačnih stavki troškovnika, te tekućih propisa i normativa. Obvezan je izraditi radioničku dokumentaciju i dostaviti je na ovjeru projektantu. Sav materijal za izradu bravarije mora zadovoljavati odgovarajuće propise i normative, te imati odgovarajuće ateste. Na temelju shema i detaljnih nacрта, izvođač radova je dužan zatražiti sve potrebne upute u pogledu eventualnih korekcija

detalja ili promjena. U protivnom, eventualna šteta uslijed neadekvatnog materijala tereti izvođača.

Ako koja stavka izvođaču nije jasna, mora prije predaje tražiti objašnjenje od projektanta. Prije ugradbe bravarije, bravar je dužan upozoriti izvođača građevinskih radova na eventualne nedostatke, jer bravar odgovara za kvalitetu i ispravnost svih dijelova do primopredaje svojih radova. Izvođač je dužan prije početka rada kontrolirati sve mjere na gradnji za svaki predmet.

Prije početka rada izvoditelj mora predložiti nadzornom inženjeru ili projektantu plan redosljeda zavarivanja, plan montaže konstrukcije sa razrađenim načinom i redosljedom montaže. Isti mora prije započinjanja radova pribaviti i dostaviti na uvid dokumentaciju:

atest materijala od kojih se izrađuje čelična konstrukcija,

ateste za spojni materijal /vijci, elektrode/,

atest zavarivača koji će raditi na ovoj konstrukciji,

plan zavarivanja i montaže.

Izvođač je dužan pridržavati se detalja u projektu, međutim ima pravo predložiti druge detalje ukoliko oni zadovoljavaju predviđene uvjete iz opisa i ne mijenjaju ugovorenu jediničnu cijenu. Za sve promjene potrebna je suglasnost projektanta i nadzornog inženjera. Prije početka radova izvođač treba sve mjere, broj komada i sl. prekontrolirati na gradilištu.

##### Materijal:

Sav materijal mora odgovarati normativima:

- profilno željezo
- plosno željezo
- kvadratno željezo

#### List 11



**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

- okruglo željezo
- čelični limovi
- profili od aluminija
- rebrasti limovi od aluminija
- okovi za vrata i prozore

HRN C.B0.500

HRN C.B3.025

HRN C.B4.024

HRN C.G6.020

HRN C.B4.110-112

HRN C.C3.020

HRN C.C4.060

HRN M.K3.031-032

Svi varovi moraju biti obrađeni spojevi između pojedinih elemenata moraju biti vodonepropusni. Sve prozore i vrata treba izvesti s odgovarajućim okovima prema opisima u stavkama.

Ugradnja:

Svi bravarski elementi ugrađuju

se "suhim" postupkom (bez upotrebe morta) tj na prethodno ugrađena sidra varenjem, vijcima ili metalnim odnosno plastičnim čepovima.

Sve reške između zidova i bravarskih (metalnih) elemenata moraju biti brtvljena ili kitana akrilnim, silikonskim ili sl. kitovima.

## STAKLARSKI RADOVI

Općenito:

Svi radovi moraju biti izvedeni stručno i solidno. Izvođač je obavezan pridržavati se projektne dokumentacije, opisa te Tehničkih uvjeta za staklorezačke radove i važećih propisa i normativa: Pravilnik o tehničkim normativima za projektiranje i izvođenje završnih radova u građevinarstvu (osim dijelova koji se ne primjenjuju temeljem odredbi Tehničkog propisa za prozore i vrata)

Službeni list, br. 21/90.

Staklo u graditeljstvu

- Proizvodi od osnovnog natrij-kalcij-silikatnog stakla - 1. dio: Definicije i opća fizikalna i mehanička svojstva (EN 572-1:2004)

HRN EN 572-1:2005

Izvođač radova treba sve izmjere uzeti u naravi. Svi materijali (stakla, kitovi i sl.) koji nisu obuhvaćeni tekućim normativima, moraju imati ateste od ovlaštenih ustanova. Sva stakla moraju biti apsolutno ravna. Prije ugradnje sve mjere obavezno provjeriti u naravi. Stolarija i bravarija se ustakljuju nakon drugog grundiranja, pošto su svi elementi ugrađeni i okovani. Ovi opći uvjeti se dopunjuju, odnosno mijenjaju pojedinom stavkom troškovnika.

Materijal:

Sav materijal koji se upotrebljava u staklarskim radovima mora odgovarati postojećim normativima:

- ravno staklo vučeno
- ravno staklo armirano
- ravno staklo liveno

## List 12

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

- staklarski kitovi  
- ambalaža od drveta  
HRN B.E1.011  
HRN B.E1.080  
HRN B.E1.050  
HRN H.C6.050  
HRN D.F1.062

#### PODOPOLAGAČKI RADOVI

##### Teracerski radovi

Svi radovi moraju se izvesti prema podacima iz projektne dokumentacije te prema - Pravilnik o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu

Upotreba materijala za radove:

- tehnički uslovi za izvođenje teracerskih radova,
- tehnički uvjeti za izvođenje teracerskih radova
- tehnički uvjeti za izvođenje radova pri polaganju podnih obloga

HRN U.F2.016  
HRN U.F3.050, 052  
HRN U.F2.017

#### SOBOSLIKARSKO LIČILAČKI RADOVI

##### Općenito:

Svi radovi moraju se izvesti prema podacima iz projektne dokumentacije te prema Pravilniku o tehničkim mjerama i uvjetima za završne radove u zgradarstvu i Tehničkim uvjeti za izvođenje soboslikarskih i ličilačkih radova (HRN U.F2.012 i HRN U.F2.013\*)

##### Materijal

Svi radovi moraju biti izvedeni stručno i solidno, s odgovarajućom radnom snagom i odgovarajućim kvalitetnim materijalom. Izvođač radova treba upotrijebiti materijale, koji u svemu (boji, vrsti i kvaliteti) jednak uzorku što ga odabere projektant od uzoraka predloženih po izvođaču. Izrada uzoraka ne naplaćuje se posebno. Upotrebljeni materijal mora odgovarati standardima ili atestima. Prije početka radova izvođač je dužan pregledati sve podloge i tražiti od nadzornog inženjera da se postupi po njegovim eventualnim primjedbama, ukoliko su opravdane. Materijali se mogu primjenjivati samo na onim površinama za koje su prema svojim kemijsko-fizičkim osobinama namijenjeni. Gotovi, tvornički proizvedeni materijali moraju se upotrebljavati prema uputstvima proizvođača. Podloge moraju biti čiste bez prašine, smole, masti ili hrđe ili naslaga drugih materijala. Vanjski nalič mora biti otporan atmosferilijama, a unutrašnji postojanih boja otpornih na sredstava za čišćenje. Premazi moraju čvrsto prijanjati na podlogu na koju se nanose bez tragova četke ili valjka, a boja mora biti jednolična i bez mrlja. Na obojenim površinama ne smiju se poznavati tragovi četke, ne smije biti mrlja, ton mora biti ujednačen i čidentičan. Obojene površine ne smiju se dati brisati, niti se smiju ljuštiti. Kvaliteta pojedinih boja i lakova mora odgovarati tekućim propisima i normativima. Ako se u garantnom roku pojave bilo kakve promjene na obojenim površinama uslijed loše kvalitete materijala ili izvedbe, izvođač mora o svom trošku izvršiti prepravke.

#### List 13

2. potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja uporabljivosti građevnih i drugih proizvoda za one proizvode koji su izrađeni na gradilištu pojedinačne građevine u koju će biti ugrađeni,

a/ Mortovi- za svaku pojedinu vrstu morta treba tijekom gradnje izvršiti po jednu kontrolu kavalitete. Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.

Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješai izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal.

Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.

Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

b/ Ostali radovi - Kontrolom se obuhvaća provjera kvalitete izvođenja radova i kvalitete ugrađenih materijala i to naročito izvedenih nosivih zidova i stropova, pregradnih zidova, te podova, kao i samu kvalitetu izvedenih radova. O preuzimanju pojedinih faza radova mora postojati upis u građevinski dnevnik.

3. potrebna ispitivanja i postupke dokazivanja tehničke i/ili funkcionalne ispravnosti projektiranog dijela građevine,

Kontrolni postupak utvrđivanja svojstava svježeg betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima norme HRN ENV 13670-1 i projekta betonske konstrukcije, a najmanje pregledom svake otpremnice i vizualnom kontrolom konzistencije kod svake dopreme (svakog vozila) te, kod opravdane sumnje ispitivanjem konzistencije istim postupkom kojim je ispitana u proizvodnji.

Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnulog betona provodi se na uzorcima koji se uzimaju neposredno prije ugradnje betona u betonsku konstrukciju u skladu sa zahtjevima projekta betonske konstrukcije, ali ne manje od jednog uzorka za istovrsne elemente betonske konstrukcije koji se bez prekida ugrađivanja betona izvedu unutar 24 sata od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača.

- Ako je količina ugrađenog betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svakih slijedećih ugrađenih 100 m<sup>3</sup> uzima se po jedan dodatni uzorak betona.
- Podaci o istovrsnim elementima betonske konstrukcije izvedenim od betona istih iskazanih svojstava i istog proizvođača evidentiraju se uz navođenje podataka iz otpremnice tog betona, a podaci o uzimanju uzoraka betona evidentiraju se uz obvezno navođenje oznake pojedinačnog

#### List 14

elementa betonske konstrukcije i mjesta u elementu betonske konstrukcije na kojem se beton ugrađivao u trenutku uzimanja uzoraka.

- Kontrolni postupak utvrđivanja tlačne čvrstoće očvrstnalog betona ocjenjivanjem rezultata ispitivanja uzoraka i dokazivanje karakteristične tlačne čvrstoće betona provodi se odgovarajućom primjenom kriterija iz Dodataka B norme HRN EN 206-1 »Ispitivanje identičnosti tlačne čvrstoće«. Za slučaj nepotvrđivanja zahtijevanog razreda tlačne čvrstoće betona treba na dijelu konstrukcije u koji je ugrađen beton nedokazanog razreda tlačne čvrstoće provesti naknadno ispitivanje tlačne čvrstoće betona u konstrukciji prema HRN EN 12504-1 i ocjenu sukladnosti prema prEN 13791.

Uskladištenje materijala, koji se koriste za zidanje, mora biti takvo da nije moguće oštećenje do stupnja kada nisu pogodni za korištenje. Opeka se ne smije polagati na površine koje sadrže kemijske nečistoće, klinker ili pepeo, niti na novo betonirane ploče, dok ta konstrukcija nema dovoljnu nosivost. U zimi opeku koja nije otporna na mraz potrebno je skladištiti u zatvorenim prostorima gdje temperatura nije niža od 0°C.

Cement i vapno trebaju biti zaštićeni od djelovanja vlage za vrijeme transporta i skladištenja. Veziva skladištiti odvojeno tako da ne dođe do mješanja.

Pijesak različitih tipova treba pohraniti odvojeno na tvrdoj podlozi, gdje neće biti onečišćen.

Mort treba biti mješan u omjerima materijala kako je određeno projektom morta, a koji je dužan dostaviti izvođač. Navedenim projektom se mora postići projektirana marka morta. Sav pribor koji se koristi pri mješanju i transportu treba održavati čistim. Nakon što se mort izmješa izvađen je iz mješalice ne smije mu se dodavati nikakav materijal.

Mort mora biti upotrijebljen prije nego počne vezivanje. Mort mora imati plastičnu konzistenciju određenu normama za mort.

Unaprijed pripremljeni mort treba rabiti u skladu sa uputama proizvođača i prije kraja roka uporabe deklariranog od proizvođača.

Zidne elemente treba postavljati u pravilan zidni vez. Opeka mora biti čista i neoštećena. Prije nego se opeka počne postavljati u mort mora imati potrebnu vlažnost da se postigne što bolja prionljivost sa mortom. Stoga se preporuča kvašenje elemenata prije polaganja u mort. Duljinu kvašenja odrediti ovisno o konzistenciji morta, tipu opeke i preporukama pojedinih radova i propisa danih u ovom projektu.

Zidanje je potrebno obustaviti ako temperatura padne ispod +5°C ili je veća od +35°C.

Kod izvedbe vertikalnih serklaža opeku je potrebno ozidati tako da zid završava na "šmorc".

Horizontalne serklaže na razini stropova betonirati zajedno sa stropnom konstrukcijom.

Novoizvedene zidove potrebno je zaštititi od mehaničkih oštećenja i utjecaja nevremena. Vrhovi zidova trebaju biti pokriveni vodonepropusnim presvlakama. Zidovima se ne smije dopustiti prebrzo sušenje, stoga ih je u vrućim danima potrebno vlažiti dok ne postigne odgovarajuću čvrstoću.

Kvaliteta zidanja mora biti u skladu sa zahtijevanom kvalitetom zidova u ovom projektu, prema važećim propisima za zidane konstrukcije, a u nedostatku državnih normi koristiti pripadne euronorme.

4. zahtjeve koji moraju biti ispunjeni tijekom izvođenja projektiranog dijela građevine, a koji imaju utjecaj na postizanje projektiranih odnosno propisanih tehničkih i/ili funkcionalnih svojstava tog dijela građevine, te na ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu u cjelini,

-Nadzor nad izvedbom izvodi se od strane nadzornog inženjera obimom i kvalitetom kako je u zakonima, pravilnicima i teh. Propisima iz točke 9. Ovog Programa kontrole i osiguranja kakvoće navedeno.

-Kvaliteta izvedbe ugrađenih proizvoda i opreme tako da budu u skladu sa zahtjevima ovog projekta, a dokazani odgovarajućom Ispravom o sukladnosti s propisanim ispitivanjima i dokumentima o izvršenim ispitivanjima.

-Točnost izvedbe iskolčenja građevine ( smještaj na građ. parceli, apsolutna kota) tako da bude u skladu sa zahtjevima ovog projekta, a dokazana odgovarajućom Ispravom ovlaštenog inženjera geodezije.

-Kontrola ovlasti ( ovlaštenja) izvođača radova tako da budu u skladu sa zahtjevima ovog projekta, a dokazani odgovarajućom Ispravom o ovlaštenju za izvođenje predmetnih radova.

-Svi se radovi moraju izvesti prema nacrtima, općim uvjetima i tehničkom opisu, odnosno opisu radova, te detaljima i pravilima struke, ali sve u okviru ponuđene jedinične cijene. Eventualna odstupanja treba prethodno dogovoriti s projektantom i nadzornim inženjerom za svaki pojedini slučaj.

-Jedinična cijena sadrži sve ono nabrojano kod opisa pojedine grupe radova, te se na taj način vrši i obračun istih. Jedinične cijene primjenjivati će se na izvedene količine bez obzira u kojem postotku iste odstupaju od količina u troškovniku

-Izvoditelj je dužan primjenjivati sve odgovarajuće tehničke propise, standarde (HRN koji se primjenjuju na osnovu Zakona o preuzimanju prije važećih propisa, NN RH br. 53/91, čl. 2) i normative.

-Za sve se primjene i odstupanja od ovog projekta mora pribaviti pismena suglasnost nadzornog inženjera i projektanta.

- Izvoditelj je dužan prije početka izvođenja radova proučiti projekt, te provjeriti na gradilištu sve mjere potrebne za njegov rad, te pregledati sve podloge prema kojima će izvoditi radove. Posebnu pozornost treba posvetiti usklađivanju građevinskih i instalacijskih radova. Ako ustanovi neka odstupanja u mjerama, nedostatke ili pogreške u podlogama, dužan je pravovremeno obavijestiti nadzornog inženjera i zatražiti rješenje. Samovoljna izmjena projekta obavljena pri izvođenju isključuje odgovornost projektanta za tehničku ispravnost projekta odnosno cjeline.

- Sav upotrebljeni materijal mora biti kvalitetan, odgovarati standardima, te treba imati atest o ispitivanju. Ako izvoditelj upotrijebi materijal za koji se ustanovi da ne odgovara kvaliteti ili traženim tehničkim karakteristikama, mora se zamijeniti onim koji odgovara traženim uvjetima.

- Sav rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se u toku rada i kasnije pokazalo nekvalitetnim, izvoditelj je dužan o svom trošku otkloniti.

#### List 16

-Primopredaja nakon završetka radova obavlja se u prisutnosti nadzornog inženjera i investitora.

-Garantni rok teče od dana tehničkog pregleda i predaje građevine investitoru.

- Garantni rok na kvalitetu obavljenog posla daje izvoditelj i traje dvije godine, odnosno prema odredbi ugovora, a garantni rok na opremu je prema uvjetima proizvođača.

- Radove smije izvoditi samo ovlašteni izvoditelj. U protivnom svu nastalu štetu snosi onaj koji je angažirao izvoditelja koji nije ovlašten za odnosne radove.

#### O p ć e n i t o:

Svi izvedeni radovi moraju biti unutar dopuštenih granica koje su definirane Zakonom o normizaciji koji se u Republici Hrvatskoj primjenjuju (NN br. 163/03) odnosno Pravilnicima o tehničkim mjerama za izvođenje pojedinih vrsta radova, koji su navedeni uz pojedine grupe radova.

Sve radove treba izvesti prema opisu pojedinih stavki i uvodnih opisa pojedinih grupa radova.

Jediničnom cijenom treba obuhvatiti sve elemente navedene kako slijedi:

- izvoditelj radova je dužan prije početka radova kontrolirati kote postojećeg terena u odnosu na kote u projektima

- ukoliko se ukažu eventualno nejednakosti između projekta i stanja na gradilištu, izvoditelj radova je dužan

pravovremeno o tome obavijestiti investitora i projektanta i zatražiti potrebna objašnjenja

-sve mjere u projektima provjeriti u naravi -svu kontrolu vršiti bez posebne naplate

#### a) Materijal

Pod tim se razumijeva samo cijena materijala, tj. dobavna cijena i to kako glavnog materijala, tako i pomoćnog veznog i slično. U tu cijenu uključena je i cijena transportnih troškova bez obzira na prijevozno sredstvo, sa svim prijenosima, utovarima i istovarima, te uskladištenje i čuvanje na gradilištu od uništenja (prebacivanje, zaštita i slično). Tu je uključeno također i davanje potrebnih uzoraka za pojedine vrste materijala.

#### b) Beton i mort

Betone i mortove treba miješati u markama, prema propisima za beton, odnosno za mortove, kako je to dato u dotičnoj stavci troškovnika. Sav beton se u principu treba miješati strojno, a naročito za armirano-betonske konstrukcije. Ručno miješanje betona dozvoljeno je samo za vrlo male količine nekonstruktivnih dijelova na objektu.

#### Temeljno tlo

##### UREĐENJE TEMELJNOG TLA MEHANIČKIM ZBIJANJEM

Opis rada Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo osposobilo da bez štetnih posljedica preuzme opterećenje od nasipa i kolničke konstrukcije i prometno opterećenje (na dijelu ceste u nasipu) odnosno kolničku konstrukciju te prometno opterećenje (na dijelu ceste u usjeku). Dubina do koje se uređuje temeljno tlo određena je projektom a iznosi do 30 cm, ovisno o vrsti tla. Rad mora biti obavljen u skladu s projektom, propisima, programom kontrole i osiguranja

#### List 17



kakvoće (PKOK), projektom organizacije građenja (POG), zahtjevima nadzornog inženjera i ovim OTU. Izrada Kod vezanih tala temeljno se tlo uređuje tek pošto je uklonjen sav humus prema projektu, odnosno odredbi nadzornog inženjera (potpoglavlje 2-01).

Tlo s kojeg je skinut humus treba prije svega dovesti u stanje vlažnosti koje omogućuje optimalni utrošak energije zbijanja. To se postiže vlaženjem ili rahljenjem i sušenjem tla. Tek kada materijal postigne optimalnu vlažnost po standardnom Proctorovu postupku (HRN U.B1.038), pristupa se zbijanju. Kod materijala osjetljivih na vodu, veliku pažnju treba posvetiti očuvanju temeljnog tla od prekomjernog vlaženja. Tehnologiju i dinamiku rada treba podesiti tako da se, ako vlažnost dopusti, temeljno tlo zbije odmah nakon skidanja humusa. Za vrijeme građenja mora biti osigurana odvodnja temeljnog tla. Prije zbijanja površinu tla treba izravnati. Zbijanje temeljnog tla obavlja se prema odabranoj tehnologiji, odgovarajućim sredstvima za zbijanje, ovisno o vrsti vezanog tla. Postupak uređenja temeljnog tla isti je i kod nevezanih materijala, samo što ono nije toliko osjetljivo na promjene vlažnosti, a zbijanje se obavlja pretežno vibracijskim sredstvima za zbijanje. U stjenovitom terenu ne zbija se tlo na kojem je predviđena izrada nasipa, nego mu se samo čisti površina i osigurava dobro nalijeganje nasipa, posebno ako je teren nagnut i ako se izrađuju stepenice. Stjenovito tlo na dijelu usjeka izravnava se slojem usitnjenog kamenog materijala debljine do 20 cm i zbija sredstvima za zbijanje.

Kontrola kakvoće Propisi na osnovi kojih se kontrolira kakvoća materijala u temeljnom tlu:

HRN U.B1.010/79 Uzimanje uzoraka tla

HRN U.B1.012/79 Određivanje vlažnosti uzoraka tla

HRN U.B1.014/68 Određivanje specifične težine tla

HRN U.B1.016/68 Određivanje zapreminske težine tla

HRN U.B1.018/80 Određivanje granulometrijskog sastava

HRN U.B1.020/80 Određivanje granica konzistencije tla. Aterbergove granice

HRN U.B1.024/68 Određivanje sadržaja sagorljivih i organskih materija tla

HRN U.B1.038/68 Određivanje optimalnog sadržaja vode

HRN U.B1.046/68 Određivanje modula stišljivosti metodom kružne ploče

HRN U.E1.010/81 Zemljani radovi na izgradnji putova

Tekuća ispitivanja

Ova ispitivanja obuhvaćaju određivanje stupnja zbijenosti u odnosu na standardni Proctorov postupak (**Sz**) ili određivanje modula stišljivosti (**Ms**) kružnom pločom  $\varnothing$  30 cm (ovisno o vrsti materijala) najmanje jedno ispitivanje na svakih 1000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla. Posebnim tehničkim uvjetima, kao sastavnim dijelom projekta, projektant može odrediti i veću gustoću ispitivanja od navedenih.

Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla:

Kontrolna ispitivanja

Vrste ovih ispitivanja iste su kao kod tekućih ispitivanja, a njihov broj ovisi o materijalima, stanju vlažnosti tla i slično. Minimalni je broj ovih ispitivanja jedno ispitivanje na svakih 2000 m<sup>2</sup> uređenog temeljnog tla.

Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla.

Pod visinom nasipa podrazumijeva se visina od kote planuma temeljnog tla do kote planuma posteljice. Ako se sastav temeljnog tla često mijenja (vrtače, škrape, manji ponori itd.) potrebno je da

## List 18



se prije gradnje nasipa temeljno tlo pripremi, odnosno sanira, kako je to dano u projektu. Kada se uvjeti zbijenosti iz tablice Kriteriji za ocjenu kakvoće temeljnog tla ne mogu postići treba, ovisno o uzrocima koji su do toga doveli, poduzeti ove mjere:

- poboljšati površinsku odvodnju sustavom drenaža i jaraka,
- zamijeniti slabi materijal i nadomjestiti ga boljim,
- poboljšati materijal dodavanjem vapna, cementa ili nekog drugog hidrauličnog veziva,
- primijeniti ojačanje tla pomoću geotekstila ili polimernih geomreža. Kako bi se postigli traženi uvjeti, način sanacije temeljnog tla treba odabrati na osnovi potrebnih laboratorijskih ispitivanja i/ili vizualne ocjene stanja i kakvoće materijala u temeljnom tlu. Način sanacije predlaže izvođač, a odobrava ga nadzorni inženjer.

Obračun radova Rad se mjeri i obračunava po četvornom metru stvarno uređenog temeljnog tla. Plaća se po ugovorenim jediničnim cijenama u koje je uračunano čišćenje, planiranje, eventualno rijanje tla radi sušenja, vlaženja i zbijanje, tj. potpuno uređenje temeljnog tla.

## 1. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I TEHNIČKIH PROPISA

Navedene treba primjenjivati i poštivati i prilikom izvedbe , izgradnje , kontrole i osiguranju kakvoće.

### Zakoni:

Zakon o gradnji	(NN br. 153/13, 20/17)
Zakon o prostornom uređenju	(NN br. 153/13)
Zakon o komori arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju	(NN 78/15)
Zakon o mjernim jedinicama i mjerilima	(NN br. 58/93)
Zakon o zaštiti od požara	( NN br. 92/2010)
Zakon o zaštiti od buke	( NN br. 30/2009, 55/13)
Zakon o normizaciji	( NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti okoliša	(NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti prirode	( NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti na radu	( NN br. 71/14)
Zakon o vodama	( NN br. 153/2009)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	(NN br.80/13)

### Pravilnici:

Pravilnik o hrvatskim normama	(NN br. 22/96)
Pravilnik o načinu utvrđivanja obujma građevine za obračun komunalnog doprinosa	(NN broj 136/06)
Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada	(NN broj 090/10, 111/10, 55/12)
Pravilnik o uvjetima za projektiranje i izgradnju priključaka i prilaza na javnu cestu	(NN broj 119/07)
Pravilnik o prometnim znakovima, opremi i signalizaciji na cestama	(NN broj 33/03, 64/05 i 155/05)

### List 19

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

Pravilnik o najviše dopuštenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi borave i rade	(NN broj 145/04)
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i manjene pokretljivosti	(NN broj 78/2013)
Pravilnik o mjerama zaštite od elementarnih nepogoda i ratnih opasnosti u prostornom planiranju i uređivanju prostora	(NN broj 29/83, 36,85, 42/86)
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	(NN broj 35/94, 55/94, 142/03)
Pravilnik o hrvatskim normama	(NN broj 22/96.)
Pravilnik o korištenju obnovljivih izvora energije i kogeneracije	(NN broj 67/07)
Pravilnik o zaštiti na radu u građevinarstvu	(Sl. l. br. 42/68 )
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	( NN br. 29/2013 )
Pravilnik o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina	(NN 64/14, 41/15, 105/15, 61/16, 20/17)

#### TEHNIČKI PROPISI

Tehnički propis za građevinske konstrukcije	( NN br. 17/17 )
Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinske zaštite u zgradama	(NN broj 110/2008,89/09, 79/13)
Tehnički propis za prozore i vrata	(NN broj 69/06)
Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada	(NN broj 3/07)
Tehnički propis za dimnjake u građevinama	(NN broj 3/07)
Tehnički propis za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama	(NN br. 87/08, 033/10)
Tehnički propis o građevnim proizvodima	(NN br. 81/13)

#### ZAŠTITA OD POŽARA

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara	( NN br. 8/06 )
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	( NN br. 55/94, 142/03 )
Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara	( NN br. 62/94, 32/97 )
Pravilnik o vatrogasnim aparatima	( NN br. 101/11 )
Pravilnik o izmjenama pravilnika o vatrogasnim aparatima	( NN br. 74/13 )

*Projektant:*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2.4 ISKAZ POVRŠINA I OBRAČUNSKE VELIČINE ZGRADE

### OBUJAM ZA OBRAČUN KOMUNALNOG DOPRINOSA

Gradjevinska bruto površina zgrade iznosi 556,69 m<sup>2</sup>.

Obujam ukupno:	1.616,87 m <sup>3</sup>
Obujam građevine koje se rekonstruira:	871,83 m <sup>3</sup>
Razlika:	745,04 m <sup>3</sup>

Obračun komunalnog doprinosa za obujam od 745,04 m<sup>3</sup>.

*Projektant:*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2.5 ISKAZ PROCJENJENIH TROŠKOVA GRADNJE

Temeljem Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN 64/14, članak 24 daje se, procjena troškova građenja.

Obzirom da je građevina srednje složene izvedbe, troškovi gradnje po jedinici površine iznose 4.900,00 kn/m<sup>2</sup>.

Ukupni troškovi gradnje iznose:  $556,69 \times 4.900,00 = 2.727.781,00$  kn (neto).

*Projektant:*

*Božidar Martinčić, d.i.a.*

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

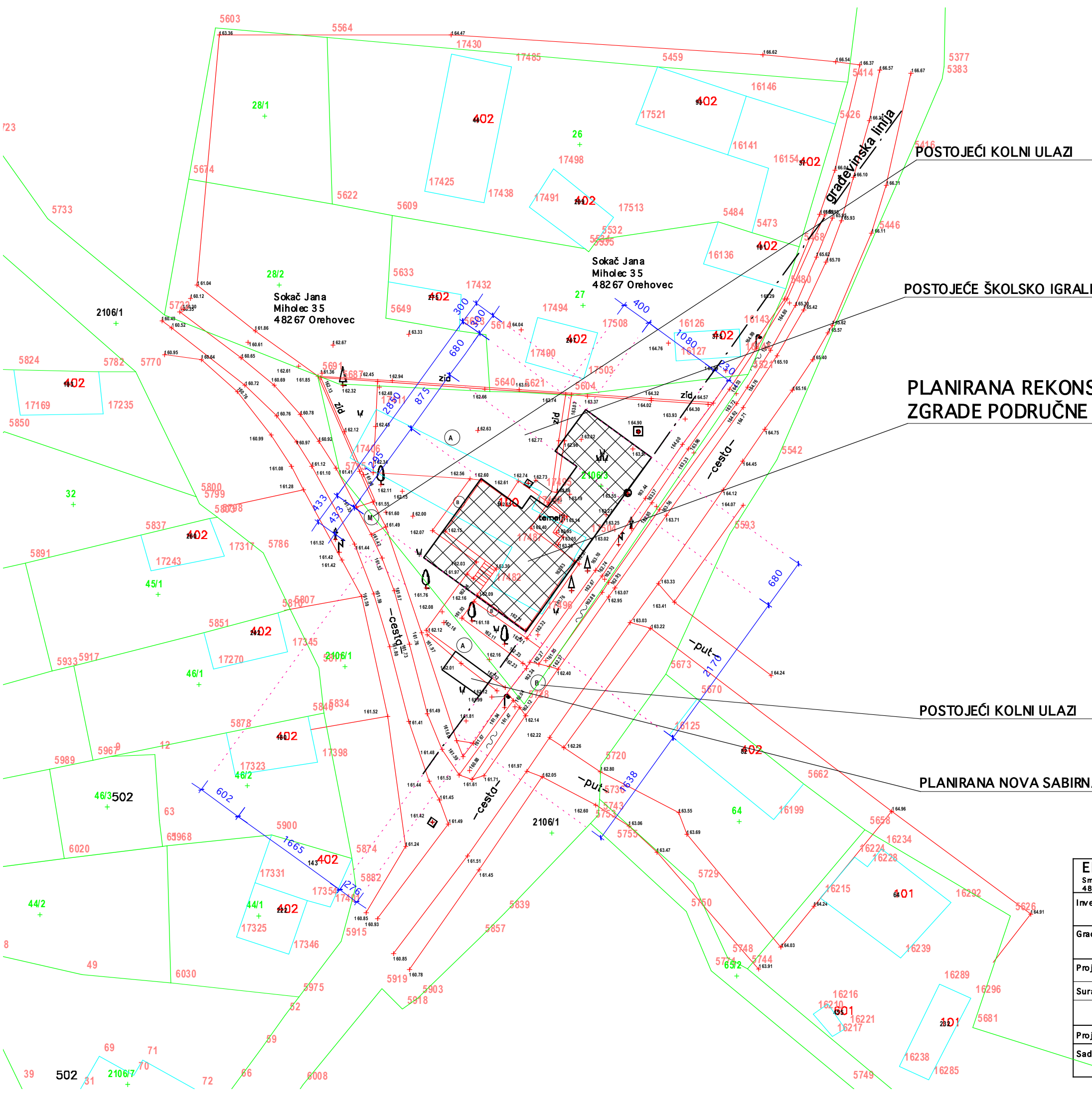
**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

### 3. GRAFIČKI PRILOZI

#### List 1



POSTOJEĆI KOLNI ULAZI

POSTOJEĆE ŠKOLSKO IGRALIŠTE

PLANIRANA REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA  
ZGRADE PODRUČNE ŠKOLE MIHOLEC

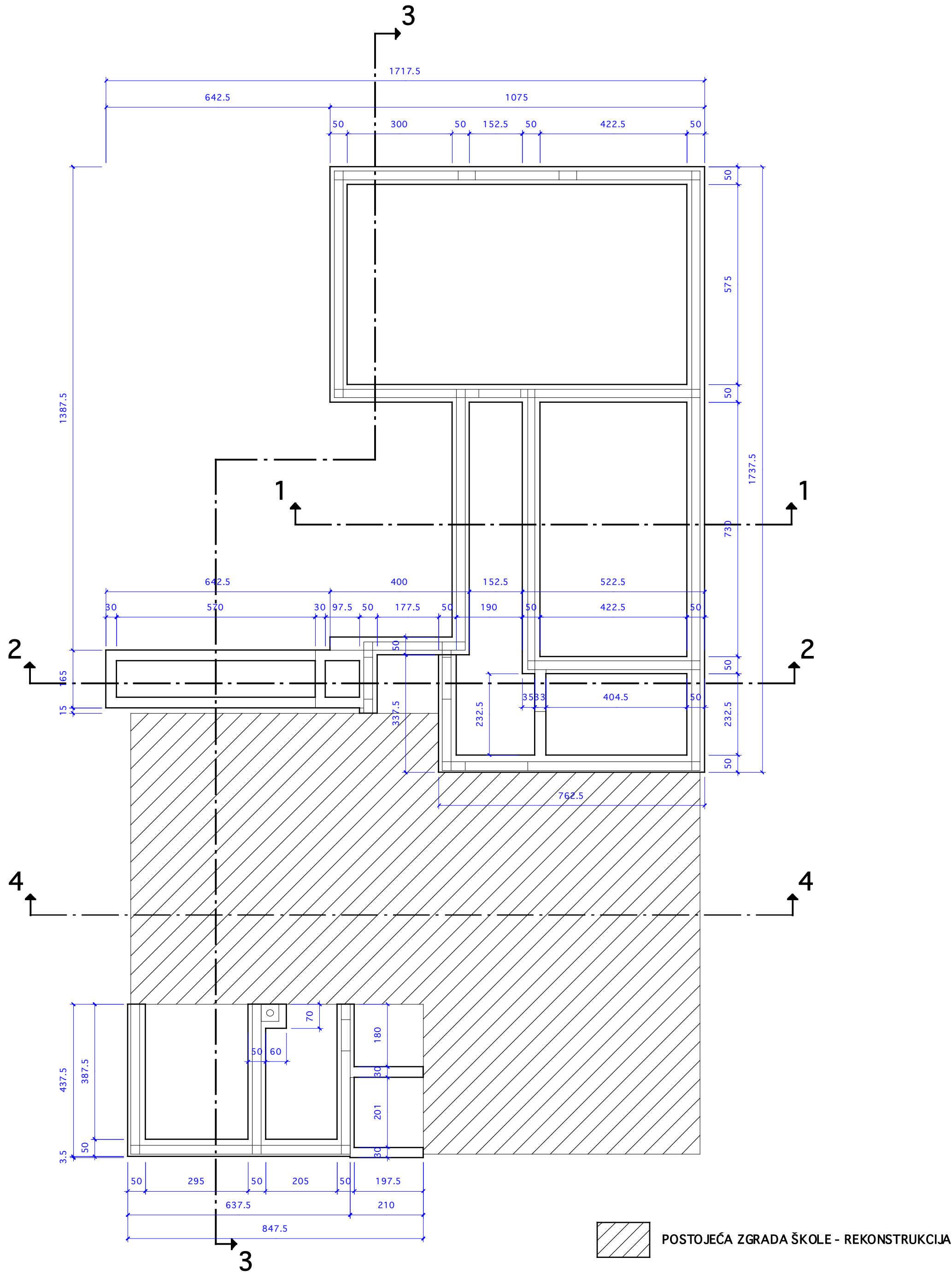
POSTOJEĆI KOLNI ULAZI

PLANIRANA NOVA SABIRNA JAMA

ENGLER d.o.o. Smičičasova 48 48260 Križevci		Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,	Datum: 09 / 2019	
Gradivina:	Zgrada područne škole Miholec - rekonstrukcija i dogradnja	Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000	
Projektant:	Božidar Martinčić d.j.a.		
Suradnik:	Branko Nemčić d.j.g.		
Projekt:	Glavni projekt		
Sadržaj:	SITUACIJA	Mjerilo: 1 : 500	
		Broj lista: 1	

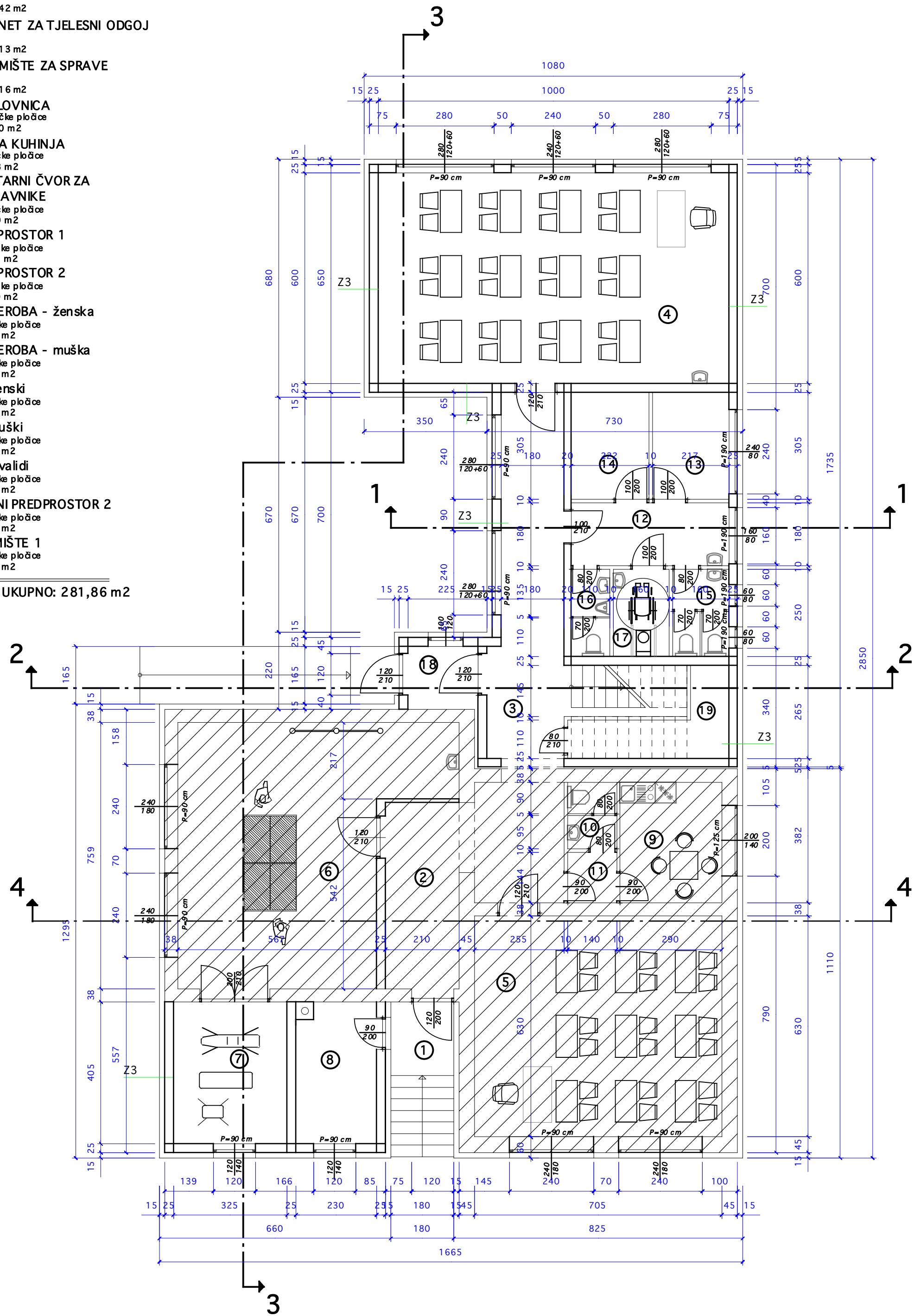


TLOCRT TEMELJA M 1:100



TLOCRT PRIZEMLJA M 1:100

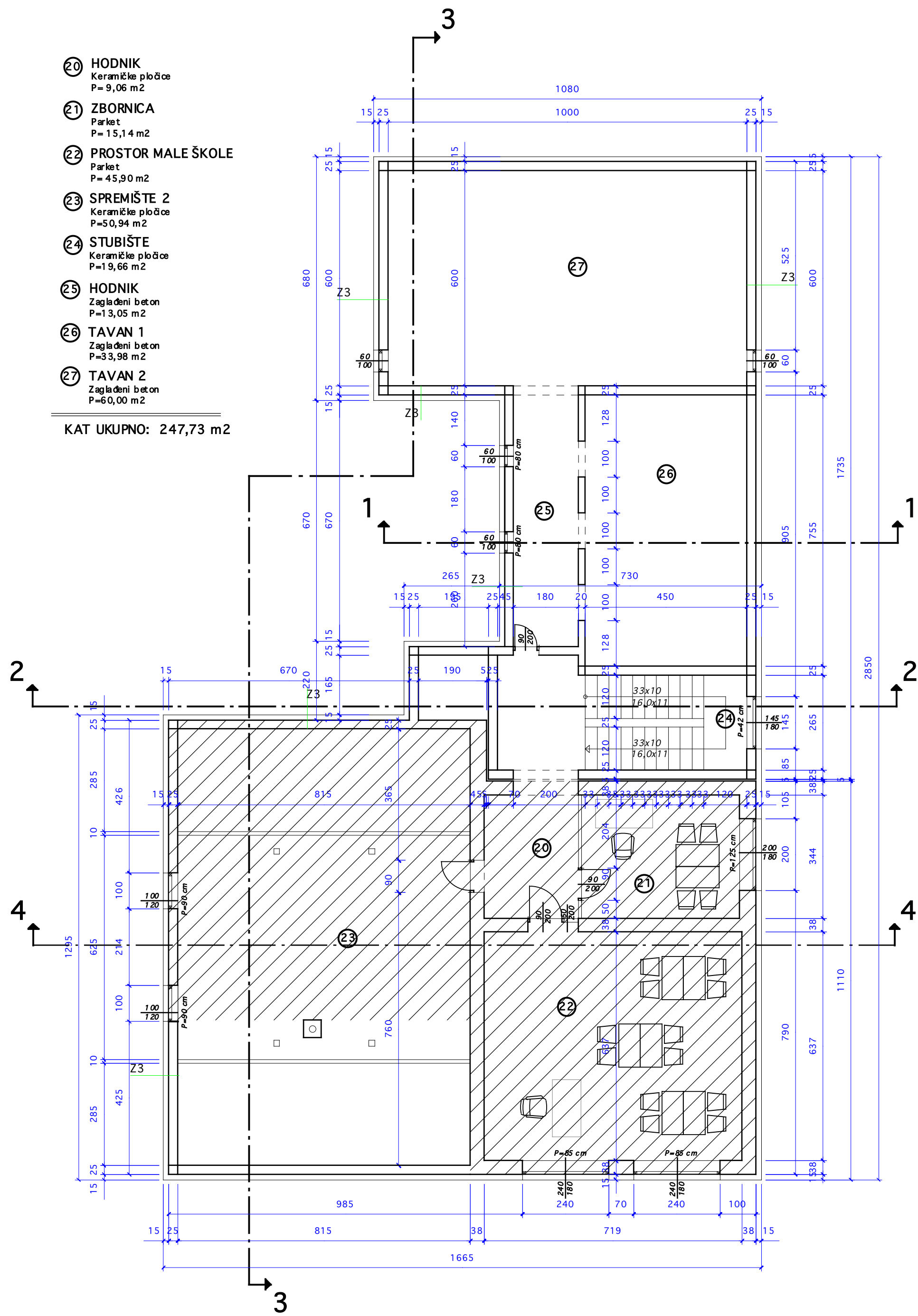
- ① NATKRIVENI ULAZ  
Keramičke ploče  
P= 7,94 m<sup>2</sup>
- ② ULAZNI PREDPROSTOR 1  
Keramičke ploče  
P= 11,17 m<sup>2</sup>
- ③ HODNIK  
Keramičke ploče  
P= 30,09 m<sup>2</sup>
- ④ UČIONICA 1  
Parket  
P= 60,00 m<sup>2</sup>
- ⑤ UČIONICA 2  
Parket  
P= 44,42 m<sup>2</sup>
- ⑥ KABINET ZA TJELESNI ODGOJ  
Parket  
P= 48,13 m<sup>2</sup>
- ⑦ SPREMIŠTE ZA SPRAVE  
Parket  
P= 13,16 m<sup>2</sup>
- ⑧ KOTLOVNIKA  
Keramičke ploče  
P= 9,00 m<sup>2</sup>
- ⑨ ČAJNA KUHINJA  
Keramičke ploče  
P= 9,98 m<sup>2</sup>
- ⑩ SANITARNI ČVOR ZA NASTAVNIKE  
Keramičke ploče  
P= 2,59 m<sup>2</sup>
- ⑪ PREDPROSTOR 1  
Keramičke ploče  
P= 2,02 m<sup>2</sup>
- ⑫ PREDPROSTOR 2  
Keramičke ploče  
P= 8,10 m<sup>2</sup>
- ⑬ GARDEROBA - ženska  
Keramičke ploče  
P= 6,63 m<sup>2</sup>
- ⑭ GARDEROBA - muška  
Keramičke ploče  
P= 6,79 m<sup>2</sup>
- ⑮ WC ženski  
Keramičke ploče  
P= 4,00 m<sup>2</sup>
- ⑯ WC muški  
Keramičke ploče  
P= 2,75 m<sup>2</sup>
- ⑰ WC invalidi  
Keramičke ploče  
P= 4,00 m<sup>2</sup>
- ⑱ ULAZNI PREDPROSTOR 2  
Keramičke ploče  
P= 4,32 m<sup>2</sup>
- ⑲ SPREMIŠTE 1  
Keramičke ploče  
P= 6,77 m<sup>2</sup>
- PRIZEMLJE UKUPNO: 281,86 m<sup>2</sup>



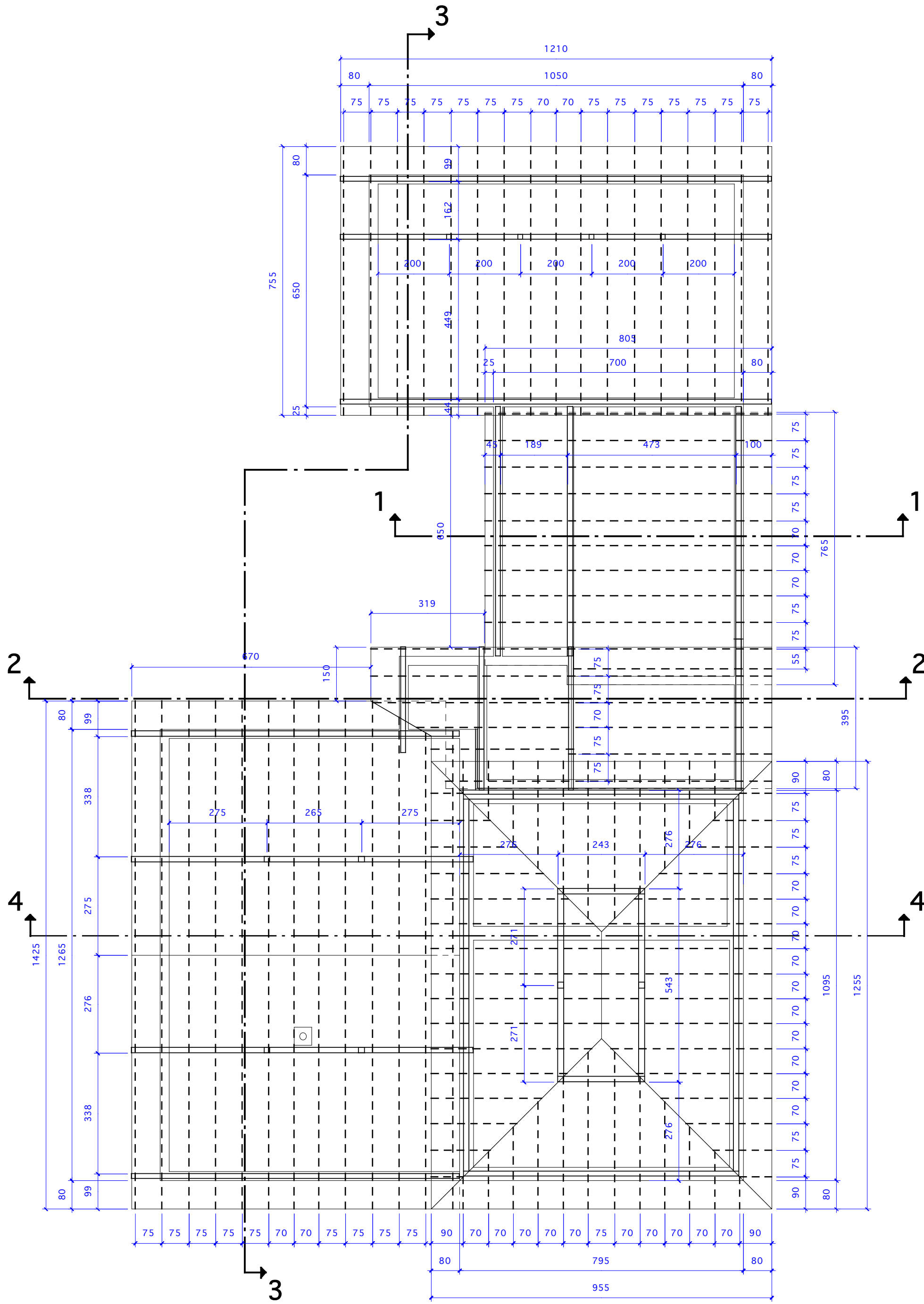
ENGLER d.o.o. Sveti Petar Orehovec 48 48267 Orehovec	Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor: Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,	Datum: 09 / 2019	
Gradivnik: Zgrada područne škole Mholec - rekonstrukcija i dogradnja	Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000	
Projektant: Božidar Martinčić d.j.a.		
Suradnik: Branko Nemčić d.j.g.		
Projekt: Glavni projekt	Mjerilo: 1 : 100 Broj lista: 2	
Sadržaj: Tlocrt temelja i tlocrt prizemlja		



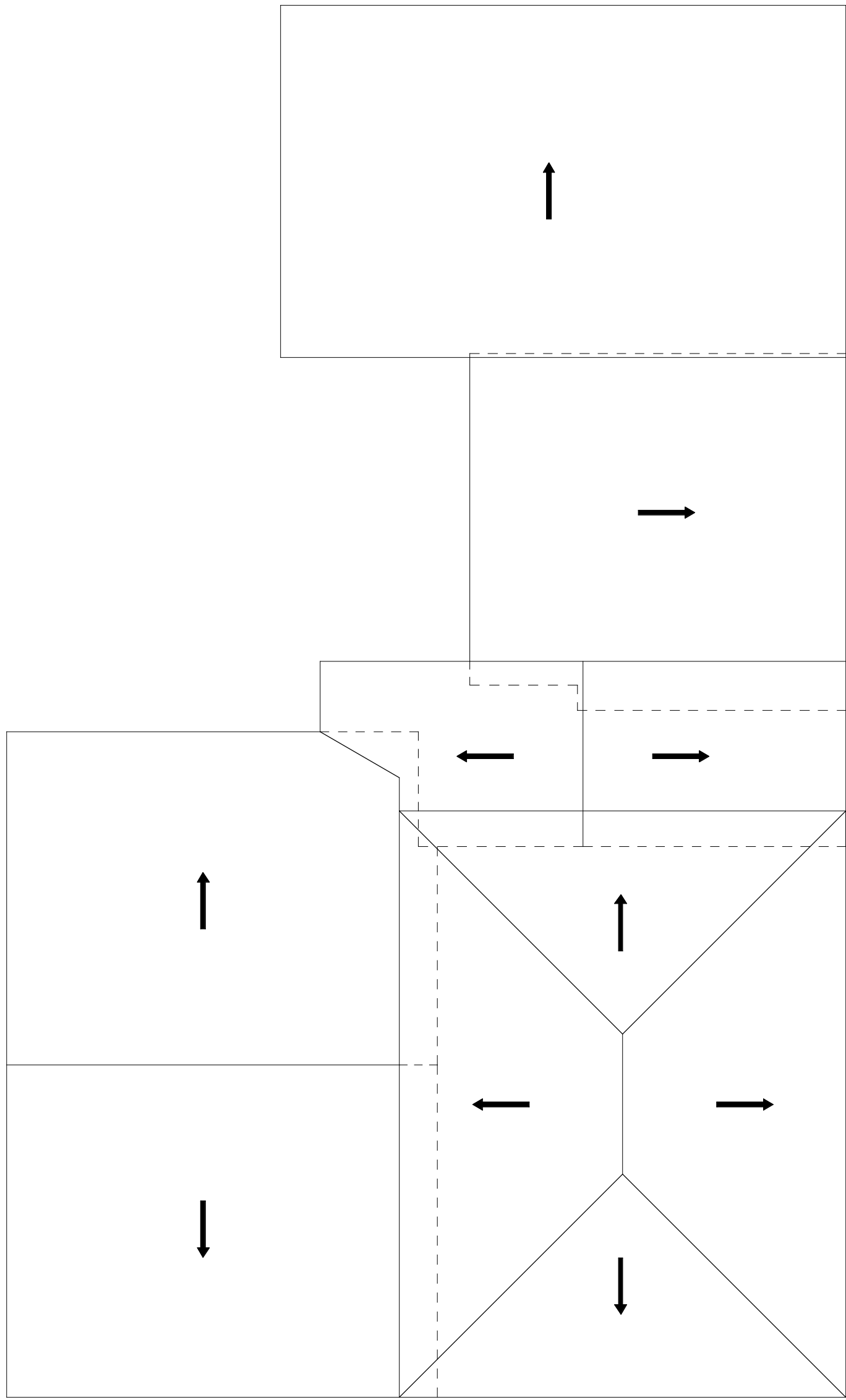
TLOCRT KATA M 1:100



TLOCRT KROVIŠTA M 1:100



TLOCRT KROVNIH PLOHA M 1:100



ENGLER d.o.o. Sveti Matija 48 48250 Koprivnica	Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor: Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,	Datum: 09 / 2019	
Gradivnik: Zgrada područne škole Mholec - rekonstrukcija i dogradnja	Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000	
Projektant: Božidar Martinčić d.j.a.		
Suradnik: Branko Nemčić d.j.g.		
Projekt: Glavni projekt	Mjerilo: 1 : 100 Broj lista: 3	
Sadržaj: Tlocrt kata, tlocrt krovniša, tlocrt krovnih ploha		



**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## **4. PROJEKT UŠTEDE TOPLINSKE ENERGIJE I TOPLINSKE ZAŠTITE**

### **List 2**

# REKONSTRUKCIJA PODRUČNE ŠKOLE MIHOLEC

<b>Projektantska tvrtka:</b>	<b>ENGLER d.o.o.</b>
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec
Građevina:	područna škola Miholec
Lokacija:	Miholec
Broj projekta:	21-2019
Broj mape:	

<b>Glavni projektant:</b>	<b>Božidar Martinčić</b>
Projektant:	Branko Nemčić
Projektant uštede energije i toplinske zaštite:	Branko Nemčić
Datum izrade:	23.9.2019.

## 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

<b>1. INVESTITOR</b>		Osnovna škola Sveti Petar Orehovec
<b>2. OZNAKA PROJEKTA</b>		21-2019
<b>3. OPIS ZGRADE</b>		
Naziv zgrade ili dijela zgrade	Zona 1	
Vrsta zgrade	Obrazovna	
Namjena zgrade	Nestambeni dio	
k.č.br./k.o.	K.č.br.: 2106/3, K.o.: Miholec	
Adresa/lokacija zgrade (ulica i kućni broj, poštanski broj, mjesto, nadmorska visina)	Miholec N.v.: 155,00 m	
Mjesec i godina izrade projekta	Rujan 2019. godine	
Oplošje grijanog dijela zgrade $A$ (m <sup>2</sup> )	873,53	
Obujam grijanog dijela zgrade $V_e$ (m <sup>3</sup> )	992,96	
Faktor oblika zgrade $f_o$ (m <sup>-1</sup> )	0,88	
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade $A_k$ (m <sup>2</sup> )	305,14	
Način grijanja (lokalno, etažno, centralno, mješovito)	Centralno	
Prosječna unutarnja projektna temperatura grijanja °C	20,00	
Prosječna unutarnja projektna temperatura hlađenja °C	22,00	
Meteorološka postaja s nadmorskom visinom	Križevci (155,00 m n.v.)	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,min}$ (°C)	0,30	
Srednja mjesečna temperatura vanjskog zraka najtoplijeg mjeseca na lokaciji zgrade $\theta_{e,mj,max}$ (°C)	20,90	

4. POTREBNA TOPLINSKA ENERGIJA ZA GRIJANJE I HLAĐENJE ZGRADE		
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje $Q_{H,nd}$ [kWh/a]	7107,36	
Godišnja potrebna toplinska energija za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	39,56	23,29
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje $Q_{C,nd}$ [kWh/a]	5880,45	
Godišnja potrebna toplinska energija za hlađenje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{C,nd}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	50,00	19,27
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>
	0,47	0,35
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava građevnih dijelova zgrade - za podatke iz poglavlja 4.		

5. ELEKTRIČNA ENERGIJA	
Godišnja potrebna električna energija za rasvjetu $E_L$ [kWh/a]	0,00
Godišnja proizvedena električna energija iz OIE na lokaciji zgrade [kWh/a] $E_{EL, RES}$	0,00
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava elektroenergetskog sustava - za podatke iz poglavlja 5 .	



6. ENERGIJA ZA TERMOTEHNIČKE SUSTAVE			
Godišnja isporučena energija za grijanje i PTV $E_{HW,del}$ [kWh/a]		7107,36	
Godišnja isporučena energija za hlađenje $E_{C,del}$ [kWh/a]		5880,45	
Godišnja pomoćna energija za rad termotehničkih sustava $W$ [kWh/a]		0,00	
Godišnja primarna energija za rad termotehničkih sustava [kWh/a]		16598,41	
7. 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		54,72	DA
Udio obnovljivih izvora energije u ukupnoj isporučenoj energiji za rad termotehničkih sustava	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% energetske potrebe zgrade podmireno iz daljinskog grijanja prema članku 42. stavak 2.			
Potrebna godišnja toplinska energija najmanje 20% niža od dozvoljene godišnje potrebne energije za grijanje po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $Q''_{H,nd}$			
Najmanje 4 m <sup>2</sup> ugrađenih sunčanih kolektora (vrijedi iznimno za obiteljske kuće)			
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) u pogledu svojstava termotehničkih sustava - <i>za podatke iz poglavlja 6. i 7.</i>			

8. ENERGETSKO SVOJSTVO ZGRADE		
Godišnja isporučena energija $E_{del}$ [kWh/a]	12987,81	
Godišnja primarna energija $E_{prim}$ [kWh/a]	16598,41	
Godišnja primarna energija po jedinici ploštine korisne površine grijanog dijela zgrade $E_{prim}$ [kWh/(m <sup>2</sup> a)]	<i>najveća dopuštena</i>	<i>izračunata</i>
	65,00	54,40
Upisati " <b>nZEB</b> " ako energetska svojstva zgrade ( $E_{prim}$ ) i udio obnovljivih izvora energije zadovoljavaju zahtjeve za zgrade gotovo nulte energije		
Projektant dijela glavnog projekta zgrade koji se odnosi na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu (potpis i žig) - za podatke iz poglavlja 1., 2., 3., i 8.		
Glavni projektant zgrade (potpis i žig)		
Datum i mjesto		

## Sadržaj

Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
A. Zona 1 - Iskaznica potrebne toplinske energije za grijanje i toplinske energije za hlađenje	2
1. Tehnički opis	8
1.1. Podaci o lokaciji objekta	8
1.2. Namjena zgrade i podjela u toplinske zone	9
1.3. Zona 1 - Zona 1	9
1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade	9
1.3.2. Građevni dijelovi zgrade, slojevi i obrada	9
1.3.3. Otvori (prozirni i neprozirni elementi) zgrade	11
1.3.4. Zaštita od prekomjernog Sunčevog zračenja (ljetni period)	11
1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje zgrade	11
ZONA 1	12
2.A. Zona 1 - Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu	12
2.A.1. Proračun građevnih dijelova zgrade	12
2.A.2. Vanjski otvori (HRN EN ISO 10077-1:2000)	16
2.A.3. Proračun toplinskih mostova (HRN EN ISO 14683)	17
2.A.4. Ukupni transmisijski gubici	17
2.A.4.1. Gubici topline kroz vanjski omotač zgrade	17
2.A.4.2. Gubici topline kroz vanjske otvore	17
2.A.4.3. Proračun građevnih dijelova u kontaktu s tlom (HRN EN ISO 13370)	18
2.A.4.3.1. Tablični pregled definiranih gubitaka kroz tlo	18
2.A.4.3.2. Podovi na tlu	18
2.A.4.4. Gubici topline kroz negrijane prostore	18
2.A.4.5. Gubici topline kroz susjedne zgrade	18
2.A.5. Proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje (prema HRN EN 13790:2008)	18
2.A.5.1. Toplinski gubici	19
2.A.5.2. Toplinski dobici	20
2.A.5.3. Proračun potrebne topline za grijanje i hlađenje	21
2.A.5.4. Rezultati proračuna	22
2.A.5.5. Proračun potrošnje i cijene energenata	23
2.A.5.6. Proračun godišnje emisije CO <sub>2</sub>	23
2.A.5.7. Godišnja primarna energija	23
3. Program kontrole i osiguranja kvalitete	24
4. Nacrti s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova	34
5. Primijenjeni propisi i norme	35

# 1. Tehnički opis

## 1.1. Podaci o lokaciji objekta

Predmetna građevina se nalazi u 1. zoni globalnog Sunčevog zračenja sa srednjom mjesečnom temperaturom vanjskog zraka najhladnijeg mjeseca na lokaciji zgrade  $\Theta_{e,mj,min} \leq 3\text{ }^{\circ}\text{C}$  i unutarnjom temperaturom  $\Theta_i \geq 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Klimatološki podaci lokacije objekta:

Lokacija: Miholec  
Referentna postaja: Križevci

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
	Temperature zraka ( ° C)												
m	0,3	2,2	6,4	11,2	16	19,5	20,9	20,3	15,2	10,5	5,8	0,6	10,8
min	-12,2	-10,9	-8,6	-0,1	5,6	9,8	12,7	10,6	7	-0,2	-6,2	-14,8	-14,8
max	12,2	12,6	17	19,1	25,6	28,2	28,1	28,4	24	20,6	19,8	14,7	28,4

	Tlak vodene pare (Pa)												
m	490	550	670	860	1210	1520	1670	1670	1390	1030	750	560	1030

	Relativna vlažnost zraka (%)												
m	84	75	70	69	70	71	72	75	81	84	85	87	77

	Brzina vjetra (m/s)												
m	2,9	3,2	3,4	3,6	3,2	3,1	2,9	2,8	2,9	3	3,1	3,1	3,1

	Broj dana grijanja												
	Temperatura vanjskog zraka										$\leq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$		169,8
											$\leq 12\text{ }^{\circ}\text{C}$		189,4
											$\leq 15\text{ }^{\circ}\text{C}$		205,7

Orij	[ ° ]	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	God.
		Globalno Sunčevo zračenje (MJ/m <sup>2</sup> )												
S	0	116	181	334	472	570	584	599	498	369	255	126	69	4175
	15	144	218	374	497	574	578	598	513	405	304	155	80	4438
	30	165	244	396	501	556	551	574	507	422	338	176	88	4518
	45	179	258	401	483	516	505	529	480	419	355	189	92	4405
	60	184	260	387	443	457	441	464	433	397	355	193	92	4105
	75	179	249	354	385	383	365	386	371	357	336	187	88	3640
	90	166	226	306	312	300	282	299	298	302	301	173	81	3046
SE, SW	0	116	181	334	472	570	584	599	498	369	255	126	69	4175
	15	135	207	362	491	573	580	598	509	395	289	146	77	4361
	30	149	223	377	494	560	560	581	504	407	312	159	81	4407
	45	156	230	377	479	529	523	545	483	403	320	166	82	4294
	60	156	227	362	447	481	470	494	445	383	314	165	81	4024
	75	149	214	332	399	420	407	428	394	347	295	157	76	3616
	90	135	191	290	339	350	336	355	332	300	262	142	68	3099
E, W	0	116	181	334	472	570	584	599	498	369	255	126	69	4175
	15	116	181	332	468	564	577	592	493	367	255	126	69	4142
	30	115	180	326	457	546	557	573	479	360	253	125	68	4039
	45	113	175	315	436	517	526	541	455	346	246	122	65	3857
	60	107	165	296	407	477	483	499	422	325	233	116	61	3589
	75	98	152	269	367	427	431	446	379	295	215	106	55	3241
	90	87	135	237	321	370	373	386	330	259	190	94	48	2828
NE, NW	0	116	181	334	472	570	584	599	498	369	255	126	69	4175
	15	97	154	297	439	549	570	581	471	334	217	106	61	3877

	30	83	132	261	395	508	533	540	431	295	185	92	55	3510
	45	70	114	231	351	457	482	487	386	261	161	77	50	3127
	60	64	91	198	313	407	429	433	344	230	127	69	45	2752
	75	58	81	151	261	357	378	381	296	178	105	62	40	2347
	90	51	72	124	185	278	304	301	221	133	94	55	35	1851
E, N	0	116	181	334	472	570	584	599	498	369	255	126	69	4175
	15	84	138	279	424	538	560	570	460	317	196	93	56	3715
	30	75	102	215	357	477	503	508	400	253	138	80	53	3161
	45	70	97	167	276	396	425	424	324	186	124	124	50	2613
	60	64	89	153	203	301	331	326	241	161	115	69	45	2099
	75	58	81	139	181	228	236	236	205	147	105	62	40	1717
	90	51	72	124	164	205	211	212	183	132	94	55	35	1536

## 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

Uvjet	Status
Koeficijenti prolaska topline	ZADOVOLJAVA
Difuzija	ZADOVOLJAVA
Dinamičke toplinske karakteristike	ZADOVOLJAVA
Korisna energija	ZADOVOLJAVA
Primarna energija	ZADOVOLJAVA

### 1.3.1. Geometrijske karakteristike zgrade

Potrebni podaci	Zona 1
Oplošje grijanog dijela zgrade – $A [m^2]$	873,53
Obujam grijanog dijela zgrade – $V_e [m^3]$	992,96
Obujam grijanog zraka – $V [m^3]$	754,65
Faktor oblika zgrade - $f_0 [m^{-1}]$	0,88
Ploština korisne površine grijanog dijela zgrade – $A_K [m^2]$	305,14
Ukupna ploština pročelja – $A_{uk} [m^2]$	568,39
Ukupna ploština prozora – $A_{wuk} [m^2]$	67,85

### 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 - Opeka + ETICS sustav s pločama ekspandiranog polistirena

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [ - ]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.16 Silikatna žbuka	0,200	0,900	60,00	0,12	1800,00
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	0,900	14,00	0,07	1650,00
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	0,037	60,00	9,00	21,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	1,000	-	1,00	0,01	-
5	1.11 Šuplji blokovi od gline	25,000	0,390	5,00	1,25	800,00
6	3.04 Vapneno-gipsana žbuka	2,000	0,700	8,00	0,16	1400,00
Definirane ploštine [m <sup>2</sup> ]:				Istok	142,74	
				Sjever	79,50	
				Zapad	157,70	
				Jug	120,60	

### 1.3.2.2 Stropovi između grijanih dijelova različitih korisnika 1 - Međukatna konstrukcija (plivajući pod)

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [ - ]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	4.05 Drvo - meko - crnogorica	2,200	0,130	50,00	1,10	500,00
2	3.19 Cementni estrih	5,000	1,600	50,00	2,50	2000,00
3	Knauf Insulation LDS 35 parna brana	0,020	0,500	205000,00	20,00	500,00
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	5,000	0,036	1,10	0,06	130,00
5	Knauf Insulation LDS 35 parna brana	0,020	0,500	205000,00	20,00	500,00
6	2.01 Armirani beton	20,000	2,600	110,00	22,00	2500,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					50,49	

### 1.3.2.3 Podovi na tlu 1 - Pod na tlu (XPS)

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [ - ]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.19 Cementni estrih	6,000	1,600	50,00	3,00	2000,00
2	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	0,036	140,00	14,00	37,50
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,020	0,230	50000,00	10,00	1100,00
4	2.01 Armirani beton	10,000	2,600	110,00	11,00	2500,00
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	0,810	3,00	0,90	1700,00
Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:					254,65	

### 1.3.2.4 Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Strop prema tavanu (spušteni strop)

R.b.	Materijal	d [cm]	$\lambda$ [W/mK]	$\mu$ [ - ]	sd [m]	$\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]
1	3.02 Vapnena žbuka	2,000	0,800	10,00	0,20	1600,00
2	2.04 Beton	16,000	1,650	80,00	12,80	2200,00
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	0,034	1,00	0,20	25,00
4	Neprovjetravan sloj zraka	25,000	-	1,00	0,01	-
5	Crijep (krovni) glina	3,000	1,000	40,00	1,20	2000,00

Definirana ploština [m <sup>2</sup> ]:						50,49



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

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

Naziv otvora	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	Orijentacija	Aw [m <sup>2</sup> ]	n
prozori zapad	1,00	Zapad	24,76	1,00
prozori sjever	1,00	Sjever	15,52	1,00
prozori jug	1,00	Jug	14,40	1,00
prozori istok	1,00	Istok	13,17	1,00

### 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
soba	Istok	155,91	10,54	0,07	0,05	0,25	Da
soba	Zapad	47,31	19,81	0,42	0,06	0,25	Da
soba	Sjever	63,80	12,42	0,19	0,03	0,50	Da
soba	Jug	135,00	11,52	0,09	0,01	0,25	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
soba	prozori istok	1,00	10,54	0,87	1
soba	prozori zapad	0,30	19,81	0,50	1
soba	prozori sjever	0,30	12,42	0,50	1
soba	prozori jug	0,30	11,52	0,50	1

### 1.3.5. Sustav grijanja i energent za grijanje

Sustav grijanja:	Centralno
Vrijeme rada sustava:	Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove
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:	Ogrjevno drvo
Vrsta i način korištenja obnovljivih izvora energije:	
Udio obnovljive energije u isporučenoj energiji [%]:	54,72

## ZONA 1

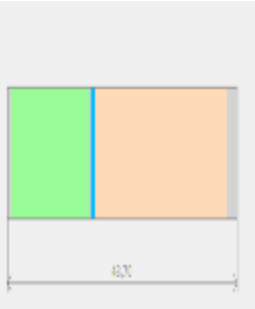
### 2.A. Proračun i ocjena fizikalnih svojstava zgrade u odnosu na racionalnu uporabu energije i toplinsku zaštitu

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
Opeka + ETICS sustav s pločama ekspandiranog polistirena	500,54	0,20	0,30	-
Međukatna konstrukcija (plivajući pod)	50,49	0,52	0,60	-
Pod na tlu (XPS)	254,65	0,33	0,40	-
Strop prema tavanu (spušteni strop)	50,49	0,15	0,40	-

##### 2.A.1.1. Vanjski zidovi 1 - Opeka + ETICS sustav s pločama ekspandiranog polistirena

Opći podaci o građevnom dijelu									
	A <sub>gd</sub> [m <sup>2</sup> ]	A <sub>l</sub>	A <sub>z</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>j</sub>	A <sub>si</sub>	A <sub>sz</sub>	A <sub>ji</sub>	A <sub>jz</sub>
	500,54	142,74	157,70	79,50	120,60	0,00	0,00	0,00	0,00
	Toplinska zaštita:			U [W/m <sup>2</sup> K] = 0,20 ≤ 0,30			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			fR <sub>si</sub> = 0,70 ≤ 0,95			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 0,00			ZADOVOLJAVA		
	Dinamičke karakteristike:			243,00 ≥ 100 kg/m <sup>2</sup> U = 0,20 ≤ 0,30			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	3.16 Silikatna žbuka	0,200	1800,00	0,900	0,002
2	Polimerno-cementno ljepilo	0,500	1650,00	0,900	0,006
3	7.02 Ekspandirani polistiren (EPS)	15,000	21,00	0,037	4,054
4	Neprovjetravan sloj zraka	1,000	-	-	R <sub>g</sub> = 0,150

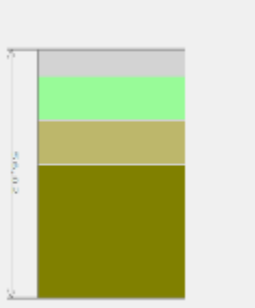
[illegible]

	<b>Toplinska zaštita:</b>	$U [W/m^2 K] = 0,52 \leq 0,60$	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	2,200	500,00	0,130	0,169
2	3.19 Cementni estrih	5,000	2000,00	1,600	0,031
3	Knauf Insulation LDS 35 parna brana	0,020	500,00	0,500	0,000
4	Knauf Insulation podna ploča NaturBoard TPT	5,000	130,00	0,036	1,389
5	Knauf Insulation LDS 35 parna brana	0,020	500,00	0,500	0,000
6	2.01 Armirani beton	20,000	2500,00	2,600	0,077
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					$R_T = 1,937$
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,52$		$U = 0,52 \leq U_{max} = 0,60$		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

### 2.A.1.3. Podovi na tlu 1 - Pod na tlu (XPS)

Opći podaci o građevnom dijelu									
	$A_{gd} [m^2]$	$A_i$	$A_z$	$A_s$	$A_j$	$A_{si}$	$A_{sz}$	$A_{ji}$	$A_{jz}$
	254,65	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>Toplinska zaštita:</b>			$U [W/m^2 K] = 0,33 \leq 0,40$			ZADOVOLJAVA		
	<b>Površinska vlažnost:</b> (Rizik okruženja s plijesni $\phi_{si} \leq 0,8$ )			$fR_{si} = 0,84 \leq 0,92$			ZADOVOLJAVA		

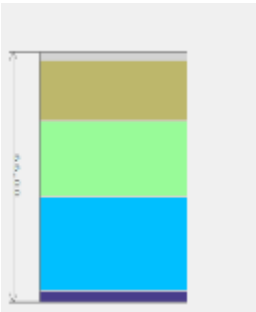
	Slojevi građevnog dijela u smjeru toplinskog toka	d[cm]	$\rho[kg/m^3]$	$\lambda[W/mK]$	$R[m^2 K/W]$
1	3.19 Cementni estrih	6,000	2000,00	1,600	0,038
2	7.03 Ekstrudirana polistir. pjena (XPS)	10,000	37,50	0,036	2,778
3	Bitumenska ljepenka (traka)	0,020	1100,00	0,230	-
4	2.01 Armirani beton	10,000	2500,00	2,600	-
5	6.04 Pijesak, šljunak, tucanik (drobljenac)	30,000	1700,00	0,810	-
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,000$
					$R_T = 2,985$

U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,33$	$U = 0,33 \leq U_{max} = 0,40$	ZADOVOLJAVA
--	--------------------------------	-------------

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

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:				Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada					
Odabrani razred vlažnosti:				Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja					
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:				$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}C$					
Siječanj	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Veljača	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Ožujak	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Travanj	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Svibanj	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Lipanj	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Srpanj	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Kolovoz	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Rujan	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Listopad	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Studen	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Prosinac	10,8	1,00	1295	373	1705	2131	18,5	20,0	0,84
Površinska vlažnost				$fR_{si} = 0,84 \leq fR_{si,max} = 0,92$			ZADOVOLJAVA		

#### 2.A.1.4. Stropovi prema negrijanim prostorijama 1 - Strop prema tavanu (spušteni strop)

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>
	50,49	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] = 0,15 ≤ 0,40			ZADOVOLJAVA		
	Površinska vlažnost: (Rizik okruženja s plijesni ϕ <sub>SI</sub> ≤ 0,8)			fR <sub>SI</sub> = 0,77 ≤ 0,96			ZADOVOLJAVA		
	Unutarnja kondenzacija:			ΣM <sub>a,god</sub> = 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	3.02 Vapnena žbuka	2,000	1600,00	0,800	0,025
2	2.04 Beton	16,000	2200,00	1,650	0,097
3	7.01 Mineralna vuna (MW)	20,000	25,00	0,034	5,882
4	Neprovjetran sloj zraka	25,000	-	-	$R_g = 0,228$
5	Crijep (krovni) glina	3,000	2000,00	1,000	0,030
					$R_{si} = 0,170$
					$R_{se} = 0,100$
					<b><math>R_T = 6,532</math></b>
U pogledu toplinske zaštite, građevni dio s $U [W/m^2 K] = 0,15$		$U = 0,15 \leq U_{max} = 0,40$		ZADOVOLJAVA	

<b>Ispravci i dodaci</b>				
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		

<b>Proračun najveće dozvoljene površinske vlažnosti (HRN EN ISO 13788)</b>									
Odabrani način proračuna površinske vlažnosti:					Primjena razreda vlažnosti u prostoriji - neklimatizirana zgrada				
Odabrani razred vlažnosti:					Stambene prostorije s malim intenzitetom korištenja				
Unutarnja temperatura grijanja uz građevni dio:					$\theta_{int,set,H,gd} = 20,00^{\circ}\text{C}$				
Siječanj	0,3	0,84	524	798	1402	1752	15,4	20,0	0,77
Veljača	2,2	0,75	537	721	1330	1662	14,6	20,0	0,70
Ožujak	6,4	0,70	673	551	1278	1598	14,0	20,0	0,56
Travanj	11,2	0,69	917	356	1309	1637	14,4	20,0	0,36
Svibanj	16,0	0,70	1272	162	1450	1813	16,0	20,0	0,00
Lipanj	19,5	0,71	1609	20	1631	2039	17,8	20,0	0,00
Srpanj	20,9	0,72	1779	0	1779	2223	19,2	20,0	0,00
Kolovoz	20,3	0,75	1786	0	1786	2232	19,3	20,0	0,00
Rujan	15,2	0,81	1398	194	1612	2015	17,6	20,0	0,51
Listopad	10,5	0,84	1066	385	1489	1862	16,4	20,0	0,62
Studen	5,8	0,85	784	575	1416	1770	15,6	20,0	0,69
Prosinac	0,6	0,87	555	786	1419	1774	15,6	20,0	0,77
Površinska vlažnost			$fR_{si} = 0,77 \leq fR_{si, max} = 0,96$			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.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>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> ]
prozori zapad	P	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	6,14	4,95	19,81	24,76	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 87; Velj = 135; Ožu = 237; Tra = 321; Svi = 370; Lip = 373; Srp = 386; Kol = 330; Ruj = 259; Lis = 190; Stu = 94; Pro = 48

<b>Sjever</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> ]
prozori sjever	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	3,96	3,10	12,42	15,52	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 51; Velj = 72; Ožu = 124; Tra = 164; Svi = 205; Lip = 211; Srp = 212; Kol = 183; Ruj = 132; Lis = 94; Stu = 55; Pro = 35

Jug														
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> ]
prozori jug	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,30	3,43	2,88	11,52	14,40	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 166; Velj = 226; Ožu = 306; Tra = 312; Svi = 300; Lip = 282; Srp = 299; Kol = 298; Ruj = 302; Lis = 301; Stu = 173; Pro = 81

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> ]
prozori istok	D	90 <sup>(1)</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00	0,87	1,00	8,25	2,63	10,54	13,17	1,00	1,00

<sup>(1)</sup> Količina sunčevog zračenja [MJ/m<sup>2</sup>]: Sij = 87; Velj = 135; Ožu = 237; Tra = 321; Svi = 370; Lip = 373; Srp = 386; Kol = 330; Ruj = 259; Lis = 190; Stu = 94; Pro = 48

### 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 U<sub>TM</sub> = 0,05 W/(m<sup>2</sup> K).

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

Ukupni koeficijenti transmisijских gubitaka	
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema vanjskom okolišu, H <sub>D</sub> [W/K]	191,966
Uprosječeni koeficijent transmisijске izmjene topline prema tlu, H <sub>g,avg</sub> [W/K]	116,251
Koeficijent transmisijске izmjene topline kroz negrijani prostor, H <sub>U</sub> [W/K]	0,000
Koeficijent transmisijске izmjene topline prema susjednoj zgradi, H <sub>A</sub> [W/K]	0,000
<b>Ukupni koeficijent transmisijске izmjene topline, H<sub>Tr</sub> [W/K]</b>	<b>308,217</b>

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

Popis građevnih dijelova koji ulaze u proračun H<sub>D</sub>

Naziv građevnog dijela	(U + 0,05) · A
Opeka + ETICS sustav s pločama ekspandiranog polistirena	124,116

#### 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>
prozori zapad	1,00	24,76	1,00	24,76
prozori sjever	1,00	15,52	1,00	15,52
prozori jug	1,00	14,40	1,00	14,40
prozori istok	1,00	13,17	1,00	13,17

## 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	0,21	116,25

Stacionarni koeficijenti transmisije 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	67,33	72,37	88,48	125,75	284,01	2130,74	-1152,28	-3497,46	240,04	117,99	85,61	68,07

Stacionarni koeficijenti transmisije 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	61,13	65,06	77,14	102,46	189,34	426,15	942,77	617,20	169,44	97,47	75,04	61,71

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

Gubitak	A	P	R	d	R <sub>e</sub>	K.n.	ΛW	U <sub>0</sub>	U	d'	R'	R <sub>e</sub>	d <sub>0</sub>	R.i.	D	U <sub>0</sub>	H <sub>0</sub>
	[m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[W/mK]	[W/mK]	[W/m <sup>2</sup> ]	[W/m <sup>2</sup> ]	[m]	[m]	[m <sup>2</sup> ]	[cm]		[m]	[W/mK]	[W/mK]
G1	254,65	97,30	5,23	4,86	2,78	1,50 <sup>(1)</sup>	0,00	0,21	0,21	0,00	0,00	0,00	0,00	(A)	0,00	0,65	116,25

<sup>(1)</sup> Glina, nasip

(A)Knauf Insulation XPS C 350 LJ – gladak, falcani (deb; 30-40 mm)

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

U promatranoj zoni ne postoje definirani gubici topline kroz negrijane prostore.

### 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)



$\Delta n_{win} \text{ C}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
----------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

### c) Ukupni gubici topline

Način grijanja	
Školske, fakultetske zgrade, i druge odgojne i obrazovne ustanove	$\theta_{int,set,H} = 20,00 \text{ [}^{\circ}\text{C]}$

#### Mjesečni gubici topline [kWh]

Mjesec	Toplinski gubici hlađenja [kWh]	Toplinski gubici grijanja [kWh]	Koef. topl. gubitka za hlađenje [W/K]	Koef. topl. gubitka za grijanje [W/K]
Siječanj	4888,43	4528,63	302,90	309,11
Veljača	4081,80	3756,83	306,84	314,15
Ožujak	3698,47	3338,60	318,91	330,26
Travanj	2674,74	2326,45	344,24	367,53
Svibanj	1924,50	1564,74	431,12	525,79
Lipanj	1200,26	846,99	667,92	2372,52
Srpanj	962,09	615,32	1184,55	-910,50
Kolovoz	1083,77	736,76	858,97	-3255,68
Rujan	2013,30	1665,15	411,21	481,81
Listopad	2902,58	2542,82	339,25	359,77
Studen	3694,36	3346,17	316,81	327,38
Prosinac	4831,96	4472,20	303,48	309,85

#### Godišnji gubici topline [kWh]

	Toplinski gubici hlađenja	Toplinski gubici grijanja
Godišnje	33956,26	29740,64

### 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.

Solarni toplinski dobici [kWh]												
Mjesec	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{sol,k}$	711	851	1448	1761	1425	1431	1481	1281	1023	1318	765	357
$Q_{sol,u,l}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{sol}$	711	851	1448	1761	1425	1431	1481	1281	1023	1318	765	357

#### Dodatni solarni dobici topline

Nema definiranih dodatnih solarnih dobitaka topline!

## b) Unutarnji dobici topline

### Mjesečni unutarnji dobici topline

Mj.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
$Q_{int}$	1.362,15	1.230,32	1.362,15	1.318,21	1.362,15	1.318,21	1.362,15	1.362,15	1.318,21	1.362,15	1.318,21	1.362,15

### 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	$Q_{int} = 16.038,16$ [kWh]
Solarni dobici topline	$Q_{sol} = 13.852,81$ [kWh]
Ostali dobici topline	$Q' = 0,00$ [MJ]

### Mjesečni dobici topline

Mjesec	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Siječanj	7462,65	2072,96
Veljača	7491,86	2081,07
Ožujak	10114,78	2809,66
Travanj	11085,25	3079,24
Svibanj	10035,04	2787,51
Lipanj	9896,93	2749,15
Srpanj	10236,65	2843,51
Kolovoz	9513,79	2642,72
Rujan	8429,62	2341,56
Listopad	9649,93	2680,54
Studen	7501,30	2083,69
Prosinac	6189,68	1719,36

### Godišnji dobici topline

	Toplinski dobici [MJ]	Toplinski dobici [kWh]
Godišnje	107607,47	29890,97

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

Izračunata plošna masa zgrade  $m' = 225,39 \text{ [kg/m}^2\text{]}$ .

Lagana zgrada, plošna masa zidova  $250 \geq m' > 100 \text{ kg/m}^2$ ;  $C_m = 110000 \text{ A [kJ/K]}$ ;  $C_m = 68965600,00 \text{ [J/K]}$

### 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	3.800	730	4.531	711	1.362	2.073	0,46	0,985	0,78	31,00	1.931
Veljača	3.162	596	3.758	851	1.230	2.081	0,55	0,969	0,73	28,00	1.268
Ožujak	2.838	504	3.342	1.448	1.362	2.810	0,84	0,884	0,59	31,00	505
Travanj	2.013	316	2.329	1.761	1.318	3.079	1,32	0,691	0,42	9,00	25
Svibanj	1.417	148	1.565	1.425	1.362	2.788	1,78	0,543	0,42	0,00	0
Lipanj	836	18	854	1.431	1.318	2.749	3,22	0,310	0,42	0,00	0
Srpanj	643	-33	610	1.481	1.362	2.844	4,66	0,214	0,42	0,00	0
Kolovoz	738	-11	727	1.281	1.362	2.643	3,64	0,274	0,42	0,00	0
Rujan	1.493	172	1.665	1.023	1.318	2.342	1,41	0,660	0,42	0,00	0
Listopad	2.191	352	2.543	1.318	1.362	2.681	1,05	0,798	0,48	30,00	189
Studen	2.838	509	3.347	765	1.318	2.084	0,62	0,953	0,69	30,00	945
Prosinac	3.753	719	4.472	357	1.362	1.719	0,38	0,992	0,81	31,00	2.245
UKUPNO											7107

### b) Potrebna energija za hlađenje

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

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

Mjesec	$Q_{C,tr}$	$Q_{C,ve}$	$Q_{C,ht}$ [kWh]	$Q_{C,sol}$	$Q_{C,int}$	$Q_{C,gn}$ [kWh]	$\gamma_C$	$\eta_{C,ls}$	$\alpha_{red,C}$	$Q_{C,nd}$ [kWh]
MJESEČNO										
Siječanj	4.086	804	4.890	711	1.362	2.073	0,42	0,419	0,90	21
Veljača	3.420	663	4.083	851	1.230	2.081	0,51	0,498	0,88	42
Ožujak	3.123	578	3.701	1.448	1.362	2.810	0,76	0,693	0,82	200
Travanj	2.289	387	2.677	1.761	1.318	3.079	1,15	0,873	0,72	538
Svibanj	1.702	222	1.925	1.425	1.362	2.788	1,45	0,935	0,71	706
Lipanj	1.113	90	1.202	1.431	1.318	2.749	2,29	0,987	0,71	1.116
Srpanj	929	41	969	1.481	1.362	2.844	2,93	0,995	0,71	1.342
Kolovoz	1.023	63	1.086	1.281	1.362	2.643	2,43	0,990	0,71	1.120
Rujan	1.769	244	2.013	1.023	1.318	2.342	1,16	0,876	0,72	416
Listopad	2.476	426	2.903	1.318	1.362	2.681	0,92	0,786	0,78	310
Studen	3.114	581	3.695	765	1.318	2.084	0,56	0,545	0,86	60
Prosinac	4.039	793	4.832	357	1.362	1.719	0,36	0,354	0,91	9
UKUPNO										5880

### 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	$A = 873,53 \text{ [m}^2\text{]}$
Obujam grijanog dijela zgrade	$V_e = 992,96 \text{ [m}^3\text{]}$
Faktor oblika zgrade	$f_o = 0,88 \text{ [m}^{-1}\text{]}$
Ploština korisne površine grijanog dijela	$A_k = 305,14 \text{ [m}^2\text{]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje	$Q_{H,nd} = 7107,36 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja potrebna toplina za grijanje po jedinici ploštine korisne površine (za stambene i nestambene zgrade)	$Q''_{H,nd} = 23,29 \text{ (max = 39,56) [kWh/m}^2\text{ a]}$
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	$Q_{C,nd} = 5880,45 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna isporučena energija	$E_{del} = 12987,81 \text{ [kWh/a]}$
Godišnja isporučena energija po jedinici ploštine korisne površine	$E''_{del} = 42,56 \text{ [kWh/m}^2\text{ a]}$
Ukupna primarna energija	$E_{prim} = 16598,41 \text{ [kWh/a]}$
Ukupna primarna energija po jedinice ploštine korisne površine	$E''_{prim} = 54,40 \text{ (max = 65,00) [kWh/m}^2\text{ a]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka po jedinici oplošja grijanog dijela zgrade	$H'_{tr,adj} = 0,35 \text{ (max = 0,47) [W/m}^2\text{ K]}$
Koeficijent transmisijskog toplinskog gubitka	$H_{tr,adj} = 308,22 \text{ [W/K]}$

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

Rezultati proračuna potrošnje i cijene energenata.

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Ogrijevna vrijednost	Godišnja potrošnja	Jedinica mjere	Cijena [kn]	Ukupna cijena [kn]
Električna energija	5880,45	1,0000	5880,45	kWh	0,50	2940,23
Ogrjevno drvo	7107,36	2160,0000	3,29	dm3	300,00	987,13

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

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

Energent	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor CO <sub>2</sub> [kg/kWh]	Godišnja emisija CO <sub>2</sub> [kg]
Električna energija	5880,45	0,2348	1380,79
Ogrjevno drvo	7107,36	0,0291	206,75

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

Rezultati proračuna godišnje primarne energije  $E_{prim}$

Energent	Svrha / Potrošač	$E_{del} \text{ [kWh]}$	Faktor $f_p$	$E_{prim} \text{ [kWh]}$
Ogrjevno drvo	Energija za grijanje	7107,36	1,000	7107,36
Električna energija	Energija za hlađenje	5880,45	1,614	9491,05
Ogrjevno drvo	Energija za PTV	0,00	1,000	0,00

Ukupno		12.987,812		16.598,411
--------	--	------------	--	------------



### 3. Program kontrole i osiguranja kvalitete

Program kontrole i osiguranja kvalitete izrađen je na temelju Zakona o gradnji (NN 153/13, 20/17), Zakona o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13., 30/14., 130/17.) Tehničkog propisa o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 35/18.) 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 uporabljiv ako su njegova svojstva i bitne značajke sukladne svojstvima i bitnim značajkama propisanim tehničkim propisom, normom na koju upućuje tehnički propis i dokumentom za ocjenjivanje i zahtjevima iz projekta građevine.

Izvođač građevine dužan je poduzeti odgovarajuće mjere u cilju održavanja svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda tijekom rukovanja, skladištenja, prijevoza i ugradnje građevnog proizvoda.

Održavanje svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda mora biti u skladu s uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača ili prema glavnom projektu građevine.

Građevni proizvod proizveden u tvornici može se ugraditi u građevinu ako:

- je osiguran način ugradnje u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi
- rok do kojega se građevni proizvod smije ugraditi nije istekao i
- je proizvod na gradilištu bio odložen odnosno skladišten, u svrhu očuvanja objavljenih svojstava i bitnih značajki građevnog proizvoda, sukladno uputi odnosno tehničkoj uputi.

Građevni proizvod koji je proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje građevnog proizvoda u konkretnu građevinu te građevni proizvod u neusklađenom području koji se prodaje u drugoj državi članici Europske unije u skladu s njezinim propisima, može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

Građevni proizvod proizveden ili izrađen na gradilištu u svrhu ugradnje u konkretnu građevinu može se ugraditi u građevinu ako je za njega dokazana uporabljivost u skladu s glavnim projektom građevine.

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,  $[W/(mK)]$  i približne vrijednosti faktora otpora difuziji vodene pare  $\mu$  (-)) u Tehničkom propisu o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama (NN 128/2015).

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

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

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

#### **HRN EN 13162:2002**

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

#### **HRN EN 13162/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13163:2002**

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

#### **HRN EN 13163/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13164:2002**

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

#### **HRN EN 13164/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13164/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13165:2002**

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

#### **HRN EN 13165/A1:2004**

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

#### **HRN EN 13165/A2:2004**

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

#### **HRN EN 13165/AC:2007**

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

#### **HRN EN 13166:2002**

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

**HRN EN 13166/A1:2004**

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

**HRN EN 13166/AC:2007**

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

**HRN EN 13167:2002**

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

**HRN EN 13167/A1:2004**

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

**HRN EN 13167/AC:2007**

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

**HRN EN 13168:2002**

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 13168/AC:2007**

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

**HRN EN 13169:2002**

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

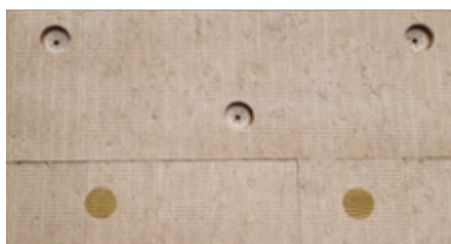
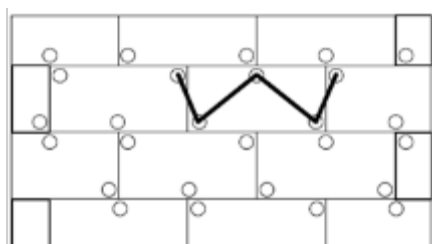
### **Napomena za ugradnju materijala za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju:**

#### **Zidovi:**

##### **ETICS sustavi:**

- 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 pričvrsnicama, 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!).

**NAPOMENA:** preporuka je izvođenje upuštenih pričvrsnica koje se pokrivaju toplinskom izolacijom kao na slici, čime se praktički u potpunosti eliminiraju točkasti toplinski gubici na tom mjestu.



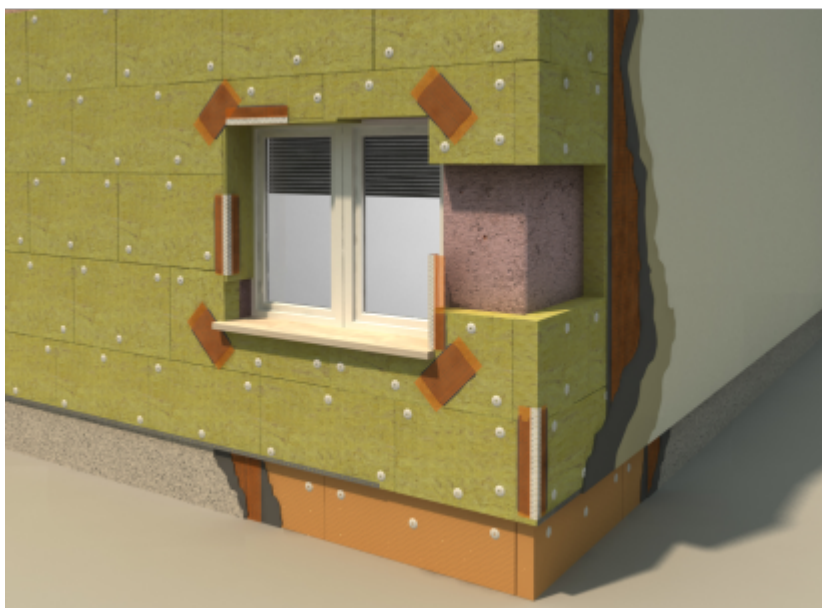
- primjena proizvoda od kamene vune preporuča se radi kvalitetnih svojstava toplinske i zvučne zaštite, protupožarnosti (negorivi proizvod!), kvalitetnije paropropusnosti (manja opasnost od razvoja plijesni i gljivica), dugovječnosti, zanemarivog toplinskog rada, veće otpornosti na udar (udar tuče), 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.

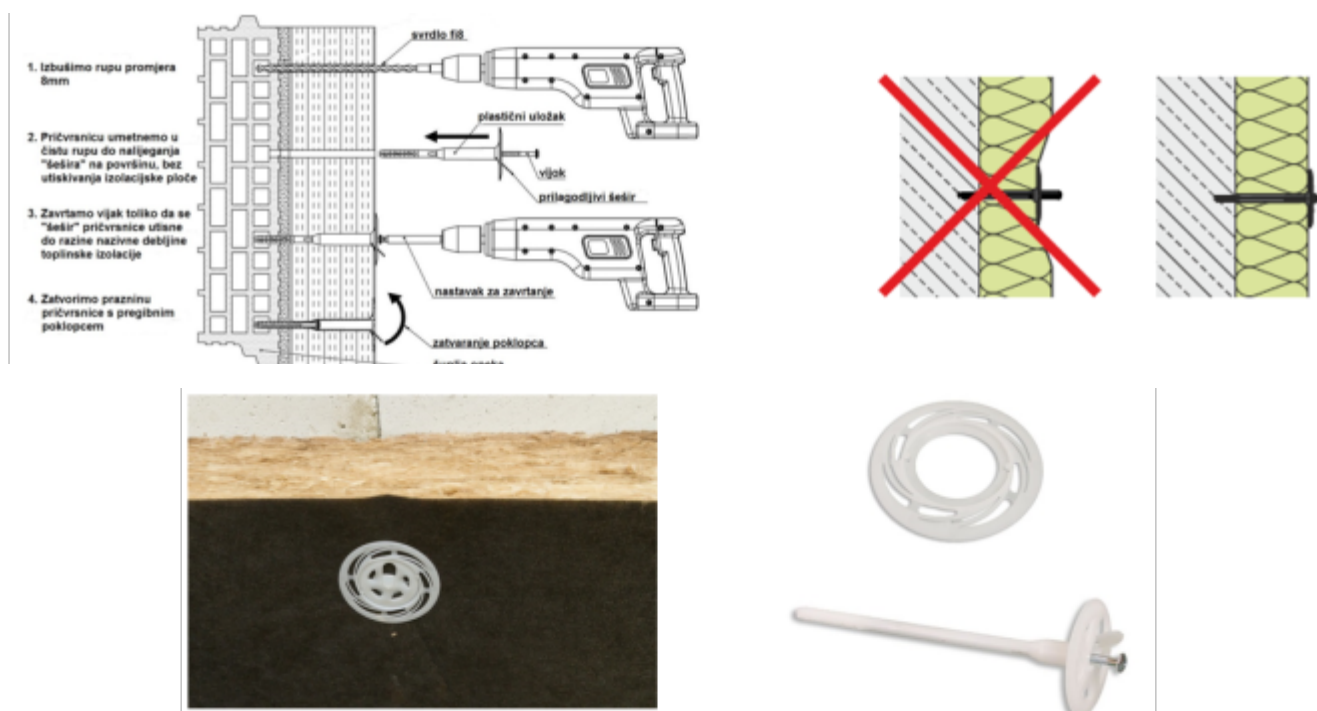
- obavezna izvedba špaletnih elemenata uz rubove prozora, ako postoje, te dodatnih ojačanja po uglovima kako bi se izbjegla pucanja završnih slojeva uslijed djelovanja skretnih sila na uglovima.

- 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 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.



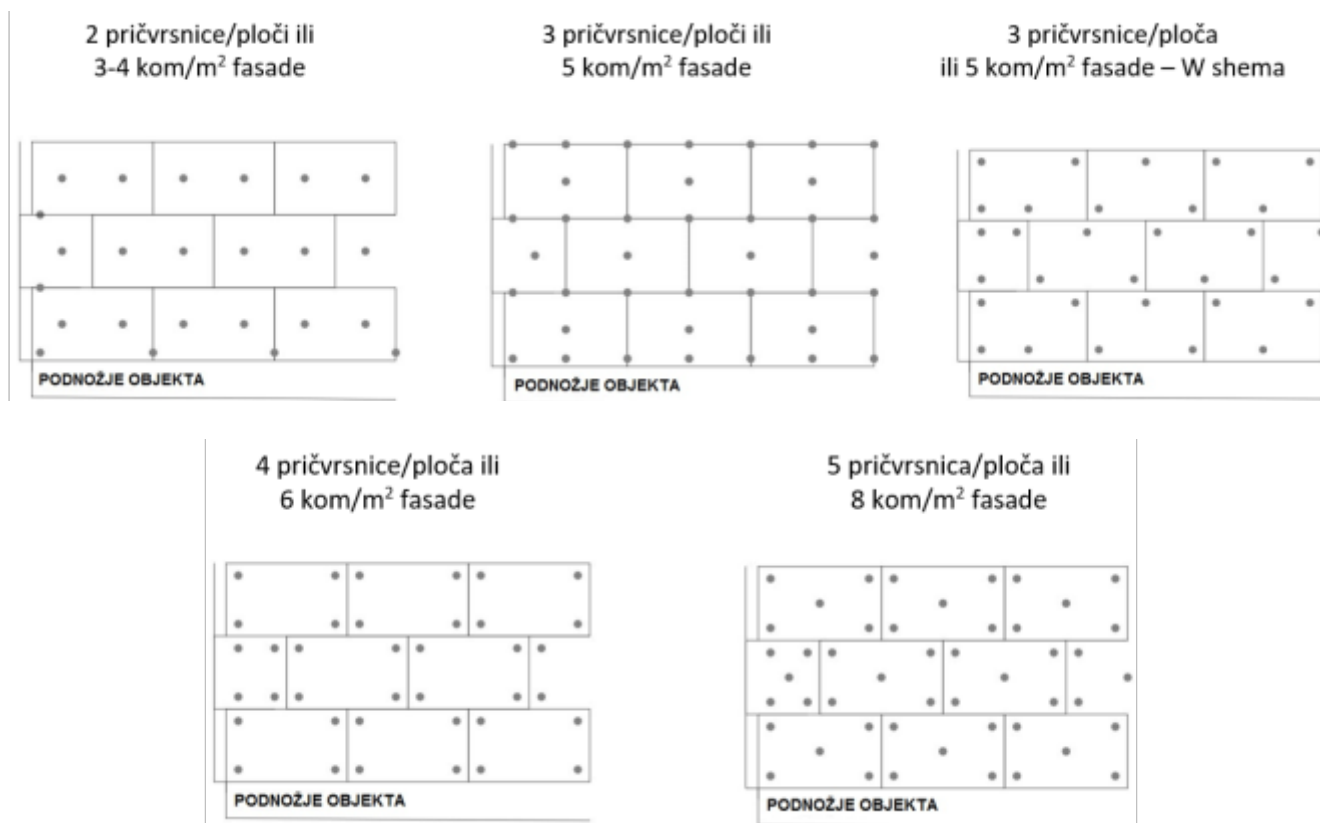
## Ventilirane fasade – toplinska izolacija

Izolacijske ploče na nosivni zid mehanički se pričvršćuju bez potrebe lijepljenja s namjenskim fasadnim pričvršnicama, kao npr. vijčana pričvrsnica Knauf Insulation PSV. Broj i raspored sidrenja vijaka ovisi o visini i obliku objekta, nosivosti podloge, vrste i debljine izolacijskih ploča i sustava potkonstrukcije za završnu fasadnu oblogu. Uobičajena količina je 2-5 pričvrsnice po ploči ili 4 do 8 po m<sup>2</sup> fasade, odnosno treba se držati količine propisane u projektu. Njemačka norma DIN 18516-1 zahtjeva u rasporedu 5 pričvrsnica na m<sup>2</sup> fasade. Preporučaju se vijčana sidra s pocinčanim metalnim klinom. Efektivna dubina sidrenja pričvrsnice PSV kod bušenja u beton, punu i blok opeku iznosi 30 mm, dok kod bušenja u beton od laganog agregata i porobeton iznosi 50 mm. Ako je na zidu prethodno izvedena žbuka, dužinu sidra moramo prilagoditi njenoj debljini. Potrebnu duljinu pričvrsnica ovisno o debljini toplinske izolacije te načinu pričvršćenja istih, potrebno je proučiti u posebnim uputama proizvođača. Sidra se obično pozicioniraju u blizini kuteva – 10 do 15 cm dijagonalno unutar svakog kuta izolacijske ploče (za opciju 4 kom sidra po ploči) ili lijevo i desno od sredine ploče (za opciju 2 kom sidra po ploči). Kod rasporeda pričvrsnica 3 kom/ploča moguće ih je postaviti u svim kutevima ploča, ali tada obvezno koristimo dodatni PSV naglavak promjera 100mm uz pričvršćenje u sredinu ploče.



Kod fasadnih izolacijskih ploča kaširanim sa staklenim voalom (NaturBoard VENTI GVB i TP 435 B) u kombinaciji s pričvrsnicom PSV koristi se dodatni polimerni prilagodljivi pritisni naglavak-šešir Knauf Insulation PSV Ø100 promjera 100mm, koji povećava nosivu površinu pričvrsnice te smanjuje mogućnost oštećenja voala. Naglavak Ø100 djeluje kao podmetač, stoga razmjerno potisne stakleni voal na većoj površini, čime sprečavamo kidanje i stvaranje neravnina na staklenom voalu.

Moguće opcije rasporeda fasadnih pričvrsnica na izolacijske ploče Knauf Insulation NaturBoard VENTI (GVB), NATURBOARD 035, TP 435 B (izračun količine pričvrsnica kom/m<sup>2</sup> vrijedi za dimenziju ploča 1000 x 600 mm):



Dvoslojno polaganje izolacijskih ploča:

Ako želimo ugraditi debljine izolacije veće od 20 cm, moramo koristiti ploče u dva sloja. Pri tome prvi sloj izolacijskih ploča pričvrstimo s 1-2 sidra po ploči za trenutnu nosivost i stabilizaciju u fazi ugradnje. Drugi sloj izolacijskih ploča polažemo s 25 cm vodoravnog i okomitog zamaka rubova ploče u odnosu na prvi sloj. Drugi sloj pričvršćujemo kroz oba sloja ploča u nosivu podlogu uz pridržavanje uputa o prikladnim duljinama, broja i rasporeda vijaka koji je spomenut kod jednoslojnog polaganja ploča.

Ako se izolacijske ploče naslanjaju na horizontalno orijentiranu linijsku potkonstrukciju, može se koristiti i manja količina pričvrsnica.

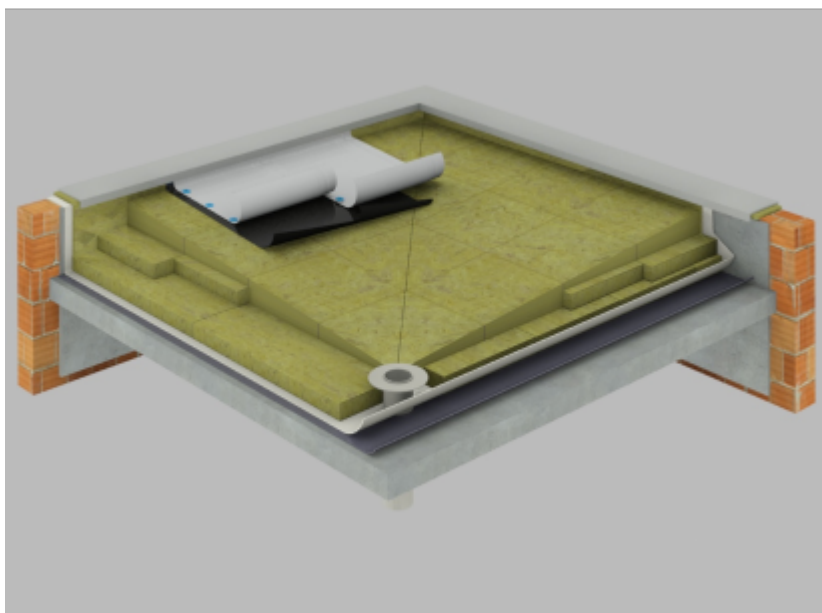
### Podovi:

- kod plivajućih podova voditi računa o tome da se ploče toplinske izolacije spajaju bez reški, kako bi se u najvećoj 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.

Kod primjene podnog grijanja debljina izolacije ispod sloja u kojem se nalaze cijevi grijanja mora biti veća od 10,00 cm. U tom slučaju preporuka je korištenje proizvoda KNAUF INSULATION podnih ploča TPT ili ploča SmartRoof THERMAL (ukoliko se radi o podu na tlu) koje mogu biti u kombinaciji s pločama TPT (npr. TPT u donjem sloju u debljini 5,00 cm i iznad Smartroof THERMAL u gornjem sloju sloju u debljini 5,00 ili više cm).

- 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: a) obavezna primjena drenažnih slojeva (geotekstila ili sl.) iznad sloja hidroizolacije; b) obavezna primjena armaturnih mreža nosivih u oba smjera u vlažnoj zoni armirano-betonske ploče (ili estriha), kao nosivih slojeva završne obloge; c) 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.

Hidroizolacija ima zadatak spriječiti prodiranje oborinske vode u slojeve krova, a time i u unutrašnjost zgrade. Mora odoljeti brojnim nepovoljnim utjecajima kao što su: UV-zračenje, visoka i niska temperatura, snijeg, tuča, vjetar, atmosferska onečišćenja, dim, leteća vatra, zračenje topline, mehaničko opterećenje kod korištenja. Uglavnom se koriste krovne membrane na osnovi:

- EPDM (EtilenPropilenDienMonomer),
- VAE (VinilAcetatEtilen),
- CSM (CustomerSatisfactionMembrane-Poliamid),
- PIB (PolilzoButilen),
- PVC (PoliVinilClorid),
- ECB (EtilenCopolimerBitumen),
- TPO (ThermoplasticPoliolefin),
- BITUMEN.

**PREPORUKA:** postava odzračnika koji služe kao dodatna sigurnost prilikom nekontroliranog ulaska vode i/ili vlage u sloj između parne brane i završne hidroizolacijske folije (nenadan pljusak prilikom izvedbe krova, oštećenje hidroizolacijske folije i/ili parne brane i sl.). Preporučena količina je 1 odzračnik na 20-40 m<sup>2</sup> površine krova, ali već i manja količina, posebno u predjelu uvala omogućava rješavanje vlage iz krovne konstrukcije i dugotrajnu uporabu toplinske izolacije bez narušavanja toplinskih i mehaničkih karakteristika.

#### **Parna brana (HOMESEAL LDS 200 AluPlus)**

Debljina 0,2 mm, sd = 200 m. Zadatak joj je spriječiti ulazak vodene pare iz unutrašnjosti zgrade u sloj toplinske izolacije gdje može kondenzirati. Sloj također može vršiti funkciju privremene hidroizolacije za vrijeme građenja. Trake parne brane moraju biti međusobno nepropusno zabrtvljene. Za uobičajene uvjete korištenja zgrade, mehaničko učvršćenje slojeva kroz sloj parne brane obično ne šteti njejoj funkciji. Kod svih priključaka, prodora i završetaka radova parna brana se podiže u vertikalnu do gornje površine sloja toplinske izolacije i nepropusno spaja na vertikalne građevne elemente. Ovisno o fizikalnom proračunu koriste se polietilenske folije ili jače parne brane tipa bitumenskih traka s uloškom od aluminijske folije.

#### **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 - HOMESEAL LDS 100 AluPlus. 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 kg/m <sup>2</sup> . 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 MN/m <sup>3</sup> (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 kPa ( $d_L$ ), zatim se uzorak optereti silom od 2 kPa u trajanju 2 minute, nakon toga se narine dodatna sila od 48 kPa (dakle ukupno 50 kPa) u trajanju 2 minute, zatim se opterećenje smanji na 2 kPa i nakon 2 minute se mjeri debljina $d_B$ . Zahtjev za CP5: $d_L - d_B \leq 5$ 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 **T5-DS(TH)-WS-AF5**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ventiliranih fasada: **T5-DS(TH)-CS(10)5-TR1-WL(P)-AF15**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju unutar ETICS sustava **T5-DS(TH)-CS(10)50-TR10-WL(P)-AF60**
- Proizvodi za toplinsku, zvučnu i protupožarnu izolaciju ravnih, neprohodnih krovova **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, 70/2018, 73/2018, 86/18) 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 s ucrtanom granicom grijanog dijela zgrade te detalji rješavanja toplinskih mostova**

## 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)

**Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama**  
("Narodne novine" broj 128/15, 70/18, 73/18, 86/18)

**Zakon o gradnji**  
("Narodne novine" broj 153/13, 20/17)

**Zakon o građevnim proizvodima**  
("Narodne novine" broj 76/13, 30/14, 130/17)

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

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

**Pravilnik o energetskom pregledu zgrade i energetskom certificiranju**  
("Narodne novine" broj 88/17)

**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 (kolovoz 2017)**

**Algoritam za izračun energetskih svojstava zgrada** (objavljen 15. svibnja 2017. - u obveznoj primjeni od 30. rujna 2017.)

- Faktori primarne energije i emisija CO<sub>2</sub> (u primjeni od 30. rujna 2017.)
- Algoritam za proračun potrebne energije za grijanje i hlađenje prostora zgrade prema HRN EN ISO 13790
- Algoritam za određivanje energijskih zahtjeva i učinkovitosti termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi grijanja prostora i pripreme potrošne tople vode)
- Algoritam za određivanje energetskih zahtjeva i učinkovitost termotehničkih sustava u zgradama (Sustavi kogeneracije, sustavi daljinskog grijanja, fotonaponski sustavi)
- Algoritam za određivanje energetske učinkovitosti sustava rasvjete u zgradama (Energetski zahtjevi za rasvjetu)
- Algoritam za proračun potrebne energije za primjenu ventilacijskih i klimatizacijskih sustava kod grijanja i hlađenja prostora zgrade



**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 5. ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

### List 3

# ELABORAT ZAŠTITE OD BUKE

Oznaka elaborata:

**021/19**

---

Naziv zgrade:

**javna građevina- rekonstrukcija i dogradnja Područne škole Miholec**

---

Lokacija zgrade:

**k.č. 2106/3**

**k.o. Miholec**

---

Investitor:

**Osnovna škola Sveti Petar Orehovec, Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec**

---

Odgovorni voditelj projekta:

**Božidar Martinčić, dia**

---

Elaborat izradio:

**Branko Nemčić, dig**

---

Datum izrade elaborata:

**09/2019**

---

Potpis :

---

## SADRŽAJ

- 1.0 OSNOVNI PODACI O ZGRADI
- 2.0 PODACI O NIVOIMA BUKE
- 3.0 ZAHTEVANE VREDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE U ZGRADI
- 4.0 PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE
- 5.0 OSTALI PRILOZI

### 1. OSNOVNI PODACI O ZGRADI

Zgrada javne namjene – Područna škola Miholec, smještena je u mješovitoj zoni u naselju Miholec. Zgrada je prizemnica sa djelomičnim katom. Gabariti zgrade su 16,65 x 28,5 m. U prizemlju su smještene dvije učionice, polivalentni prostor sa mogućnosti za tjelesni odgoj, pripadajuće sanitarije, a na katu je smještena zbornica I prostorija za malu školu. Konstrukcija zgrade je monolitne izvedbe. Zgrada je građena zidom od blok opeke uručeno vertikalnim i horizontalnim serklažima i stropnim pločama. Ostakljenje građevine je troslojno prozorsko staklo u PVC okviru.

### 2. PODACI O NIVOIMA BUKE

Građevina se sukladno prostornom položaju u smislu najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije u otvorenom prostoru, svrstava u 4. zonu, odnosno zonu mješovite namjene sa stanovanjem.

Za navedenu zonu najviše dopuštene ocjenske razine buke imisije iznose  $LRAeq=65$  dB(A) danju i  $LRAeq=50$  dB(A) noću prema zoni s kojom graniči.

Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke u zatvorenim boravišnim prostorijama iznose  $LReq=40$  dB(A) danju i  $LReq=30$  dB(A) noću. One vrijede kod zatvorenih prozora i vrata prostorija.

Najviše dopuštene maksimalne standardne razine buke koje se u zatvorenim boravišnim prostorijama javljaju kao posljedica rada na zgradu vezanih servisnih uređaja (uređaji za dovod i odvod vode, uređaji za opskrbu energijom, grijanje, prozračivanje i klimatizaciju, dizala, uređaji za pranje, bazeni i športski uređaji, uređaji za sakupljanje i uklanjanje otpada, vrata na motorni pogon itd.) iznose  $LRA_{Fmax,nT}=25$  dB(A) za stalnu ili isprekidanu buku i  $LRA_{Fmax,nT}=30$  dB(A) za kratkotrajnu ili kolebajuću buku. Najviše dopuštene ocjenske ekvivalentne razine buke  $LRAeq$  koju na radnom mjestu stvaraju proizvodni i neproizvodni izvori buke: s obzirom na ometanje rada, Pretežno rutinski fizički rad sa zahtjevom na točnost, praćenje okoline slušanjem, 80 dB(A) kao razina buke na radnom mjestu koja potiče od proizvodnih izvora, odnosno 65 dB(B) kao razina buke na radnom mjestu koja potiče od neproizvodnih izvora ( ventilacija, klimatizacija, promet ) .

Treba napomenuti da unutar same građevine neće dolaziti do pojave značajnije buke koja bi mogla imati negativne učinke na susjedne građevine.

### 3. ZAHTEVANE VREDNOSTI ZVUČNE IZOLACIJE

Z1-Fasada građevine - PROPISANA VRIJEDNOST  $MIN D_{2m,nT,Atr} = 40$  dB

#### 4. PRORAČUN ZVUČNE IZOLACIJE

Z1-Fasada građevine - PROPISANA VRIJEDNOST  $\text{MIN } D_{2m,nT,Atr} = 35 \text{ dB}$

Z1 (nosivi i pregradni zid)	debljina (m)	Spec.težina(kg/m3)	težina (kg/m2)
1. disperzivni nalič	0,0002	1.000,00	0,20
2. teraglet 0,3 cm	0,003	1.800,00	5,40
3. impregnacija	0,00025	1.000,00	0,25
4. vapneno cementna žbuka	0,015	875,00	13,13
5. blok opeka	0,25	1.100,00	275,00
6. Ekspandirani polistiren	0,10	150,00	15,00
7. Glet masa i završni sloj	0,01	1.200,00	12,00
	0,42		320,98

**IZRAČUNATA VRIJEDNOST  $D_{2m,nT,Atr} = 60 \text{ dB}$ , ZADOVOLJAVA**  
**PROPISANA VRIJEDNOST  $\text{MIN } D_{2m,nT,Atr} = 40 \text{ dB}$**

## 5.0 OSTALI AKUSTIČKI UVJETI

Prikaz mjera primjenjenih u projektu kojima se osigurava nesmetan boravak i rad ljudi u zgradi, odnosno zaštita od buke i vibracija date su kroz same elemente konstrukcija. Te mjere obuhvaćaju sljedeće:

- Sanitarni čvorovi uredskih prostorija i radionica su smješteni u suterenu. Sve instalacije (izvori buke) sanitarnih čvorova, uz propisanu zvučnu izolaciju, treba voditi kroz plivajuće estrije i instalacijske kanale, tako da je potpuno otklonjena mogućnost prijenosa buke od instalacija.
- Slojevi plivajuće podne konstrukcije trebaju se izvesti materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, a konstrukcija u cjelini u uvjetima određene tehnološke kvalitete.

### a) Prigušni mekoelastični sloj

Mekoelastični sloj elastificiranog ekspandiranog polistirena dimenzija 50x100 cm potrebno je izvesti u debljini min. 2.0 cm ili konstruktivno do 5,0 cm, s obveznim preklapanjem fuga među pločama. Elastificirani ekspandirani polistiren mora biti gustoće  $16.0 \text{ kg/m}^3$ , dinamičke krutosti  $E_{\text{din}}=0.06 \text{ N/mm}^2$ , dimenzionalno stabilan (odležan minimum 3 mjeseca).

### b) Plivajući pod

Plivajući pod je onaj pod kod kojeg je nosiva podlog na mekoelastičnom sloju i razdjelnoj PE foliji debljine 0.25 mm s preklopima od min 50 cm i koji je od obodnih zidova dilatiran polistirenskom trakom debljine 1 cm, a PE folija podignuta uz traku. Slojevi ove konstrukcije moraju se ugraditi pod određenim uvjetima kvalitete i sa materijalima određenih mehaničko-fizikalnih svojstava, kako slijedi:

- Čvrstoća podloge na tlak mora iznositi najmanje  $30 \text{ N/mm}^2$ , čvrstoća na savijanje  $4 \text{ N/mm}^2$  i tvrdoća (otpor prodiranju)  $60 \text{ N/mm}^2$ .
- Usječene razdjelnice izvesti na pragovima, na sjecištima zidova, na prodorima i sl. i onda kada je površina betonske podloge manja od  $25 \text{ m}^2$ .
- Plivajuću podlogu izvesti takve kvalitete da nije potreban nikakav izravnavajući dodatni sloj prije polaganja podne obloge.

Primjenom odgovarajućih elemenata konstrukcije i odvajanjem prostora prema namjeni, te izvedbom sa materijalima određenih fizikalnih svojstava, pokušala se postići optimalna zvučna zaštita ove građevine.

## PRIMJENJENI ZAKONI I PROPISI

Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, NN 55/13 i NN 153/13)

Pravilnik o najvišim dozvoljenim razinama buke u sredini u kojoj ljudi rade i borave (NN 145/04, 46/08)

Pravilnik o djelatnostima za koje je potrebno utvrditi provedbu mjera zaštite od buke (NN91/07)

Pravilnik o uvjetima glede prostora, opreme i zaposlenika pravnih osoba koje obavljaju stručne poslove zaštite od buke (NN91/07)

-HRN U.J6.201/1989 Akustika u zgradarstvu (NN 53/91, 55/96)

HRN ISO 140-4:1999 Akustika – Mjerenje zvučne izolacije zgrada i građevnih elemenata – 4. dio: Terenska mjerenja zračne zvučne izolacije između prostorija

HRN ISO 140-7:1999 Akustika – Mjerenje zvučne izolacije zgrada i građevnih elemenata – 7. dio: Terenska mjerenja udarne zvučne izolacije međukatnih konstrukcija

HRN EN ISO 717-1:2013 Akustika – Određivanje jednobrojne vrijednosti zvučne izolacije zgrada i građevnih dijelova zgrade – 1. dio: Zračna zvučna izolacija

HRN EN ISO 717-2:2013 Akustika – Određivanje jednobrojne vrijednosti zvučne izolacije zgrada i građevnih dijelova zgrade – 2. dio: Udarne zvučne izolacije

HRN U.J6.201:1989 Akustika u zgradarstvu – Tehnički uvjet za projektiranje i građenje zgrada

2 od 8

- DIN 4109 Schallschutz im Hochbau, Beiblatt 1.;1989
- BAUPHYSIK PLANUNG UND ANWENDUNG/ 79
- BAUPHYSIK TASCHENBUCH 1986/87

kao i ostala znanstvena i tehnička dostignuća na ovom području.

Projektom zvučne zaštite daju se uvjeti izgradnje i aproksimativni proračuni kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima iz oblasti akustike u građevinarstvu. Zaštita od buke i vibracije su niz mjera primjenjenih u projektu kojima se osigurava zaštita građevine od zvučne i udarne buke za pojedine elemente konstrukcije, kao i za građevinu u cjelini. Te mjere obuhvaćaju uvjete izgradnje elemenata konstrukcije, kao i aproksimativne proračune kojima se dokazuje da je zadovoljeno zahtjevima primijenjenih tehničkih propisa.

Tehnički uvjeti navedeni u ovom elaboratu odnose se samo na osiguranje minimalne zvučne zaštite, pa se uz ostale tehničke uvjete obavezno primjenjuju

## NAPOMENA:

Analiza zaštite od buke i vibracija rađena je na osnovu navedenih važećih zakona, pravilnika i hrvatskih normi, pa ih je se izvoditelj dužan pridržavati kod izvedbe. U slučaju promjene vrste materijala ili konstrukcije novi sastav ne smije imati lošije karakteristike od utvrđenih u ovom elaboratu. Izvoditelj je dužan pribaviti sve izjave o sukladnosti za korištene materijale.

NAZIV OBJEKTA:

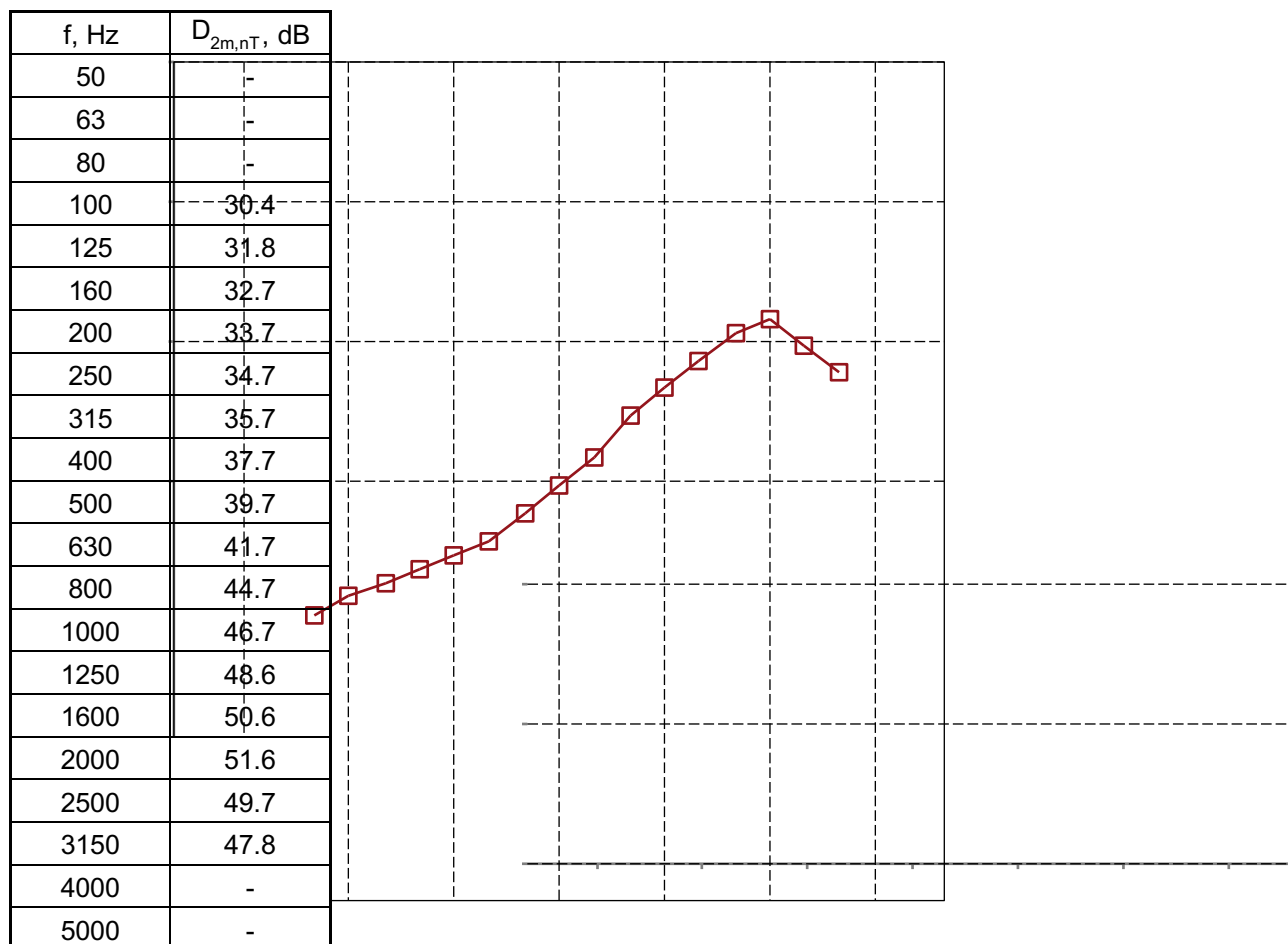
LOKACIJA:

POZICIJA U OBJEKTU: Područna škola Miholec  
k.č. 2106/3, k.o. Miholec  
Z1-Fasada građevine

Dimenzije prostorije: 4.40 m x 19.10 m x 15.90 m  
Fasadni zid 1 fasadni zid šuplji blok + kamena vuna (15 cm)

Prozori i vrata prozor PVC (4/16/4), prozor PVC (4/16/4),

Fasadni zid 1 Blok opeka 25 cm  
Prozori i vrata



**IZRAČUNATA VRIJEDNOST  $D_{2m,nT,Atr} = 60$  dB, ZADOVOLJAVA  
PROPISANA VRIJEDNOST MIN  $D_{2m,nT,Atr} = 40$  dB**

Uračunata granica sigurnosti = 2 dB

Datum izrade proračuna: 09/2019

Proračun

Branko Nemčić d.i.g.



---

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Građevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br. 2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019



## A2 – GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT KONSTRUKCIJE

### za rekonstrukciju i dogradnju Područne škole Miholec

INVESTITOR:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341 Sveti Petar Orehovec 90 48267 Orehovec	
GRAĐEVINA:	Područna škola Miholec	
LOKACIJA:	Kat.č. br. 2106/3 ; K.O. Miholec	
DATUM:	09/2019	
BR. TEH. DN.:	021/19	
ZAJ. OZNAKA PROJEKTA:	21-2019	
PROJEKTANT:	ENGLER d.o.o. , Smičiklasova 48, Križevci	
FAZA PROJEKTA:	Glavni projekt	
ENGLER d.o.o., tel.: 048 270 116, fax: 048 270 117		
GLAVNI PROJEKTANT: Božidar Martinčić d.i.a. Broj ovlaštenja A2470		
PROJEKTANT PROJEKTA KONSTRUKCIJE: Branko Nemčić d.i.g. Broj ovlaštenja G2619		

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## SADRŽAJ

### 1.0 OPĆI TEKSTUALNI DIO

- 1.1 Izjava o usklađenosti projekta
- 1.2 Rješenje o imenovanju projektanta projekta konstrukcije
- 1.3 Izvod iz sudskog registra
- 1.4 Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

### 2.1 TEHNIČKI TEKSTUALNI DIO

- 2.1 Tehnički opis
- 2.2 Dokaz mehaničke otpornosti i stabilnosti
- 2.3 Program kontrole i osiguranja kvalitete

### 3.0 PLAN POZICIJA

- 3.1 Plan pozicija temelja, prizemlja, kata i presjek
- 3.2 Plan pozicija krovišta

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

## List 1

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 1. OPĆI TEKSTUALNI DIO

### List 1

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA

### – projekt konstrukcije broj 021/19

Temeljem Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17

**Izjavljujem da je ovaj projekat (Br.PROJEKTA:021/19) usklađen sa odredbama Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17), Prostornim planom Koprivničko-križevačke županije (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije br. 8/01, 8/07, 13/12 i 5/14), Prostornom planu uređenja općine sv. Petar Orehovec. (Službeni vijesnik Koprivničko-križevačke županije br. 15/07, 1/07 i 11/13 ) te ostalim zakonima i propisima u graditeljstvu za visokogradnju i niskogradnju.**

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

### List 2

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Građevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## **RJEŠENJE BROJ GP -021/19**

Na temelju Zakona o gradnji NN 153/13 i 20/17  
imenujem za projektanta projekta konstrukcije: Branko Nemčić, d.i.g.

**GRAĐEVINA:** Područna škola Miholec  
**INVESTITOR:** Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341  
Sveti Petar Orehovec 90  
48267 Orehovec  
**LOKACIJA:** Miholec  
kat. čest. br.2106/3 k.o. Miholec  
**FAZA:** Glavni projekt  
**Br.Projekta:** 021/19  
**Z. O. P.** 21-2019

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili pismenog opoziva.

*ENGLER d.o.o.*

*Direktor:*

*Božidar Martinčić d.i.a*

### **List 0**

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od 12.06.2000.godine

POPIS FIZIČKIH OSOBA KOD SUBJEKTA

A1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
Križevci, Smičiklasova 48  
C1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
Križevci, Smičiklasova 48  
C2 Josip Ljubičić, JMBG: 2112965330208  
Slavonski Brod, P. Radića 32

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RED	Poslovni broj	Datum	Naziv suda
0001	00-391-2	27.06.2000.	Trgovački sud u Bjelovaru
0002	04/145-2	18.02.2004.	Trgovački sud u Bjelovaru

u Bjelovaru, 18.02.2004.

Ovlaštena osoba: 

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 010044577

TVRTKA/NAZIV:

- 1 ENGLER društvo s ograničenom odgovornošću za građenje i usluge

SREĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 1 ENGLER d.o.o.

SJEDISTE:

- 1 Križevci, Smičiklasova 48

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 70 - POSLOVANJE NEKRETNOSTIMA
- 1 \* - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom
- 1 \* - Građevinski inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- 1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i RH
- 1 \* - Zastupanje stranih tvrtki
- 1 \* - Kupnja i prodaja robe
- 1 \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI

- 1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918
- 1 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

- 1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918
- 1 - direktor
- 1 - zastupa i predstavlja društvo bez ograničenja

PROKURISTI

- 2 Josip Ljubičić, JMBG: 2112965330208
- 2 - prokurist
- 2 - zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TENELINT KAPITAL:

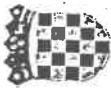
- 1 25.000,00 kuna

PRAVNI ODABIR:

- 1 društvo s ograničenom odgovornošću







REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPT-360-01/99-01/2619  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 16. prosinca 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio NEMČIĆ BRANKO dipl.ing.građ., KRIŽEVCI, DRAGUTINA RENARIĆA 27, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se NEMČIĆ BRANKO, (JMBG 0102961311915), dipl.ing.građ., KRIŽEVCI, pod rednim brojem 2619, s danom upisa 09.12.1999.godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, NEMČIĆ BRANKO, dipl.ing.građ. stiče 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 siječe pravo na uporabu "pečata".

Obrazloženje

NEMČIĆ BRANKO dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

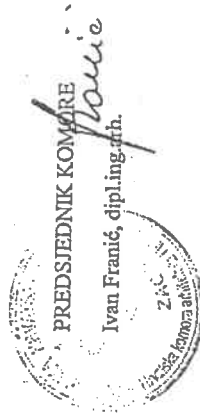
Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. NEMČIĆ BRANKO  
KRIŽEVCI, DRAGUTINA RENARIĆA 27  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2. TEHNIČKI TEKSTUALNI PRILOZI

### List 1

## 2.1 TEHNIČKI OPIS KONSTRUKCIJE

### *OPĆENITO*

Prema zahtjevu investitora, projektirana je rekonstrukcija postojeće zgrade područne škole i dogradnja dijela građevine u jednoj etaži.

Oblik i veličina građevine vidljivi su iz ovog projekta.

Krovište je višestrešno, a izodi se od drvene piljene građe kvalitete C 24 sa primjenom klasičnih tesarskih spojeva. Krovište je pokriveno crijepom.

Zidovi se izvode od blok opeke min. tlačne čvrstoće 5,0 MPa, zidane u mortu opće namjene M5.

AB-konstrukcija je projektirana betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 i razreda izloženosti XC1 i XS1, što je prikazano u ovom statičkom računu.

Armatura je projektirana od čelika za armiranje B500B kao šipkasta armatura ili zavarene armaturne mreže.

### *OPTEREĆENJA:*

Snijeg:  $s_k = 1.25 \text{ kN/m}^2$ , kontinentalna Hrvatska, namorska visina  $> 100 \text{ mm}$ ,  $< 200 \text{ mm}$

Vjetar:  $v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$ , objekt u III zoni vjetra

Stalno opterećenje: prema volumnoj težini

Korisno opterećenje:  $p = 3.0 \text{ kN/m}^2$

Potres: VIII zona seizmičnosti,  $a_g = 0.18 g$ ,  $q_0 = 2.0$  – osnovni faktor ponašanja (omeđeno zide), dil. A i B,  $\gamma_I = 1.0$  (koeficijent važnosti – poslovna građevina)

### *TEMELJI*

Temelji dogradnje građevine projektirani su betonom C25/30, prema projektu i ovom statičkom računu. Temelji su projektirani kao temeljne trake u širinama od 50,0 cm. Dubina temeljenja je 80 cm ispod kote vanjskog terena, odnosno potrebna dubina da bi se građevina temeljila na kompaktnom sraslom tlu zadovoljavajuće nosivosti od  $18,0 \text{ N/cm}^2$ .

Iz temelja je potrebno izvesti armaturne nastavke za sve statičke pozicije koje se oslanjaju na temelje, a sadrže armaturu, količinama iz statičkog računa kao i glavna pozicija te stupove odnosno vertikalne serklaže. Armaturni nastavci za statičke pozicije koje nisu iskazane u statičkom računu izvode se od min 4  $\Phi 14$  te vilicama  $\Phi 8$  na 20 cm. Dužina nastavka iznad temelja min. 70,0 cm.

### *ZIDOVI*

Nosivi zidovi građevine projektirani su od blok opeke u širinama zidova od 25,0 cm. Svi zidovi su zidani u mortu opće namjene M5.

Armirano-betonski nadtemeljni zidovi su projektirani betonom C25/30; razreda izloženosti XS1 armirani količinama armature prema ovom statičkom računu.

### *PLOČE*

#### **List 2**

Stropne ploče iznad prizemlja i kata izvođe se kao monolitne AB - ploče u glatkoj oplati, betonirane betonom C25/30 razreda izloženosti XS1, debljine 16 cm. Ploče se armiraju armaturom B500B sa količinama armature prema ovom dokazu mehaničke otpornosti i stabilnosti.

#### *GREDE*

AB-grede su projektirane betonom C25/30 razreda izloženosti XS1, u trostranoj glatkoj oplati, a armiraju se rebrastim armaturnim šipkama B500B, sa količinama prema ovom statičkom računu.

#### *STEPENICE*

Stepenice se izvođe kao monolitne AB – stepenice sa pločom debljine 15,0 cm, betonom C25/30 razreda izloženosti XS1 u glatkoj oplati sa količinama armature prema ovom statičkom računu.

#### *HORIZONTALNI, VERTIKALNI SERKLAŽI I STUPOVI*

Svi serklaži, nadvoji i stupovi betoniraju se betonom C25/30 razreda izloženosti XS1 u glatkoj oplati. Vertikalni serklaži armiraju se sa rebrastom armaturom 4  $\Phi$  14 te vilicama  $\Phi$  8 na 20 cm. Horizontalni serklaži izvođe se minimalne visine 16 cm a armiraju se rebrastom armaturom 4  $\Phi$  12 te vilicama  $\Phi$  6 na 20 cm.

AB-nadvoji iznad prozora i vrata izvođe se betonom C25/30 razreda izloženosti XS1, u trostranoj glatkoj oplati, a armiraju se sa rebrastom armaturom 4  $\Phi$  12 te vilicama  $\Phi$  6 na 20 cm, ako isto nije drugačije određeno ovim statičkim računom. AB-nadvoji moraju se izvesti tako da naliježu na cigleni zid u dužini najmanje 1,5 dužine opeke.

#### *PODNE PLOČE*

Podne ploče su projektirane betonom C25/30 razreda izloženosti XS1 na zbijenoj podlozi od kamene mješavine debljine 20 cm. Podne ploče su projektirane debljine 10,0 cm armirane armaturnom mrežom Q257 u donjoj zoni.

#### *KROVIŠTE*

Krovište je projektirano sa pokrovom od crijepa.

Krovište je projektirano od crnogorične piljene građe klase C 24 uz primjenu klasičnih tesarskih spojeva, a sve prema Tehničkom propisu za drvene konstrukcije.

Krovište se sastoji od rogova, dimenzija 10/12, 10/14, 10/18 cm. Rogovi se oslanjaju na nosive grede dimenzija prema ovom statičkom računu i na grede nazidnice dimenzija 14/14 cm.

Nazidnice se pričvršćuju za AB horizontalne serklaže sidrenim vruće cinkanim vijcima M14, koji su prilikom izvedbe AB-konstrukcije ubetonirani u serklaže na razmaku max. 1,5 m. Stabilnost krova protiv vjetrova se postiže daskanjem kompletne plohe.

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g*

#### **List 3**

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

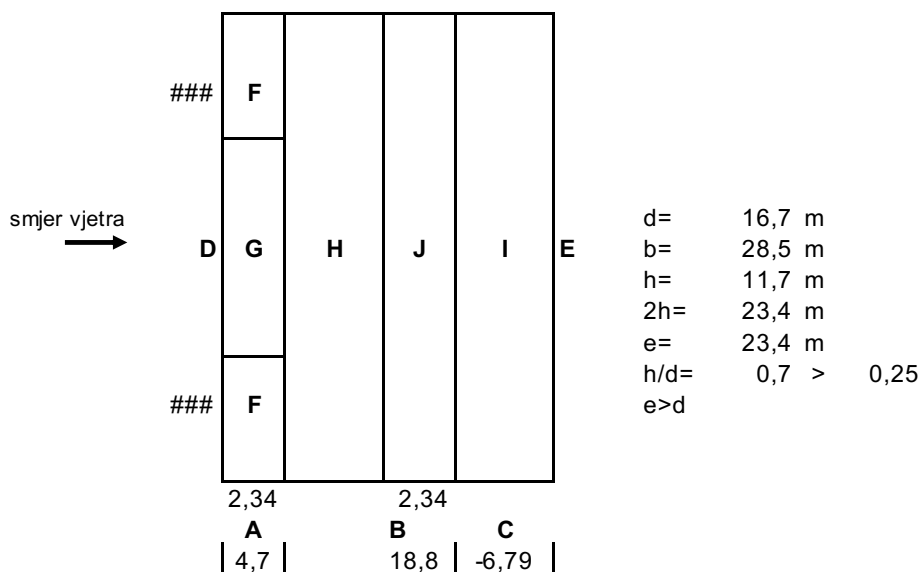
**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2.2 DOKAZ MEHANIČKE OTPORNOSTI I STABILNOSTI

### List 1

## ANALIZA OPTEREĆENJA VJETROM

krov



## Krovna konstrukcija

### Rogovi Poz. 1

#### STALNO OPTEREĆENJE

vlastita tež. pokrova - crijep	0,75 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,12 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
OSB ploča	0,15 kN/m <sup>2</sup>

UKUPNO:  $g = 1,12 \text{ kN/m}^2$

#### SNIJEG

Zona 3

Nadmorska visina: do 100 m  $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu  $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$   $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

#### VJETAR

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$

Pritisak vjetra

$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$c_e(z) = 1,30$

koeficijent vanjskog tlaka  $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak  $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$   $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

#### Opterećenje vertikalno na ravninu krova

sudjelujuća širina  $\lambda = 0,70 \text{ m}$

stalno  $g_z' = 0,96 \text{ kN/m}$

snijeg  $s_z' = 0,73 \text{ kN/m}$

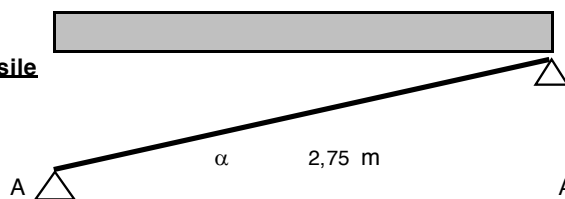
vjetar  $w_z' = 0,16 \text{ kN/m}$

kobinacija opterećenja

$q_d = 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times \psi_1 \times w$

$q_d = 2,53 \text{ kN/m}$

#### Rezne sile



B

stalno promjenjivo

$A=B= 1,32 \text{ kN}$   $1,22 \text{ kN}$

$M_{y,d} = 2,39 \text{ kNm}$

$M_{y,d,g} = 0,90 \text{ kNm}$

$M_{y,d,s} = 0,69 \text{ kNm}$

$M_{y,d,w} = 0,15 \text{ kNm}$

#### Granično stanje nosivosti

$M_{y,Ed} = 2,39 \text{ kNm}$

$V_{z,Ed} = 3,47 \text{ kN}$

12



10

Klasa drvene građe II (četinjače)

Klasa drva C 24

dokaz nosivosti presjeka na savijanje

$$(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + k_m (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d}/W_y = 0,99 \text{ kNcm}$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times f_{m,k}/\gamma_M = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$0,6 < 1$$

**dokaz nosivosti presjeka na poprečnu silu**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,5 \times V_d/A = 0,04 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times f_{v,k}/\gamma_M = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$0,25 < 1$$

**Granično stanje uporabivosti**

$$u_{inst,y,g} = 5/48 \times (M_{y,d,g} \times l^2)/(E_{0,mean} \times I_y) + 1,20 \times M_{y,d,g}/(G_{0,mean} \times A) : 0,46 \text{ cm}$$

$$M_{y,d,s}/M_{y,d,g} = 0,76 \quad M_{y,d,w}/M_{y,d,g} = 0,16$$

$$u_{inst,y,s} = 0,35 \quad u_{inst,y,w} = 0,08$$

**kombinacija opterećenja 1**

$$u_{net,fin,y} = u_{inst,y,g} \times (1+k_{def}) + u_{inst,y,s} \times (1+k_{def}) + 0,5 \times u_{inst,y,w} \times (1+k_{de}) : 1,22 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin,y} = 1,22 \text{ cm} < l/200 = 1,38 \text{ cm}$$

$$u_{2,inst} = 0,39 \text{ cm} < l/300 = 0,92 \text{ cm}$$



## Rogovi Poz. 2

### STALNO OPTEREĆENJE

vlastita tež. pokrova - crijep	0,75 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,17 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
termoizolacija	0,10 kN/m <sup>2</sup>
OSB ploča	0,15 kN/m <sup>2</sup>
podgled	0,20 kN/m <sup>2</sup>
UKUPNO: g =	1,47 kN/m <sup>2</sup>

### SNIJEG

Zona 3

Nadmorska visina: do 100 m  $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu  $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$   $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

### VJETAR

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Pritisak vjetra

$$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$$c_e(z) = 1,30$$

koeficijent vanjskog tlaka  $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak  $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$   $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

### Opterećenje vertikalno na ravninu krova

sudjelujuća širina  $\lambda = 0,75 \text{ m}$

stalno  $g_z' = 1,16 \text{ kN/m}$

snijeg  $s_z' = 0,78 \text{ kN/m}$

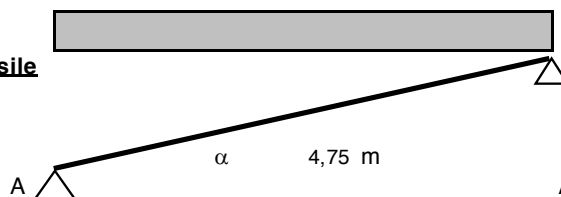
vjetar  $w_z' = 0,17 \text{ kN/m}$

kobinacija opterećenja

$$q_d = 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times \psi_1 \times w$$

$$q_d = 2,89 \text{ kN/m}$$

### Rezne sile



	stalno	promjeto
A=B=	2,77 kN	2,25 kN
$M_{y,d}$	8,16 kNm	
$M_{y,d,g}$	3,28 kNm	
$M_{y,d,s}$	2,20 kNm	
$M_{y,d,w}$	0,48 kNm	

### Granično stanje nosivosti

$$M_{y,Ed} = 8,16 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 6,87 \text{ kN}$$



Klasa drvene građe II (četinjače)

Klasa drva C 24

**dokaz nosivosti presjeka na savijanje**

$$(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + k_m (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d}/W_y = 1,51 \text{ kNcm}$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times f_{m,k}/\gamma_M = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$0,91 < 1$$

**dokaz nosivosti presjeka na poprečnu silu**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,5 \times V_d/A = 0,06 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times f_{v,k}/\gamma_M = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$0,33 < 1$$

**Granično stanje uporabivosti**

$$u_{inst,y,g} = 5/48 \times (M_{y,d,g} \times l^2)/(E_{0,mean} \times I_y) + 1,20 \times M_{y,d,g}/(G_{0,mean} \times A) : 1,48 \text{ cm}$$

$$M_{y,d,s}/M_{y,d,g} = 0,67 \quad M_{y,d,w}/M_{y,d,g} = 0,14$$

$$u_{inst,y,s} = 0,99 \quad u_{inst,y,w} = 0,21$$

**kombinacija opterećenja 1**

$$u_{net,fin,y} = u_{inst,y,g} \times (1+k_{def}) + u_{inst,y,s} \times (1+k_{def}) + 0,5 \times u_{inst,y,w} \times (1+k_{de}) = 3,75 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin,y} = 3,75 \text{ cm} < l/200 = 2,38 \text{ cm}$$

$$u_{2,inst} = 1,1 \text{ cm} < l/300 = 1,58 \text{ cm}$$

## Rogovi Poz. 3

### STALNO OPTEREĆENJE

vlastita tež. pokrova - crijep	0,75 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,13 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
termoizolacija	0,10 kN/m <sup>2</sup>
OSB ploča	0,15 kN/m <sup>2</sup>
podgled	0,30 kN/m <sup>2</sup>
UKUPNO: g =	1,53 kN/m <sup>2</sup>

### SNIJEG

Zona 3

Nadmorska visina: do 100 m  $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu  $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$   $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

### VJETAR

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Pritisak vjetra

$$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$$c_e(z) = 1,30$$

koeficijent vanjskog tlaka  $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak  $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$   $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

### Opterećenje vertikalno na ravninu krova

sudjelujuća širina  $\lambda = 0,75 \text{ m}$

stalno  $g_z' = 1,24 \text{ kN/m}$

snijeg  $s_z' = 0,78 \text{ kN/m}$

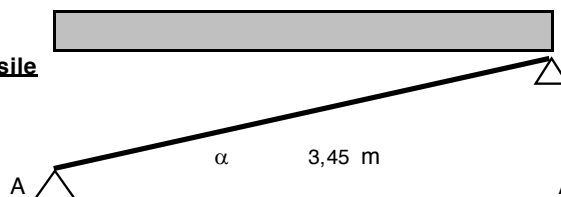
vjetar  $w_z' = 0,17 \text{ kN/m}$

kobinacija opterećenja

$$q_d = 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times \psi_1 \times w$$

$$q_d = 2,99 \text{ kN/m}$$

### Rezne sile



	stalno	promjeto
A=B=	2,14 kN	1,64 kN
$M_{y,d}$	4,45 kNm	
$M_{y,d,g}$	1,84 kNm	
$M_{y,d,s}$	1,16 kNm	
$M_{y,d,w}$	0,25 kNm	

### Granično stanje nosivosti

$$M_{y,Ed} = 4,45 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 5,16 \text{ kN}$$



Klasa drvene građe II (četinjače)

Klasa drva C 24

**dokaz nosivosti presjeka na savijanje**

$$(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + k_m (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d}/W_y = 1,36 \text{ kNcm}$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times f_{m,k}/\gamma_M = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$0,82 < 1$$

**dokaz nosivosti presjeka na poprečnu silu**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,5 \times V_d/A = 0,06 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times f_{v,k}/\gamma_M = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$0,32 < 1$$

**Granično stanje uporabivosti**

$$u_{inst,y,g} = 5/48 \times (M_{y,d,g} \times l^2)/(E_{0,mean} \times I_y) + 1,20 \times M_{y,d,g}/(G_{0,mean} \times A) : 0,93 \text{ cm}$$

$$M_{y,d,s}/M_{y,d,g} = 0,63 \quad M_{y,d,w}/M_{y,d,g} = 0,14$$

$$u_{inst,y,s} = 0,59 \quad u_{inst,y,w} = 0,13$$

**kombinacija opterećenja 1**

$$u_{net,fin,y} = u_{inst,y,g} \times (1+k_{def}) + u_{inst,y,s} \times (1+k_{def}) + 0,5 \times u_{inst,y,w} \times (1+k_{def}) = 2,33 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin,y} = 2,33 \text{ cm} < l/200 = 1,73 \text{ cm}$$

$$u_{2,inst} = 0,65 \text{ cm} < l/300 = 1,15 \text{ cm}$$

## Greda      Poz.    4

### STALNO OPTEREĆENJE

vlastita tež. pokrova - crijep	0,75 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. grede	0,06 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,12 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
OSB ploča	0,15 kN/m <sup>2</sup>
<hr/>	
UKUPNO:    g =	1,18 kN/m <sup>2</sup>

### SNIJEG

Zona 1

Nadmorska visina: do 200 m       $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu       $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$       s=      **1,04 kN/m<sup>2</sup>**

### VJETAR

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Pritisak vjetra

$$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$$c_e(z) = 1,30$$

koeficijent vanjskog tlaka       $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak       $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$        $w_e =$       **0,22 kN/m<sup>2</sup>**

### Opterećenje vertikalno na ravninu krova

sudjelujuća širina

$$\lambda = 2,80 \text{ m}$$

stalno       $g_z' = 3,29 \text{ kN/m}$

snijeg       $s_z' = 2,91 \text{ kN/m}$

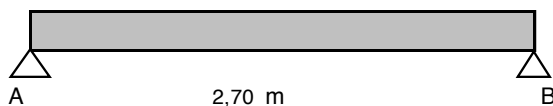
vjetar       $w_z' = 0,63 \text{ kN/m}$

### Rezne sile

kobinacija opterećenja

$$q_d = 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times \psi_1 \times w$$

$$q_d = 9,38 \text{ kN/m}$$



	stalno	promjenjivo
A=B=	4,45 kN	4,78 kN
$M_{y,d} =$	8,55 kNm	
$M_{y,d,g} =$	3,00 kNm	
$M_{y,d,s} =$	2,65 kNm	
$M_{y,d,w} =$	0,57 kNm	

### Granično stanje nosivosti

$$M_{y,Ed} = 8,55 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 12,66 \text{ kN}$$



**Klasa drvene građe II (četinjače)**

**Klasa drva C 24**

**dokaz nosivosti presjeka na savijanje**

$$(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + k_m (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d}/W_y = 1,43 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times f_{m,k}/\gamma_M = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$0,86 < 1$$

**dokaz nosivosti presjeka na poprečnu silu**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,5 \times V_d/A = 0,08 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times f_{v,k}/\gamma_M = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$0,49 < 1$$

### **Granično stanje uporabivosti**

$$u_{inst,y,g} = 5/48 \times (M_{y,d,g} \times l^2)/(E_{0,mean} \times I_y) + 1,20 \times M_{y,d,g}/(G_{0,mean} \times A) = 0,46 \text{ cm}$$

$$M_{y,d,s}/M_{y,d,g} = 0,88 \quad M_{y,d,w}/M_{y,d,g} = 0,19$$

$$u_{inst,y,s} = 0,4 \quad u_{inst,y,w} = 0,09$$

**kombinacija opterećenja 1**

$$u_{net,fin,y} = u_{inst,y,g} \times (1+k_{def}) + u_{inst,y,s} \times (1+k_{def}) + 0,5 \times u_{inst,y,w} \times (1+k_{def}) = 1,27 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin,y} = 1,27 \text{ cm} < l/200 = 1,35 \text{ cm}$$

$$u_{2,inst} = 0,45 \text{ cm} < l/300 = 0,90 \text{ cm}$$

## Greda      Poz.    5

### STALNO OPTEREĆENJE

vlastita tež. pokrova - crijep	0,75 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. grede	0,07 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,12 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
termoizolacija	0,10 kN/m <sup>2</sup>
OSB ploča	0,15 kN/m <sup>2</sup>
podgled	0,30 kN/m <sup>2</sup>
UKUPNO:      g =	1,59 kN/m <sup>2</sup>

### SNIJEG

Zona 1

Nadmorska visina: do 200 m       $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu       $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$        $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

### VJETAR

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Pritisak vjetra

$$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$$c_e(z) = 1,30$$

koeficijent vanjskog tlaka       $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak       $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$        $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

### Opterećenje vertikalno na ravninu krova

sudjelujuća širina

$$\lambda = 3,00 \text{ m}$$

stalno       $g_z' = 4,76 \text{ kN/m}$

snijeg       $s_z' = 3,12 \text{ kN/m}$

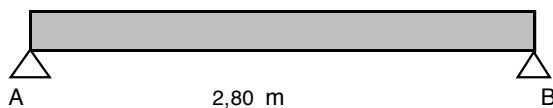
vjetar       $w_z' = 0,67 \text{ kN/m}$

### Rezne sile

kobinacija opterećenja

$$q_d = 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times \psi_1 \times w$$

$$q_d = 11,71 \text{ kN/m}$$



	stalno	promjenjivo
A=B=	6,67 kN	5,31 kN
$M_{y,d}$	11,48 kNm	
$M_{y,d,g}$	4,67 kNm	
$M_{y,d,s}$	3,06 kNm	
$M_{y,d,w}$	0,66 kNm	

### Granično stanje nosivosti

$$M_{y,Ed} = 11,48 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 16,40 \text{ kN}$$

18



16

Klasa drvene građe II (četinjače)

Klasa drva C 24

**dokaz nosivosti presjeka na savijanje**

$$(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + k_m (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d}/W_y = 1,33 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times f_{m,k}/\gamma_M = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$0,8 < 1$$

**dokaz nosivosti presjeka na poprečnu silu**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,5 \times V_d/A = 0,09 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times f_{v,k}/\gamma_M = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$0,49 < 1$$

**Granično stanje uporabivosti**

$$u_{inst,y,g} = 5/48 \times (M_{y,d,g} \times l^2)/(E_{0,mean} \times I_y) + 1,20 \times M_{y,d,g}/(G_{0,mean} \times A) = 0,47 \text{ cm}$$

$$M_{y,d,s}/M_{y,d,g} = 0,66 \quad M_{y,d,w}/M_{y,d,g} = 0,14$$

$$u_{inst,y,s} = 0,31 \quad u_{inst,y,w} = 0,07$$

**kombinacija opterećenja 1**

$$u_{net,fin,y} = u_{inst,y,g} \times (1+k_{def}) + u_{inst,y,s} \times (1+k_{def}) + 0,5 \times u_{inst,y,w} \times (1+k_{def}) = 1,2 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin,y} = 1,2 \text{ cm} < l/200 = 1,4 \text{ cm}$$

$$u_{2,inst} = 0,34 \text{ cm} < l/300 = 0,93 \text{ cm}$$



## Greda      Poz.    6

### STALNO OPTEREĆENJE

vlastita tež. pokrova - crijep	0,75 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. grede	0,06 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,12 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
termoizolacija	0,10 kN/m <sup>2</sup>
OSB ploča	0,15 kN/m <sup>2</sup>
podgled	0,30 kN/m <sup>2</sup>
UKUPNO:      g =	1,58 kN/m <sup>2</sup>

### SNIJEG

Zona 1

Nadmorska visina: do 200 m       $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu       $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$        $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

### VJETAR

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Pritisak vjetra

$$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$$c_e(z) = 1,30$$

koeficijent vanjskog tlaka       $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak       $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$        $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

### Opterećenje vertikalno na ravninu krova

sudjelujuća širina

$$\lambda = 3,20 \text{ m}$$

stalno       $g_z' = 5,07 \text{ kN/m}$

snijeg       $s_z' = 3,33 \text{ kN/m}$

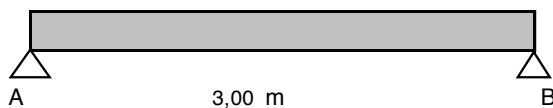
vjetar       $w_z' = 0,72 \text{ kN/m}$

### Rezne sile

kobinacija opterećenja

$$q_d = 1,35 \times g + 1,5 \times s + 1,5 \times \psi_1 \times w$$

$$q_d = 12,48 \text{ kN/m}$$



	stalno	promjenjivo
A=B=	7,60 kN	6,07 kN
$M_{y,d}$	14,04 kNm	
$M_{y,d,g}$	5,70 kNm	
$M_{y,d,s}$	3,74 kNm	
$M_{y,d,w}$	0,81 kNm	

### Granično stanje nosivosti

$$M_{y,Ed} = 14,04 \text{ kNm}$$

$$V_{z,Ed} = 18,72 \text{ kN}$$



Klasa drvene građe II (četinjače)

Klasa drva C 24

**dokaz nosivosti presjeka na savijanje**

$$(\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d}) + k_m (\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d}) \leq 1$$

$$\sigma_{m,y,d} = M_{y,d}/W_y = 1,62 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_m = 0,7$$

$$f_{m,d} = k_{mod} \times f_{m,k}/\gamma_M = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$0,98 < 1$$

**dokaz nosivosti presjeka na poprečnu silu**

$$\tau_{v,d} \leq f_{v,d}$$

$$\tau_{v,d} = 1,5 \times V_d/A = 0,1 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \times f_{v,k}/\gamma_M = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

$$0,56 < 1$$

**Granično stanje uporabivosti**

$$u_{inst,y,g} = 5/48 \times (M_{y,d,g} \times l^2)/(E_{0,mean} \times I_y) + 1,20 \times M_{y,d,g}/(G_{0,mean} \times A) = 0,66 \text{ cm}$$

$$M_{y,d,s}/M_{y,d,g} = 0,66 \quad M_{y,d,w}/M_{y,d,g} = 0,14$$

$$u_{inst,y,s} = 0,43 \quad u_{inst,y,w} = 0,09$$

**kombinacija opterećenja 1**

$$u_{net,fin,y} = u_{inst,y,g} \times (1+k_{def}) + u_{inst,y,s} \times (1+k_{def}) + 0,5 \times u_{inst,y,w} \times (1+k_{def}) = 1,67 \text{ cm}$$

$$u_{net,fin,y} = 1,67 \text{ cm} < l/200 = 1,5 \text{ cm}$$

$$u_{2,inst} = 0,48 \text{ cm} < l/300 = 1,00 \text{ cm}$$

**STALNO OPTEREĆENJE**

vlastita tež. pokrova - crijep	0,65 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,02 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
daske	0,15 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. grede	0,15 kN/m <sup>2</sup>
UKUPNO:    g =	1,07 kN/m <sup>2</sup>

**SNIJEG**

Zona 1

Nadmorska visina: do 200 m       $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu       $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$        $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

**VJETAR**

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$$

Pritisak vjetra

$$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

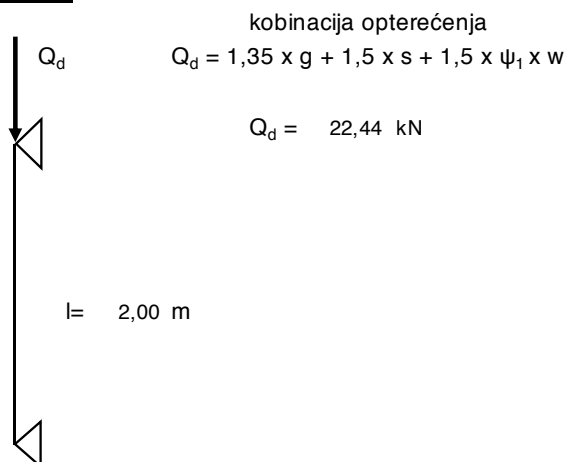
$$c_e(z) = 1,30$$

koeficijent vanjskog tlaka       $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak       $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$        $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

sudjelujuća površina       $A = 7,00 \text{ m}^2$

**Rezne sile**



**Granično stanje nosivosti**

$$N_{y,d} = 22,44 \text{ kNm}$$



**Klasa drvene građe II (četinjače)**

**Klasa drva C 24**

### dokaz nosivosti elementa na izvijanje

$$k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,5 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$(\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d}) \leq 1$$

$$\text{duljina izvijanja} = 2,00 \text{ cm}$$

$$\lambda_y = \lambda_z = l_y / (0,289 \times h) = 0,49$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_{rel,z} = \lambda_y \times \sqrt{f_{c,0,k} / (\pi^2 \times E_{0,05})} = 0,01$$

$$\beta_c = 0,2$$

$$k_y = k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,45$$

$$1/k_{c,y} = 1/k_{c,z} = k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} = 0,9 \quad \rightarrow \quad k_{c,y} = k_{c,z} = 1,11$$

$$\sigma_{c,0,d} = N_{y,d} / A = 1,15$$

$$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d} \leq 1$$

$$0,07 < 1$$

**STALNO OPTEREĆENJE**

vlastita tež. pokrova - crijep	0,65 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. roga	0,02 kN/m <sup>2</sup>
letve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
kontraletve	0,05 kN/m <sup>2</sup>
daske	0,15 kN/m <sup>2</sup>
vlastita tež. grede	0,15 kN/m <sup>2</sup>
UKUPNO:    g =	1,07 kN/m <sup>2</sup>

**SNIJEG**

Zona 1

Nadmorska visina: do 200 m       $s_k = 1,30 \text{ kN/m}^2$

Opterećenje snijegom na krovu       $s = s_k \times \mu_i \times C_0 \times C_1$        $s = 1,04 \text{ kN/m}^2$

**VJETAR**

Osnovna brzina vjetra za I. vjetrovnu zonu

$v_{b,0} = 20 \text{ m/s}$

Pritisak vjetra

$q_b = 1/2 \rho \times v_b^2 = 0,56 \text{ kN/m}^2$

koeficijent izloženosti za kategoriju terena III

$c_e(z) = 1,30$

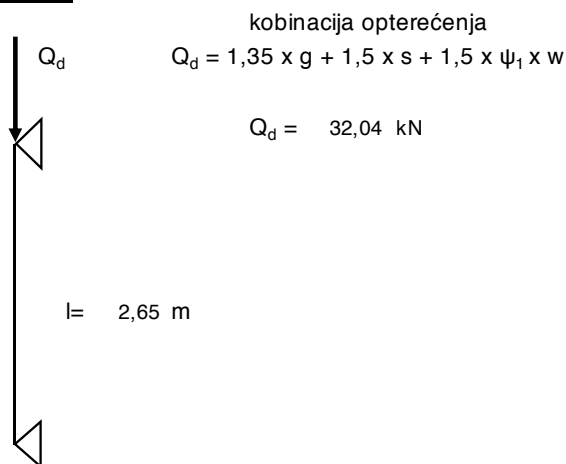
koeficijent vanjskog tlaka       $c_{pe,10} = 0,4$

vanjski pritisak       $w_e = c_e(z) \times q_b \times c_{pe}$        $w_e = 0,22 \text{ kN/m}^2$

sudjelujuća površina

$A = 10,00 \text{ m}^2$

**Rezne sile**



**Granično stanje nosivosti**

$N_{y,d} = 32,04 \text{ kNm}$

16



16

**Klasa drvene građe II (četinjače)**

**Klasa drva C 24**

### dokaz nosivosti elementa na izvijanje

$$k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \times f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,5 \text{ N/mm}^2$$

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_M = 1,3$$

$$(\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d}) \leq 1$$

$$\text{duljina izvijanja} = 2,65 \text{ cm}$$

$$\lambda_y = \lambda_z = l_y / (0,289 \times h) = 0,57$$

$$\lambda_{rel,y} = \lambda_{rel,z} = \lambda_y \times \sqrt{f_{c,0,k} / (\pi^2 \times E_{0,05})} = 0,01$$

$$\beta_c = 0,2$$

$$k_y = k_z = 0,5 \times (1 + \beta_c \times (\lambda_{rel,y} - 0,5) + \lambda_{rel,y}^2) = 0,45$$

$$1/k_{c,y} = 1/k_{c,z} = k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2} = 0,9 \quad \rightarrow \quad k_{c,y} = k_{c,z} = 1,11$$

$$\sigma_{c,0,d} = N_{y,d} / A = 1,25$$

$$\sigma_{c,0,d} / k_{c,y} \times f_{c,0,d} \leq 1$$

$$0,08 < 1$$

## Poz. 301 AB-ploča iznad kata

### OPTEREĆENJE

#### stalno opterećenje

vlastita tež. ploče	16	x	100	4,00 KN/m <sup>2</sup>
gotovi pod				0,30 KN/m <sup>2</sup>
glazura	0	x	100	0,00 KN/m <sup>2</sup>
toplinska izolacija				0,15 KN/m <sup>2</sup>
podgled				0,30 KN/m <sup>2</sup>
				4,75 KN/m <sup>2</sup>

#### Korisno opterećenje

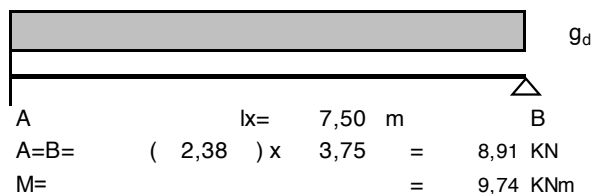
korisno  $q = 1,50 \text{ KN/m}^2$

$l_x = 7,50 \text{ m}$   $\lambda =$

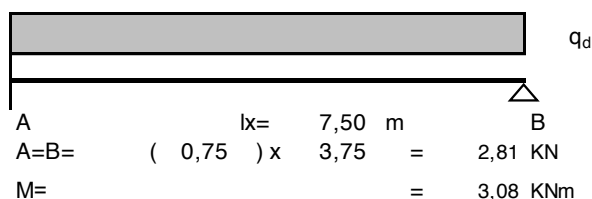
$l_y = 8,20 \text{ m}$   $\varphi =$

$\kappa =$

#### Rezne sile - stalno opterećenje



#### Rezne sile - korisno opterećenje



### DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

**BETON** **C 25/30**  $f_c = 25,0 \text{ N/mm}^2$

**ARMATURA** **B500**  $f_y = 500,0 \text{ N/mm}^2$

Osnovna kombinacija opterećenja

beton  $\gamma_c = 1,50$   $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$

betonski Čelik  $\gamma_s = 1,15$   $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

#### POPREČNI PRESJEK

$b = 100,00 \text{ cm}$   $d$   
 $d = 16,00 \text{ cm}$   
 $a = 3,00 \text{ cm}$

$M_{sd} = 17,76 \text{ KNm}$

$\mu_{sd} = 0,063 < \mu_{Rdlim} = 0,332$

#### očitanje

$\epsilon_{c2} = -2,10 \text{ ‰}$   $\zeta = 0,964$

$\epsilon_{c1} = 20,00 \text{ ‰}$

#### ARMATURA

$A_{s1} = 3,26 \text{ cm}^2$

**ODBRANO: Q 424** **4,24 cm<sup>2</sup>**

## Poz. 201 AB-ploča iznad prizemlja

### OPTEREĆENJE

#### stalno opterećenje

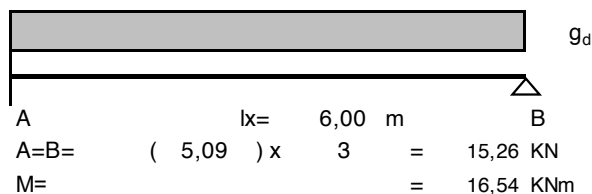
vlastita tež. ploče	16	x	100	4,00 KN/m <sup>2</sup>
gotovi pod				0,30 KN/m <sup>2</sup>
glazura	5	x	100	1,00 KN/m <sup>2</sup>
toplinska izolacija				0,05 KN/m <sup>2</sup>
podgled				0,30 KN/m <sup>2</sup>
				5,65 KN/m <sup>2</sup>

#### Korisno opterećenje

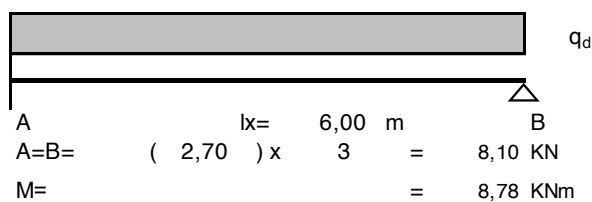
korisno  $q = 3,00 \text{ KN/m}^2$

$l_x = 6,00 \text{ m}$   $\lambda = 1,67$   
 $l_y = 10,00 \text{ m}$   $\varphi = 12,3$   
 $\kappa = 0,9$

#### Rezne sile - stalno opterećenje



#### Rezne sile - korisno opterećenje



### DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

**BETON** **C 25/30**  $f_c = 25,0 \text{ N/mm}^2$

**ARMATURA** **B500**  $f_y = 500,0 \text{ N/mm}^2$

Osnovna kombinacija opterećenja

beton  $\gamma_c = 1,50$   $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$

betonski čelik  $\gamma_s = 1,15$   $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

#### POPREČNI PRESJEK

$b = 100,00 \text{ cm}$   $d$   
 $d = 16,00 \text{ cm}$   
 $a = 3,00 \text{ cm}$

$M_{sd} = 35,50 \text{ KNm}$

$\mu_{sd} = 0,126 < \mu_{Rdlim} = 0,332$

#### očitanje

$\epsilon_{c2} = -3,50 \text{ ‰}$   $\zeta = 0,931$   
 $\epsilon_{c1} = 17,50 \text{ ‰}$

#### ARMATURA

$A_{s1} = 6,75 \text{ cm}^2$

<b>ODBRANO:</b>	<b>2xQ 424</b>	<b>8,48 cm<sup>2</sup></b>	u donjoj zoni
	<b>Q424</b>	<b>4,24 cm<sup>2</sup></b>	u gornjoj zoni



## Poz. 202 AB-ploča iznad prizemlja

### OPTEREĆENJE

#### stalno opterećenje

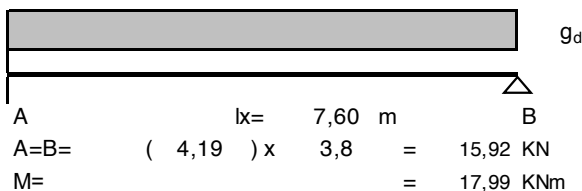
vlastita tež. ploče	16	x	100	4,00 KN/m <sup>2</sup>
gotovi pod				0,30 KN/m <sup>2</sup>
glazura	5	x	100	1,00 KN/m <sup>2</sup>
krov				1,40 KN/m <sup>2</sup>
toplinska izolacija				0,10 KN/m <sup>2</sup>
podgled				0,30 KN/m <sup>2</sup>
				<u>7,10 KN/m<sup>2</sup></u>

#### Korisno opterećenje

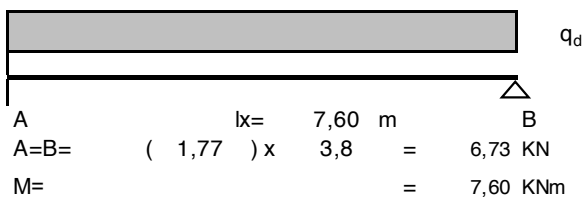
korisno  $q = 3,00 \text{ KN/m}^2$

#### Rezne sile - stalno opterećenje

$l_x = 7,60 \text{ m}$   $\lambda = 1,07$   
 $l_y = 8,10 \text{ m}$   $\varphi = 22,79$   
 $\kappa = 0,59$



#### Rezne sile - korisno opterećenje



### DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

**BETON** **C 25/30**  $f_c = 25,0 \text{ N/mm}^2$

**ARMATURA** **B500**  $f_y = 500,0 \text{ N/mm}^2$

Osnovna kombinacija opterećenja

beton  $\gamma_c = 1,50$   $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$

betonski Čelik  $\gamma_s = 1,15$   $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

#### POPREČNI PRESJEK

b= 100,00 cm   
d= 16,00 cm  
a= 3,00 cm

Msd= 35,70 KNm

$\mu_{sd} = 0,127 < \mu_{Rdlim} = 0,332$

#### očitanje

$\epsilon_{c2} = -3,50 \text{ ‰}$   $\zeta = 0,931$   
 $\epsilon_{c1} = 17,50 \text{ ‰}$

#### ARMATURA

As1 = 6,78 cm<sup>2</sup>

**ODBRANO: 2xQ 424** 8,48 cm<sup>2</sup> u donjoj zoni

**Q424** 4,24 cm<sup>2</sup> u gornjoj zoni

## Poz. 203 stepenište

### OPTEREĆENJE

#### stalno opterećenje

vlastita tež. ploče	d= 22	5,50 KN/m <sup>2</sup>
cementna glazura d=5,0 cm		1,10 KN/m <sup>2</sup>
keramika		0,20 KN/m <sup>2</sup>

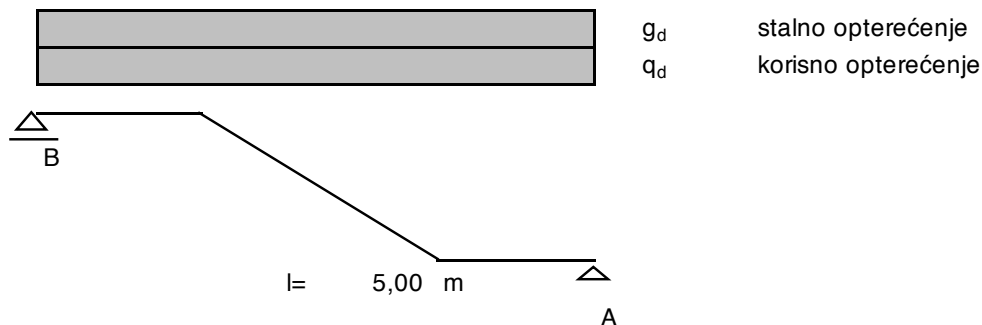
UKUPNO: g= **6,80 KN/m<sup>2</sup>**

#### Korisno opterećenje

korisno opterećenje se sastoji od pješačkog opterećenja ljudi  
korisno

q= **3,00 KN/m<sup>2</sup>**

#### Rezne sile



A=B=	6,80	x	2,5	=	17,00 KN	stalno
A=B=	3,00	x	2,5	=	7,50 KN	korisno
Mg=	6,80	x	l <sup>2</sup> / 8	=	21,25 KNm	
Mq=	3,00	x	l <sup>2</sup> / 8	=	9,38 KNm	

### DIMENSIONIRANJE PRESJEKA

BETON	C 25/30	f <sub>c</sub> =	25,0 N/mm <sup>2</sup>
ARMATURA	B500	f <sub>y</sub> =	500,0 N/mm <sup>2</sup>
Osnovna kombinacija opterećenja			
beton	γ <sub>c</sub> =	1,50	f <sub>cd</sub> = 16,67 N/mm <sup>2</sup>
betonski čelik	γ <sub>s</sub> =	1,15	f <sub>yd</sub> = 434,78 N/mm <sup>2</sup>

#### POPREČNI PRESJEK

b=	100,00 cm
d=	15,00 cm
a=	3,00 cm

M<sub>sd</sub>= 42,75 KNm

μ<sub>sd</sub> = 0,178 < μ<sub>Rdlim</sub> = 0,332

#### očitanje

ε <sub>c2</sub> =	-3,50 ‰	ζ =	0,896
ε <sub>c1</sub> =	10,50 ‰		

#### ARMATURA

As1 = 9,14 cm<sup>2</sup>

ODBRANO:	6	Φ	14	/ m	=	9,24 cm <sup>2</sup>	uzdužna
		Φ	8	/ 25 cm			razdjelna

## Poz. 204 AB - greda / nadvoj

### OPTEREĆENJE

#### stalno opterećenje

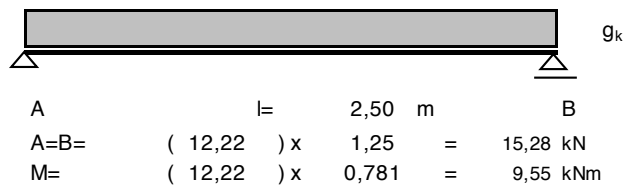
vlastita tež. grede	25	x	40	2,50 kN/m
zid od opeke	1,00		3,50	3,50 kN/m
Poz 201				6,22 kN/m

$$g_k = 12,22 \text{ kN/m}$$

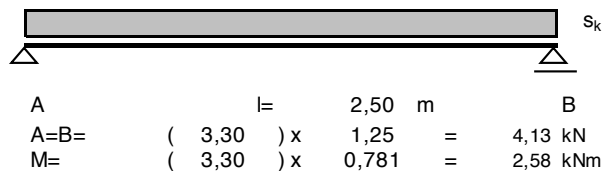
#### Korisno opterećenje

Poz 201				$q_k = 3,30 \text{ kN/m}$
---------	--	--	--	---------------------------

#### Rezne sile - stalno opterećenje



#### Rezne sile - korisno opterećenje



### DIMENZIONIRANJE POPREČNE ARMATURE

#### **BETON**

**C 25/30**  
**B500B**

$$f_{ck} = 25,0 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{ctm} = 2,6 \text{ N/mm}^2$$

#### **ARMATURA**

$$f_{yk} = 500,0 \text{ N/mm}^2$$

Osnovna kombinacija opterećenja

$$\text{beton} \quad \gamma_c = 1,50$$

$$f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{betonski čelik} \quad \gamma_s = 1,15$$

$$f_{yd} = ##### \text{ N/mm}^2$$

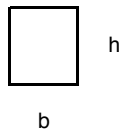
#### **POPREČNI PRESJEK**

$$b = 25,00 \text{ cm}$$

$$h = 40,00 \text{ cm}$$

$$a = 3,00 \text{ cm}$$

$$d = 35,50 \text{ cm}$$



$$M_{Ed} = 16,97 \text{ kNm}$$

$$\mu_{Ed} = 0,032 < \mu_{lim} = 0,296$$

očitano:

$$\epsilon_c = -1,40 \text{ ‰}$$

$$\zeta = 0,977$$

$$\epsilon_{s1} = 20,00 \text{ ‰}$$

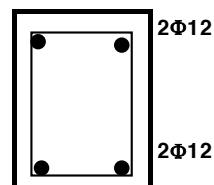
#### **ARMATURA**

$$A_{s1, reqd} = 1,13 \text{ cm}^2$$

minimalna armatura

$$A_{s1, min} = 1,15 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1, min} = 1,20 \text{ cm}^2$$



$$\text{ODBRANO: } 2 \quad \Phi \quad 12 = 2,26 \text{ cm}^2$$

$$\text{Vilice } \Phi \quad 8/20 \quad \text{cm}$$

## Poz. 205 stepenište

### OPTEREĆENJE

#### stalno opterećenje

vlastita tež. ploče	d= 22	5,50 KN/m <sup>2</sup>
cementna glazura d=5,0 cm		1,10 KN/m <sup>2</sup>
keramika		0,20 KN/m <sup>2</sup>

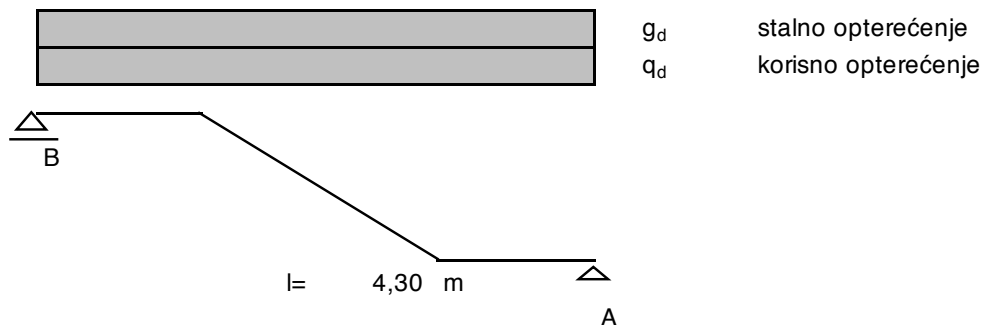
UKUPNO: g= **6,80 KN/m<sup>2</sup>**

#### Korisno opterećenje

korisno opterećenje se sastoji od pješačkog opterećenja ljudi  
korisno

q= **3,00 KN/m<sup>2</sup>**

#### Rezne sile



A=B=	6,80	x	2,15	=	14,62 KN	stalno
A=B=	3,00	x	2,15	=	6,45 KN	korisno
Mg=	6,80	x	l <sup>2</sup> / 8	=	15,72 KNm	
Mq=	3,00	x	l <sup>2</sup> / 8	=	6,93 KNm	

### DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

<b>BETON</b>	<b>C 25/30</b>	f <sub>c</sub> =	25,0 N/mm <sup>2</sup>
<b>ARMATURA</b>	<b>B500</b>	f <sub>y</sub> =	500,0 N/mm <sup>2</sup>
Osnovna kombinacija opterećenja			
beton	γ <sub>c</sub> =	1,50	f <sub>cd</sub> = 16,67 N/mm <sup>2</sup>
betonski čelik	γ <sub>s</sub> =	1,15	f <sub>yd</sub> = 434,78 N/mm <sup>2</sup>

#### POPREČNI PRESJEK

b=	100,00 cm
d=	15,00 cm
a=	3,00 cm

M<sub>sd</sub>= 31,62 KNm

μ<sub>sd</sub> = 0,132 < μ<sub>Rdlim</sub> = 0,332

#### očitanje

ε <sub>c2</sub> =	-3,50 ‰	ζ =	0,925
ε <sub>c1</sub> =	16,00 ‰		

#### ARMATURA

As1 = 6,55 cm<sup>2</sup>

ODBRANO:	6	Φ	12	/ m	=	6,79 cm <sup>2</sup>	uzdužna
		Φ	8	/ 25 cm			razdjelna

## Poz. 101 AB - podna ploča na nasipu

### OPTEREĆENJE

#### Stalno opterećenje

vlastita tež. ploče.....	10	x	100	2,50 KN/m <sup>2</sup>
glazura d=5,0 cm .....	5	x	100	1,00 KN/m <sup>2</sup>
keramika				0,30 KN/m <sup>2</sup>
toplinska izolacija.....				0,03 KN/m <sup>2</sup>

3,83 KN/m<sup>2</sup>

#### Korisno opterećenje

pokretno opt.  $q = 3,00 \text{ KN/m}^2$

### DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

**BETON** **C 25/30**  $f_c = 25,0 \text{ N/mm}^2$

**ARMATURA** **B500B**  $f_y = 500,0 \text{ N/mm}^2$

Osnovna kombinacija opterećenja

beton  $\gamma_c = 1,50$   $f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$

betonski čelik  $\gamma_s = 1,15$   $f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

#### **POPREČNI PRESJEK**

d = **10,00** cm

Q257

#### **ARMATURA**

**ODBRANO: Q257** **2,57 cm<sup>2</sup>** u donjoj zoni

## Poz. 102 AB - nadtemeljni zid

maksimalna visina

$h = 1,10 \text{ m}$

### OPTEREĆENJE

#### Vertikalno

stalno

Poz 202

$V1 = 29,92 \text{ KN/m}$

vlastita težina zida

$0,25 \times 1,10$

$V2 = 6,88 \text{ KN/m}$

$V_{uk} = 36,80 \text{ KN/m}$

promjenjivo

Poz 202

$V2 = 6,73 \text{ KN/m}$

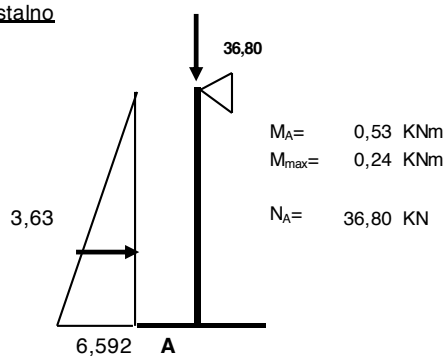
#### Horizontalno

pritisak tla

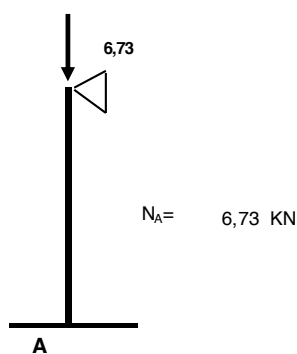
$E = 3,626 \text{ KN}$

#### Rezne sile

stalno



promjenjivo



### DIMENZIONIRANJE PRESJEKA

BETON

**C 25/30**

$f_c = 25,0 \text{ N/mm}^2$

ARMATURA

**B500B**

$f_y = 500,0 \text{ N/mm}^2$

Osnovna kombinacija opterećenja

beton

$\gamma_c = 1,50$

$f_{cd} = 16,67 \text{ N/mm}^2$

betonski čelik

$\gamma_s = 1,15$

$f_{yd} = 434,78 \text{ N/mm}^2$

#### POPREČNI PRESJEK

$b = 100,00 \text{ cm}$

$d = 25,00 \text{ cm}$

$a = 3,00 \text{ cm}$

$M_{sd} = 0,72 \text{ KNm}$

$M_{sds} = 6,40 \text{ KNm}$

$\mu_{sd} = 0,008 < \mu_{Rdlim} = 0,332$

očitanje

$\epsilon_{c2} = -0,60 \text{ ‰}$

$\zeta = 0,99$

$\epsilon_{c1} = 20,00 \text{ ‰}$

#### ARMATURA

$As1 = 0,68 \text{ cm}^2$

ODBRANO: Q188 = 1,88 cm<sup>2</sup> obostrano

### Trakasti temelji TT 1

za dopušteno opt. Tla od 180 kN/m<sup>2</sup>

beton C 25/30, armatura B500B

#### OPTEREĆENJE

Poz 201				23,36 kN/m
krov				12,00 kN/m
zid od opeke	6,00	x	3,50	21,00 kN/m
V.T. temelja	50	x	80	9,60 kN/m
UKUPNO:				g= 65,96 kN/m

$$\gamma_{tla} = \frac{6596}{50 \times 100} = 13,19 \text{ N/cm}^2$$
$$13,19 \text{ N/cm}^2 < \gamma_{tla,dop} = 18,00 \text{ N/cm}^2$$

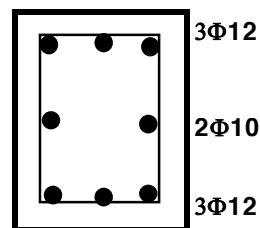
Odabire se širina temelja od 50 cm

Dubina temelja min. 80 cm

#### ARMATURA

ODBRANO:	3+3	Φ	12	=	3,39
----------	-----	---	----	---	------

Vilice Φ 8/30 cm



### Trakasti temelji TT2

za dopušteno opt. Tla od 180 kN/m<sup>2</sup>

beton C 25/30, armatura B500B

#### OPTEREĆENJE

Poz 201				31,14 kN/m
zid od opeke	6,00	x	3,50	21,00 kN/m
V.T. temelja	50	x	80	9,60 kN/m
UKUPNO:				g= 61,74 kN/m

$$\gamma_{tla} = \frac{6174}{50 \times 100} = 12,35 \text{ N/cm}^2$$
$$12,35 \text{ N/cm}^2 < \gamma_{tla,dop} = 18,00 \text{ N/cm}^2$$

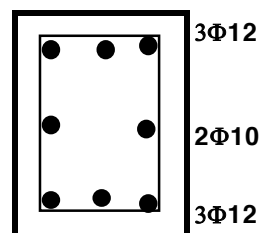
Odabire se širina temelja od 50 cm

Dubina temelja min. 80 cm

#### ARMATURA

ODBRANO:	3+3	Φ	12	=	3,39
----------	-----	---	----	---	------

Vilice Φ 8/30 cm



### Trakasti temelji TT 1

za dopušteno opt. Tla od  $180 \text{ kN/m}^2$

**beton C 25/30, armatura B500B**

#### **OPTEREĆENJE**

Poz 202				22,65 kN/m
krov				12,00 kN/m
zid od opeke	4,00	x	3,50	14,00 kN/m
V.T. temelja	50	x	80	9,60 kN/m
<b>UKUPNO:</b>				<b>g= 58,25 kN/m</b>

$$\gamma_{tla} = \frac{5825}{50 \times 100} = 11,65 \text{ N/cm}^2$$
$$11,65 \text{ N/cm}^2 < \gamma_{tla,dop} = 18,00 \text{ N/cm}^2$$

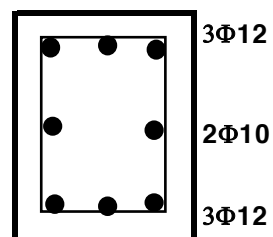
Odabire se širina temelja od 50 cm

Dubina temelja min. 80 cm

#### **ARMATURA**

<b>ODBRANO:</b>	<b>3+3</b>	<b>Φ</b>	<b>12</b>	<b>=</b>	<b>3,39</b>
-----------------	------------	----------	-----------	----------	-------------

Vilice Φ 8/30 cm





## 2.3 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

Projektom i izvedbom se mora osigurati pouzdanost građevine u cjelini i svakom njenom dijelu. Ovaj prilog navodi radove i materijale koje je potrebno kontrolirati na građevini sukladno Zakonu o gradnji, a pobliže obrađuje samo one koji se odnose na građevinski dio projekta.

### 1. POPIS PRIMJENJENIH ZAKONA, PRAVILNIKA I PROPISA

#### *Zakoni:*

Zakon o gradnji	(NN br. 153/13, 20/17)
Zakon o prostornom uređenju	(NN br. 153/13)
Zakon o mjernim jedinicama i mjerilima	(NN br. 58/93)
Zakon o zaštiti od požara	(NN br. 92/10)
Zakon o zaštiti na radu	(NN br. 71/14)
Zakon o zaštiti od buke	(NN br. 30/09 i 55/13)
Zakon o normizaciji	(NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti okoliša	(NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti prirode	(NN br. 80/13)
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	(NN br. 80/13, 14/14)
Zakon o građevnim proizvodima	(NN br. 76/13 i 30/14)

#### *Pravilnici:*

Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima	(NN br. 79/14, 71/15 i 75/15)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	(NN 29/13)
Pravilnik o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti	(NN 78/13)
Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada	(NN 90/10, 111/10 i 55/12)
Tehnički propis o izmjenama i dopunama	
Tehničkog propisa o građevnim proizvodima	(NN br. 81/13)
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	(NN br. 17/17)

### 2. NADZOR NAD IZVEDBOM

Izvodi se sukladno Zakonu o gradnji od strane nadzornog inženjera. Kvaliteta izvedbe ugrađenih proizvoda i opreme tako da budu u skladu sa zahtjevima projekta, a dokazan ispitivanjima i dokumentima o ispitivanjima.

## List 2

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

### 3. PREDVIĐENI RADOVI

#### 3.1 ZEMLJANI RADOVI

Prije početka radova potrebno je da nadležna stručna osoba pregleda zemljište u svrhu utvrđivanja nosivosti, stabilnosti i kategorije zemljišta.

Materijal iz iskopa treba deponirati na sigurnu udaljenost, a razvrstati ga po upotrebljivosti za zasipavanje temelja, ugradnju u nasipe ili prijevoz na deponij.

Dno iskopa treba izvesti ravno sa dopuštenim neravnostima  $\pm 3$  cm, ako u projektu nije drugačije naznačeno. Ako se pri iskopu pojavljuju nepredviđene prepreke (kablovi, drenaže, ostaci objekata, kanali i sl.) izvođač treba o tome obavjestiti nadležnu stručnu osobu, te postupiti prema njenim nalogima.

Nasipni materijal (tucanik, kamena sitnež, batuda, šljunak ...) ugrađuje se u slojevima do max 20 cm uz nabijanje.

#### 3.2 BETON I ARMIRANI BETON

##### RAZREDI (ili SPECIFIKACIJE) BETONA

Na temelju provedenog statičkog proračuna i dimenzioniranja konstrukcijskih elemenata gornjih objekata u pogledu mehaničke otpornosti i stabilnosti, te procijenjenih uvjeta izloženosti okolini, određeni su, prema preporučenim vrijednostima sastava i svojstava betona u tablici br. F1, dodatka F, norme HRN EN 206-1, ovi razredi betona za njihovu izgradnju.

Tablica 1. Razredi (ili specifikacije) betona:

RAZRED BETONA	OSNOVNA SVOJSTVA						DODATNA I TRAJNOSNA SVOJSTVA			KONSTRUKCIJSKI DIO
	Razred min. tlačne čvrstoće Razred min. tlačne čvrstoće	Razred izloženosti	Vodocementni faktor	Min. količina cementa (kg/m <sup>3</sup> )	Dmax. Agregata [mm]	Razred sadržaj Cl	V.D.P [mm]	Razred vlačne čvrstoće cijepanjem	Otpornost na mraz (ciklusi)	
C 12/15		X0	0.70	150	32	-	-	-	-	-podložni beton -zaštita hidroizolacije
C 25/30		XC2	0.60	280	32	0,4	-	$\leq 1/10$ fck	-	tem. trake, tem. grede, temelji samci

#### List 3

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

C 20/25	XC1	0.6 5	2 8 0	32	0.4	-	$\leq 1/10 f_{ck}$	-	ploča POZ 100, POZ 200, grede
C 20/25	XC1	0.6 5	2 8 0	32	0.4	-	$\leq 1/10 f_{ck}$	-	VS, HS

Specificirana svojstva betona u tablici 1. odnose se na očvrtnuli beton u konstrukcijskim elementima objekata. Međutim, pored ovih svojstava, proizvođaču betona treba uvjetovati i razrede i svojstva svježeg betona kao npr. konzistencije koju treba odrediti izvođač u skladu HRN EN 206-1, točka 4.2.1.

Zahtjevi za sastavne materijale:

Agregat za beton

Tehnička svojstva agregata za beton koji će se koristiti moraju ispunjavati, ovisno o podrijetlu agregata, opće i posebne zahtjeve i moraju biti specificirana prema normi HRN EN 12620, normama na koje ta norma upućuje i odredbama Priloga "D" Tehničkog propisa za betonske konstrukcije. Ta tehnička svojstva prikazana su u tablici br. 2.

Tablica 2. Tehnička svojstva agregata za beton

Svojstvo	Norma specifikacija HRN EN 12620 Zahtjev TPBK-Prilog D
Granulometrijski sastav - HRN EN 933-1	Razred $G_F 85 / CP$ ili $MP$  - $D/d \leq 2$ ili $D \leq 11,2$ Razred $G_C 85/20$ - $D/d > 2$ i $D > 11,2$ Razred $G_C 90/15$ i $G_T 15$  Razred $G_{A90}$  Nema posebnih zahtjeva u odnosu na normu
Sitni agregat	
Krupni agregat	
Nefrakcionirani agregat	
Punila	

#### List 4

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

Sadržaj sitnih čestica - HRN EN 933-1	
Sitni agregat - prirodni i miješani - drobljeni i ostali	Razred $f_3$ Razred $f_{10}$  Razred $f_{1,5}$
Krupni agregat	Razred $f_3$
Nefrakcionirani agregat	
Oblik zrna krupnog agregata - HRN EN 933-4	
Indeks oblika - betoni razreda čvrstoće C12/15 - ostali betoni	Razred $SI_{40}$ Razred $SI_{20}$
Sadržaj školjaka - HRN EN 933-7	Razred $SC_{10}$
Otpornost na drobljenje - HRN EN 1097-2	
Krupni agregat - betoni razreda izloženosti XF1 do XF4 - betoni opće namjene	Razred $LA_{30}$ Razred $LA_{35}$
Otpornost na smrzavanje i odmrzavanje - HRN EN 1367-1	
Krupni agregat Betoni razreda izloženosti: - XF2 i XF4 - XF1 i XF3	Razred $F_1$ Razred $F_2$  Razred $F_{NR}$
Betoni u suhom okruženju	
Postojanost na magnezijev sulfat - HRN EN 1367-2	
Krupni agregat Betoni razreda izloženosti: - XF2 i XF4 - XF1 i XF3	Razred $MS_{18}$ Razred $MS_{25}$  Razred $MS_{NR}$
Betoni u suhom okruženju	
	Ukupni sadržaj Cl u agregatu:

#### List 5

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

Sadržaj klorida (Cl <sup>-</sup> ) - HRN EN 1744-1	≤0,15% za obični beton ≤0,06% za armirani beton ≤0,03% za prednapeti beton
Sadržaj sulfata topivih u kiselini HRN EN 1744-1  Svi agregati osim zrakom hladene zgure iz visokih peći  Zrakom hladena zgura iz visokih peći	Razred $AS_{0,2}$  Razred $AS_{1,0}$
Otpornost na abraziju - HRN EN 1097-8  Krupni agregat	Razred $AAV_{20}$
Ukupni sumpor - HRN EN 1744-1  Svi agregati osim zrakom hladene zgure iz visokih peći Zrakom hladena zgura iz visokih peći	max. 1% max. 2%

Potvrđivanje sukladnosti i izdavanje isprava o sukladnosti agregata za beton treba se provoditi prema odredbama Dodatka ZA norme HRN EN 12620 (sustav ocjenjivanja sukladnosti 2+) i posebnog propisa (Pravilnik o ocjenjivanju sukladnosti, ispravama o sukladnosti i označavanju građevnih proizvoda).

## Cement

Za proizvodnju betona iz tablice 1., mogu se koristiti vrste i tipovi cementa za opće namjene specificiranih prema HRN EN 197-1, u tablici br. 3.

Pri izboru cementa, osobito vrste i razreda čvrstoće za različite primjene i razrede izloženosti treba uzeti u obzir ograničenja primjene cementa u betonu koja su dana u tablici 3. **Za predmetne objekte preporuča se korištenje cementa CEM II B-S, koji ima vrijednost minerala  $C_3A$  oko 8%.**

## List 6

## Kontrola i potvrđivanje sukladnosti

Tehnički propis za betonske konstrukcije – Prilog C propisuje za potvrđivanje sukladnosti cementa obveznu primjenu dodataka A normi HRN EN 197-1. Sustav potvrđivanja sukladnosti je **1+**, a provode ga proizvođač i ovlašteno tijelo. Svaki cement u prometu (na tržištu) mora biti popraćen certifikatom sukladnosti.

Za kontrolu kvalitete korištenog cementa preporučuje se na betonari uzimanje i odlaganje uzorka cementa od svake isporuke.

## Voda

Za izradu betona isključivo se može upotrebljavati voda koja zadovoljava zahtjeve norme HRN EN 1008. Ovakva voda treba se koristiti i za zaštitu betona.

## Mineralni dodatci

U obzir dolaze mineralni dodaci tipa II i to silicijska prašina ( $\text{SiO}_2$ ). Doza, a ovog dodatka na  $1\text{m}^3$  betona kao i njegov utjecaj na čvrstoću i ostala svojstva betona treba utvrditi prethodnim ispitivanjem.

Mineralni dodaci tipa II trebaju se uključiti u proračun sastava betona vezan na količinu cementa i v/c faktor, ako im je utvrđena uporabljivost. Pri tome treba postupiti prema uvjetima točke 5.2.5. HRN EN 206-1.

Potvrđivanje sukladnosti mineralnih dodataka betonu provodi se u skladu s odredbama Priloga E Tehničkog propisa za betonske konstrukcije

Mineralni dodaci betonu označavaju se na sljedeći način:

- leteći pepeo prema normi HRN EN 450-1
- silicijska prašina prema normi nHRN EN 13263-1
- punila (filteri) prema normi HRN EN 12620

Kontrola mineralnog dodatka betonu provodi se na betonari prema normi HRN EN 206-1 dodatak E. Preporučuje se uzimanje uzoraka i odlaganje za svaku isporuku.

## Kemijski dodatci

## List 7

Vrste kemijskih dodataka koje dolaze u obzir za primjenu u navedenim betonima su:

- plastifikator,

Svojstvo	Metoda ispitivanja	Zahtjev
Homogenost	vizualno	Homogen u uporabi. Segregacija ne smije prelaziti granice utvrđene od strane proizvođača.
Boja	vizualno	Jednolika i istovrsna opisu danom od strane proizvođača.
Efektivna komponenta	HRN EN 480-6	Infracrveni spektar dobiven analizom ne smije pokazivati bitne promjene u odnosu na referentni spektar dan od strane proizvođača.
Relativna gustoća (samo za tekuće dodatke)	HRN ISO 758	$D \pm 0,03$ ako je $D > 1,10$ $D \pm 0,02$ ako je $D \leq 1,10$ D - vrijednost dana od strane proizvođača
Sadržaj suhe tvari	HRN EN 480-8	$0,95 T \leq X < 1,05 T$ za $T > 20 \%$ $0,90 T \leq X < 1,10 T$ za $T < 20 \%$ T - vrijednost dana od strane proizvođača (% mase) X - rezultat ispitivanja (% mase)
pH vrijednost	HRN ISO 4316	$\pm 1$ vrijednost istaknute od strane proizvođača ili unutar granica navedenih od strane proizvođača
Utjecaj na vrijeme vezanja kod maksimalno preporučenog doziranja	HRN EN 480-2 koristeći maksimalno preporučeno doziranje u referencijskim mortovima s 4 različita cementa prema HRN EN 480-1	Rezultati izvještaja.
Ukupni klor	ISO 1158	$\leq 0,10 \%$ mase ili ne više od vrijednosti danih od strane proizvođača
Kloridi topivi u vodi (C1)	HRN EN 480-10	$\leq 0,10 \%$ mase ili ne više od vrijednosti danih od strane proizvođača
Sadržaj alkalija	HRN EN 480-10	Ne iznad maksimalne vrijednosti dane od strane proizvođača
Korozivno ponašanje	HRN EN 480-14	Bez znakova napredovanja korozije na čeliku ugrađenom u beton

- superplastifikator,
- aerant,

#### List 8

- usporivač vezivanja,
- dodatak za vodonepropusnost i
- dodataka za betoniranje pri niskim temperaturama.

Zahtijevana svojstva ovih dodataka dana su u tablici br. 4.

Tablica 4. Svojstva, metode ispitivanja i uvjeti kvalitete kemijskih dodataka

Potvrđivanje sukladnosti kemijskog dodatka betonu provodi se u skladu s odredbama Dodatka za norme HRN EN 934-2, nHRN EN 934-5 i HRN EN 934-6, te Priloga E Tehničkog propisa za betonske konstrukcije.

#### Količina klorida u betonu

Količina klorida u betonu izražena kao postotak kloridnih iona na masu cementa ne smije prijeći vrijednosti iskazane u HRN EN 206-1, tablica 10.

Kalcijev klorid i kemijski dodaci na bazi klorida ne smiju se dodavati u beton koji sadrži čeličnu armaturu, prednapeti čelik ili drugi ugrađeni metal.

Za utvrđivanje količine klorida u betonu treba utvrditi ukupan doprinos sastavnih materijala.

#### Temperatura betona

Temperatura svježeg betona ne smije biti ispod 5°C u vrijeme isporuke. Kada je potreban zahtjev za drugačiju minimalnu ili maksimalnu temperaturu svježeg betona treba ih propisati uz utvrđivanje i toleranciju. Bilo koji uvjet za umjetno hlađenje ili grijanje betona treba prije otpreme usuglasiti između proizvođača i korisnika.

#### Kontrolna ispitivanja tlačne čvrstoće

Kontrolna ispitivanja tlačne čvrstoće zahtijevana prema TPBK, Prilog J, točka J.2.1.3.2. trebaju biti detaljno obrađena u "Planu kvalitete izvedbe betonskih radova" uvjetovanim ovim Programom.

Pri izradi programa kontrolnih uzoraka treba se pridržavati datih kriterija iz spomenute točke J.2.1.3.2. a koji glase:

najmanje 1 uzorak za istovrsne elemente, koji se bez prekida betoniraju unutar 24 sata, od betona istih svojstava i od istog proizvođača,  
ako je količina betona veća od 100 m<sup>3</sup>, za svakih slijedećih 100 m<sup>3</sup> uzima se po 1 dodatni uzorak, **kao i tablice uzoraka br. 5 po prijedlogu projektanta.**

Pored kontrolnih ispitivanja tlačne čvrstoće treba za konstrukcijske elemente u koje se ugrađuju betoni za koje se traže zadovoljenje posebnih svojstava (VDP i otpornost na smrzavanje) imati najmanje po 3 kontrolna ispitivanja tih trajnosnih svojstava.

#### List 9



Tablica 5. Prijedlog kontrolnih uzoraka

1		RAZRED BETONA	KOLIČINA BETONA m <sup>3</sup>	BROJ UZORAKA min/*
1.1	Podložni, zaštitni i beton za pad			
1.1.1	podložni beton d = 10 cm	C 12/15	10	1
		Ukupno:	10	1
1.2	Temelji			
1.2.1	Temeljne trake,samci i grede	C25/30	38	1/*
1.3	POZ 200 i 300			
1.3.1	Vertikalni serklaži, stupovi	C25/30	4	1/*
1.3.2	Stropna ploča d = 20, 18, horizontalni serklaži, nadvoji grede	C25/30	17	1/*
		Ukupno:	59	3

/\* broj uzoraka povećati prema broju prekida u betoniranju (Tehnički propis za betonske konstrukcije J.2.1.3.2.)

Svojstva svježeg betona specificira izvođač betonskih radova.

Ostali zahtjevi u pogledu svojstava koje moraju imati građevni proizvodi koji se ugrađuju u betonsku konstrukciju mogu biti detaljnije razrađeni u izvedbenom projektu betonske konstrukcije.

Prilikom proizvodnje, ugrađivanja i njege betona provodi se kontrola kvalitete. Kontrola kvalitete sastoji se od kontrole proizvodnje i kontrole ispunjenosti propisanih zahtjeva – TPB priliga A.

Kontrolu proizvodnje izvode izvođač sa podizvođačima i isporučitelj betona.

Kontrola betona obuhvaća :

kontrolu komponentnih materijala  
kontrolu opreme  
kontrola postupka proizvodnje  
kontrola svojstava betona

**List 10**

Izvođač mora prije početka ugradnje provjeriti je li beton u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom transporta betona došlo do promjene njegovih svojstava koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstava betonske konstrukcije.

Nadzorni inženjer obvezno određuje provedbu:

kontrolnih postupaka utvrđivanja svojstava svježeg betona  
utvrđivanje tlačne čvrstoće očvrslog betona

na mjestu ugradnje betona prema TPBK prilog J.

**Armatura:**

Armatura za betonske konstrukcije je izrađena od čelika za armiranje proizvedena u centralnoj armiračnici (tvornici armature), u armiračnici pogona za predgotovljene betonske elemente ili u armiračnici na gradilištu.

Armatura koja je izrađena prema ovom projektu betonske konstrukcije i tehničkoj specifikaciji (niz normi nHRN EN 10080) smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako dokazana uporabljivost armature izrađena prema projektu betonske konstrukcije ili je sukladnost čelika potvrđena ili ispitana na način određen Prilogom B TPBK.

Potrebna je kontinuirana  
izvođačeva kontrola izrade i ispitivanja armature  
nadzor proizvodnog pogona i nadzor izvođačeve kontrole izrade armature

Izvođač mora prije početka ugradnje provjeriti je li armatura u skladu sa zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije, te je li tijekom rukovnja i skladištenja armature došlo do njezinog oštećivanja, deformacije ili druge promjena koja bi bila od utjecaja na tehnička svojstva betonske konstrukcije.

Prije ugradnje armature potrebno je provođenje određenih nadzornih radnji određenih normom HRN ENV 13670-1 i Prilogom B TPBK.

Nadzorni inženjer neposredno prije početka betoniranja mora:  
provjeriti postoji li isprava o sukladnosti za čelik za armiranje-armaturu i jesu li iskazana svojstva sukladna zahtjevima iz projekta betonske konstrukcije.  
provjeriti je li armatura izrađena, postavljena i pvezana u skladu s projektom betonske konstrukcije i TPBK i njegovim prilogima.  
sve provedene provjere treba dokumentirati zapisom u građevinski dnevnik

## List 11

### 3.3 ZIDOVI I MORTOVI

#### Opeka:

Kvalitetu opeke garantira proizvođač. Izvođač radova dužan je od proizvođača pribaviti odgovarajuću atestnu dokumentaciju, koju treba priložiti prije ugradnje.

Predviđena kontrola kvalitete opeke je II kategorija (elementi II kategorije imaju srednju vrijednost tlačene čvrstoće jednaku deklariranoj). Maksimalni postotak šupljina je 25-55 % od bruto volumena (Grupa 2). Minimalna debljina stijenke opeke je 8 mm – vanjska stijenka, odnosno 5 mm – unutarnja stijenka.

#### Mort:

Za zidanje se upotrebljava mort marke M5. Za mort se koristi gotova suha mješavina, ili se spravlja na gradilištu. Ako se spravlja na gradilištu koristi se sljedeći težinski omjer:

c : v : p = 1 : 0.208 – 0.521 : 7.5 – 9 kg, odnosno:

c : v : p = 1 : 0.50 – 1.25 : 5 – 6, volumni omjer.

Za pripremu morta koristi se zidarski cement MC 5 sa sljedećim svojstvima prema HRN EN 413-1:

Sadržaj portland cementnog klinkera:  $\geq 25\%$  masenog udjela

Ostatak na situ:  $\leq 15$

Početak vezivanja:  $\geq 60$  min

Postojanost:  $\leq 10$  mm

Sadržaj zraka u svježem mortu (obujamski %):  $\geq 8$

$\leq 22$

Zadržavanje vode (%):  $\geq 80$

Normirana tlačna čvrstoća nakon 28 dana:  $\geq 5$  N/mm<sup>2</sup>

$\leq 15$  N/mm<sup>2</sup>

Agregat može biti pijesak ili bilo koji drugi materijal specificiran normama i trebaju biti bez štetnih primjesa i nečistoća. Frakcija agregata je 0/4 mm, srednjezrnatog sastava (MP).

Granične vrijednosti nadzrna i  
podzrna:

Frakcija agregata (mm)	Granične vrijednosti u masenom postotku prolaza				
	Nadzrna			Podzrna	
	2* D	1.4 * D	D	d	0.5 * d
0/1	10 0	95 do 100	85 do 99	-	-
0/2	10 0	95 do 100	85 do 99	-	-
0/4	10 0	95 do 100	85 do 99	-	-

#### List 12

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

0/8	10 0	95 do 100	85 do 99	-	-
2/4	10 0	95 do 100	85 do 99	0 do 20	0 do 5
2/8	10 0	95 do 100	85 do 99	0 do 20	0 do 5

Krupnoća ili finoća prema  
postotku prolaza kroz sito  
0.500 mm

Maseni postotak prolaza		
CP	MP	FP
5 do 45	30 do 70	55 do 100

Sadržaj sitnih čestica (čestice manje od 0.063 mm) ne smije prijeći granice za razred 3.

Granice za sadržaj sitnih čestica

Frakcija (mm)	Najveći maseni postotak prolaza kroz sito 0.063 mm				
	Razred 1	Razred 2	Razred 3	Razred 4	Razred 5
0/1	3	5	8	30	>30
0/2	3	5	8	30	-
0/4:2/4	3	5	8	30	-
0/8:2/8	3	5	8	11	-

Građevno vapno za ovu građevinu je hidraulično vapno HL 2 ili prirodno hidraulično vapno NHL 2:

Zahtjevi za kemijska svojstva vapna

Vrsta građevinskog vapna	CaO+ MgO (%mase)	MgO (% mase)	CO <sub>2</sub> (% mase)	SO <sub>3</sub> (% mase)	Rspoloživo vapno (% mase)
CL 90	≥ 90	≤ 5	≤ 4	≤ 2	-
CL 80	≥ 80	≤ 5	≤ 7	≤ 2	-
CL 70	≥ 70	≤ 5	≤ 12	≤ 2	-
DL 85	≥ 85	≤ 30	≤ 7	≤ 2	-
DL 80	≥ 80	≤ 5	≤ 7	≤ 2	-
HL 2	-	-	-	≤ 3	≥ 8
HL 3.5	-	-	-	≤ 3	≥ 6
HL 5	-	-	-	≤ 3	≥ 3
NHL 2	-	-	-	≤ 3	≥ 15
NHL 3.5	-	-	-	≤ 3	≥ 9
NHL 5	-	-	-	≤ 3	≥ 3

#### List 13

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

### Zahtjevi za tlačne čvrstoće hidrauličnih vapna

Vrsta građevnog vapna	Tlačna čvrstoća	
	7 dana	28 dana
HL 2 i NHL 2	-	$\geq 2$ do $\leq 7$
HL 3.5 i NHL 3.5	-	$\geq 3.5$ do $\leq 10$
HL 5 i NHL 5	$\geq 2$	$\geq 5$ do $\leq 15$

Zahtjevi za fizikalna svojstva hidratiziranog kalcijevog i dolomitnog vapna, vapnenog tijesta, hidrauličkog i prirodnog hidrauličkog vapna određuju se prema tablici, a prema vrsti vapna:

Vrsta građevinskog vapna	Finoća		Sadržaj slobodne vode	Postojanost		
	Ostatak na situ u skladu sa točkom 5.2 HRN EN 459-2		u skladu s točkom 5.11 HRN EN 459-2	Za građ. Vapna osim vapnenog tijesta i hidratiziranog dolomitnog vapna		Za vapneno tijesto i hidratizirano dolomitno vapno u skladu s točkom 5.3.3 HRN EN 459-2
	0.09 (mm)	0.2 (mm)		Referentna metoda u skladu s 5.3.2.1 HRN EN 459-2	Alternativna metoda u skladu s 5.3.2.2 HRN EN 459-2	
	% mase	% mase		(%)	(mm)	
	CL 90	≤ 7	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 20
CL 80	≤ 7	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 20	
CL 70	≤ 7	≤ 2	≤ 2	≤ 2	≤ 20	
DL 85	≤ 7	≤ 2	≤ 2	-	-	
DL 80	≤ 7	≤ 2	≤ 2	-	-	
HL 2	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20	-
HL 3.5	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20	

### List 14

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradjevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

HL 5	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20	
NHL 2	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20	
NHL 3.5	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20	
NHL 5	≤ 15	≤ 5	≤ 2	≤ 2	≤ 20	

Voda ne smije sadržavati štetne tvari. Pitka voda prikladna je, a druge vode moraju se ispitati na pogodnost u skladu sa normama.

Kemijski dodaci mortu koji služe za njegovu modifikaciju dodaju se u skladu sa normama. Dodacima mortu, svojstva očvrsllog morta ne smiju se pogoršati do nekog neprihvatljivog stupnja. Upotrebom dodataka mortu mora se osigurati i primjeren nadzor pri izradi i uporabi morta.

Prilikom izvođenja zidova zgrada izvođač se mora pridržavati sljedećih uvjeta:  
zidni se elementi prije upotrebe moraju kvasiti vodom, ako nemaju potrebne vlažnosti,  
debljina horizontalnih spojnica ne smije biti manja od 8 ni veća od 15 mm. Širina vertikalnih spojnica ne smije biti manja od 8 ni veća od 15 mm,  
zidanje se mora izvoditi sa pravilnim zidarskim vezama, a preklop mora iznositi polovinu duljine zidnog elementa,  
ako se zidanje izvodi za vrijeme zimskog perioda, moraju se osigurati posebne mjere za zaštitu od djelovanja mraza,  
zidovi koji nisu završeni prije nastupanja zimskih uvjeta moraju se odgovarajuće zaštititi,  
svako naknadno bušenje ili šlicanje zidova zgrada, koje nije bilo predviđeno projektom, može se izvoditi samo ako je prethodnim proračunom statike dokazano da nosivost zida poslije tog bušenja nije manja od nosivosti predviđene TPZK.  
Vertikalni serklaž su minimalnih dimenzija 15 x 15 cm, armirani sa min. 4 Ø 10, spone Ø6/25 cm. Serklaže treba ispuniti betonom.  
Vertikalne i horizontalne sljubnice moraju biti ispunjene u potpunosti sa mortom za zidanje.

### 3.4 DRVENA KONSTRUKCIJA

#### *Općenito*

Drvena konstrukcija je konstrukcija izvedena od konstrukcijskih elemenata od cjelovitog drva i materijala na osnovni drva (na primjer: lamelirano drvo, LVL).

Ova posebna pravila se ne primjenjuju na završne obloge konstrukcijskih i nekonstrukcijskih elemenata (obloge stropova, podova, zidova i dr.) i drvene proizvode koji služe kao toplinska, zvučna ili druga izolacija.

Za drvene konstrukcije rabe se materijali i građevni proizvodi koji su navedeni u hrvatskim normama HRN EN 1995-1-1 i HRN EN 1995-2 (cjelovito drvo i materijali na osnovi drva), a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuju ove hrvatske norme i poseban propis.

Za priključke drvenih konstrukcija rabe se mehanički spojni elementi (vijci, vijci za drvo, čavli, trnovi, skobe, moždanici i utisnute ježaste ploče) te adhezivi koji su navedeni u hrvatskim normama HRN EN 1995-1-1 i HRN EN 1995-2, a čija su svojstva u skladu s odgovarajućim tehničkim specifikacijama na koje upućuju ove hrvatske norme i poseban propis.

#### *Zaštita drvene konstrukcije*

Tehnička svojstva zaštite drvene konstrukcije moraju, ovisno o razredu uporabe drvene konstrukcije određenom prema hrvatskoj normi HRN EN 335, te moraju osigurati ravnotežni sadržaj vlage tijekom vijeka trajanja građevine, s time da je sadržaj vlage uvijek takav da osigura zaštitu protiv gljivica kao uzročnika truleži i omogućuje stabilnost dimenzija, bez time prouzročenih trajnih deformacija.

Zaštita drvene konstrukcije obuhvaća građevinsko-fizikalne, konstruktivne, organizacijske i kemijske mjere zaštite od atmosferskih djelovanja, djelovanja unutarnje klime, djelovanja procjednih i drugih voda te bioloških i požarnog djelovanja radi očuvanja temeljnog zahtjeva mehaničke otpornosti i stabilnosti i otpornosti na požar drvene konstrukcije.

Zaštita drvene konstrukcije mora obuhvatiti zaštitu svih pojedinačnih elemenata drvene konstrukcije zasebno (drvenih, metalnih i drugih), kao i zaštitu drvene konstrukcije u cjelini.

Zaštitom pojedinih elemenata drvene konstrukcije ne smije se nepovoljno djelovati na zaštitu drugih elemenata.

Antikorozivna zaštita metalnih dijelova koji su sastavni dio drvene konstrukcije provodi se prema hrvatskoj normi HRN EN ISO 2081 i u skladu s odgovarajućim odredbama hrvatskih normi nizova HRN EN 1992 i HRN EN 1993 te primjerima minimalne antikorozivne zaštite metalnih dijelova u ovisnosti o razredima uporabljivosti danim hrvatskom normom HRN EN 1995-1-1.

#### *Izvođenje drvene konstrukcije*

Prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije izvođač:

- pregledava svaku otpremnicu i dokumentaciju koja prati drvene proizvode, mehanička spajala, ljepila, zaštitna sredstva i druge građevne proizvode koji se ugrađuju u drvenu konstrukciju
- vizualno kontrolira drvene proizvode, ambalažu mehaničkih spajala, ljepila, zaštitnih sredstava i ambalaže ostalih građevnih proizvoda da se utvrde moguća oštećenja i
- utvrđuje sadržaj vode drvnih odnosno predgotovljenih proizvoda.

Sadržaj vode drvnih proizvoda se utvrđuje neposredno prije izvođenja elemenata drvene konstrukcije u skladu sa hrvatskim normama HRN EN 13183-1 i HRN EN 13183-2.

#### **List 16**

Prije početka izvođenja elemenata drvene konstrukcije provode se kontrolna ispitivanja građevnih proizvoda u slučaju sumnje.

Elementi drvene konstrukcije moraju biti označeni smjerom montiranja ako to nije jasno vidljivo iz njihovog oblika.

Elementi drvene konstrukcije i drugi proizvodi koji se ugrađuju u drvenu konstrukciju moraju biti transportirani i uskladišteni do trenutka ugradnje na način kako je to određeno projektom drvene konstrukcije i uputom odnosno tehničkom uputom proizvođača.

Prilikom transporta do gradilišta i po gradilištu te prilikom montaže potrebno je u svemu se pridržavati zahtjeva iz projekta drvene konstrukcije i osigurati da se drveni proizvodi i predgotovljeni elementi ne dovedu u položaj neusklađen s projektom, koji bi mogao prouzročiti prekoračenje naprezanja u odnosu na ona u eksploataciji, gubitak stabilnosti elementa ili prevrtanje.

Krojenje drvnih proizvoda radi se na zato pripremljenoj i natkrivenoj podlozi odnosno stolu, na kojem je nacrtana konstrukcija sa svim detaljima i nadvišenjima u prirodnoj veličini uz primjenu preciznih alata.

Kod rešetkastih nosača potrebno je prekontrolirati krajeve pojedinih elemenata rešetke na postojanje kvrga i raspuklina te elemente koji ne zadovoljavaju kriterije ugradbe odbaciti.

Rupe, utori i zarezi za spajala moraju biti izvedeni s takvom preciznošću da se osiguraju projektom predviđena svojstva spoja.

Ugradba spajala provodi se u takvom privremenom položaju elemenata konstrukcije kojim se osigurava projektirano nadvišenje.

Tijekom izvođenja drvena konstrukcija mora biti osigurana od opterećenja prouzročenih samom izvedbom (uključujući od opreme koja se koristi pri izvođenju ili samih postupaka izvedbe) kao i od utjecaja vjetra ili nedovršenosti konstrukcije u skladu s projektom drvene konstrukcije.

Sva se privremena učvršćenja i pridržanja moraju ostaviti u drvenoj konstrukciji dok drvena konstrukcija ne bude izvedena do onog stupnja koji dopušta njihovo sigurno uklanjanje.

Pri izvođenju drvene konstrukcije nije dopušteno sljedeće:

- ugradnja mekog konstrukcijskog drva razreda čvrstoće nižeg od C18
- ugradnja drvenih elemenata od cjelovitog drva i lijepljenog lameliranog drva za koje se utvrdi da početna odstupanja od ravnosti u sredini elementa prelaze vrijednosti navedene u hrvatskoj normi HRN EN 1995-1-1
- ugradnja drvnih proizvoda čiji je sadržaj vlage veći od 22%
- ugradnja elemenata koji nisu preventivno zaštićeni postupcima organizacijske zaštite na način da se spriječi ponovno vlaženje drvene građe tijekom transporta, obrade, međuskladištenja, montaže i uporabe, izbjegavanjem izravnog kontakta s vodom i tlom, ispravnim slaganjem elementa i natkrivanjem
- ugradnja mehaničkih spajala pri izradi lijepljenog spoja na način da se smatraju nosivim spojnim sredstvima. Ako se pri izradi lijepljenog spoja primjenjuju čavli, vijci ili vijci za drvo smiju se smatrati samo priteznim spojnim sredstvima
- lijepljenje drvnog proizvoda čiji je sadržaj vlage nepovoljniji između sljedećih vrijednosti: 12%  $\pm$ 3% sadržaja vlage i sadržaja vlage koji odgovara uputi odnosno tehničkoj uputi proizvođača ljepila, s time da najveća razlika sadržaja vlage elemenata koji se lijepe ne prelazi  $\pm$ 2%
- uporaba različitih vrsta ljepila za izvođenje jedne lijepljene drvene konstrukcije

## List 17



- varenje, na gradilištu ili u tvornici čeličnih elemenata koji su u kontaktu ili takvoj blizini drvenih elemenata da toplina varenja i/ili iskre mogu oštetiti drvene elemente ili njihov zaštitni premaz.

#### *Održavanje drvene konstrukcije*

Vremenski razmak osnovnih pregleda u svrhu održavanja drvene konstrukcije provodi se sukladno zahtjevima iz projekta drvene konstrukcije, ali ne rjeđe od:

- 6 mjeseci za dijelove zaštite drvene konstrukcije koji služe za odvodnju (oluci, i sl.), za kontrolu pritegnutosti zatega, čeličnih napinjalki u stabilizacijskim vezovima, kontrolu sile u kablovima za prednaprezanje te drvene konstrukcije zaštićene od požara (premazom, oblogom, i sl.)
- 1 godine za dijelove drvene konstrukcije koji su izloženi učestalim promjenama sadržaja vode, za dijelove drvene konstrukcije koji se nalaze u prostoru s otežanim strujanjem zraka.

#### *Rekonstrukcija drvene konstrukcije*

Prilikom rekonstrukcije drvene konstrukcije, prethodna istraživanja iz članka 24. stavka 1. ovoga Propisa moraju obavezno uključiti:

- vizualni pregled stanja glavnih elemenata drvene konstrukcije koji su bitni za nosivost konstrukcije u cjelini te za pravilno funkcioniranje građevine (spojevi glavnih nosivih elemenata, potporni elementi, glavni nosači, zatege, položaj i veličina pukotina, nastanak ili širenje biološke zaraze drva (gljivama i/ili insektima))
- utvrđivanje sadržaja vode
- utvrđivanje stanja sloja zaštitnog premaza elemenata drvene konstrukcije te
- drugih oštećenja bitnih za očuvanje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine, a čijim otkazivanjem može biti ugrožena sigurnost korisnika građevine i/ili prouzročena značajna materijalna šteta.

#### 4. OSTALE KONTROLE

- Kontrola prema propisima o komunalnom redu tokom gradnje
  - Kontrola glede dokumentacije na gradilištu, prijava radova i ostalo
  - Kontrola zaštite na radu na gradilištu
- Druge kontrole sukladno propisima

#### 5. OSIGURANJE KVALITETE - OSTALO

Ovim projektom i navedenim ispitivanjima i kontrolama treba postići i osigurati osiguranje kvalitete građevine i sa:

- Ugovornim odredbama između naručitelja i izvoditelja
- Koordinacijom između naručitelja i izvoditelja
- upisima u građevni dnevnik
- u slučaju potrebe dodatnim načinima osiguranja kvalitete kao npr dodatna ispitivanja, proračunu i mišljenja, elaboracije i arbitraže

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

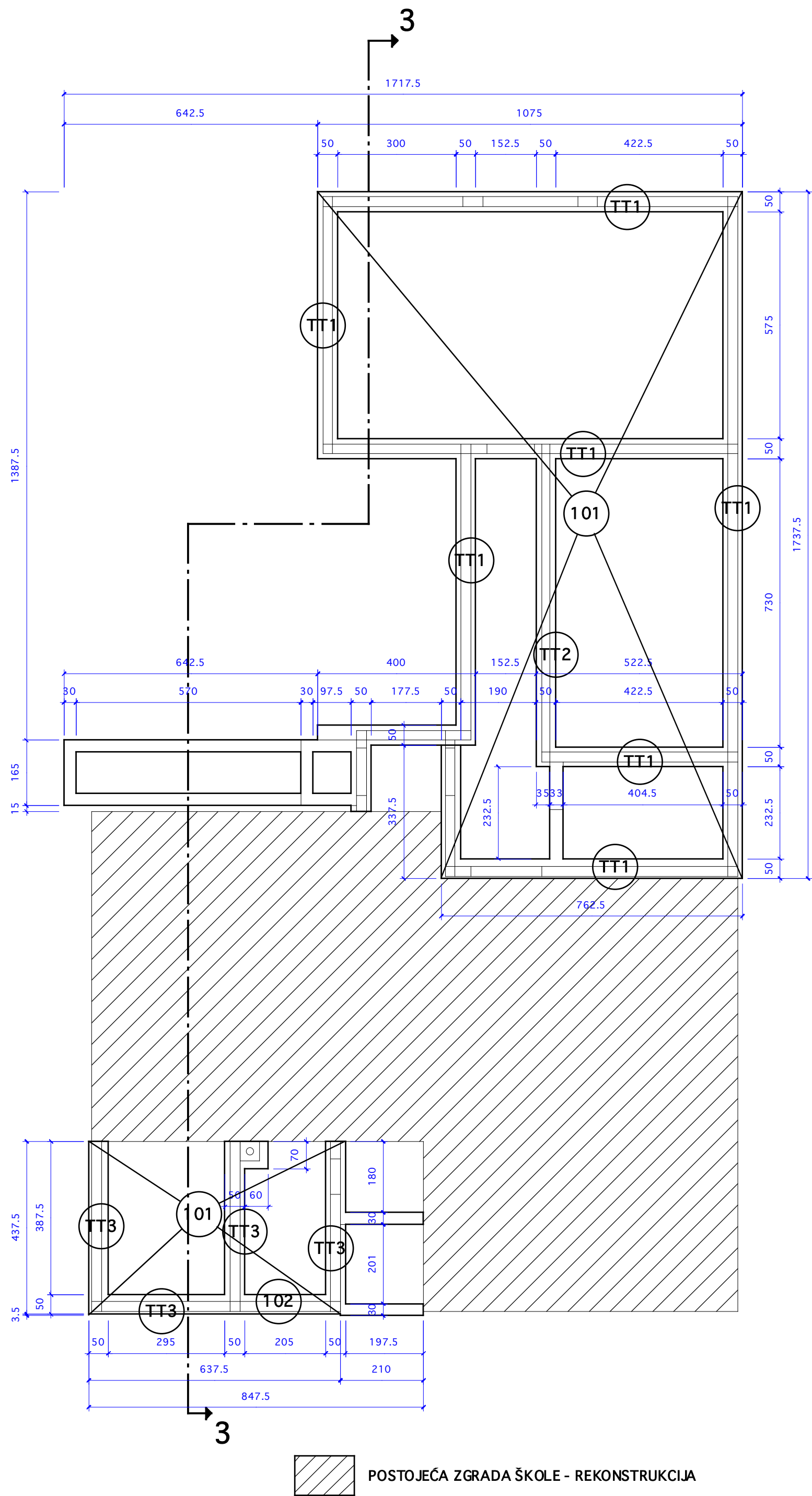
**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

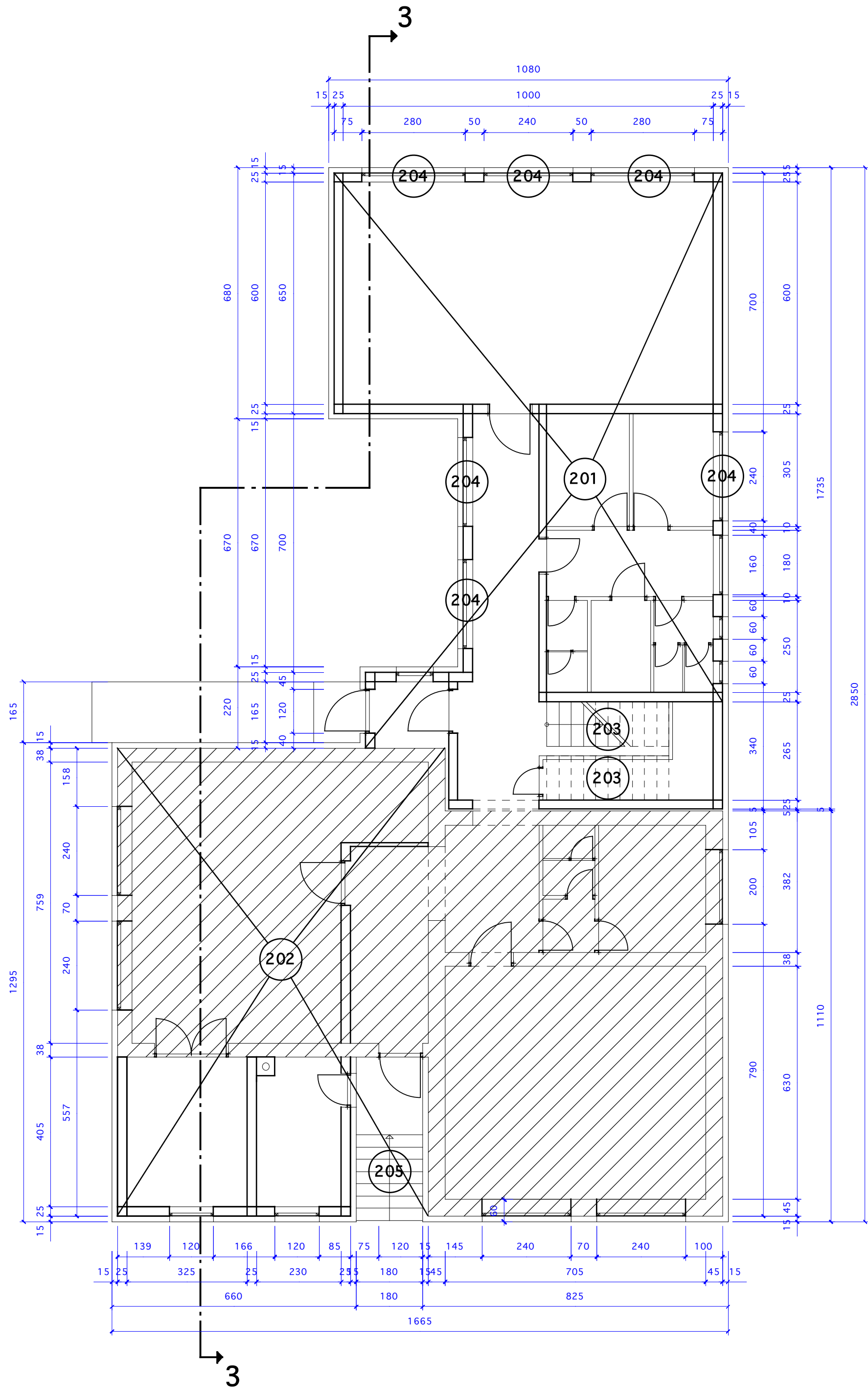
### 3. PLAN POZICIJA

#### List 1

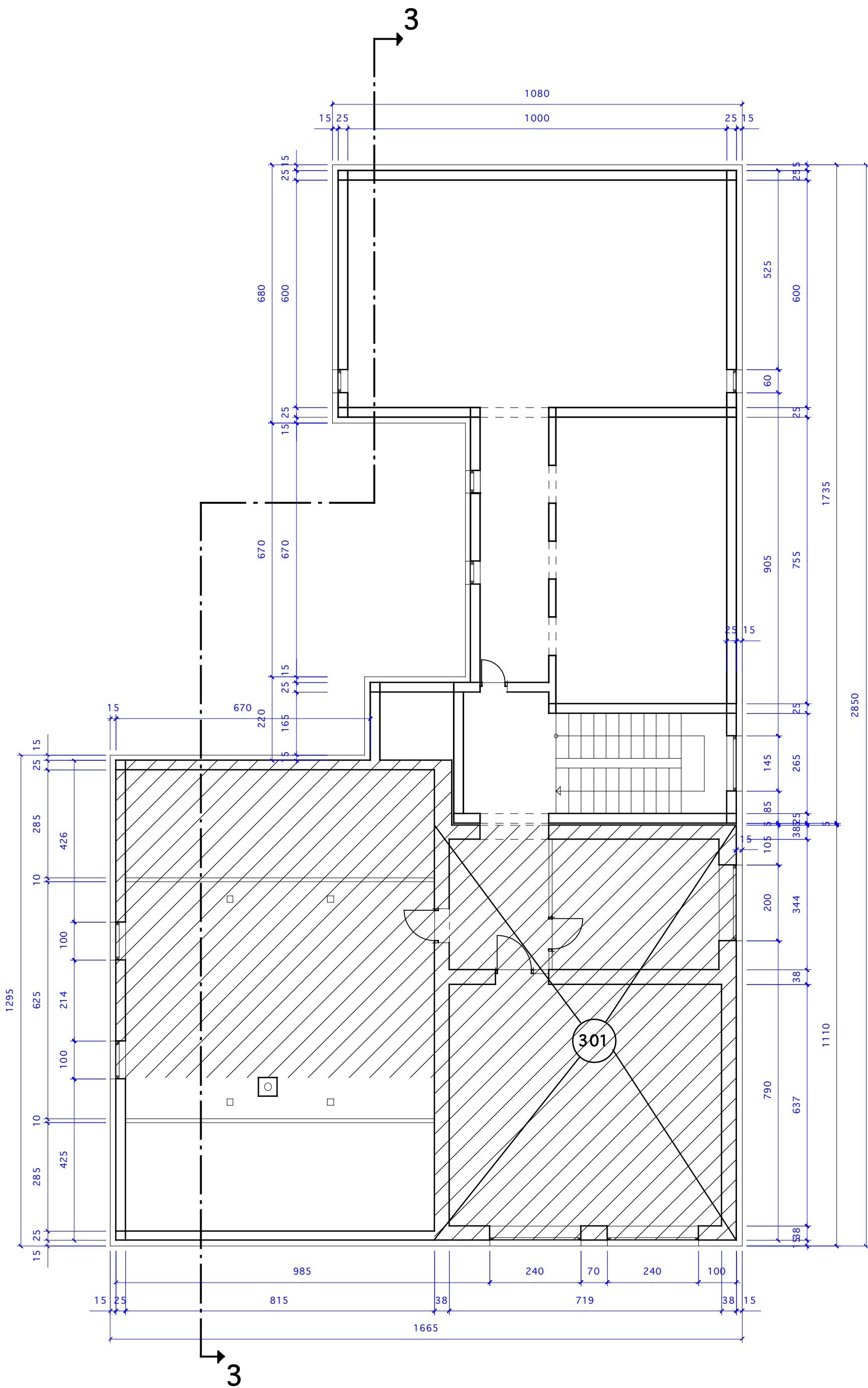
PLAN POZICIJA TEMELJA M 1:100



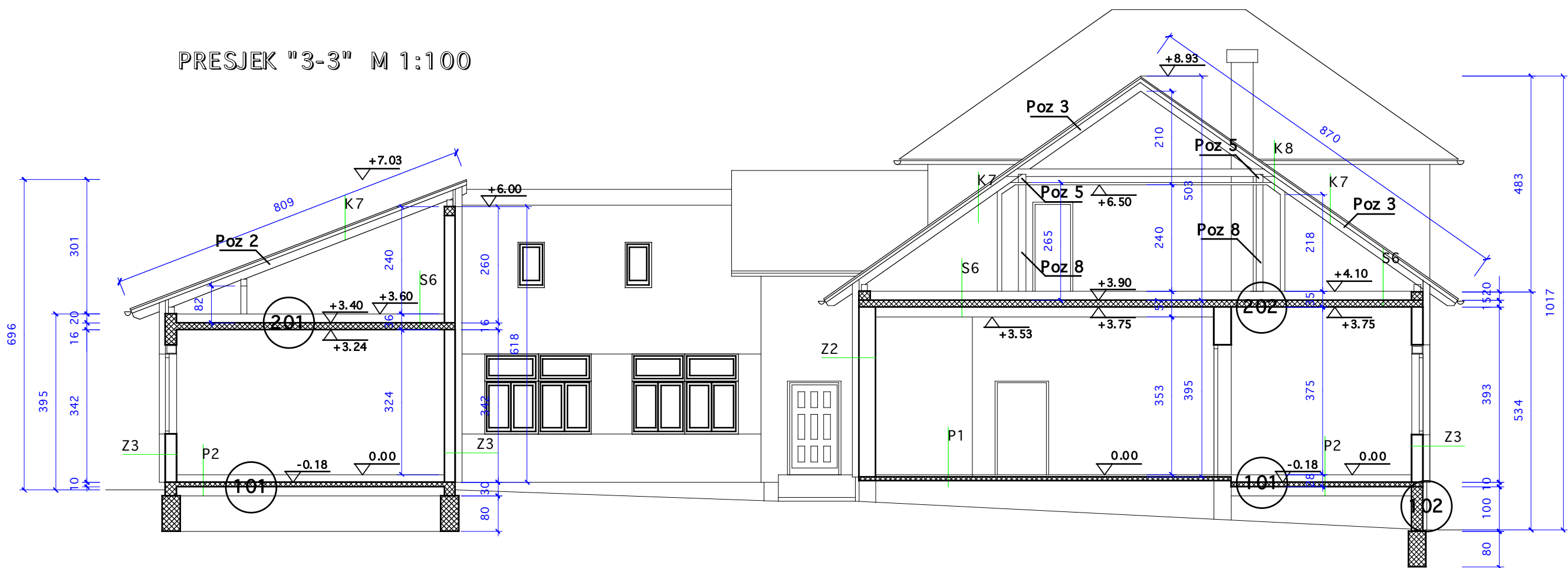
PLAN POZICIJA PRIZEMLJA M 1:100



PLAN POZICIJA KATA M 1:100

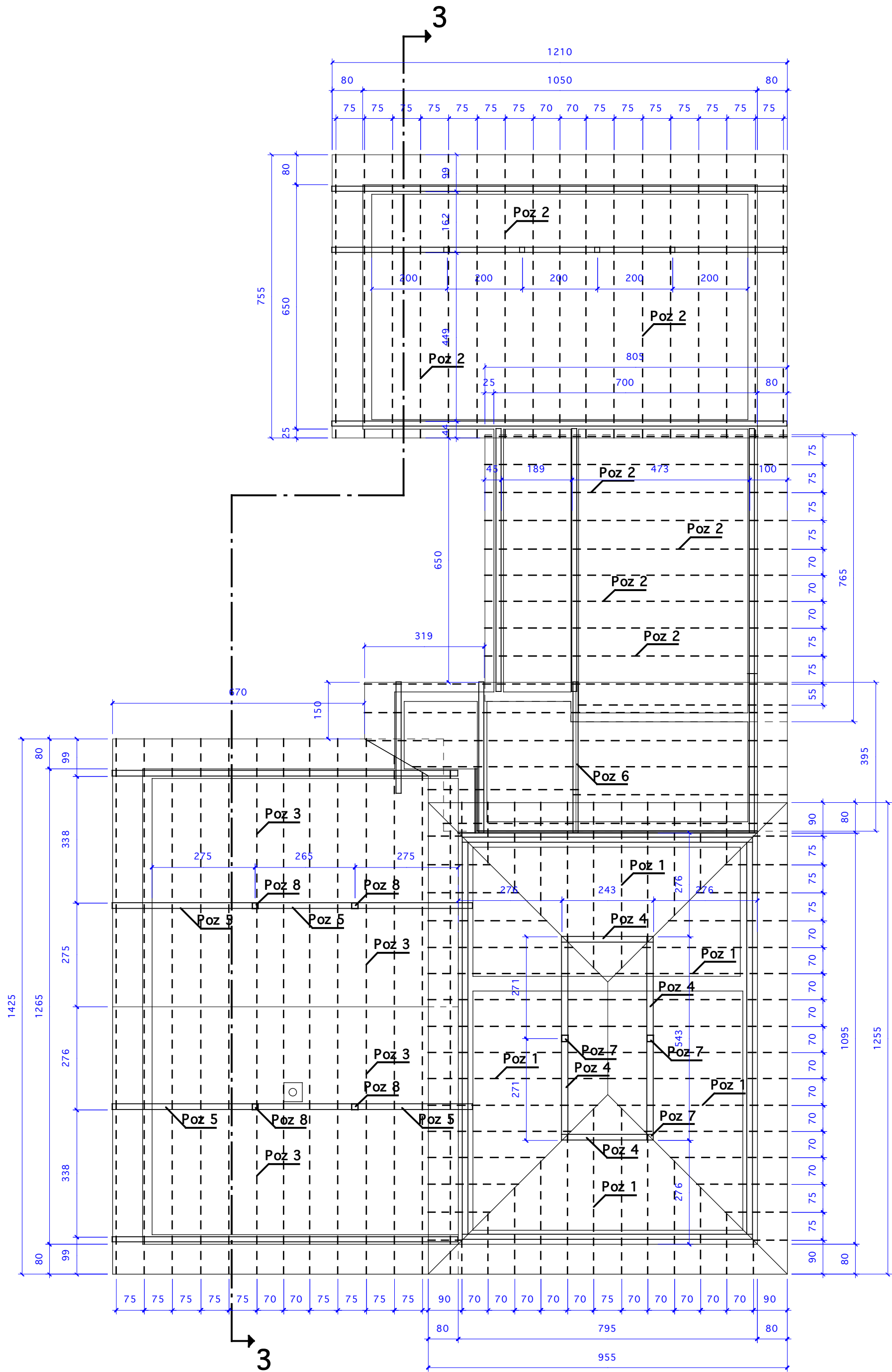


PRESJEK "3-3" M 1:100



ENGLER d.o.o.	Broj T. D.	Z. O. P.
Šteta Masova 48	021 / 19	21 - 2019
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec	Datum: 09 / 2019
Gradivnik:	Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,	
Gradivnik:	Zgrada područne škole Mholec -	Revizije: 00 / 0000
Gradivnik:	rekonstrukcija i dogradnja	Datum: 00 / 0000
Projektant:	Branko Nemčić d.i.g.	
Suradnik:		
Projekt:	Gradivinski projekt - projekt	
Projekt:	konstrukcije	
Sadržaj:	Glavni projekt	Mjerilo: 1 : 100
	Plan pozicija temelja, prizemlja, kata i presjek	Broj list: 1

PLAN POZICIJA KROVIŠTA M 1:100



ENGLER d.o.o. Smetarska 48 48250 Krševci	Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,	Datum: 09 / 2019
Gradivna:	Zgrada područne škole Miholec - rekonstrukcija i dogradnja	Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000
Projektant:	Branko Nemčić d.i.g.	
Suradnik:		
	Gradjevinski projekt - projekt konstrukcije	
Projekt:	Glavni projekt	Mjerilo: 1 : 100
Sadržaj:	Plan pozicija krovišta	
		Broj lista: 2



## **A3 - GRAĐEVINSKI PROJEKT - PROJEKT VODOVODA I KANALIZACIJE**

### **za rekonstrukciju i dogradnju Područne škole Miholec**

INVESTITOR:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341 Sveti Petar Orehovec 90 48267 Orehovec
GRAĐEVINA:	Područna škola Miholec
LOKACIJA:	Kat.č. br. 2106/3 ; K.O. Miholec
DATUM:	09/2019
BR. TEH. DN.:	021/19
ZAJ. OZNAKA PROJEKTA:	21-2019
PROJEKTANT:	ENGLER d.o.o. , Smičiklasova 48, Križevci
FAZA PROJEKTA:	Glavni projekt

ENGLER d.o.o., tel.: 048 270 116, fax: 048 270 117 OIB: 46566935514

GLAVNI PROJEKTANT: Božidar Martinčić d.i.a. Broj ovlaštenja A2470		
PROJEKTANT PROJEKTA VODOVODA I KANALIZACIJE: Branko Nemčić d.i.g. Broj ovlaštenja G2619		

## SADRŽAJ VODOVOD I KANALIZACIJA

### 1. OPĆI TEKSTUALNI DIO

- 1.1 Izjava o usklađenosti projekta
- 1.2 Rješenje o imenovanju projektanta projekta vodovoda i kanalizacije
- 1.3 Izvod iz sudskog registra
- 1.4 Rješenje o upisu u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva

### 2. TEHNIČKI TEKSTUALNI DIO

- 2.1 Program kontrole i osiguranja kvalitete
- 2.2 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara
- 2.3 Tehnički opis instalacije
- 2.4 Iskaz procijenjenih troškova gradnje
- 2.5 Proračun instalacije

### 3. GRAFIČKI PRILOZI

- 3.1 Situacija vodovod i kanalizacija
- 3.2 Instalacija vodovoda i kanalizacije prizemlja, kanalizacijsko reviziono okno, vodomjerno okno i sabirna jama

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 1. OPĆI TEKSTUALNI DIO

### List 1

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## **IZJAVA O USKLAĐENOSTI GLAVNOG PROJEKTA**

### **– projekt vodovoda i kanalizacije broj 021/19**

Temeljem Zakona o gradnji NN 153/13, 20/17

**Izjavljujem da je ovaj projekat (Br.PROJEKTA: 021/19) usklađen sa odredbama Zakona o gradnji (NN153/13, 20/17), Prostornim planom Koprivničko-križevačke županije (Službeni glasnik Koprivničko-križevačke županije br. 8/01, 8/07, 13/12 i 5/14), Prostornom planu uređenja općine sv. Petar Orehovec. (Službeni vijesnik Koprivničko-križevačke županije br. 15/07, 1/07 i 11/13 ) te ostalim zakonima i propisima u graditeljstvu za visokogradnju i niskogradnju.**

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

### **List 2**



**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## **RJEŠENJE broj RVK-021/19**

Na temelju Zakona o gradnji NN 153/13 i 20/17  
imenujem za projektanta projekta vodovoda i kanalizacije: Branko Nemčić, d.i.g.

**GRADEVINA:** Područna škola Miholec  
**INVESTITOR:** Osnovna škola Sveti Petar Orehovec OIB: 16457349341  
Sveti Petar Orehovec 90,  
48267 Orehovec  
**LOKACIJA:** Miholec  
kat. čest. br.2106/3 k.o. Miholec  
**FAZA:** Glavni projekt  
**Br.Projekta:** 021/19  
**Z. O. P.** 21-2019

Ovo rješenje vrijedi do svršetka projektiranja ili pismenog opoziva.

*ENGLER d.o.o.*

*Direktor:*

*Božidar Martinčić d.i.a*

### **List 1**

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

Osnivački akt:

- 1 Izjava o osnivanju društva s ograničenom odgovornošću od  
12.06.2000.godine

POPIS FIZIČKIH OSOBA KOD SUBJEKTA

A1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
Križevci, Smičiklasova 48  
C1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
Križevci, Smičiklasova 48  
C2 Josip Ljubičić, JMBG: 2112965330208  
Slavonski Brod, P. Radića 32

Upise u glavnu knjigu proveli su:

RDU	Poslovni broj	Datum	Naziv suda
0001	00-391-2	27.06.2000.	Trgovački sud u Bjelovaru
0002	04/145-2	18.02.2004.	Trgovački sud u Bjelovaru

u Bjelovaru, 18.02.2004.

Ovlaštena osoba: 

REPUBLIKA HRVATSKA  
TRGOVAČKI SUD U BJELOVARU

IZVADAK IZ SUDSKOG REGISTRA

SUBJEKT UPISA

MBS: 010044577

TVRTKA/NAZIV:

- 1 ENGLER društvo s ograničenom odgovornošću za građenje i usluge

SREĆENA TVRTKA/NAZIV:

- 1 ENGLER d.o.o.

SJEDISTE:

- 1 Križevci, Smičiklasova 48

PREDMET POSLOVANJA - DJELATNOSTI:

- 1 70 - POSLOVANJE NEKRETNOSTIMA  
1 \* - Građenje, projektiranje i nadzor nad gradnjom  
1 \* - Građevinski inženjering, projektni menadžment i  
tehničke djelatnosti  
1 \* - Izvođenje investicijskih radova u inozemstvu i  
ustupanje investicijskih radova stranoj tvrtki u  
RH  
1 \* - Zastupanje stranih tvrtki  
1 \* - Kupnja i prodaja robe  
1 \* - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i  
inozemnom tržištu

ČLANOVI DRUŠTVA / OSNIVAČI

- 1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
1 - jedini osnivač d. o. o.

ČLANOVI UPRAVE / LIKVIDATORI

- 1 Božidar Martinčić, JMBG: 2612958311918  
1 - direktor  
1 - zastupnik i predstavlja društvo bez ograničenja

PROKURISTI

- 2 Josip Ljubičić, JMBG: 2112965330208  
2 - prokurist  
2 - zastupnik društva po pojedinačnom samostalno

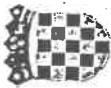
TENELINT KAPITAL:

- 1 25.000,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

- Pravni oblik  
1 društvo s ograničenom odgovornošću





REPUBLIKA HRVATSKA  
HRVATSKA KOMORA ARHITEKATA  
I INŽENJERA U GRADITELJSTVU

Klasa: UPT-360-01/99-01/2619  
Urbroj: 314-01-99-1  
Zagreb, 16. prosinca 1999.

Na temelju članaka 24. i 50. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva, rješavajući po zahtjevu koji je podnio NEMČIĆ BRANKO dipl.ing.građ., KRIŽEVCI, DRAGUTINA RENARIĆA 27, za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, donio je sljedeće

RJEŠENJE

1. U Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva upisuje se NEMČIĆ BRANKO, (JMBG 0102961311915), dipl.ing.građ., KRIŽEVCI, pod rednim brojem 2619, s danom upisa 09.12.1999.godine.
2. Upisom u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva, NEMČIĆ BRANKO, dipl.ing.građ. stječe pravo na uporabu strukovnog naziva "ovlašteni inženjer građevinarstva" i pravo na obavljanje poslova temeljem članka 25. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu, a u svezi 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 siječe pravo na uporabu "pečata".

Obrazloženje

NEMČIĆ BRANKO dipl.ing.građ., podnio je Zahtjev za upis u Imenik ovlaštenih inženjera građevinarstva.

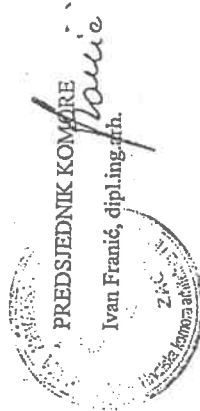
Odbor za upise razreda inženjera građevinarstva proveo je postupak u povodu dostavljenog Zahtjeva, te je temeljem članka 24. stavka 2. Zakona o Hrvatskoj komori arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 47/98), a u svezi sa člankom 5. stavkom 4. i člankom 20. Statuta Hrvatske komore arhitekata i inženjera u graditeljstvu (Narodne novine, broj 40/99), riješeno kao u izreci.

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

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

Pouka o pravnom lijeku

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



Dostaviti:

1. NEMČIĆ BRANKO  
KRIŽEVCI, DRAGUTINA RENARIĆA 27  
uz povrat potvrde o izvršenoj dostavi
2. U Zbirku isprava Komore
3. Pismohrana Komore

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2. TEHNIČKI TEKSTUALNI PRILOZI

### List 2

## 2.1 PROGRAM KONTROLE I OSIGURANJE KVALITETE

Projektom i izvedbom se mora osigurati pouzdanost građevine u cjelini i svakom njenom dijelu. Ovaj prilog navodi radove i materijale koje je potrebno kontrolirati na građevini sukladno Zakonu o gradnji, a pobliže obrađuje samo one koji se odnose na građevinski dio projekta.

### 1. Popis primjenjenih zakona, pravilnika i propisa

#### *Zakoni:*

Zakon o gradnji	(NN br. 153/13, 20/17)
Zakon o prostornom uređenju	(NN br. 153/13)
Zakon o mjernim jedinicama i mjerilima	(NN br. 58/93)
Zakon o zaštiti od požara	( NN br. 92/10)
Zakon o zaštiti na radu	( NN br. 71/14)
Zakon o zaštiti od buke	( NN br. 30/09 i 55/13)
Zakon o normizaciji	( NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti okoliša	(NN br. 80/13)
Zakon o zaštiti prirode	( NN br. 80/13 )
Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenjivanju sukladnosti	(NN br. 80/13, 14/14)
Zakon o građevnim proizvodima	(NN br. 76/13 i 30/14)
Zakon o vodi za ljudsku potrošnju	(NN56/13 i 104/17)
Zakon o materijalima i predmetima koji dolaze u neposredan dodir s hranom	(NN25/13)

#### *Pravilnici:*

Pravilnik o jednostavnim građevinama i radovima	( NN br. 112/17 )
Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju	(NN125/13 i 128/15)
Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti materijala koji dolaze u neposredan dodir s hranom	(NN125/09)
Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada	( NN 29/13 )
Pravilnik o načinu obračuna površine i obujma u projektima zgrada	(NN90/10,111/10 i 55/12)
Tehnički propis o izmjenama i dopunama	
Tehničkog propisa o građevnim proizvodima	( NN br. 81/13)
Tehnički propis za građevinske konstrukcije	( NN br. 17/17 )

#### *ZAŠTITA OD POŽARA*

Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara	( NN br. 8/06 )
Pravilnik o uvjetima za vatrogasne pristupe	( NN br. 55/94, 142/03 )
Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategorije ugroženosti od požara	( NN br. 62/94, 32/97 )
Pravilnik o razvrstavanju građevina u skupine po zahtijevnosti mjera zaštite od požara	( NN br. 56/12 )
Pravilnik o vatrogasnim aparatima	( NN br. 101/11 )
Pravilnik o izmjenama pravilnika o vatrogasnim aparatima	( NN br. 74/13 )

#### List 3

## 1. Opći uvjeti

Svi radovi na instalacijama vodovoda i kanalizacije izvode se u skladu sa projektom čiji su prilog i ovi opći i tehnički uvjeti, a izvedenog od strane ovlaštene pravne ili fizičke osobe, projektanta ovlaštenog od strane komore.

Ugovor za izvedbu instalacije sklapa se na temelju troškovnika.

U cijenama troškovnika izvođač je dužan ponuditi kompletne instalacije prema opisu, nacrtima i uvjetima.

U cijene treba ukalkulirati sav materijal i rad potreban za izvedbu instalacije, hladnu i toplu probu, te upućivanje budućih rukovalaca u rad.

Prije početka izvođenja, izvođač radova dužan je izvršiti pregled građevine ta na eventualna odstupanja upozoriti investitora.

Ukoliko izvođač kod pregleda projekta ustanovi da dio projekta ne odgovara stvarnom stanju, ili da izvedba po projektu neće funkcionalno zadovoljiti, dužan je o tome obavijestiti investitora.

Mjenjanje projekta od strane izvođača bez pismenog odobrenja investitora odnosno projektanta nije dozvoljeno.

Izvođač je dužan tijekom montaže voditi građevinski dnevnik u koji upisuje početak radova, montersko osoblje i rad koji je obavljen.

Nadzorni inženjer u dnevnik upisuje sve eventualne promjene u odnosu na projekt.

Radi normalnog odvijanja radova, investitor je dužan osigurati sve građevinske predradove i prostoriju za smještaj alata i materijala.

Po završetku montaže potrebno je izvršiti tlačne probe, tlakom prema propisu na najnižem mjestu instalacije. Proba se vrši uz prisustvo nadzornog inženjera koji potpisuje zapisnik.

Izvođač radova jamči za svoje radove godinu dana.

Garantni rok počinje teći od dana uspješno obavljenog tehničkog pregleda, odnosno od dana preuzimanja instalacije na uporabu. Od garancije su izuzeti dijelovi podložni trošenju.

Po isteku garantnog roka, investitor održava superkolaudaciju te razrješava izvođača garancije.

Ukoliko se to ne obavi garantni rok se automatski prekida.

## 2. Tehnički uvjeti

Materijal i oprema ugrađeni u instalaciju moraju biti solidne kvalitete i posjedovati ateste o ispitivanju, te odgovarati standardima važećim u RH. Ako izvođač upotrijebi materijal za koji se ustanovi da ne odgovara po kvaliteti ili traženim tehničkim karakteristikama, na zahtjev nadzornog inženjera mora se demontirati i postaviti onaj koji odgovara traženim uvjetima.

Pored materijala i sav rad mora biti kvalitetno izveden, a sve što bi se tokom rada, a i kasnije pokazalo nekvalitetno, izvođač je dužan otkloniti o svom trošku.

Izvođač se prilikom izvedbe osim projektne dokumentacije mora držati i uputa proizvođača opreme i materijala

Izvođač se mora brinuti da se sav rad kao i gotovi i ugrađeni predmeti odnosno cjevovodi, a naročito sanitarni uređaji zaštite do primopredaje građevine.

Različite vrste materijala koje se uslijed elektrolitskih pojava međusobno zavaruju ne smiju se međusobno dodirivati, veće se za spoj moraju upotrijebiti međukomadi sa neutralnim djelovanjem.

### List 4

Sva učvršćenja i međusobna spajanja moraju biti solidno i točno izvedena.  
Zatvaranju prosjeka ili zatrpavanju rovova pristupiti nakon uspješno obavljenih proba.  
Sav materijal koji se upotrebljava kod izvođenja instalacija mora odgovarati postojećim propisima za ovu struku i opisu iz troškovnika.  
Svi radovi moraju se izvesti prema opisu i uputstvima projektanta i nadzornog inženjera.  
Antikorozivna zaštita i izolacija cjevovoda može se izvesti tek nakon uspješno provedene tlačne probe.  
Za sve ostalo držati se propisa i normi o izvođenju radova vodovoda i kanalizacije  
Skreće se pažnja izvođaču radova da za vrijeme realizacije građevine ne upušta u kanalizaciju nečiste štetne otpadne vode, jer će eventualne troškove popravaka i sanacije snositi sam.

### 3. Atesti, mjerenja i ispitivanja

Atest o ispitivanju instalacija vodovoda

Atest o kvaliteti vode

Atest o izvršenom funkcionalnom i vodonepropusnom ispitivanju kanalizacije

Svi cjevovodi se ispituju tlačnom probom na vdonepropusnost tako da se pune vodom i stavljaju pod pritisak dvostruki od projektiranog. Ako tokom 24 sata ne dođe do pada pritiska ili neznatnog pada pritiska, što se provjerava očitanjem na manometru, instalacija je izvedena ispravno. U protivnom, neispravnosti treba otkloniti te ponoviti postupak.

Prilikom ispitivanja u svemu postupiti prema Pravilniku vodovoda, odredbama DIN 4279 i uputama DVGW, radni list W 322.

O provedenom ispitivanju sastavlja se zapisnik i dobavlja atest.

Osim tlačne probe cjevovode je potrebno dezinficirati, te osigurati atest o kvaliteti vode.

Atesti o kvaliteti vode moraju zadovoljavati postupke i parametre prema Pravilniku o parametrima sukladnosti I metodama analize vode za ljudsku potrošnju, dok cjevovodi I armature za vodu moraju zadovoljiti parametre iz Pravilnika o zdravstvenoj ispravnosti materijala I predmeta koji dolaze u neposredan dodir s hranom.

### 4. Nadzor nad izvedbom

Program kontrole i osiguranja kakvoće izrađen je u skladu s Zakonom gradnji (N.N. br. 153/13), ostaloj zakonskoj regulativi, tehničkim uvjetima građenja, i normama datim u prijašnjem dijelu projektne dokumentacije. Svi sudionici u građenju, a to su investitor, projektant, izvođač i nadzorni inženjer dužni su pridržavati se odredbi navedenih zakona i propisa.

O izvršenim kontrolnim ispitivanjima materijala koji se ugrađuju u građevinu, a koji su predmet ovog Programa potrebno je za cijelo vrijeme građenja voditi dokumentaciju te sacčiniti izvješća o pogodnosti primjene-ugradnje ispitivanih materijala na način opisan u ovom Programu ili navedenim Normama.

Izvješće o pogodnosti materijala mora sadržavati slijedeće dijelove:

- naziv materijala, laboratorijsku oznaku uzorka, količinu uzorka, namjenu materijala, mjesto i vrijeme (datum) uzimanja uzoraka te izvršenih ispitivanja, podatke o proizvođaču i investitoru, podatke o građevini za koju se uzimaju uzorci odnosno vrši ispitivanje,

#### List 5

- prikaz svih rezultata laboratorijskih (terenskih) ispitivanja za koje se izdaje uvjerenje (izvješće) odnosno ocjena kvalitete u skladu sa ovim Programom i u njemu navedenim Normama,
- ocjenu kvalitete i mišljenje o pogodnosti (upotrebljivosti) materijala za primjenu na navedenoj građevini te rok do kojega vrijedi izvješće.

Rezultati svih laboratorijskih ispitivanja moraju se redovito upisivati u laboratorijsku dokumentaciju (dnevnik, knjiga ili sl.).

Uz dokumentaciju koja prati isporuku proizvoda, proizvođač je dužan priložiti rezultate tekućih ispitivanja koji se odnose na isporučene količine.

Za materijale koji podliježu obvezatnom atestiranju izdaje se atestna dokumentacija prema propisima.

Izvješća, odnosno rezultati ispitivanja izdaju se na formularima koji nose oznaku ovlaštenog poduzeća uz naznaku mjesta i osoba koje su izvršile ispitivanje. Izvješća te rezultati ispitivanja moraju se pravovremeno dostavljati nadzornom inženjeru.

U provođenju stručnog nadzora nadzorna je služba dužna voditi računa: da se građevina gradi u skladu s građevinskom dozvolom i Zakonom o gradnji,

da je kvaliteta radova, ugrađenih proizvoda i opreme u skladu sa zahtjevima projekta,

da je ta kvaliteta dokazana propisanim ispitivanjima i dokumentima. Izvođač se prije početka radova dužan detaljno upoznati s projektom i Investitoru, odnosno nadzornom inženjeru na vrijeme dostaviti sve eventualne primjedbe.

Zakonska obveza svakog izvođača je potpuno poznavanje i primjena tehničkih uvjeta građenja za ovakvu građevinu.

Tijekom građenja su izvođač i nadzorni inženjer dužni provoditi stalnu kontrolu nad ugrađenom opremom i materijalima te obavljenim radovima. Pojavi li se tijekom građenja opravdana potreba za određenim odstupanjima ili manjim izmjenama projekta, izvoditelj je za to dužan prethodno pribaviti suglasnost nadzornog inženjera. Ovaj će prema potrebi upoznati Projektanta s predloženim izmjenama i tražiti njegovu suglasnost.

Izvođač je dužan sva odstupanja od rješenja predviđenih projektom nastala tijekom izvođenja radova unijeti u projekt, a po završetku radova Investitoru predati projekt stvarno izvedenog stanja. Izvođač mora za vrijeme trajanja radova obavezno voditi građevinski dnevnik sa svim podacima koje takav dokument predviđa, a svi zahtjevi i priopćenja, kako od strane nadzornog inženjera, tako i strane izvođača, moraju biti upisani u dnevnik.

**Opći opis radova**

Sve radove predviđene ovim projektom treba u svemu izvesti prema općim tehničkim uvjetima izvođenja i prema detaljnim opisima danim u stavkama troškovnika.

## 5. Prethodni i pripremni radovi

U prethodne i pripremne radove spada iskolčenje građevina i trasa cjevovoda prema projektu. Prije početka iskopa Investitor mora od svih mogućih vlasnika podzemnih instalacija na projektiranoj dionici zatražiti izlazak na teren i obilježavanje njihovih postojećih instalacija na terenu. S time moraju biti upoznati svi sudionici u građenju, Nadzor, Izvođač i svi ostali. Izvoditelj preuzima iskolčenu trasu po obilasku svih iskolčenih djelova građevine, po HRN U.E1.010.

Ispravna iskolčenja predaju se izvođaču zapisnički i od tada ih on je obavezan održavati te po potrebi obnavljati o svom trošku. Prije čišćenja terena od raslinja, odnosno otpočinjanja iskopa, izvođač je

### List 6



dužan geodetski osigurati sve glavne točke iskolčenja, položajno i visinski te odrediti privremene repere radi kontrole izvedenih građevina.

Slijede radovi što obuhvaćaju postavu propisane prometne signalizacije za sve radove što će se obavljati na prometnim i njima bliskim površinama, ograđivanje gradilišta, manipulativnih površina i odlagališta materijala, strojeva i opreme. Zatim valja obaviti osiguranje susjednih površina, građevina, pješačkih prolaza i prilaza do stambenih i ostalih građevina tijekom izvođenja radova od opasnosti gradilišta i po okolinu opasnih građevinskih i ostalih radova.

Nakon toga je sve pokretne građevine potrebno premjestiti izvan granica trase cjevovoda, odnosno izvan granica gradilišnih građevina. Izvođač radova će pokretne građevine premjestiti na mjesta prema uputama nadzornog inženjera gdje će ih se postaviti na način kako odrede vlasnici, tj. nadzorni inženjer.

Izvođenje radova na gradilištu će započeti tek kad je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu u što, pored ostalog, spada i regulacija te signalizacija prometa prilikom izvođenja radova na trasi na prometnicama i prometnim površinama.

Pripremni radovi izvođača na gradilištu obuhvaćaju dopremu, postavu i kasnije demontiranje gradilišnih građevina.

## 6. Zemljani i slični radovi

Prije otpočinjanja bilo kakvih iskopa je potrebno očistiti obrađene površine ili površine obrasle raslinjem. Predviđeno je vađenje korijenja većih stabala kao i skidanje sloja humusa.

Ukoliko trasa ide postojećom asfaltiranom cestom, prvo treba izvesti ravno zasijecanje asfalta po rubovima iskopa, te razbijanje asfaltnog sloja u svemu prema opisu u troškovniku. Obloga se skida u minimalnoj širini nužnoj za normalno izvođenje projektirane građevine i uspostavu dobre veze između nove i stare konstrukcije kolnika.

### Iskopi

Iskope kanala i širokih građevinskih jama treba izvršiti točno prema nacrtima iskopa, odnosno prema karakterističnim uzdužnim presjecima. Stranice iskopa zasijecati pravilno vertikalno ili u projektiranom pokosu. Dno svih kanala i širokih građevinskih jama valja isplanirati s traženom točnošću. Minimalna širina rova određena je projektom, a u skladu sa zahtjevima proizvođača cijevi te potrebama nesmetanog i sigurnog obavljanja radova.

Svi se iskopi u pravilu izvode strojevima. Pažljivi ručni iskop je predviđen u blizini postojećih podzemnih instalacija i građevina te za fine iskope za manje građevine što će se izvoditi u jednostranoj oplati. Iskopani materijal se odbacuje na minimalnu udaljenost od projektiranog ruba iskopa prema opisu stavke, a minimalno 1,00 m od ruba iskopa. Predviđeno je razdvajanje zemljanog od kamenitog materijala odmah prilikom iskopa za njegovu kasniju upotrebu. Zahtijevaju li tako uvjeti gradilišta, tj. ako iskopani materijal nije moguće odlagati u blizini, treba ga direktno utovarivati na vozila i odvoziti na odlagalište.

Ovisno o kategoriji terena, dubini iskopa i nagibu stranica, potrebno je izvesti pravilno podupiranje i razupiranje stranica iskopa da ne dođe do zarušavanja. Dođe li pak do zarušavanja iskopa radi nedovoljnog ili lošeg podupiranja sve posljedice ili eventualne nesreće idu na teret Izvođača. Sanaciju je Izvođač dužan izvesti o svom trošku.

### List 7

Za obavljanje predviđenih radova izvođač po potrebi mora iscrpsti podzemnu ili oborinsku vodu iz kanala ili građevinske jame bez posebne nadoknade. Za tu vrstu radova izvođač mora imati na raspolaganju odgovarajuće pumpe, a po potrebi žmurje ili sličnu opremu.

**Zatrpavanja i nasipavanja**

Zatrpavanje i nasipavanje probranim zemljanim i kamenitim materijalom (najveći kameni komadi veličine do 10 cm) treba izvoditi u slojevima od 25-30 cm uz vlaženje i zbijanje strojno ili ručno, do tražene zbijenosti od  $Me > 40$  MPa. Kod svih zatrpavanja i nasipa van prometnih površina mora se izvesti potrebno nadvišenje okolnih površina da nakon duljeg slijeganja i konsolidacije nasipa ne nastane ulegnuće. Ako u iskopu nema dovoljno kvalitetnog materijala treba dovesti zamjenski kameni materijal iz pozajmišta.

Pješčanu posteljicu za cjevovod treba izvesti od kvalitetnog prirodnog ili drobljenog pijeska do 8 mm veličine, bez organskih i zemljanih primjesa. Sva zbijanja pijeska sa strane i iznad cijevi se moraju obaviti vrlo pažljivo, u pravilu ručno, a samo iznimno malim strojevima za zbijanje.

Radovi na mjestu poprečnog iskopa ceste izvode se na način da se prvo zasijeca asfalt piljenjem prije početka iskopa i ponovo prije asfaltiranja nasuprotno paralelno za po 20 ili 30 cm šire lijevo i desno od vanjskih rubova iskopa da bi se ostvarila što bolja veza između novog i postojećeg asfalta. Nakon asfaltiranja obnavljaju se cestovni rubnjaci i oštećena horizontalna prometna signalizacija.

Sva privremena odlagališta materijala iz iskopa te kamenog agregata treba konačno očistiti i potpuno dovesti u prvobitno stanje.

## 7. Dobava i ugradnja kanalizacijskog materijala i opreme

Cijevi od polietilena - PE

Cijevi od polietilena koriste se za sustave vodovoda i kanalizacije (uključivo podmorske ispuste).

Za cijevi su mjerodavne su norme :

Transporti i uskladištenja

- cijevi od polietilena niske gustoće PELD – DIN 8072, 8073
- cijevi od polietilena visoke gustoće PEHD – DIN 8074, 8075

Ostale karakteristike jesu :

- cijevi za vodovod se proizvode za radne pritiske od 6, 10 i 16 bara
- cijevi za kanalizaciju definiraju se tjemnim nosivostima, a odabir debljine stijenke cijevi za podmorske ispuste definiran je opterećenjem kod polaganja
- cijevi se izrađuju u palicama dužine 6 i 12 m, a za manje profile i u kolutovima
- spajanje cijevi vrši se sučeonim zavarivanjem, zavarivanjem PEHD spojnicom i ostalim vrstama zavarivanja
- netlačne (kanalizacijske cijevi) mogu se spajati i spojnicom sa gumenom brtvom, a vodovodne cijevi se mogu spajati i zupčastim spojnicama sa prirubnicom ili jednostrukim mesinganim spojnicama (za manje promjere).

Prilikom transporta, uskladištenja i ugradnje potrebno je pridržavati se slijedećeg :

- uputa proizvođača cijevnog i ostalog materijala
- projektnih rješenja datih u projektnoj dokumentaciji
- iskustvenih i ostalih uobičajenih radnji prilikom izvođenja radova.

Tijekom izvođenja ovih stavki potrebno je voditi računa o slijedećem :

### List 8

- kod preuzimanja cijevi potrebno je izvršiti kontrolu cijevi i ostale opreme (fazoni, armature i ostalo) u smislu dimenzija, radnog pritiska, mehaničkih oštećenja, kvalitete vanjske i unutarnje izolacije, dimenzija spojnih dijelova, točnosti bušenja rupa na prirubnicama, kvalitete brtvljenja zasuna i sličnih armatura, cjelovitosti specificiranih komada i dijelova, i dr.
- prilikom ukrcaja, transporta, iskrcaja i uskladištenja cijevi i opreme potrebno je pridržavati se uputa proizvođača, te voditi računa da prilikom izvršenja tih radnji ne dođe do oštećenja cijevi i ostale opreme, izolacije, spojnog i brtvenog materijala, te ostalih pripadajućih dijelova, a za izvršenje tih radnji potrebno je koristiti odgovarajuća pomagala, opremu i mehanizaciju.
- kod montaže potrebno je posebno pripaziti na:
- pripremu cijevi i opreme za montažu izvršiti prema uputama proizvođača, što se odnosi i na spojni materijal,
- pripremu građevinskih radova (deponije materijala, pristup, kanal za polaganje cijevi, posteljica za nalijeganje) izvršiti u skladu sa zahtjevima proizvođača opreme, projektnim rješenjima i potrebama organizacije gradilišta,
- prilikom montaže cjevovoda koristiti odgovarajuća pomagala, opremu i mehanizaciju,
- montažu i građevinske radove vršiti na takav način da se omogućí nesmetano kasnije odvijanje tlačne probe, dezinfekcija cjevovoda pitke vode, ispitivanje nepropusnosti (kod kanalizacije), ostala potrebna ispitivanja (varovi, spojevi i sl.) i izrada priključaka
- izvršenje navedenih radnji obaviti na način da ne dođe do oštećenja cijevi, opreme, izolacija i spojnih elemenata, a u slučaju istoga potrebno je oštećeni dio zamijeniti ili popraviti

## 8. Ispitivanje vodonepropusnosti

Kao normativna smjernica za ispitivanje kanalizacijskih građevina, prihvaćena je europska norma EN 1610:2002 koja je prihvaćena kod nas kao HRN EN 1610:2002.

HR EN 1610:2000 određuje način polaganja i kontrole cjevovoda i kanala sa slobodnim vodnim licem što su po definiciji kanalizacijske gravitacijske građevine (okna crpne stanice, revizijska okna i otvori, sabirne jame...).

Ispitivanje nepropusnosti kanalizacijskih građevina je terenski rad kojim se utvrđuje nepropusnost izgrađene građevine na terenu. Nepropusnost direktno utječe na kvalitetu građevine te je ona uvjet za puštanje građevine u funkciju. Ispitivanje nepropusnosti može se obaviti pomoću dvije metode: - ispitivanje vodom (postupak «V») - ispitivanje zrakom (postupak «Z»)

Tijekom izvođenja ovih stavki potrebno je voditi računa o slijedećem :

- kod preuzimanja cijevi potrebno je izvršiti kontrolu cijevi i ostale opreme (fazoni, armature i ostalo) u smislu dimenzija, radnog pritiska, mehaničkih oštećenja, kvalitete vanjske i unutarnje izolacije, dimenzija spojnih dijelova, točnosti bušenja rupa na prirubnicama, kvalitete brtvljenja zasuna i sličnih armatura, cjelovitosti specificiranih komada i dijelova, i dr.
- prilikom ukrcaja, transporta, iskrcaja i uskladištenja cijevi i opreme potrebno je pridržavati se uputa proizvođača, te voditi računa da prilikom izvršenja tih radnji ne dođe do oštećenja cijevi i ostale opreme, izolacije, spojnog i brtvenog materijala, te ostalih pripadajućih dijelova, a za izvršenje tih radnji potrebno je koristiti odgovarajuća pomagala, opremu i mehanizaciju.

### List 9

- kod montaže potrebno je posebno pripaziti na:
- pripremu cijevi i opreme za montažu izvršiti prema uputama proizvođača, što se odnosi i na spojni materijal,
- pripremu građevinskih radova (deponije materijala, pristup, kanal za polaganje cijevi, posteljica za nalijeganje) izvršiti u skladu sa zahtjevima proizvođača opreme, projektnim rješenjima i potrebama organizacije gradilišta,
- prilikom montaže cjevovoda koristiti odgovarajuća pomagala, opremu i mehanizaciju,
- montažu i građevinske radove vršiti na takav način da se omogući nesmetano kasnije odvijanje tlačne probe, dezinfekcija cjevovoda pitke vode, ispitivanje nepropusnosti (kod kanalizacije), ostala potrebna ispitivanja (varovi, spojevi i sl.) i izrada priključaka
- izvršenje navedenih radnji obaviti na način da ne dođe do oštećenja cijevi, opreme, izolacija i spojnih elemenata, a u slučaju istoga potrebno je oštećeni dio zamijeniti ili popraviti.

Postupak metodom Z obavlja se u nekoliko faza:

- zatvaranje ispitne dionice pneumatskim čepovima (protočni i zaptivni), - podizanje pritiska u cijevima 10% više od zahtjevanog, - zadržavanje početnog pritiska cca 5min, - povrat na zahtjevani pritisak i zadržavanje prema tablici 3 iz norme,
- praćenje pada ispitnog pritiska u zadanom vremenu. Punjenje ispitne dionice obavlja se kompresorom ili bocom za zrak.

Početni pritisak je otprilike 10% od zahtjevanog ispitnog tlaka po , a održava se cca 5 minuta. Nakon toga se pritisak podešava na ispitni tlak prema normi, a u vezi sa ispitnim metodama ZC, i ZD. Ako je izmjereni pad pritiska manji od  $\Delta p$  danog u tablici 3 norme tada cjevovod zadovoljava.

Ukupna mjerna nesigurnost jednaka je ukupnoj mjernoj nesigurnosti iz umjernice.

Postupak metodom V:

Ispitni tlak za ispitivanje kanalizacijske građevine može biti od 0,1 do 0,5 bara (od 1 m do 5 m vodnog stupca) iznad tjemena cijevi na uzvodnom dijelu ispitne dionice. Mora se osigurati da ostvareni tlak bude konstantan u mjerodavnom vremenu ( $30 \pm 1$  min) ispitivanja, tj. u rasponu od 1 kPa. U praksi se ispitivanje provodi s tlakom koji dozvoljava dubina kontrolnih okana, a u navedenim granicama.

Mjerodavno vrijeme ispitivanja (duljina trajanja ispitnog opterećenja) je  $30 \pm 1$  min. Vrijeme pripreme se svodi na vrijeme punjenja, tj. kao uobičajeno uzima se 1 sat. Zahtjev kontrole je ispunjen kada volumen dodavane vode nije veći od: 0,15 l/m<sup>2</sup> u 30 min za cjevovode 0,20 l/m<sup>2</sup> u 30 min za cjevovode uključiv okna 0,40 l/m<sup>2</sup> u 30 min za inspeksijske otvore, gdje m<sup>2</sup> označava omočenu površinu.

Vodonepropusnost revizijskih okana

Vodonepropusnost revizijskih okana u sklopu cijelog sistema potrebno je temeljito ispitati na primjenjeni način da se dokaže vodonepropusnost.

Ispitivanje se vrši tako da se revizijsko okno napuni vodom, koliko nam dopušta visina okna. Nakon zasićenja okna vodom (1h) u toku daljnjih 15 min kontrolira se gubitak vode iz okna, te se taj gubitak proračunava u odnosu na površinu omočenog oplošja.

Ispitivanje cjevovoda vodovoda na nepropusnost

Nakon vizualnog pregleda može se pristupiti ispitivanju cjevovoda na nepropusnost. To ispitivanje mora se vršiti na svim cjevovodima, na specifikirani način. Uvjete ispitivanja propisuje projektant i navedeni su u projektu cjevovoda. Prije samog ispitivanja, cjevovod se mora odijeliti od opreme

## List 10

(pumpi, rezervoara) kao i instrumenata u svrhu zaštite od oštećenja tijekom ispitivanja. Ispitivanje se vrši propisanom opremom. Uz pumpe kojima se postiže traženi pritisak u cjevovodu, u opremu spadaju i manometri za mjerenje ispitnog tlaka i sigurnosti ventili.

Manometar mora imati skalu koja odgovara uvjetima mjerenja. Raspon skale ne smije biti veći od trostrukog ispitnog pritiska osim, ako je ispitni pritisak manji od manji od 7 bara. Promjer skale manometra ne smije biti manji od 115 mm. Ispitni pritisak postiže se jednakomjernim povećanjem pritiska. Promjena pritiska radi temperaturnih promjena mora se uzeti u obzir tijekom ispitivanja. Pri pojavi propuštanja ili pada pritiska mora se pronaći mjesta na cjevovodu koja su uzrok toj pojavi izvršiti popravak i ispitivanje ponavljati do zadovoljenja.

Izvoditelj mora biti opremljen suvremenom opremom za ispitivanje. Za mjerenje pritiska u cjevovodu mora imati najmanje 2 precizna i baždarena manometra s podjelom od najmanje 1 N/cm<sup>2</sup>. Jedan manometar je radni, a drugi se ugradi radi kontrole prvog. Radni manometar se ugradi u najnižem dijelu ispitne dionice. Za postizanje ispitnog pritiska potrebna je odgovarajuća crpka, za polagano podizanje pritiska. Na najvišem kraju mora biti ventil za ispuštanje zraka. Cjevovod mora biti odzračan, a za vrijeme ispitivanja poželjno temperatura vode ne mijenja. Punjenje ispitne dionice mora teći određenom ne prevelikom brzinom radi ispuštanja zraka. Cjevovod se smije puniti isključivo pitkom vodom. Dotok vode u cijevi kod punjenja ne smije biti veći od 3 l/s. Ovisno o promjeru cjevovoda, preporučena brzina punjenja cjevovoda je: za DN 100 mm za DN 150 mm za DN 200 mm 0.3 l/s; 0.7 l/s; 1.5 l/s.

Cjevovod se mora napuniti vodom iz najnižeg mjesta i iz njega mora biti ispušten sav zrak. Cjevovod mora biti napunjen 24 sata prije početka ispitivanja. Za ispitivanje se upotrebljava provjereni baždareni manometri sa točnošću očitavanja 0,1 bar. Probu izvršiti na dva mjerna instrumenta. Za vrijeme probe izvođač mora imati na licu mjesta montersku ekipu i ovlašteno lice za preuzimanje i potpisivanje zapisnika. Maksimalna visinska razlika krajeva dionica je 20m. Na najnižem kraju postavi se crpka za punjenje cijevi i crpka za probni pritisak. Ako se mjerni uređaji ne mogu priključiti na najnižu točku ispitnog odsjeka, tlak za tlačnu probu dobije se iz ispitnog tlaka sustava, proračunat za najnižu točku ispitne dionice umanjenu za razliku visina.

Veličina ispitnog pritiska ovisi o više elemenata. radnom pritisku, klasi cijevi, režimu ispitivanja kod proizvođača, i sl., pristupačnosti cjevovoda za slučaj otklanjanja kvara i dr. Prilikom ispitivanja u obzir se moraju uzeti promjene temperature, jer kod lijevano-željeznih cijevi pad temperature izaziva pad pritiska.

Ako se na ispitnoj dionici pokažu mjesta koja propuštaju na spojevima, ispitivanje se prekida i dionica se mora isprazniti i otkloniti nedostatke. Iz sigurnosnih razloga, za vrijeme vršenja probe, mora se prekinuti rad u rovu.

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

## 2.2 Prikaz primijenjenih mjera zaštite od požara

Ovaj prikaz mjera zaštite od požara izrađen je u skladu sa zahtjevima članka 14. Zakona o zaštiti od požara ( NN br. 92/10 ).

Primijenjeni zakoni, pravilnici i pravila tehničke prakse:

Zakon o gradnji ( NN br. 153/13, 20/17 )

Zakon o zaštiti na radu ( NN br. 59/96 )

Zakon o zaštiti od požara ( NN br. 92/10 )

Zakon o normizaciji ( NN br. 55/96 )

Pravilnik o održavanju i izboru vatrogasnih aparata ( NN br. 35/94 i 103/96 )

HRN U.J1.030 - Zaštita od požara. Požarno opterećenje

### POŽARNA OPASNOST

Vodovodne instalacije, kao ni instalacije kanalizacije ne mogu biti izvorom, uzrokom, a isto tako niti ne pospješuju širenje požara te nije potrebno u svezi s njima, a u cilju zaštite od požara poduzimati posebne mjere.

Posebne mjere zaštite od požara koje se odnose na kompletnu građevinu, navedene su u sklopu arhitektonskog projekta, a odnose se na izbor materijala i posebna protupožarna sredstva, kao što su aparati za početno gašenje požara suhim prahom.

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*



## 2.3 TEHNIČKI OPIS

### *VODOVODNA INSTALACIJA*

Instalacija vodovoda poslovne građevine, definirana ovim projektom, osigurat će potrebne količine vode za sanitarne predmete ugrađene u sanitarne čvorove i ostale dijelove građevine. Svi vodovodni cjevovodi su vidljivi na tlocrtnim shemama vodovoda.

Vodovod poslovne građevine je projektiran spajanjem na javni vodoopskrbni sustav preko vodomjernog okna na uadaljenosti 1,0 m od regulacijske linije u sjeveroistočnom uglu parcele. Priključni vodovod je projektiran s polietilenskim vodovodnim cijevima, NO32 na dubini min. 1,2 m. Uvodomjernom oknu projektirano je 5 mjernih mjesta sa vodomjerima i svom potrebnom opremom za spajanje. Ulični vodovod je izveden od PVC  $\Phi 63$  mm, a priključak izvesti sa „HAWLINGER“ spojnicom s ventilom DN50. Priključak izvesti prema uvjetima distributera.

Vodovodne instalacije unutar građevine će biti postavljene u podnu odnosno zidnu konstrukciju građevine, a biti će izvedene polietilenskim cijevima za nazivni tlak od najmanje 10 bara, koje su deklarirane za vodovodne instalacije vode za piće, uz upotrebu adekvatnih fazonskih komada i pribora.

Voda treba zadovoljavati zahtjeve propisane Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju (NN56/13 i 104/17) i Pravilnika o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju ( NN br. 125/13 i 128/15 ).

Sve cjevovode vodovodne instalacije potrebno je nakon montaže ispitati hladnom vodom pod tlakom od min. 5 bara u trajanju od 24 sata i dezinficirati iste u skladu sa važećim propisima.

O ispitivanjima vodovoda potrebno je sačiniti zapisnik.

### *INSTALACIJA KANALIZACIJE*

Projektom se rješava instalacija kanalizacije koja obuhvaća sanitarno-fekalne i oborinske vode građevine i manipulativnih površina.

Oborinske vode se sa slivnih krovnih površina skupljaju pomoću krovnih tipskih sifona sa bočnim ispuštom u vertikale oborinske kanalizacije projektirane od PVC cijevi DN110, koje dalje odvođe oborinske vode u reviziona okna i zajedno sa sanitarno – fekalnim vodama u sustav javne kanalizacije.

Odvodnja sanitarno - fekalnih voda građevine projektirana je spajanjem na javni sustav kanalizacije preko kontrolnog mjernog okna kanalizacije koje se nalazi u jugozapadnom dijelu parcele i dalje se paja na kolektor koji prolazi nedaleko zapadne granice parcele, a sve prema uvjetima distributera.. Sustav odvodnje sanitarni-fekalnih voda građevine potpuno je zatvoren, te će biti izveden nepropusno i neće imati dodira sa okolnim vodnogospodarskim objektima.

Unutarnje i vanjske instalacije kanalizacije građevine je potrebno izvesti u skladu s tlocrtnim shemama kanalizacije pomoću PVC kanalizacijskih cijevi promjera  $d=200$ mm,  $d=160$  mm,  $d=110$  mm odnosno  $d=50$  mm i odgovarajućih fazonskih komada, prema DIN 19531, uz upotrebu prstenastih gumenih brtvi.

Odvodnja slivnih voda sa parkirališta i manipulativnih površina, predviđena je zasebnim sistemom slivnika sa rešetkama.

Količina protoka na separatoru se računa prema veličini površina, intenzitetu padavina za područje i vrsti površinske obrade. Za naš slučaj površina  $A= 850,0$  m<sup>2</sup>, intenzitet padavina 200 l/s/ha,

#### **List 1**

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

koeficijent površine iznosi 0,8., tako da protok iznosi  $Q = 13,6$  l/s. Na temelju dobivenog protolka oadabire se separator sa protokom od 15,0 l/s.

Iz slivnika se oborinska voda odvodi cijevima promjera  $d=110$  mm,  $d=160$  mm i  $d=200$  mm u zajedničku sbirnu cijev promjera 200 mm te dalje u taložnik i separator ulja protoka 15,0 l/sec (kao BP OLEX 15M/KF/O/SN). Nakon separatora se voda ispušta u zajednički sustav kanalizacije preko revizionog okna RO4. Iz revizionog okna se odvodnja izvodi dalje prema RO10 u kojem se vrši i mjerenje protoka otpadne vode.

Talog iz separatora ulja se mora zbrinuti putem ovlaštenog poduzeća za zbrinjavanje istog i o tome treba voditi evidenciju.

Horizontalni razvod cijevi se izvodi sa nagibima prema ispustu od 0,5 do 1,0 %.

Cjevovode kanalizacije je nakon montaže, a prije zatvaranja šliceva, potrebno ispitati hladnim vodenim tlakom od 0,5 bara. Ispitivanja treba obaviti ovlaštena i opremljena organizacija, i o ispitivanjima kanalizacije treba sačiniti zapisnik, odnosno izdati atest o njenoj nepropusnosti. Revizionna okna kanalizacije potrebno je izvesti od vodonepropusnog betona ili od gotovih montažnih elemenata sa izvedbom kineta te lijevano-željeznim poklopcima propisane nosivosti.

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

## List 2



<b>ENGLER d.o.o.</b>	<b>Investitor:</b>	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec	<b>BROJ T. D.</b>
	<b>Građevina:</b>	javna - Područna škola Miholec	<b>021/19</b>
	<b>Projekt:</b>	Projekt vodovoda i kanalizacije	<b>Z.O.P. 21-2019</b>
			<b>Datum: 09 / 2019</b>

## PRORAČUN INSTALACIJE

DIMENZIONIRANJE INSTALACIJE VODOVODA I KANALIZACIJE								
Mj. ugr.	Petrošač	Kom	VODOVOD			KANALIZACIJA		
			Potr. l/s, kom	Potr. l/s	Priključni vod	Potr. l/s, kom	Potr. l/s	Priključni vod
P R I Z E M L J E								
	zahodska školjka	5	0,15	0,75	NO 15	2,50	12,50	DN 100
	umivaonik	7	0,15	1,05	NO 15	1,00	7,00	DN 50
	sudoper	1	0,15	0,15	NO 15	1,00	1,00	DN 50
	pisoar	1	0,15	0,15	NO 15	1,00	1,00	DN 50
MAKSIMALNI PROTOK NA MREŽI				2,10			21,50	
STVARNI PROTOK NA MREŽI				1,05			7,53	
Dimenzije izlaznog cjevovoda					NO 25			DN 160

**PROJEKTANT :**

**Branko Nemčić d.i.g.**

<b>ENGLER d.o.o.</b>	<b>Investitor:</b>	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec	<b>BROJ T. D.</b>
	<b>Građevina:</b>	javna - Područna škola Miholec	<b>021/19</b>
	<b>Projekt:</b>	Projekt vodovoda i kanalizacije	<b>Z.O.P. 21-2019</b>
			<b>Datum: 09 / 2019</b>

DIMENZIONIRANJE KAPACITETA SABIRNE JAME					
Mj. ugr.	Petrošač	Kom			
			Potr. l/praž, kom	učestalost pot. / danu	potr. l/danu
P R I Z E M L J E	zahodska školjka	5	6,00	15,00	450,00
	umivaonik	7	3,00	10,00	210,00
	sudoper	1	5,00	2,00	10,00
	pisoar	1	2,00	5,00	10,00
UKUPNA ODVODNJA / DAN ( L )					680,00
BROJ DANA ODVODNJE					45
UKUPAN POTREBNI KAPACITET JAME ( m3 )					30,6

**KAPACITET PROJEKTIRANE SABIRNE JAME ( m3 )                      30,00**

**Zaključak: Iz proračuna kapaciteta sabirne jame proizlazi da se sabirna jama mora prazniti svakih 45 dana.**

**PROJEKTANT :**

**Branko Nemčić d.i.g.**

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

## 2.4 Iskaz procenjenih troškova gradnje

Temeljem Pravilnika o obveznom sadržaju i opremanju projekata građevina NN 64/14, članak 24 daje se, procjena troškova građenja.

Obzirom da je građevina srednje složene izvedbe, troškovi izvedbe vodovoda i kanalizacije po jedinici površine iznose 1.200,00 kn/m<sup>2</sup>.

Ukupni troškovi gradnje iznose:  $1.200,0 \times 50,00 = 60.000,00$  kn (neto)

PDV 25% = 15.000,00 kn

SVEUKUPNO: 75.000,00 kn

*Projektant:*

*Branko Nemčić, d.i.g.*

### List 3

**Investitor:** Osnovna škola Sveti  
Petar Orehovec  
**Gradevina:** Područna škola

**Lokacija:** Kat. čest. br.2106/3  
K.o. Miholec

**Br.teh.dn.:** 021/19  
**Z.O.P.:** 21-2019

**Faza:** Glavni projekt  
**Datum:** 09/2019

### 3. GRAFIČKI PRILOZI

#### List 4

PLANIRANA REKONSTRUKCIJA I DOGRADNJA  
ZGRADE PODRUČNE ŠKOLE MIHOLEC

POSTOJEĆI KOLNI ULAZI

Sokač Jana  
Miholec 35  
48267 Orehovec

Sokač Jana  
Miholec 35  
48267 Orehovec

POSTOJEĆE ŠKOLSKO IGRALIŠTE

VODOMJERNO OKNO

POSTOJEĆI HIDRANT

REVIZIONO  
KANALIZACIJSKO OKNO

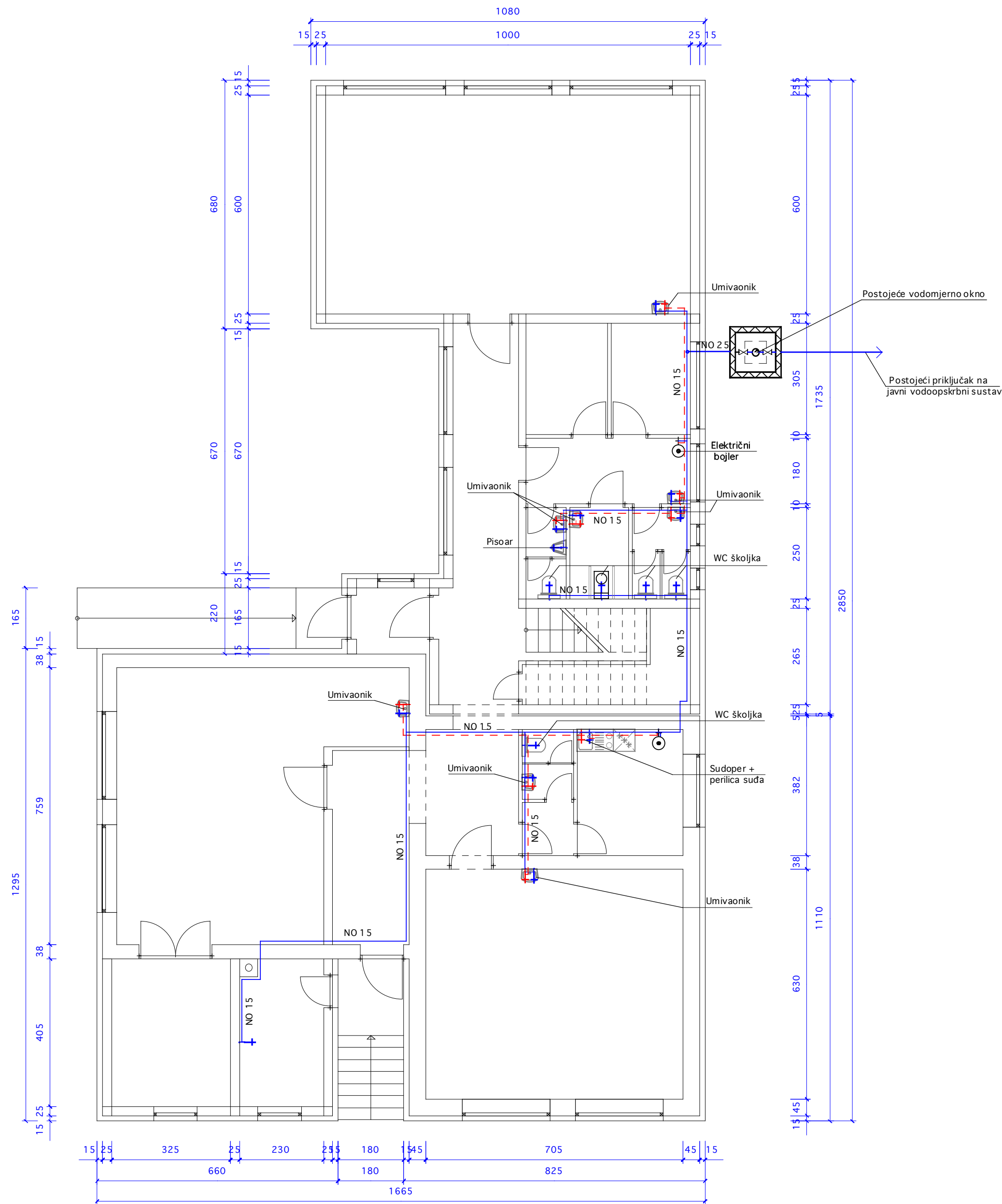
SPOJ NA SABIRNU JAMU

POSTOJEĆI KOLNI ULAZI

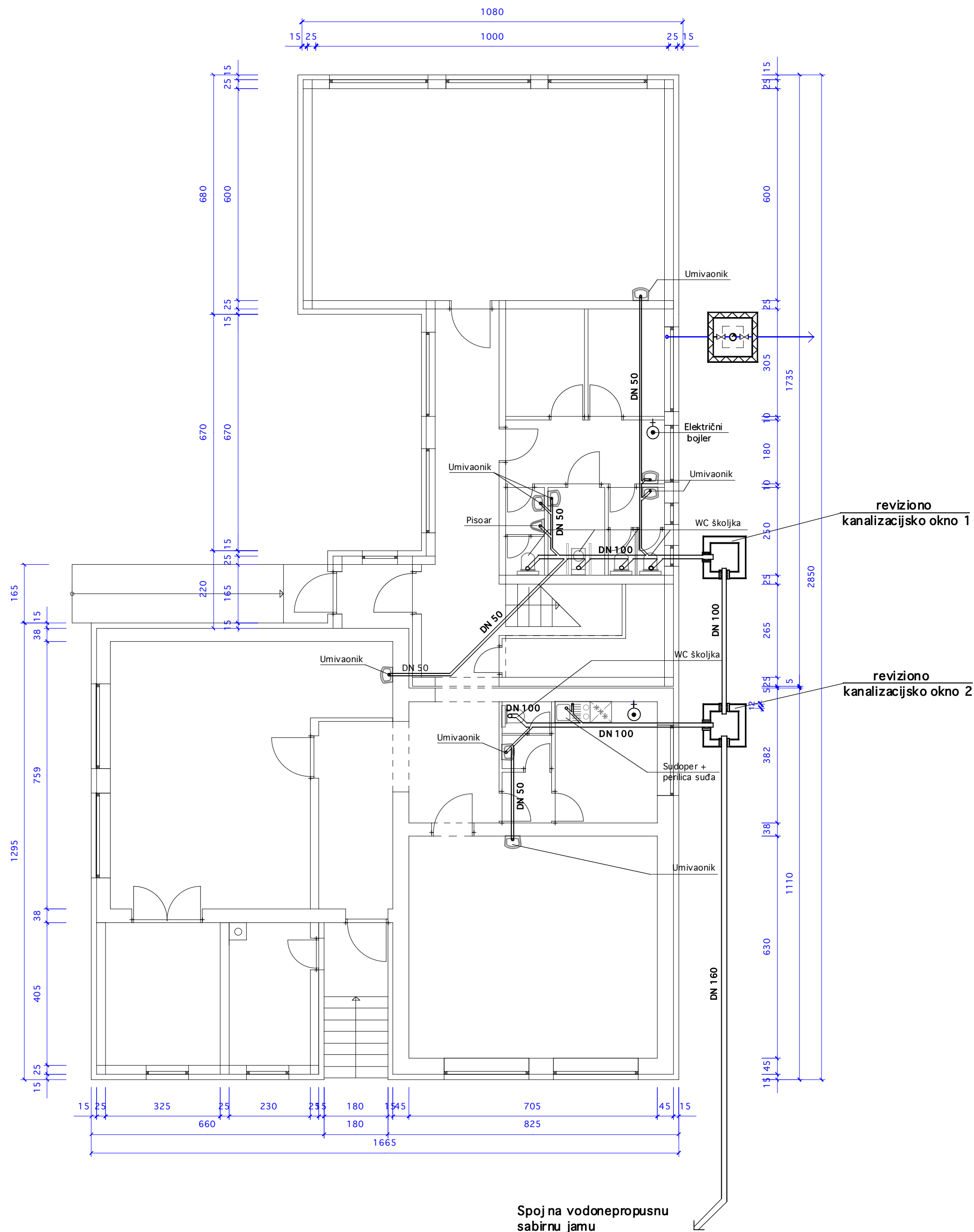
PLANIRANA NOVA SABIRNA JAMA

ENGLER d.o.o. Smičlasova 48 48260 Križevci		Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor:	Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orehovec,		Datum: 09 / 2019
Gradivina:	Zgrada područne škole Miholec - rekonstrukcija i dogradnja		Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000
Projektant:	Branko Nemčić d.i.g.		
Suradnik:			
	Gradjevinski projekt - projekt vodovoda i kanalizacije		
Projekt:	Glavni projekt		
Sadržaj:	SITUACIJA vodovoda i kanalizacije		Mjerilo: 1 : 500
			Broj lista: 1

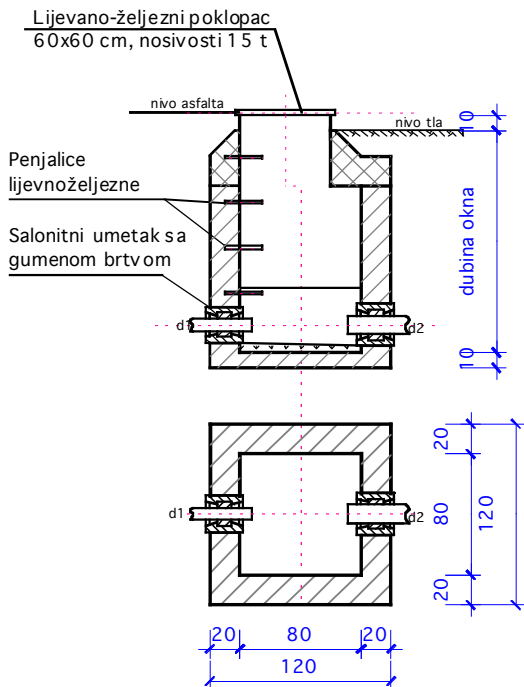
Instalacija vodovoda prizemlja M 1:100



Instalacija kanalizacije prizemlja M 1:100



Reviziono kanalizacijsko okno M1:50

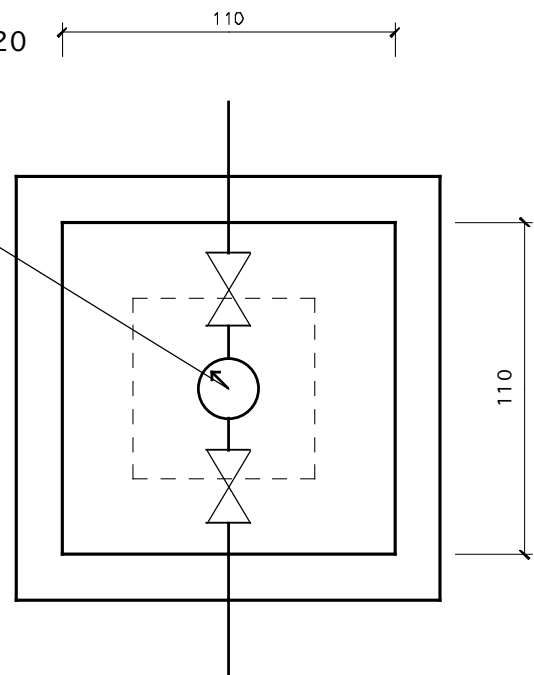


VODOMJERNO OKNO M1:25

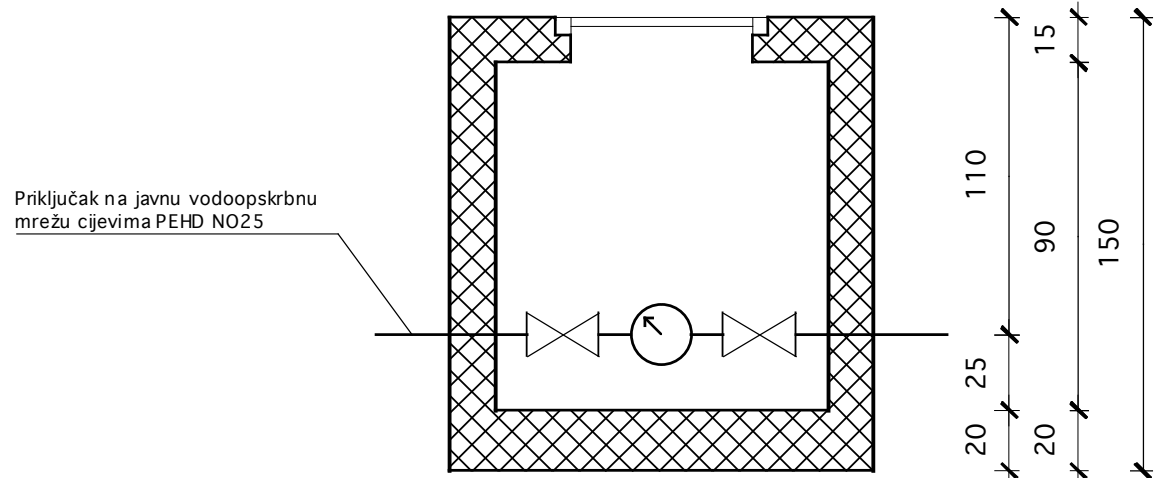
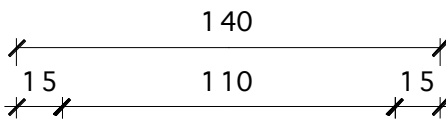
TLOCRT M 1:25

suhi vodomjer kao SENSUS 620 sa radijskim modulom za daljinsko očitavanje i sa nastavcima

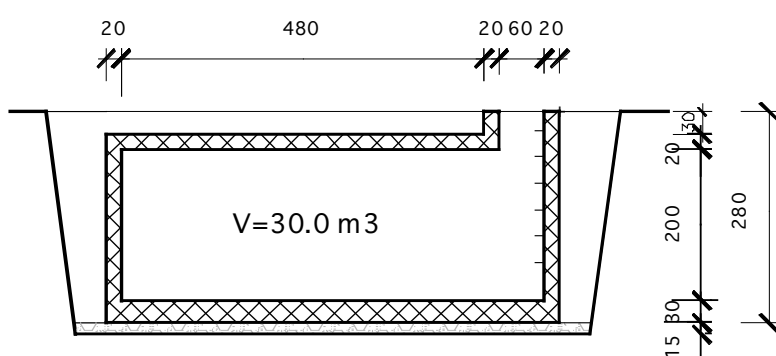
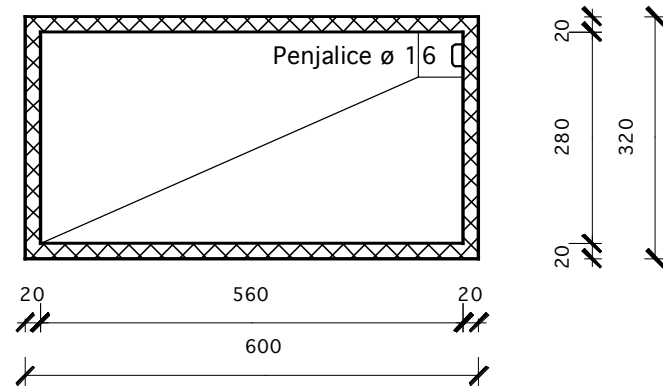
VODOMJERNI SET:  
- ventil za vodu NO25  
- vodomjer sa radijskim modulom za daljinsko očitavanje  
- ventil za vodu sa ispuštom NO25  
- nepovratni ventil NO25



PRESJEK M 1:25



VODONEPROPUSNA SABIRNA JAMA M1:100



LEGENDA:

- hladna voda
- - - topla voda
- + izljevno mjesto
- ⊕ električni bojler

ENGLER d.o.o. Sveti Petar Orehovec 40 48267 Orešje	Broj T. D. 021 / 19	Z. O. P. 21 - 2019
Investitor: Osnovna škola Sveti Petar Orehovec Sveti Petar Orehovec 90, 48267 Orešje	Datum: 09 / 2019	
Gradivnik: Zgrada područne škole Mihalj - rekonstrukcija i dogradnja	Revizija: 00 / 0000 Datum: 00 / 0000	
Projektant: Branko Nemčić d.j.g.		
Suradnik: Gradivinski projekt - projekt vodoovoda i kanalizacije		
Projekt: Glavni projekt		
Sadržaj: Instalacija vodovoda i kanalizacije prizemlja, reviziono kanalizacijsko okno, vodomjerno okno i sabirna jama	Mjerilo: 1 : 100 Broj lista: 2	



