

# Organizacija građenja izgradnje obiteljske kuće u Krapini

---

**Bočkaj, Marko**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:683719>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

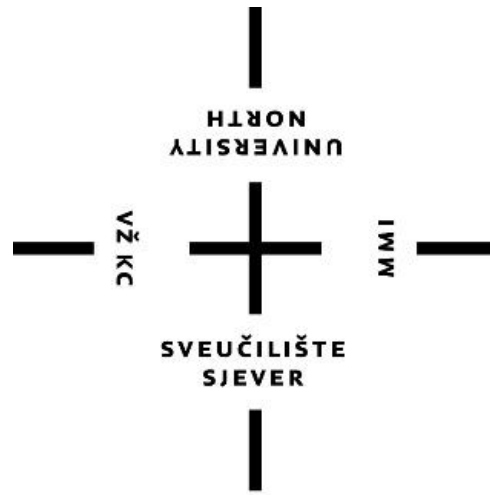
*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-02-23**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





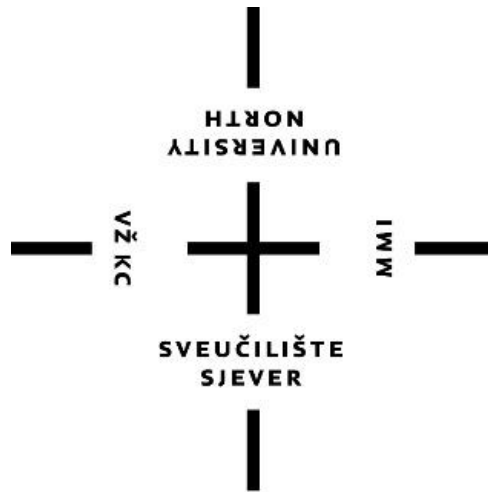
# Sveučilište Sjever

## **Organizacija građenja izgradnje obiteljske kuće u Krapini**

**Marko Bočkaj, 2160/336**

Varaždin, veljača 2021.





# Sveučilište Sjever

**Odjel za Graditeljstvo**

**Završni rad**

## **Organizacija građenja izgradnje obiteljske kuće u Krapini**

**Student**

Marko Bočkaj, 2160/336

**Mentor**

Mirna Amadori, dipl ing.građ.

Varaždin, veljača 2021.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL **Odjel za graditeljstvo**

STUDIJ **preddiplomski stručni studij Graditeljstvo**

PRISTUPNIK **Marko Bočkaj**

MATIČNI BROJ **2160/338**

DATUM **5.11.2021.**

KOLEGIJ **Organizacija građenja**

NASLOV RADA **Organizacija građenja izgradnje obiteljske kuće u Krapini**

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU **Organization of construction of a family house in Krapina**

MENTOR **Mima Amadori**

ZVANJE **predavač**

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. **prof. dr. sc. Božo Soldo**
2. **Mima Amadori, predavač**
3. **doc. dr. sc. Matija Orešković**
4. **doc. dr. sc. Bojan Đurin**
5. \_\_\_\_\_

## Zadatak završnog rada

BROJ **412/GR/2021**

OPIS

Pristupnik u radu treba detaljno obraditi organizaciju građenja obiteljske kuće u Krapini. Potrebno je izraditi tehnički opis i tehnološki opis predviđenih radova, izraditi prikaz troškova te vremenski plan izvođenja građevinskih radova.

U radu je potrebno obraditi sljedeće podnaslove:

1. Uvod
2. Tehnički opis
3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova
4. Shema gradilišta
5. Prikaz troškova za građevinske radove
6. Vremenski plan izvođenja radova
7. Gantogram
8. Zaključak

SARAJEVO URUČEN **08.02.2021**



## **Zahvala:**

*Prvenstveno, želim se zahvaliti mentorici, profesorici Mirni Amadori na trudu, strpljenju te pružanoj pomoći svojim stručnim primjedbama i savjetima.*

*Također zahvaljujem se cijeloj svojoj obitelji, sestri i djevojci koji su mi tijekom cijelog studija pružali potporu i podršku.*

*Najveću zahvalnost iskazujem svojim roditeljima, koji su bili uz mene u najgorim i najboljim trenucima, pružali mi bezuvjetnu podršku tijekom cijelog školovanja, pa tako i studiranja.*

*Hvala svima koji su vjerovali u mene kada ni sam nisam, bez vas ovaj cilj ne bih mogao ostvariti.*

## **Sažetak:**

Naslov: **Organizacija građenja izgradnje obiteljske kuće u Krapini**

Autor: **Marko Bočkaj**

Mentorica: **Mirna Amadori, dipl. ing.grad.**

U ovom završnom radu pojasnit ću sve građevinske radove koji su potrebni za izradu objekta obiteljske kuće, specifično ove obrađene u svrhu završnog rada. Nakon teorijskog objašnjenja krenut ću u detaljniju razradu samog projekta uz priloge izvedene u programu AutoCad. Među ostalim tu će se nalaziti situacije, tlocrti, presjeci i analitički iskaz što će pobliže prikazati objekt. Zatim ću sve građevinske radove, koji su obavljani u tijeku gradnje ove obiteljske kuće od temelja do krova, prikazati preko troškovnika prema pojedinim stavkama. Prvo ću analitički prikazati vrijeme trajanja pojedinih radova, zatim grafički prikazati iste u gantogramu. Paralelno tome napraviti ću gantogram prema vremenima stvarnog odvijanja radova, te usporediti oba. Time će se vidjeti razlika između teoretski potrebnog vremena za gradnju objekta i stvarnog trajanja gradnje objekta ove obiteljske kuće.

**Ključne riječi:** građevinski radovi, ravni krov, AutoCad, situacija, tlocrt, presjek, analitički iskaz, troškovnik.

## **Abstract:**

Title: Organization of construction of family house in Krapina

Author: **Marko Bočkaj**

Mentor: **Mirna Amadori, dipl. ing.grad.**

In this final paper, it will be explained all the construction work required for the construction of a family house, especially those processed for the purpose of the final work. After the theoretical explanation, more detailed elaboration of the project itself, will be started, with attachments made in the Auto Cad program. Among other things, there will be situations, floor plans, sections and analytical statements that will show the object in detail. Then it will be shown all the construction work, which was done during the construction of this family house from foundation to roof, through the cost estimate according to individual items. First, I will analytically show the duration of individual works, then the same graphical represented in the Gantt chart. In parallel, Gantt chart according to the times of the actual work will be made. Both of them will be compared to each other. There will be obvious difference between them in duration. In the „theoretical time“ needed for the house to be built and the actual duration of construction works.

**Keywords:** construction works, flat roof, Auto Cad, situation, floor plan, cross section, analytical statement, cost estimate.





IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, MARKO BOČKAJ pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor završnog rada pod naslovom ORGANIZACIJA GRADENJA IZGRADNJE OBITELJSKE KUĆE U KRAPINI te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način korišteni dijelovi tuđih radova.

Student:

Bočkaj M

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, MARKO BOČKAJ neopozivo izjavljujem da sam suglasan s javnom objavom završnog rada pod naslovom ORGANIZACIJA GRADENJA IZGRADNJE OBITELJSKE KUĆE U KRAPINI čiji sam autor.

Student:

Bočkaj M

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
1.1 PODACI GLAVNOG PROJEKTA: .....	2
<b>2. TEHNIČKI OPIS</b> .....	3
<b>3. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA</b> .....	14
3.1. DEMONTAŽA I RUŠENJE .....	14
3.2. PRIPREMNI RADOVI .....	14
3.3. ZEMLJANI RADOVI .....	14
3.3.1. Iskop .....	15
3.3.2. Nasipavanje .....	15
3.4. TESARSKI RADOVI .....	16
3.5. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI .....	17
3.5.1. TEMELJI .....	17
3.5.2. PLOČE .....	18
3.5.3. STUBIŠTE .....	21
3.5.4. SERKLAŽI .....	21
3.5.5. GREDA .....	21
3.5.6. NADVOJI .....	21
3.6. ZIDARSKI RADOVI .....	22
3.6.1. ZIDANJE ZIDOVA .....	22
3.6.2. ZIDANJE DIMNJAKA .....	23
3.6.3. ŽBUKANJE I OBRADA .....	24
3.6.4. IZRADA ESTRIHA .....	24
3.7. IZOLATERSKI RADOVI .....	25
3.7.1. HIDROIZOLACIJA .....	25
3.7.2. TERMOIZOLACIJA .....	26
3.7.3. PREMAZI, PARNA BRANA, FOLIJE .....	27
3.8. KROVOPOKRIVAČKI RADOVI .....	28
3.8.1. RAVNI KROV .....	28
3.9. FASADERSKI RADOVI .....	30
<b>4. SHEMA GRADILIŠTA</b> .....	31
<b>5. PRIKAZ TROŠKOVNIKA ZA GRAĐEVINSKE RADOVE</b> .....	34
5.1. DEMONTAŽE I RUŠENJA .....	34
5.2. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI .....	35
5.2.1. PRIPREMNI RADOVI .....	35
5.2.2. ZEMLJANI RADOVI .....	36
5.3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI .....	38
5.4. ZIDARSKI RADOVI .....	42
5.5. IZOLATERSKI RADOVI .....	44
5.6. TESARSKI RADOVI .....	48

5.7. FASADERSKI RADOVI .....	49
5.8. REKAPITULACIJA .....	51
5.8.1. REKAPITULACIJA GRAĐEVINSKIH RADOVA .....	51
<b>6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA .....</b>	<b>52</b>
6.2. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI .....	53
6.2.1. PRIPREMNINI RADOVI .....	53
6.2.2. ZEMLJANI RADOVI .....	53
6.3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI .....	54
6.4. ZIDARSKI RADOVI .....	55
6.5. IZOLATERSKI RADOVI .....	56
6.6. TESARSKI RADOVI .....	57
6.7. FASADERSKI RADOVI .....	58
<b>7. GANTOGRAM .....</b>	<b>59</b>
<b>8. ZAKLJUČAK .....</b>	<b>62</b>
<b>9. LITERATURA .....</b>	<b>63</b>
<b>POPIS SLIKA .....</b>	<b>64</b>
<b>PRILOZI .....</b>	<b>65</b>

# 1. UVOD

Graditeljstvo je po mom skromnom mišljenju jedna od najbitnijih grana ljudske djelatnosti, postoji od davnih dana te isto tako, moglo bi se reći, svakodnevno napreduje. Razvijaju se nove tehnologije, poboljšavaju se materijali koji se koriste u izradi, načini izrade radova sve su efikasniji. Samo je graditeljstvo veoma rašireno iz razloga što se mogu graditi nove građevine, mogu se rekonstruirati postojeće građevine. Ono obuhvaća i aktivnosti vezane uz adaptaciju i održavanje postojećih građevina.

Da bi graditeljski radovi bili što efikasniji, mora se uvesti pojam organizacije radova, unaprijed planirana, definirana i određena svaka stavka koja je potrebna za izgradnju građevine. U organizaciji građenja koriste se rezultati i metodike drugih znanstvenih disciplina od kojih najčešće matematike i fizike. Suvremeni uvjeti građenja traže što jednostavnije i brže tehnološke postupke uz optimalno zadovoljenje svih zahtjeva građevina u smislu funkcionalnosti i stabilnosti.

Projekt organizacije građenja definira vrijeme i način izvođenja, te na koji način bi mogli iskoristiti resurse da je trošak čim manji, a kvaliteta izrade čim veća, u što kraćem vremenu. Tehnika izvođenja radova podrazumijeva sredstva kojima ćemo izvoditi radove. To su razni strojevi, alati i ostala oprema. Tehnologija izvođenja radova govori nam o samom načinu izvedbe i određivanju tehnoloških procesa u gradnji. Organizacija izvođenja radova počinje već kod projektiranja, tehnika počinje kod izvođenja radova, tehnologija također kod projektiranja, ali u pravilu tek na gradilištu. Zapravo, sve navedeno traje tijekom cijele gradnje.

Projekt je široki pojam, možemo reći da je projekt ne rutinski, ne repetitivni, jednokratni pothvat sa diskretnim vremenskim, financijskim i tehničkim ciljevima. Također bi se moglo reći da je to skup aktivnosti od kojih svaka mora biti izvršena u određeno vremenskom periodu.

U nastavku mog završnog rada obraditi ću projekt organizacije građenja obiteljske kuće u selu Pretkovec, u blizini Krapine, Krapinsko-zagorska županija. Projekt se odnosi na izgradnju obiteljske kuće od temelja do krova. Oblik, forma, mjesto izgradnje, te svi ostali detalji uz tehničke opise i dokumentaciju bit će prikazani u radu. Kuća se sastoji od prizemlja i kata, te ono zanimljivo, recimo moderno, ima ravni krov, koji se sve više koristi u modernoj izradi obiteljskih kuća, pa i drugih građevina.

## 1.1 PODACI GLAVNOG PROJEKTA:

U tablici 1. ispod prikazani su podaci glavnog projekta koji mi je, radi puno rješenja i odluka u samom projektu, privukao pažnju te sam se zato odlučio obraditi u sklopu teme za svoj završni rad.

**Tablica 1. Podaci o građevini**

<b>INVESTITOR</b>	KRUNOSLAV HORVAT Pretkovec 14b, 49 000 Krapina
<b>GRAĐEVINA</b>	STAMBENA ZGRADA
<b>MJESTO GRADNJE</b>	k.č.br. 1383/14, k.č.br. 1383/18, k.o. ŠKARIĆEVO
<b>TD</b>	39/19
<b>FAZA PROJEKTA</b>	GLAVNI PROJEKT
<b>GLAVNI PROJEKTANT</b>	AMG Studio d.o.o. Trh Hrv. Kraljice Jelene 2, Sv. Križ Začretje Božidar Gorički, dipl.ing.arh.
<b>IZVOĐAČ</b>	PTIMONT-MART.d.o.o, Donja Šemnica 120, Krapina
<b>DATUM</b>	Veljača, 2020
<b>DIREKTOR</b>	Božidar Gorički, dipl.ing.arh.

## **2. TEHNIČKI OPIS**

### **URBANISTIČKE KARAKTERISTIKE**

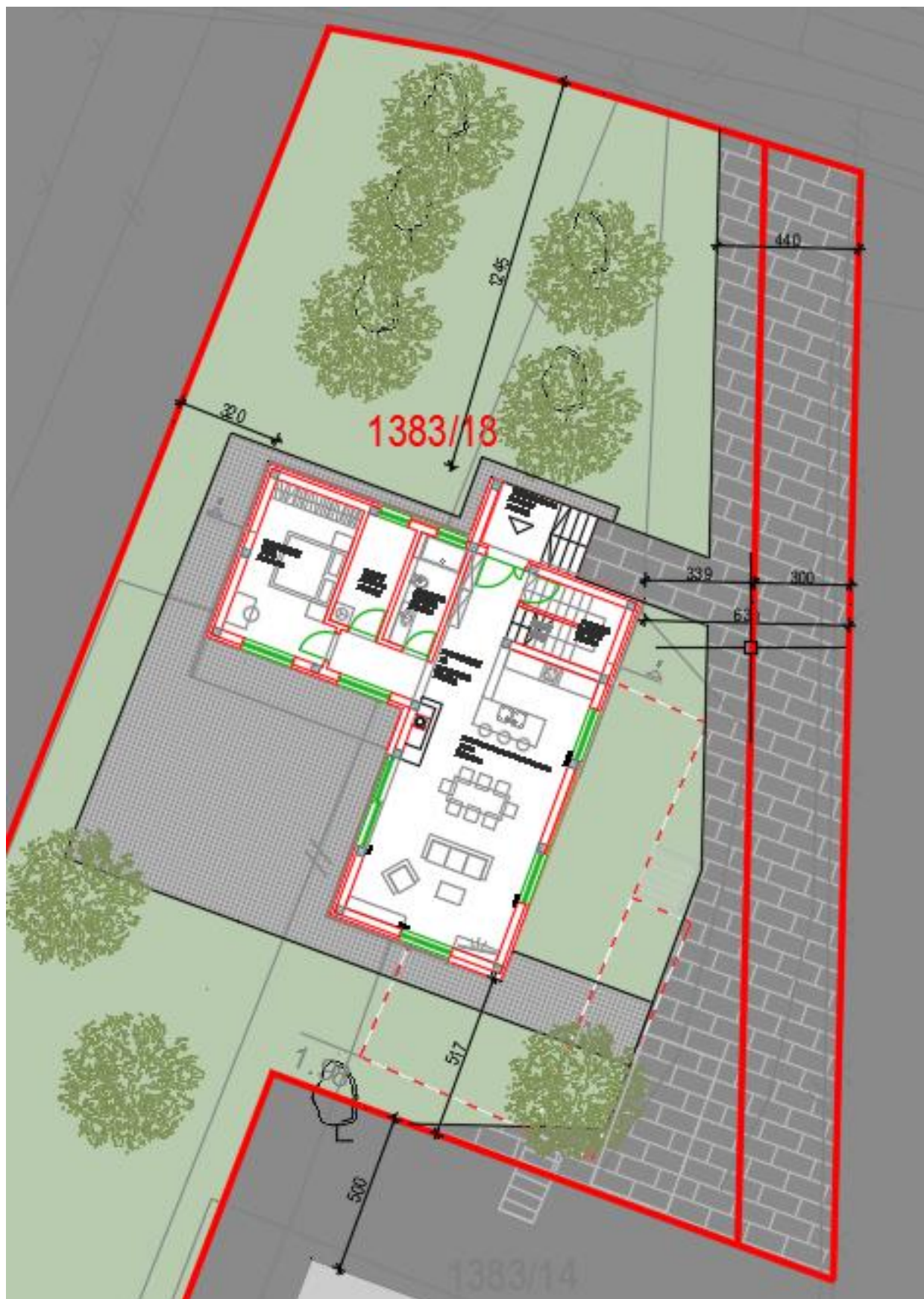
Na novoformiranoj građevnoj čestici k.6.br. 1383/18 (formirana od kat.čest.br. 1383/14 i 1383/18 k.o. Škarićevo) k.o. Skarićevo (Krapina, Pretkovec 16).

Građevinska dozvola izdana je za građenje zamjenske građevine stambene namjene, obiteljske kuće, skupine 2b. na novoformiranoj građevnoj čestici.

Ista sadržava arhitektonski projekt, građevinski projekt – projekt mehaničke otpornosti i stabilnosti, građevinski projekt – projekt instalacija vodovoda i kanalizacije, elektrotehnički projekt, strojarski projekt.

### **OBLIK I VELIČINA GRAĐEVINSKE PARCELE**

Na slijedećim slikama 2.1. i 2.2. nacrtanim u programu AutoCad, iz kojeg ću i u daljnjem obrađivanju projekta u svom završnom radu koristiti, uzete su slike koje prikazuju situaciju postojeće građevine koja se ruši, te izgradnju nove. Crtkanim crvenim linijama, više na drugoj nego na prvoj slici, može se vidjeti gdje se nalazi postojeća građevina, te gdje će se prema njoj nalaziti nova. Nakon prikaza situacija u AutoCadu, prikazan je na slici 2.3.



Slika 2.1. Situacija mj. 1:200



Slika 2.2 Situacija mj. 1:500





Slika 2.3. 3D prikaz planirane građevine s JZ strane

### **MJESTO I NAČIN PRIKLJUČENJA PARCELE NA JAVNI PUT**

Predmetna građevinska čestica ima direktan kolni i pješački pristup na javnoprometnu površinu, koja prolazi uz sjevernu granicu parcele. Predmetnim zahvatom ne mijenja se način priključenja parcele na javni put.

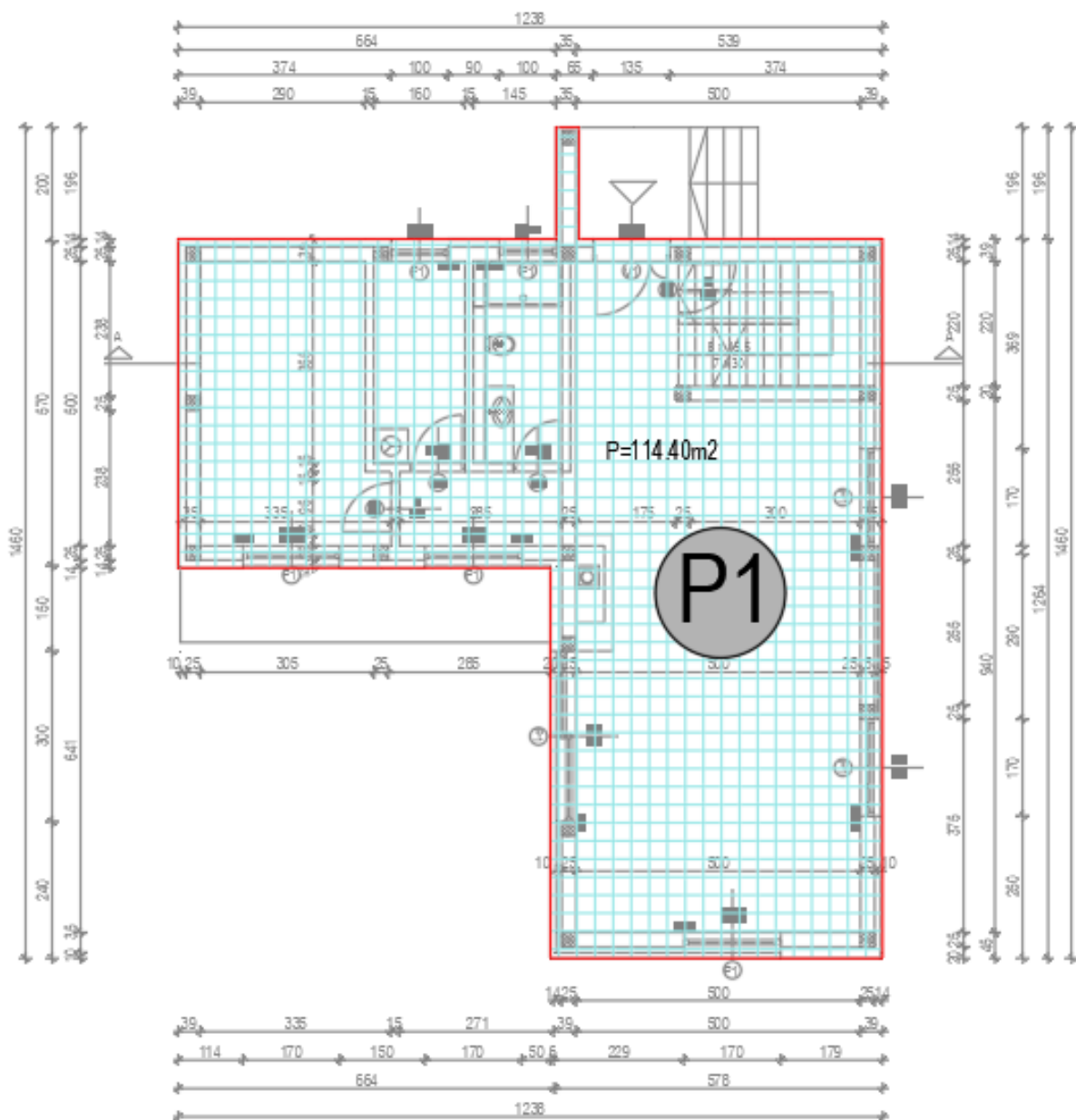
### **MJESTO I NAČIN PRIKLJUČENJA PARCELE NA KOMUNALNU INFRASTRUKTURU**

Zgrada je priključena na komunalnu infrastrukturu vodovoda, odvodnje, NN mreže i plina, grada Krapine.

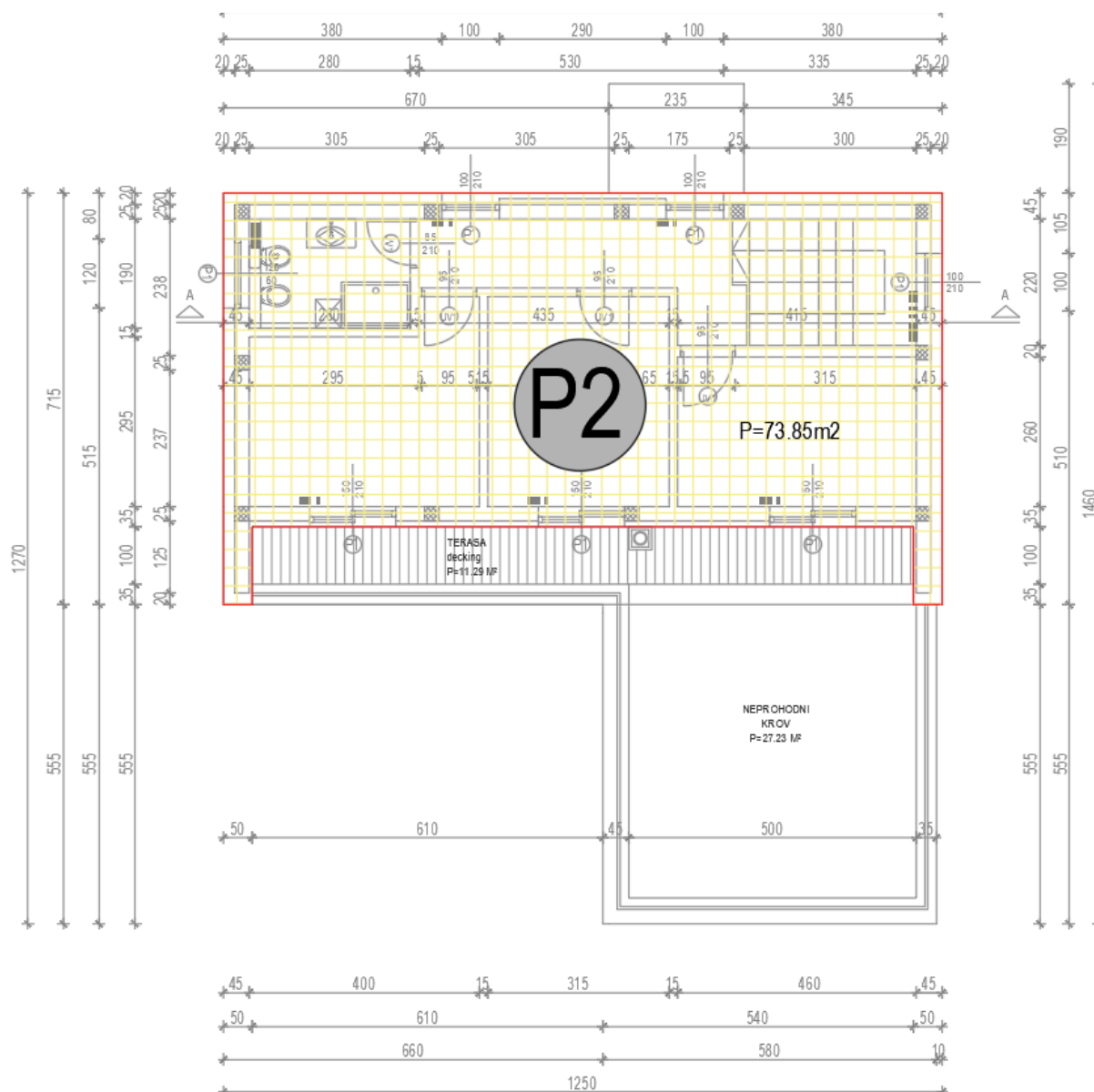
## PODACI O GRAĐEVINI

Predmetni zahvat sastoji se od rušenja postojeće građevine koja nije bila u upotrebi, te izgradnju nove građevine, obiteljske stambene kuće u cijelosti, od temelja do krova.



Maksimalni gabarit novoizgrađene zgrade unutar kojeg je izrađen tlocrt je 12,38m x 14,60m. Oblik građevine je u „L“ što ću prikazati na sljedećim slikama 2.4 i 2.5. sa svim udaljenostima i dimenzijama. Sastoji se od prizemlja i prvog kata pri čemu građevinska bruto površina zatvorenog dijela prizemlja iznosi 114,40m<sup>2</sup>, dok građevinska bruto površina zatvorenog dijela prvog kata iznosi 73,85m<sup>2</sup>. Ukupno to nas dovodi do brojke od **186,25m<sup>2</sup>** što je prikazano na slici 2.6.



Slika 2.4. Prikaz građevinske bruto površine zatvorenog dijela prizemlja

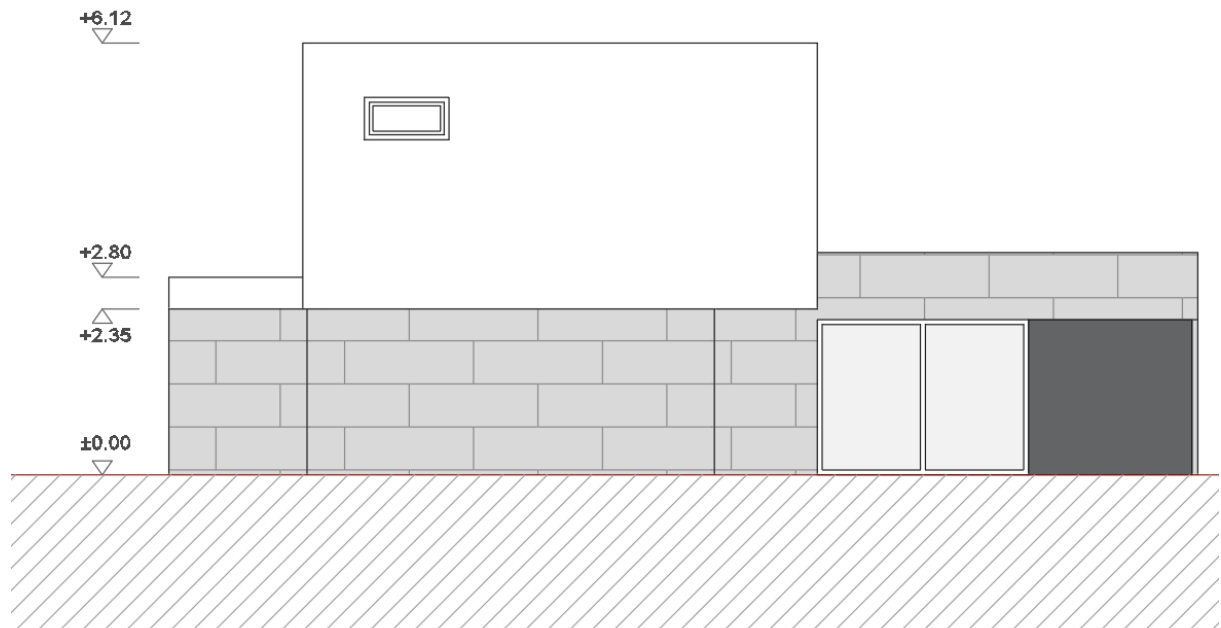


Slika 2.5. Prikaz građevinske bruto površine zatvorenog dijela prvog kata

GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA	
<b>GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA PRIZEMLJA</b>	
 zatvoreni dio - P1	112,40 x 1,00 = 112,40
	<b>112,40 m<sup>2</sup></b>
<b>GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA KATA</b>	
 zatvoreni dio - P2	73,85 x 1,00 = 73,85
	<b>73,85 m<sup>2</sup></b>
<b>GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA - UKUPNO</b>	
<b>GBP = 186,25 m<sup>2</sup></b>	

Slika 2.6. Ukupni prikaz izračuna površine

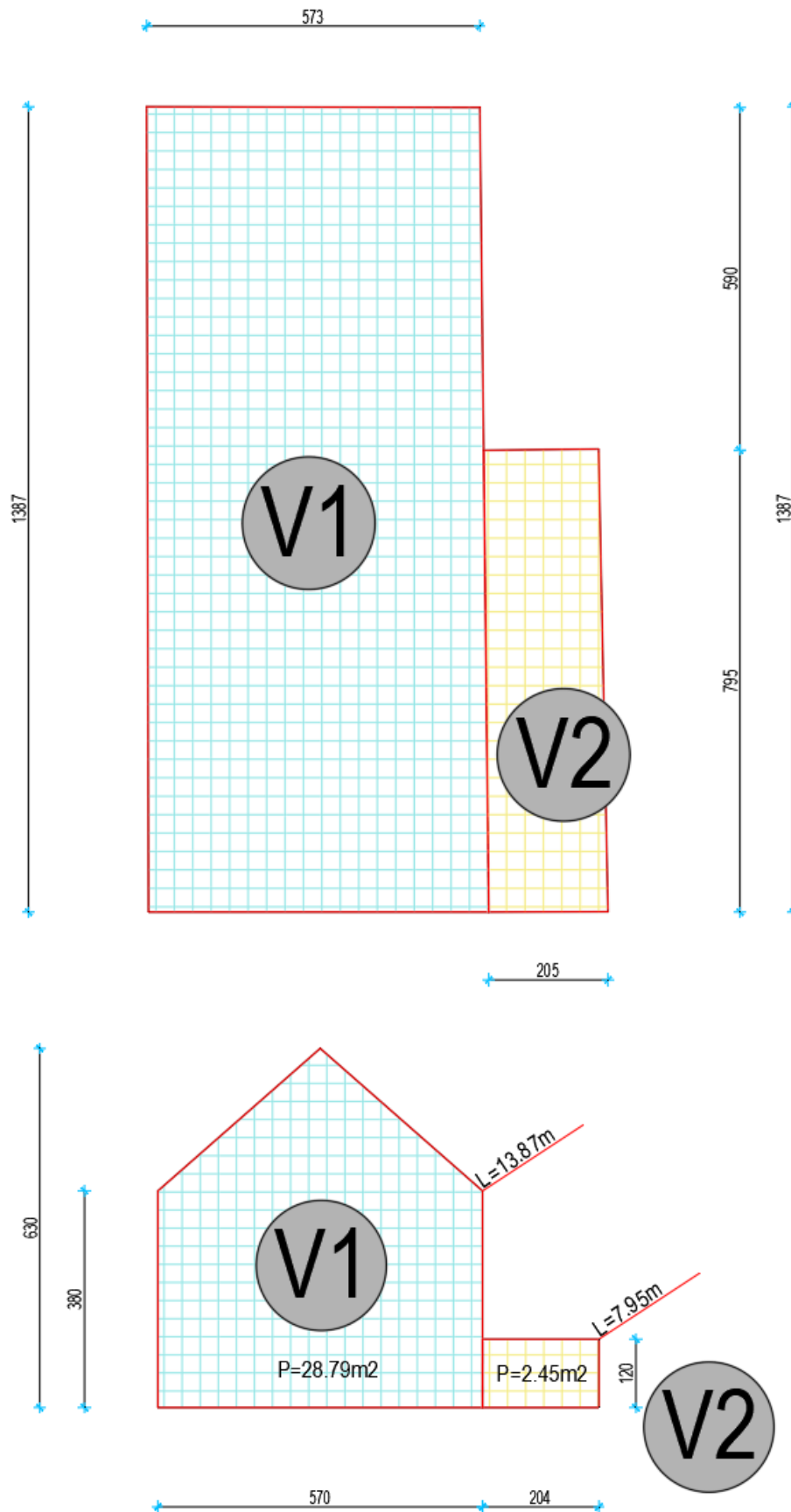
Visina građevina od točke poravnatog dijela terena do najviše točke građevine iznosi 6,12m, što se može vidjeti u sljedećem prikazu sjeverozapadnog pročelja na slici 2.7.



Slika 2.7. Sjeverozapadno pročelje s prikazom visine građevine

Kada govorimo o obujmu zgrade potrebno je spomenuti obujam (slika 2.8.) i ukupni obujam postojeće zgrade predviđene za rušenje (slika 2.8.1.), isto kao i obujam nove zgrade prikazanom na slikama 2.9.1, 2.9.2, 2.9.3. i ukupni obujam na slici 2.9.4. koja će se tek izgraditi. Pri čemu u odnosu na površinu zatvorenog dijela zgrade, kod obujma ubrajam i natkriveni ulaz sa stepenicama, kao i terasu na prvom katu. Sve ću prikazati u bojama i na kraju u tablici na slici 10. za lakše snalaženje.

Obujam postojeće zgrade



Slika 2.8. Prikaz obujma postojeće građevine u 2 pogleda

## UKUPAN OBUJAM POSTOJEĆE ZGRADE ( V )

 V1

$$28,79 \times 13,87 = 399,32 \text{ m}^3$$

 V2

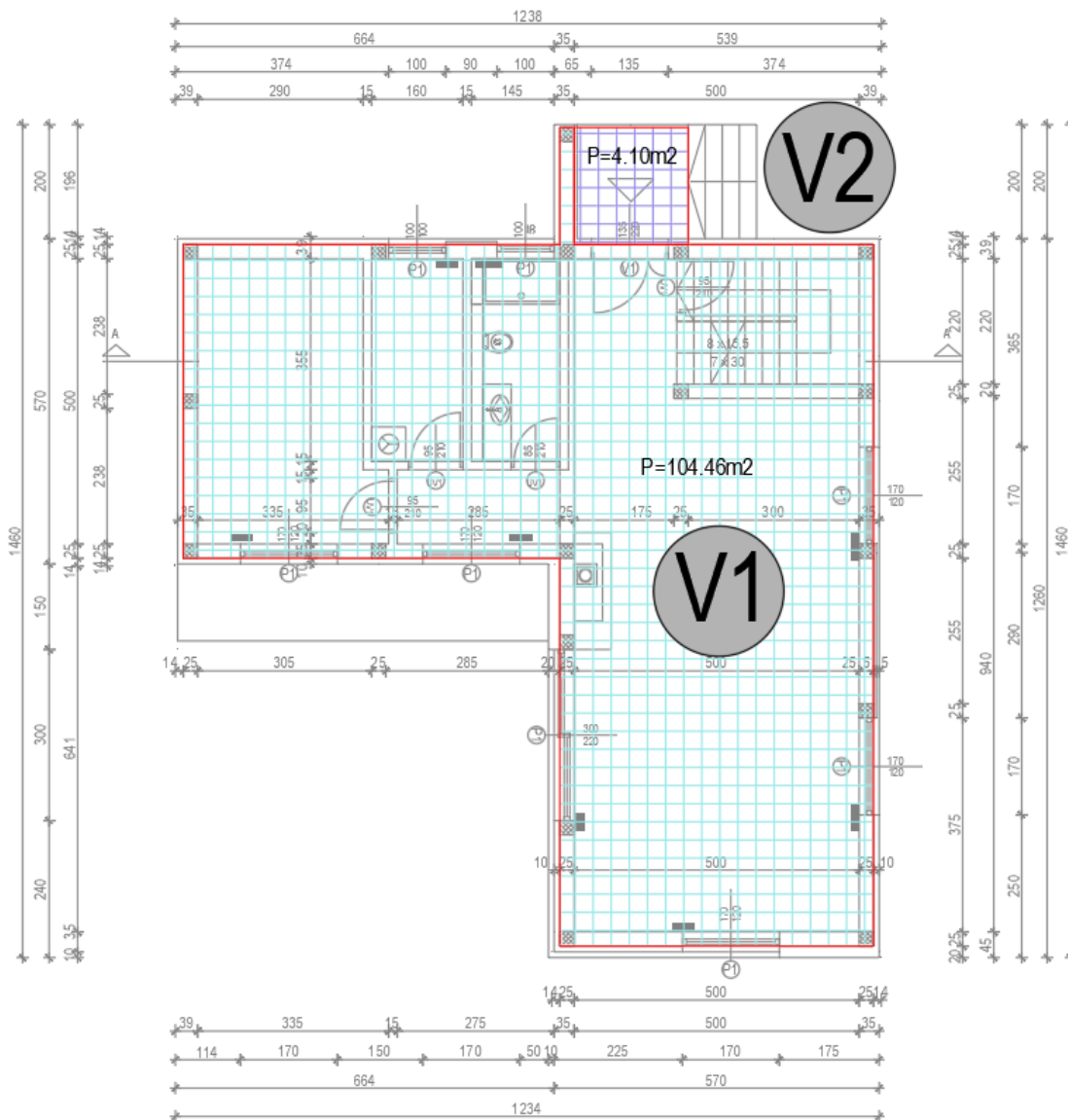
$$2,45 \times 7,95 = 19,48 \text{ m}^3$$

---

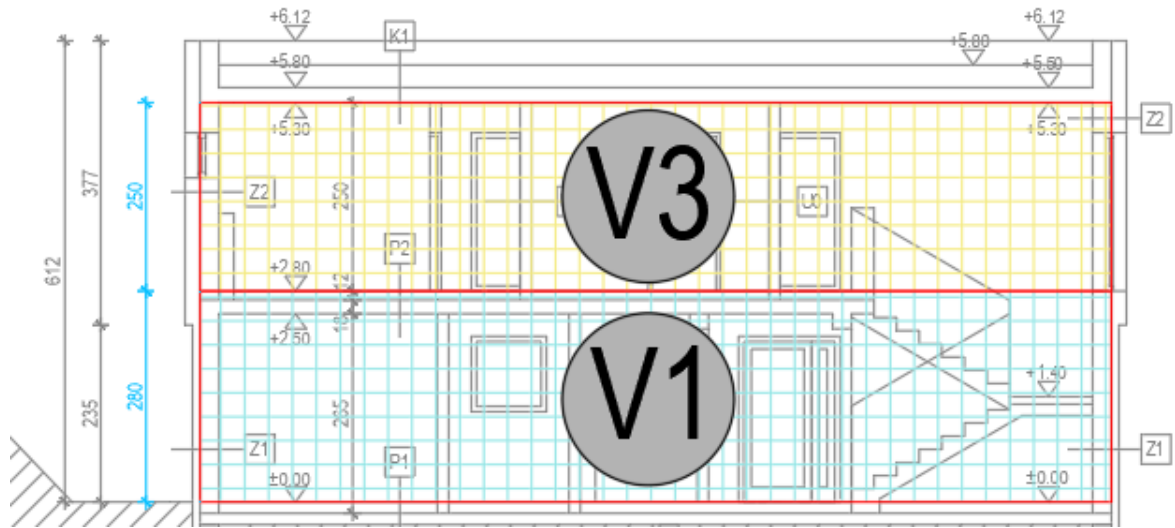
**418,80 m<sup>3</sup>**

Slika 2.8.1. Ukupni obujam postojeće zgrade

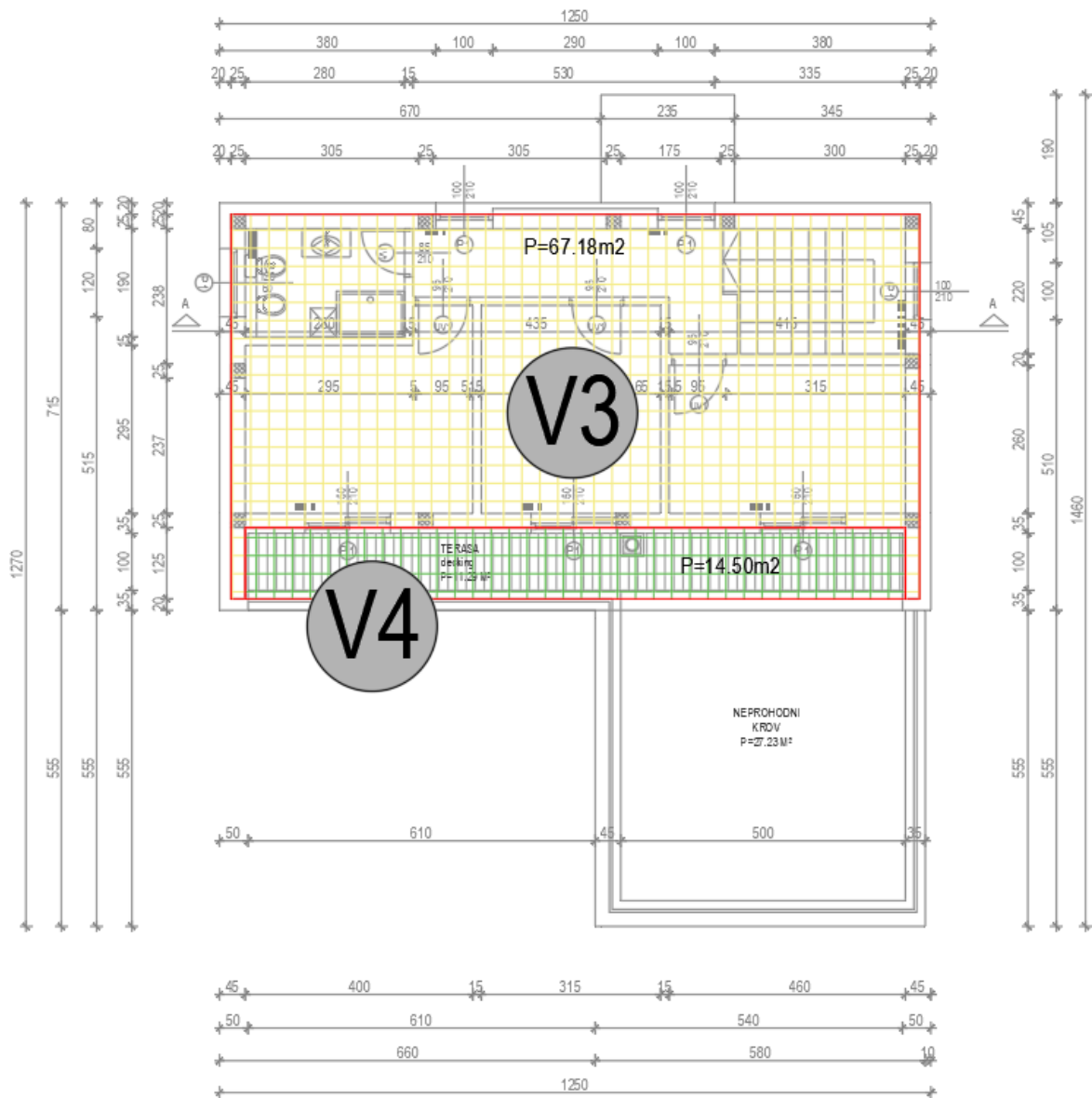
### Obujam nove zgrade



Slika 2.9 Obujam nove zgrade







Slika 2.9.1. Obujam nove zgrade



Slika 2.9.2. Obujam nove zgrade

## UKUPAN OBUJAM ZGRADE ( V )

 V1	$104,46 \times 2,80 = 292,49 \text{ m}^3$
 V2	$4,10 \times 1,00 = 4,10 \text{ m}^3$
 V3	$67,18 \times 2,50 = 167,95 \text{ m}^3$
 V4	$14,50 \times 1,00 = 14,50 \text{ m}^3$
	<b>479,04 m<sup>3</sup></b>

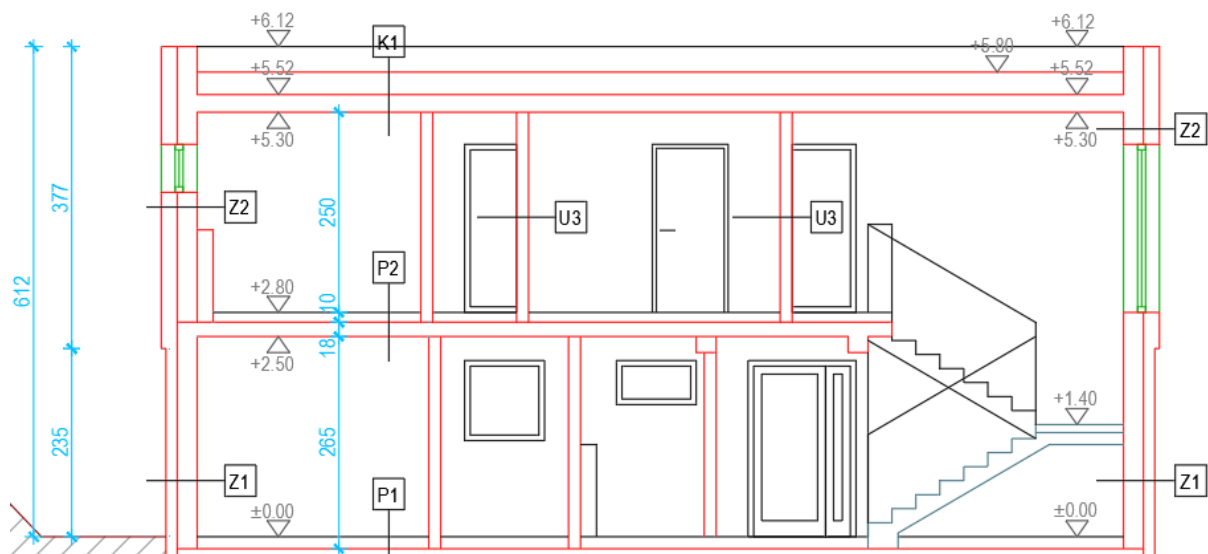
Slika 2.9.3. Ukupni obujam nove zgrade

### KONSTRUKCIJA GRADEVINE

Nova zgrada izgrađena je na trakastim temeljima. Vanjski zidovi su izgrađeni od blok opeke debljine 25cm, kako u prizemlju tako i na katu, sa vertikalnim i horizontalnim serklažima. Unutarnji zidovi također su od opeke, debljina nosivog zida je također 25cm, dok su pregradni zidovi 15cm.

Kao krovna konstrukcija koristio se ravni krov, ovisno o položaju, prohodni ili neprohodni. Više o izvedbi i materijalima korištenima na određenim dijelovima zgrade u svrhu izrade krova, govoriti ću u dijelu završnog rada vezanog isključivo za ravni krov.

Međukatna konstrukcija izrađena je kao armiranobetonska ploča u debljini od 18cm. Završni sloj na njoj izveden je ovisno s koje strane gledamo. Nakon obrade na podnu površinu biti će stavljen laminat ili keramičke pločice u sloju ljepila. Poprečni presjek zgrade prikazan je na slici 2.10.



Slika 2.10. Prikaz poprečnog presjeka



### **3. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA**

Tehnologija izvođenja radova pojam je kojim vežemo sve procese u gradnji. Obuhvaća spektar graditeljskih radova kao što su zemljani, tesarski, armirano betonski, zidarski, izolaterski i fasaderski, izuzev krovopokrivačkih. U mom završnom radu krovopokrivački radovi neće biti obrađeni jer se držim same kuće koja se gradi, ona ima ravni krov, pa to nije od krucijalne važnosti. Osim prethodno navedenih radova također moramo paziti na socijalno ekonomski utjecaj koji praktički utječe na sve radove, također bez kojeg ne bi ni došlo do početka gradnje određenih objekata.

#### **3.1. DEMONTAŽA I RUŠENJE**

Svima je poznato da kod demontaža i rušenja objekata postoje velike opasnosti, iz tog razloga takve radove treba nadzirati stručna osoba ili stručan tim izvoditi isto. Ako se investitor odluči samostalno obaviti rušenje i demontažu, kao u mom slučaju, prije početka rušenja i demontaže kvalificirana i stručna osoba mora osigurati gradilište. Uz to mora i provjeriti jesu li sve instalacije pravilno iskopčane, npr. struja, prema potrebi na razvodnoj kutiji ili na glavnom vodu. Naravno uz struju, tu se misli i na vodu i plin, prekontrolirati sve ventile, pridržavajući se pravila struke i potrebnih mjera opreza.

Rušenje konstrukcije počinje od krova, uklanja se postupno u etapama, ručno i strojno. Otpad nastao rušenjem odvozi se na gradilišnu deponiju te se kasnije odvozi na gradsku deponiju udaljenu cca 10km. Rušenje postojećeg objekta, prizemnice sa temeljima, ulaznim trijemom, stepenicama i dvostrešnim krovom. Ukupna tlocrtna dimenzija je cca 13,87m x 5,73m+2,05m x 7,85m. Unutarnji i vanjski zidovi su od opečene opeke, dijelom drveni, krov je drvena konstrukcija prekrivena glinenim crijepom. Unutarnja i vanjska stolarija je drvena.

#### **3.2. PRIPREMNI RADOVI**

U pripreme radove ubrajamo pripremu lokacije, raščišćavanje teretan, organizaciju gradilišta te mobilizaciju ljudi i opreme za izvođenje radova. Izgrađuju se privremeni putevi, mjesto za odlaganje na gradilištu, za kraj se postavlja natpisna ploča s podacima. Zatim se postavlja zaštitna ograda prema cesti, obilježavaju se sve podzemne postojeće instalacije u dogovoru s komunalnim organizacijama, prema podacima iz tehnike službe, katastarske karte. Podzemne instalacije moraju biti obilježene da se prilikom zemljanih radova ne bi oštetile.

#### **3.3. ZEMLJANI RADOVI**

Zemljani radovi obuhvaćaju sve radove vezane zemljanu površinu, široki i uski iskopi, nasipavanja, čišćenje površine, sjećanje drva, vađenje korijena nabijanje i sl. Time možemo zaključiti da zemljanim radovima započinje skoro pa svaka gradnja objekta, te da su to vrlo važna vrsta radova, ne umanjujući važnost ostalih. Posebice važna prilikom niskogradnje, osobito gradnje prometnica gdje su zemljani radovi glavni radovi.

### 3.3.1. Iskop

Strojni otkop sloja humusa  $d=0$  do 20cm na preostalom dijelu parcele nakon rušenja objekta. Za iskop tla u širokom iskopu za kući kombiniralo se ručno i strojno iskapanje sa tolerancijom  $\pm 2$ cm, dok je prosječna dubina iskopa bila 30cm. Prilikom nailaska na organski materijal, obavila se razmjena dobro graduiranim šljunkom koji se zbija na najmanje  $20 \text{ MN/m}^2$  ili umjesto toga stavlja se „mršavi“ beton. Ista stvar ponavlja se za iskop temeljnih traka kuće.

### 3.3.2. Nasipavanje

Dovoz, nasipavanje i nabijanje kamenog drobljenca ispod armirano betonske ploče objekta, između temelja. Nasipavanje se vrši u dva sloja, u slojevima do 30cm. Gornji sloj je agregata granulacije 0-64 mm, dok je donji sloj 0-32 mm. Zbijanje se vrši vibracijskim valjkom prikazanim na slici 3.1.



Slika 3.1: Vibracijski valjak

### 3.4. TESARSKI RADOVI

Pod tesarske radove ubrajamo radove drvenom građom, prilikom čega se radi oplata, skele ili druge pomoćne konstrukcije. Koristi se drvo četinjača, ovisno o tome gdje se upotrebljava, razlikuju se klase od II do IV. Za izradu skela koristi se drvo II. klase.

Oplate se izrađuju na samom gradilištu, to su privremene konstrukcije s određenim vremenom trajanja, grade se u određene svrhe. Moglo bi se reći da je drvena oplata neka vrsta kalupa, omotača betonske ili armiranobetonske konstrukcije. U nju se ulijeva beton prilikom čega ona mora biti sposobna prihvatiti opterećenje betona te ne dopustiti curenje van stvorenog kalupa čime se oblikuje određeni oblik betonskog elementa.

Ovisno o kvaliteti materijala i za što se koristi može se koristiti jednom ili više puta.

Za izvođenje tesarskih radova koriste se Doka oplate (slika 3.2.), koje su se na gradilište dopremale kamionima.

Nakon što se montiraju oplate za izradu raznih betonskih i armiranobetonskih elemenata kao što su ploče, vertikalni serklaži, horizontalni serklaži, stupovi, grede nadvoji i ostalo, te nakon što se beton stvrdne dovoljno da nakon micanja zadrži oblik, oplate se miču, demontiraju i čiste od ostataka betona na njima. Zatim se stavljaju na drugo mjesto za betoniranje sljedećeg elementa ili se spremaju. Oplate se u današnje vrijeme mogu kupiti ili iznajmiti.



Slika 3.2: Doka oplata

### 3.5. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Kod betonskih radova ne smije biti propusta, beton mora biti kvalitetan, kvalitetno ugrađen te pravilno njegovan nakon ugradnje dok god je to potrebno. U suprotnom moglo bi se desiti za primjer, ne „zalijevanje“ betona može dovesti do pucanja jer kada se beton stvrdnjava dolazi do oslobađanja topline koja isušuje beton i ako se ne dodaje vode nakon ugradnje na površinu betona da se upije u pore, dolazi do pucanja betona. Povoljni uvjeti za betoniranje su 22-25 stupnjeva Celzijevih pri vlazi od oko 65%. Beton se na gradilište dopremao mikserom te direktno ugrađivao. Tijekom ugradnje beton se vibrira. U cijenu betona što će se kasnije vidjeti prema troškovniku ulazi nabavka, transport, vibriranje, njegovanje betona, ispitivanje i atestiranje, troškovi potrebne mehanizacije i pomagala, troškovi rada. ARMATURA korištena u ovom projektu je B500B.

#### 3.5.1. TEMELJI

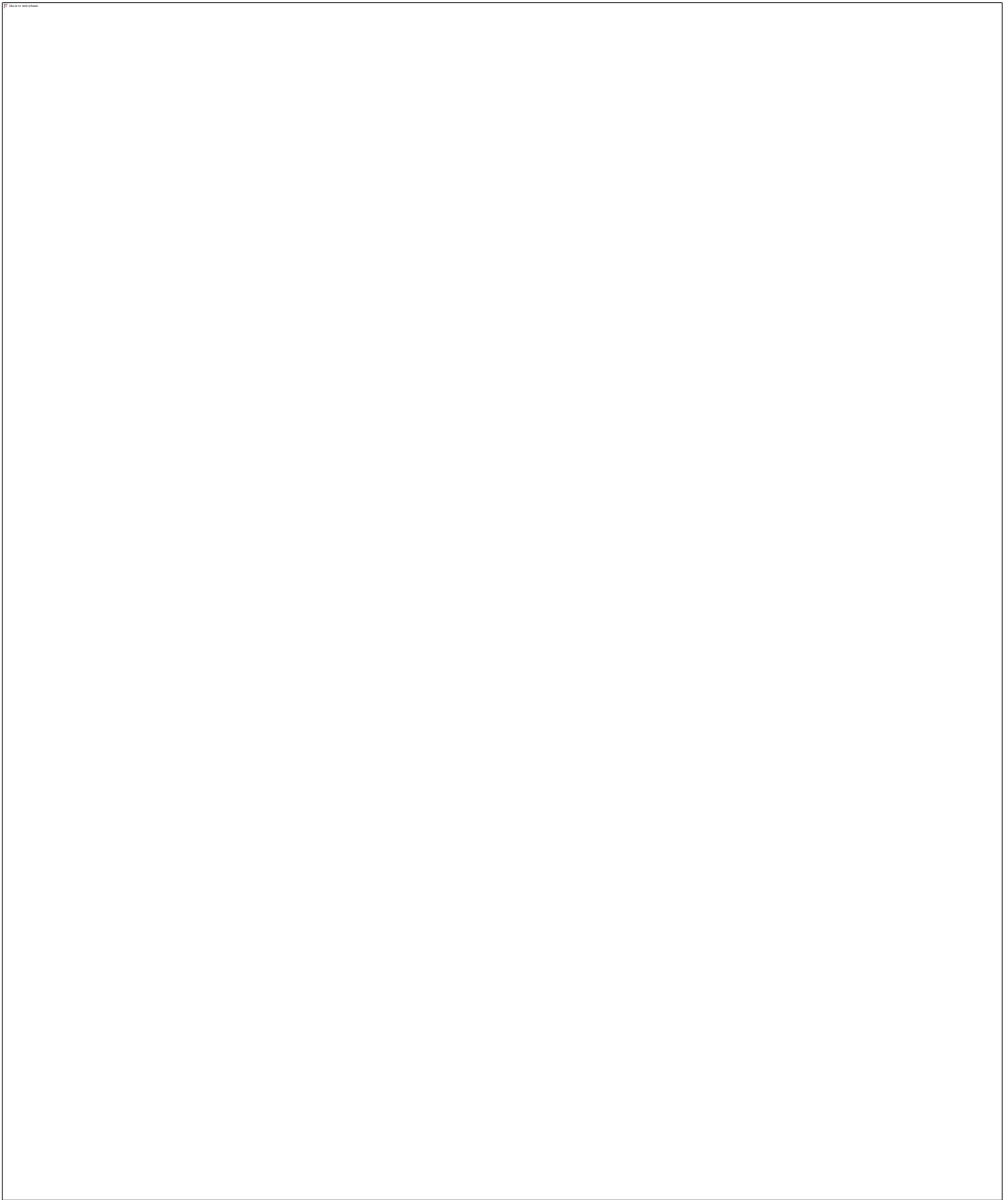
Prije temelja betonirala se ne armirana podloga ispod temeljnih traka s proširenjima, na sloju fino uvaljanog i zbijenog šljunka, betonom klase C16/20 u debljini 10cm. Gornja površina mora biti zaglađena, horizontalna i ravna. Same temeljne trake betoniraju se betonom klase C25/30 prema statičkom proračunu i nacrtima. Potrebno je bilo paziti da se ostave otvori na točno za njih projektom predviđenim mjestima kao i šliceve. Postoji norma koja govori o njezi betona nakon ugrađivanja (HRN EN 13610-1:2002) te se prema njoj beton treba njegovati. Za betoniranje temelja koristila se dvostrana oplata.

### 3.5.2 PLOČE

Betoniranje armirano betonske podne ploče obavljalo se betonom C25/30 u debljini od  $d=12\text{cm}$ . Ploča je armirana obostrano prema statičkom proračunu. Za razliku od donje ploče, gornja ploča, čija je donja zona prikazana na slici 3.4, a gornja zona na slici 3.5., deblja je za 6cm, pa time debljina stropne ploče prizemlja iznosi  $d=18\text{cm}$  te je također izvedena betonom klase C25/30. Ona se izvodi u glatkoj oplati i završna je obrada također glatka. U slučaju da je beton loše izveden investitor ima pravo tražiti ponavljanje postupka da se dobije glatki i ravni beton, takve dodatne troškove snosi izvođač. Stropna ploča u gornjoj zoni (slika 3.6.) izvedena je kao FERT strop debljine  $d=14+6\text{ cm}$ , uz armaturu B500B (slika 3.7).



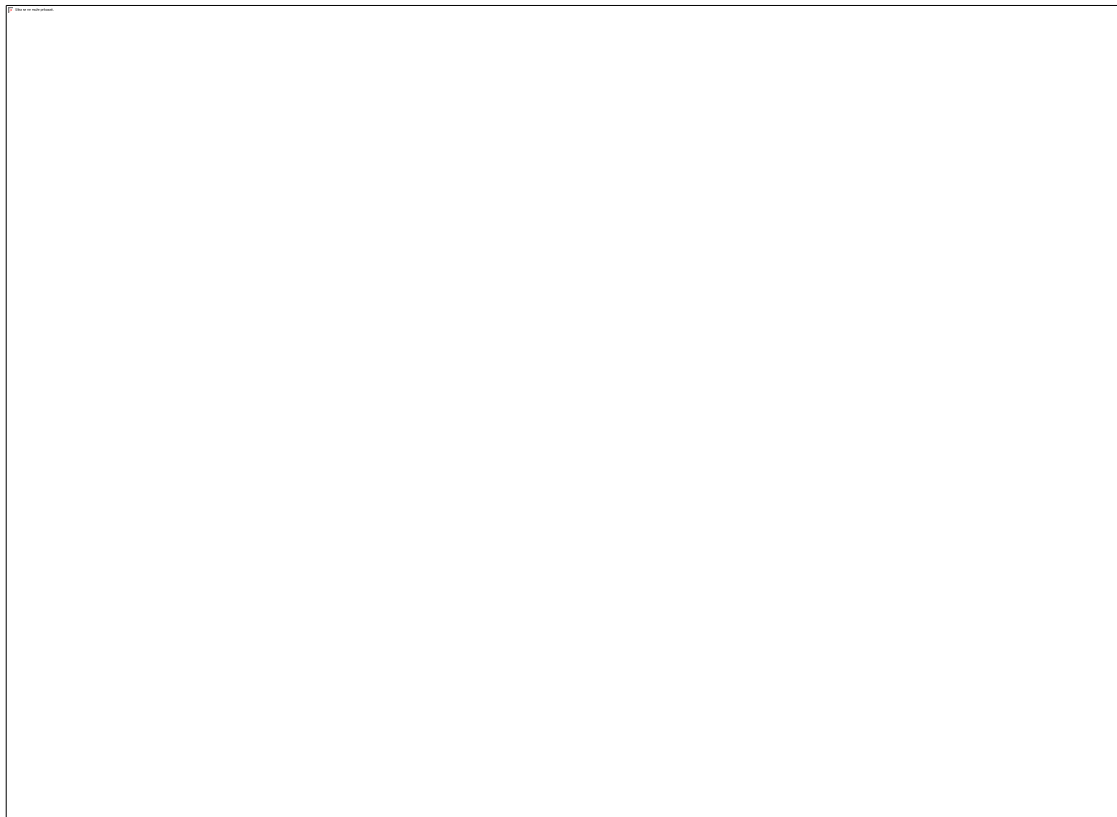
Slika 3.3: Tlocrt međukatne ploče prizemlja – DONJA ZONA



Slika 3.4: Tlocrt međukatne ploče prizemlja – GORNJA ZONA



Slika 3.5: Tlocrt krovne ploče kata – GORNJA ZONA



Slika 3.6: Tlocrt krovne ploče kata – FERT STROP

### 3.5.3. STUBIŠTE

Betoniranje vanjskog ulaznog stubišta izvodi se betonom C25/30.

Unutar kuće u ovom slučaju radi se o dvokrakom stubištu sa međupodestom. Betoniranje u hodniku izvodi se betonom C25/30. Izvodi se u glatkoj oplati s fino zaglađenom gornjom plohom hodnih ploha. Podest je na visini od 1,40m. Visina stepenica je 30cm, ima ih 7, dok je širina gazišta 17,4 cm, njih ima 8. Ukupne površine 6,71m<sup>2</sup>.

### 3.5.4 SERKLAŽI

Armirano betonski serklaži izvedeni su betonom C25/30 i armaturom B500B. Izvodili su se u glatkoj oplati s glatkom završnom obradom.

### 3.5.5. GREDA

Armiranobetonska greda dimenzija 25/40cm pozicije 202 prema statičkom proračunu izvedena je betonom C25/30 i armaturom B500B. Izvodila se u glatkoj oplati s glatkom završnom obradom.

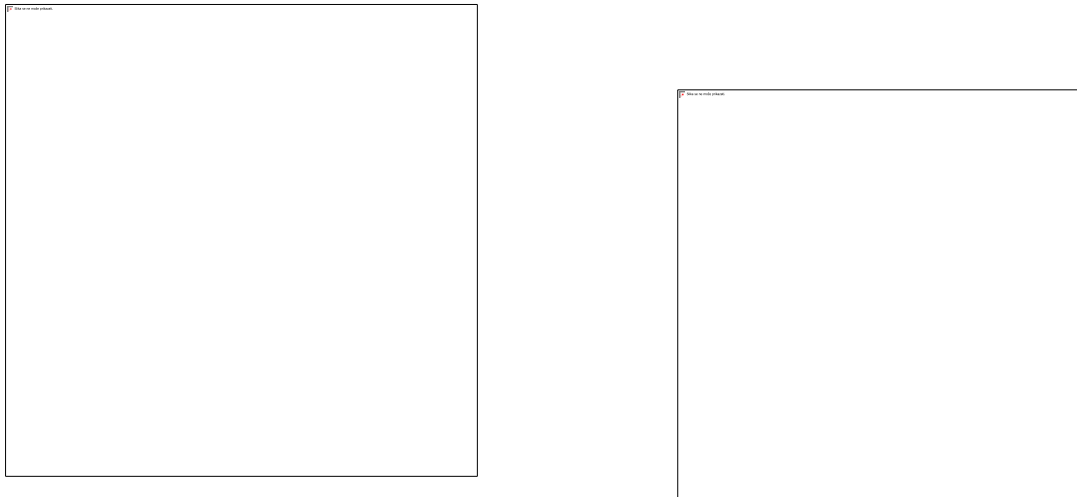
### 3.5.6. NADVOJI

Nadvoji u nosivim zidovima od opeke iznad otvora izvodili su se betonom C25/30, XC1, armatura se upotrebljavala B500. Izvodili su se u glatkoj oplati s glatkom završnom obradom.



### 3.6. ZIDARSKI RADOVI

Kada se spominju zidarski radovi, svima nam padne na pamet isto, zidanje zidova opekama. Vezivo je u većini slučajeva mort, produženi cementni mort MM-25. Zidaju se nosivi zidovi, pregradni zidovi, dimnjak, porotrhern stropovi također spadaju pod zidarske radove. Ulaze u sve to i žbukanje, obrada betonskih površina, izrada cementnog estriha, na kraju krajeva i čišćenje građevine barem 3 puta. Za zidanje koristila se blok opeka 25cm x 19cm x 19cm i 10cm x 50cm x 19cm koju možemo vidjeti na slici 3.8



Slika: 3.7: Korištene vrste blok opeke

#### 3.6.1. ZIDANJE ZIDOVA

Početak zidarskih radova dobavom materijala i zidanjem vanjskih i unutarnjih zidova blok opekama debljine 25cm u produženom cementnom mortu MM-25.

Vanjski zid kao i unutarnji debljine je  $d=25\text{cm}$ .

Zatim su se zidali zidovi debljine 10cm i 15cm također u produženom cementnom mortu MM-25.

Parapetni dio zida terase visine 35cm od armirano betonske ploče i zidića za prihvat PVC stijena za izlaz na terasu blok opekama debljine 25cm u produženom cementnom mortu MM-25.

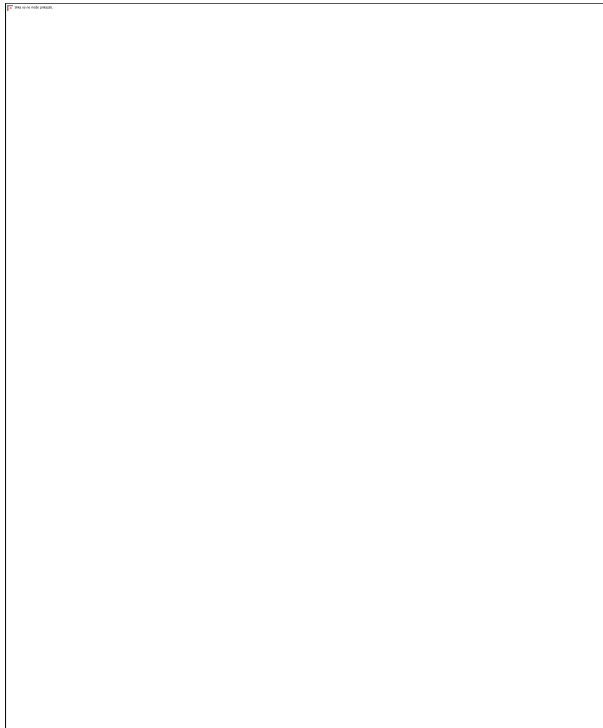
### 3.6.2. ZIDANJE DIMNJAKA

Dimnjak je predgotovljeni element, samo se dostavi i kreće ugradnja, od gotovih je tipskih elemenata s kanalom za dovod zraka, tipa „SCHIEDEL UNI PLUS“ promjera 20cm, dimenzije su 36x36xm (slika 3.9).

Dimnjak je univerzalan, troslojni i montažni, namijenjen za kruta, tekuća i plinska goriva. Sastoji se od UNI plus cijevi od keramike, toplinske izolacije, vanjskog plašta i Schiedelovih dopunskih elemenata.

Sa njime se dobiju i vratašca za čišćenje i sa svim tipksim elementima prema uputama proizvođača.

Dimnjak je predviđen za na kamin na drva, visine je cca 7,5m.



Slika 3.8: Presjek Schiedel dimnjaka

### 3.6.3. ŽBUKANJE I OBRADA

Grubo i fino žbukanje zidova od opeke vapneno cementnom žbukom. Prije žbukanja moraju se sve površine očistiti i to žičanim četkama te se mora dobro politi vodom. Prethodno na podlogu nabacuje se špric. Nabacivanje grubog sloja započinje čim se špric počne vezati. Fini sloj žbuke, ukoliko se izvodi s duljim vremenskim prekidima treba nabacivati na dobro navlaženu grubu žbuku.

Na svim mjestima gdje se dotiču različiti materijali, površine je potrebno rabcirati pocinčanim punktiranim rabc pletivom. Ukupna debljina žbuke je debljine  $d=2.5\text{cm}$  sa svake strane.

Gruba žbuka je produženi mort MM-25, te fini sloj vapnene žbuke MM-5 fino zaribane.

Proces je skoro identičan za grubo žbukanje površina na koje sjedaju keramičke pločice, jedina razlika je to što je debljina sloja onda umjesto  $d=2.5\text{cm}$ ,  $d=2\text{cm}$ .

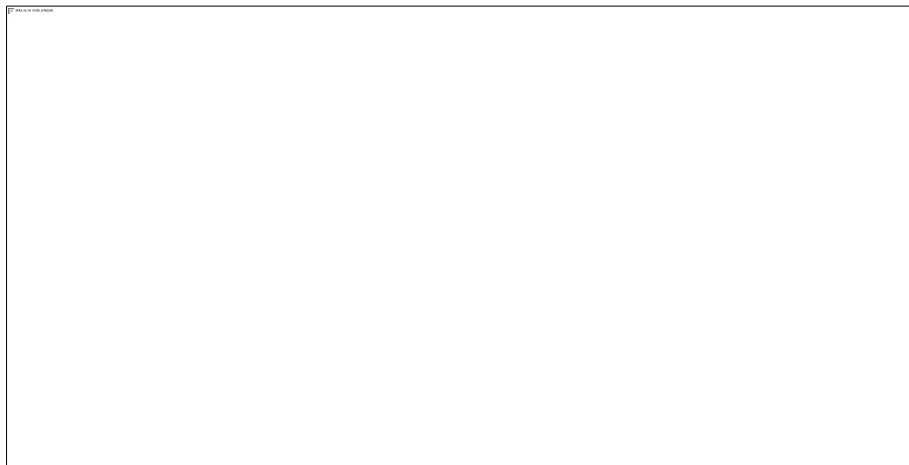
### 3.6.4. IZRADA ESTRIHA

Izrada plivajućeg cementnog estriha (slika 3.10.) prizemlja i kata u debljini 5cm, koji izlazi na PE foliju. Na dijelovima sanitarija, odnosno sanitarnim blokovima gornja površina mora biti u padu zbog polaganja keramičkih pločica prema sifonima. Na kontaktu sa svim zidovima, elementima stubišta i slično zadignuti polistiren debljine 1cm za visinu estriha kako bi se izvela konstrukcija plivajućeg poda.

Estrih se dobiva betonom C20/25, sa sitno zrnatim agregatom maksimalne debljine  $d=0-8\text{mm}$ , a ugrađena armaturna mreža je B500. Mora se paziti da se kod betoniranja ne ošteti donji sloj izolacijske folije. Gornja površina mora biti što ravnija zbog polaganja završnog sloja, parketa, pločica, laminata ili kako je već projektirano.

Na katu, kod terasa iznad koje je prohodni dio krova estrih je debljine 4-6cm, također mora biti pad, taj estrih isto dolazi na PE foliju kao i u prethodnim slučajevima. Sve ostalo je isto, vrsta betona C20/25, agregat maksimalne debljine  $d=0-8\text{mm}$ , ugrađena armaturna mreža B500.

Estrih se stavlja također i na ulazno podest u debljini od 4cm. Sve druge stavke jednake kao i kod prethodno opisanih estriha.



Slika 3.9: Cementni estrih

### 3.7. IZOLATERSKI RADOVI

Izolaterski radovi obuhvaćaju hidroizolaciju, termoizolaciju, ostale premaze, parnu branu i folije. Oni su vrlo bitni kako za gradnju tako i za kasniju uporabu građevine, u ovom slučaju obiteljske kuće. Važno je sve pravilno odraditi po važećim tehničkim propisima i sa materijalima koji zadovoljavaju standarde jer svaki propust kroz godine dolazi na naplatu. Da li je to preko popravka radi propuštanja i nekvalitetno napravljene hidroizolacije ili je to radi plaćanja većih računa za grijanje radi loše izvedene termoizolacije.

Za svaki ugrađeni materijal postoji važeći atest. Svi materijali za hidroizolaciju i termoizolaciju trebali bi biti najveće moguće kvalitete, odgovarati svim standardima i propisima da kasnije nema problema u vezi toga.

Također bitno je napomenuti da površine iznad kojih se postavlja izolacija mora biti ravna, čvrsta, bez šupljina te očišćena od prašine i ostalih nečistoća.

#### 3.7.1. HIDROIZOLACIJA

Hidroizolacija izvedena je na tlu poda P1 sa dvije varena trake debljine 4 mm u prizemlju debljine  $d=0,8$  cm u dva sloja na zaglađenu donju betonsku podlogu podignutu na vanjske zidove od opeke i AB u visini cca 40 cm na prethodno nanesenom gladnom premazu za bolje prijanjanje (**RESITOL** (slika 3.13.)). Također bitno je napomenuti da površine iznad kojih se postavlja izolacija mora biti ravna, čvrsta, bez šupljina te očišćena od prašine i ostalih nečistoća. Zavarivanje se vrši puno plošno po površini (100%) na uzdužnim i poprečnim preklopima. Preklopi traka moraju biti minimalno 10% širine trake. Prva traka se lijepi i veže na očišćenu i zaglađenu betonsku podlogu koja je prethodno namazana resitolom za bolje prijanjanje. Preklopi trake su 10 cm. Trake se vare po cijeloj površini. Drugi sloj trake stavlja se preko prvog tako da se sredina drugog sloja nalazi točno iznad spoja prvog sloja.

Izvedba horizontalne hidroizolacije terase soba K2 s dvije varena trake debljine 4 mm debljine  $d=0,8$  cm u dva sloja na zaglađenu donju betonsku podlogu podignutu na vanjske zidove od opeke i armiranog betona, te na parapetni zid u visini 35 cm i preko njega, također prethodno površina je premazana resitolom za bolje prijanjanje. Daljnja izvedba identična je prethodno objašnjenom za prizemlje.

Što se tiče izolacije krova postupak je malo drugačiji. Nabavlja se i postavlja se parna brana u ovom slučaju na neprohodni dio ravnog krova K1, K1a i K1b od sintetičke membrane na bazi polietilena kao **Sanacap 1000R** ( $d=9,25$ mm, PE). Membrana se slobodno polaže na podlogu i spaja samoljepljivom trakom na bazi batil-gume u preklopu spoja od 8cm. Periferno se membrana lijepi za atiku ili stup trakom **Sarnavap tape 20**. Sloj parne brane uz atiku, stupove i slično potrebno je dići do razine termoizolacije.

Za izvedbu završnog sloja neprohodnog ravnog krova K1, K1a i K1b, polimernom hidroizolacijskom trakom  $d=1,5$  mm, na bazi PVC-P. proizvod jednakovrijedan kao i „**SIKAPLAN 15G**“, prema uputama proizvođača. Folija se polaže na geotekstil prema HRN EN 13162 i podiže na bočne zidove atike odizanjem folije 50 cm, te preko atike na koje se pričvršćuje originalnim tipskim elementima, Sastavni dio ove stavke su i tipski elemente za odzračivanje i odvođenje kondenzata i pare iz slojeva ispod krovne folije, također sve po uputama proizvođača. Za izvedbu ovakvih radova potreban je ovlaštenu polagač PVC krovnog sustava.

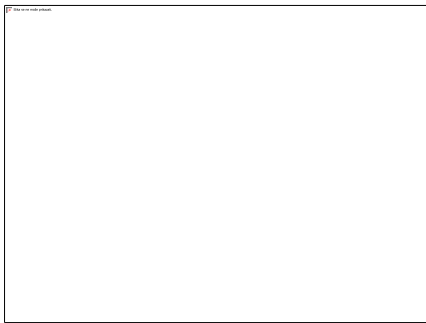
### 3.7.2. TERMOIZOLACIJA

Uz postavljanje toplinske izolacije postavila se i zvučna izolacija poda prizemlja od ploča ekstrudirane polistirenske pjene XPS prema HRN RN 13164 u debljini 6cm, to se postavlja na sloj elasticiranog ekspaniranog polistirena EPS-a debljine 2cm, koji se postavlja na armiranobetonsku ploču. Korišteni EPS prikazan je na slikama 3.11 i 3.15.

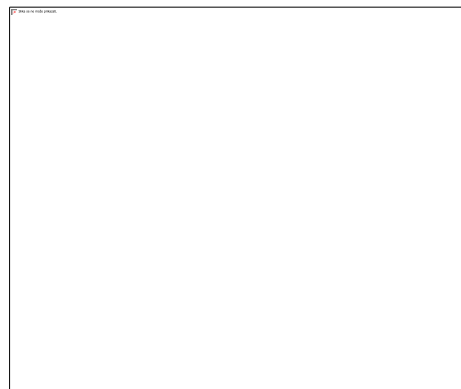
Što se tiče zvučne izolacije izolacije poda kata P2 (plivajući podovi) izolira se ekspaniranim polistirenom u debljini od 2x1cm koji se stavlja na PE foliju (slika 3.14.) ploče prema HRN EN 13163. Prilikom izvođenja ploče se međusobno postavljaju u okomitim slojevima. Na rubovima poda, podižu se uz zidove i ploče i folija.

Za izvedbu termoizolacije ravnog prohodnog krova K2 koristili smo se pločama tvrdog ekstrudiranog polistirena XPS-a (slika 3.12.) debljine 20cm. Polaganje ploča vršilo se u dva sloja 10+10 cm sa zamaknutim preklopima tako da je donji sloj položen horizontalno na sloj hidroizolacije.

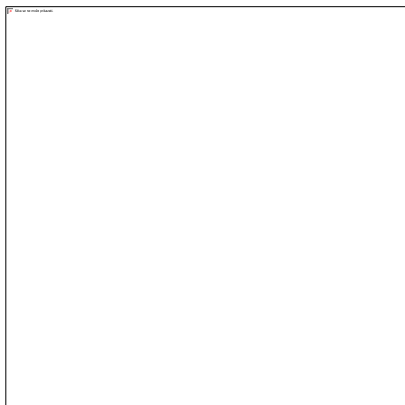
Kada govorimo o neprohodnom dijelu krova K1, K1a i K1b, on je također termoizoliran tvrdim pločama XPS-a debljine 20 cm. Polaganje ploča vrši se isto u dva sloja 10+10cm kao što je prethodno objašnjeno. Uključivo je i vertikalno oblaganje pločama XPS-a debljine 5cm.



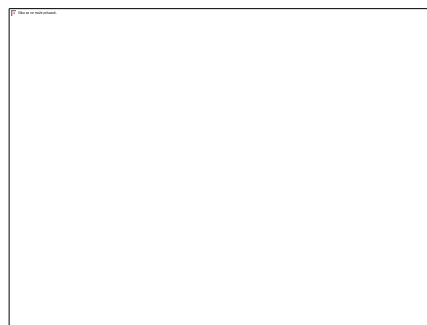
Slika 3.10: EPS



Slika 3.11: XPS debljine 5cm



Slika 3.12: Resitol



Slika 3.13: PE folija

### 3.7.3. PREMAZI, PARNA BRANA, FOLIJE

Polimerna bitumenska traka s uloškom od aluminijske folije (BITABIT AL + SV/4) debljine 0,4 mm, ispod toplinske izolacije u slojevima ravnog neprohodnog krova K2 – terasa soba. Stavljao se i hladni bitumenski pred namaz čitave površine ravnog krova kao RESITOL (utroška 0.50 kg/m<sup>2</sup>).

Prilikom hidroizolacije na podove kupaonica i drugih mokrih prostorima premazuje se premazom na bazi cementa (AKWALASTIK 5.0) direktno na cementni estrih. Na premaz se lijepe keramičke pločice. Osim poda u kupaonicama pokriva se i 20 cm zida od poda. Treba dobro brtviti sve proboje. Bitno je da sve površine budu ravne, glatke i suhe radi boljeg prianjanja.

Kao dodatna izolacija prohodnog krova K2 – terasa soba, obavlja se hidroizolacija protiv prodora vode između drvenog kompozitnog materijala. Izvedena je na način da se premaže hidroizolacijski premaz na cementnoj bazi.

Kod ulaznog podesta hidroizolacija stavlja se direktno na cementni estrih protiv prodora vode između keramičkih pločica. Također se izvodi hidroizolacijskim premazom na bazi cementa tipa kao SIKAPLASTIC 152.

## 3.8. KROVOPOKRIVAČKI RADOVI

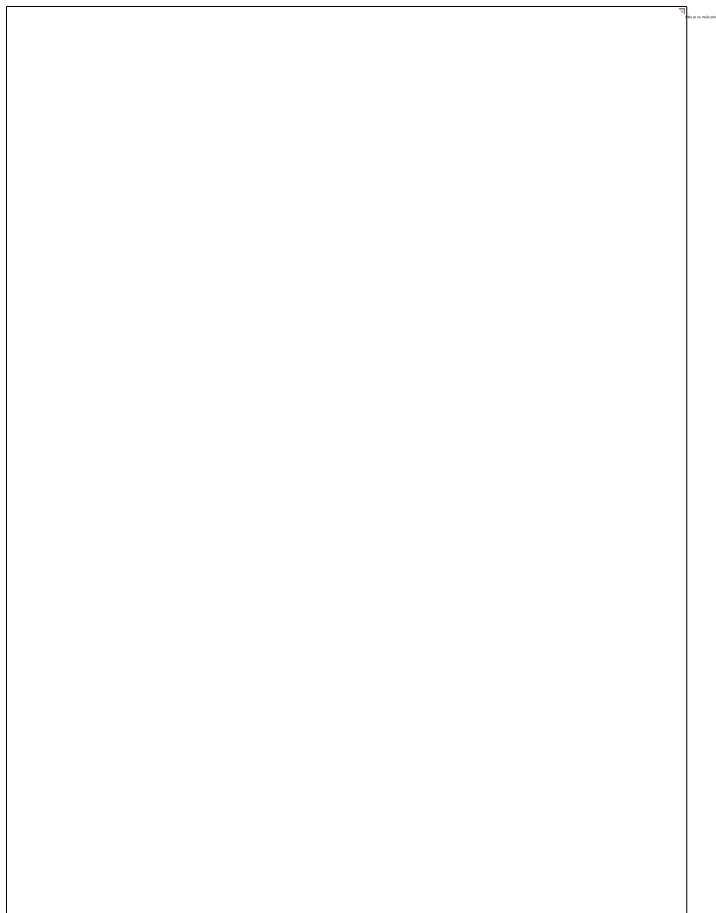
Jedan od glavnih faktora u mojoj odluci što ću raditi za završni rad bio je taj što se na ovoj kući neće raditi klasičan krov viđen bezbroj puta na raznim obiteljskim kućama i ostalim građevinama. Investitor je krenuo u „modernom smjeru“ te se odlučio za ravni krov.

### 3.8.1. RAVNI KROV

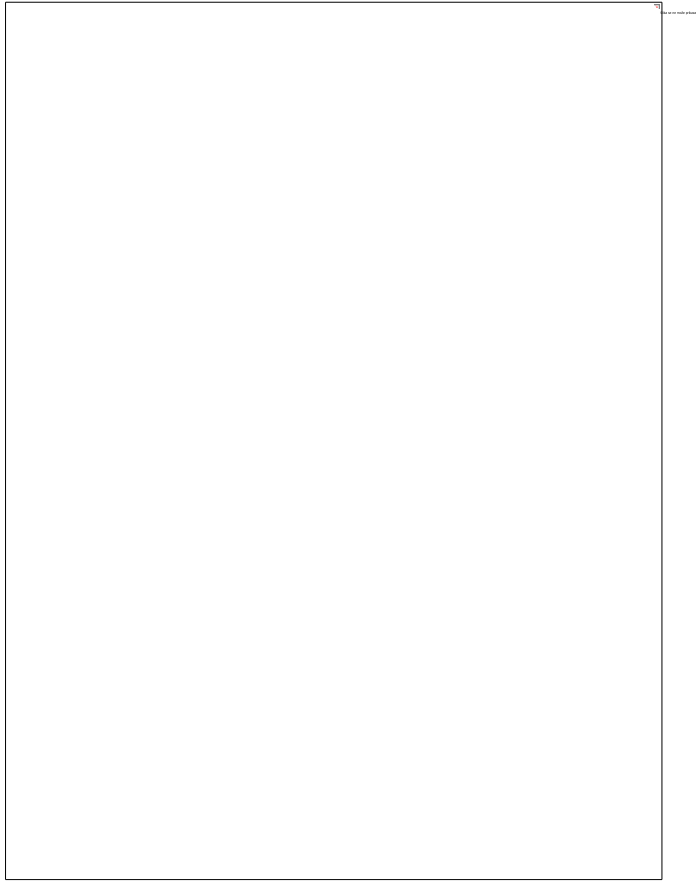
Ravan krov je složena krovna konstrukcija koja služi da u potpunosti zaštiti objekt od prodiranja atmosferske vode i vlage. Da trajno zaštiti korisnike od nedovoljne ili prevelike topline, pravilnim postavljanjem hidroizolacije i termoizolacije. Slojevito postavljamo određene slojeve.

Krenuvši od armirano betonske ploče prvo se stavlja parna brana, na nju EPS ili XPS određene kvalitete, nosivosti i stišljivosti. Na primjer ako je nosivost EPS-a 4 tone po metru kvadratnome i stišljivosti 2%, to znači da se na 100 mm stiropor stisne za 2 mm, debljina tada pada sa 100 mm na 98 mm ali samo pri maksimalnom opterećenju od 4 tone. Pri manjem opterećenju dobivamo i manju stišljivost.

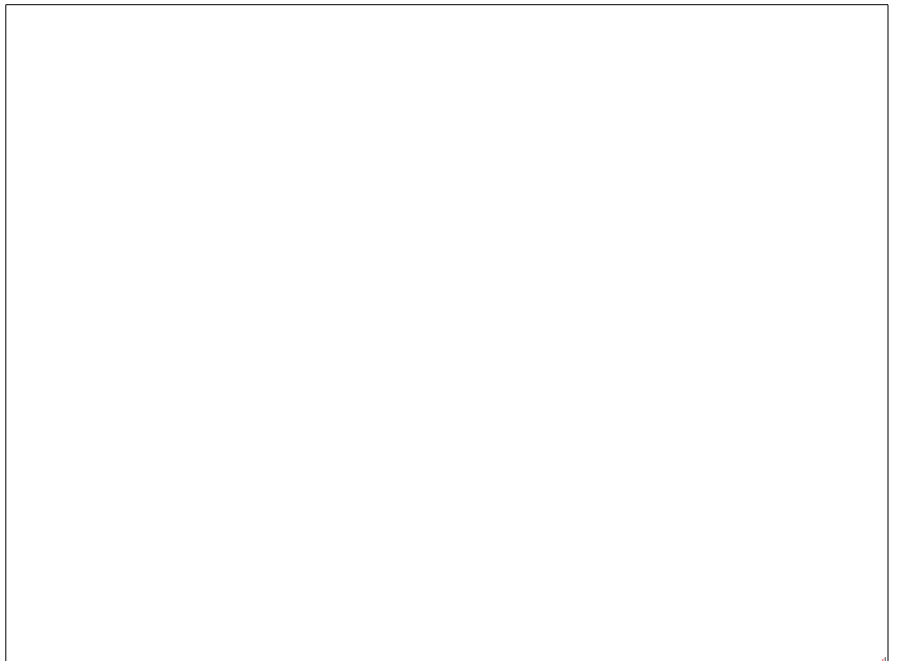
Na sloj stiropora ide geotekstilna folija sa slike 3.16., te na nju hidroizolacija u dva slona u obliku PVC folije koja čini krajnji hidroizolacijski sloj debljine cca 1.5mm (SIKAPLAN (slika 3.17.)).



Slika 3.14: Korišteni EPS



Slika 3.15: Korišteni geotekstil



Slika 3.16: Korišteni Sikaplan



Ravni krovovi koliko god su ravni uvijek imaju blagi pad, on se može izrađivati pomoću cementnog estriha, lakog betona ili betona, postavljao se na konstrukciju ili na termoizolaciju. Kako se s vremenom usavršavaju građevinski materijali tako se usavršavaju metode u građenju. Već postoji princip 2 u 1 gdje hidroizolacija EPS ili XPS je već izrezan na način da se odmah dobije pad za odvodnju atmosferskih padalina. Kako to izgleda u presjeku sa svim potrebnim slojevima vidimo na slici 3.18.



Slika 3.17: Slojevi ravnog krova

### 3.9. FASADERSKI RADOVI

Fasada unatoč tome što daje veoma veliki skok u estetskom poimanju kuće, razlog iz kojeg se radi je također termoizolacija. Postava toplinskog fasadnog sustava „ETICS“ (External Thermal Insulation Composite System), na dijelovima fasadnog zida Z1 sastoji se od :

1. Ploče samo gasivog ekspandiranog polistirena, debljine  $d=14\text{cm}$ . Ploče se lijepe polimer-cementnim mortom i pričvršćene pričvrscicama sa širokom glavom.
2. Polimer-cementni smort armiran alkalno postojanom mrežicom od staklenih vlakana, nanosi se u dva sloja, ukupne debljine 5 mm.

Cijeli sistem izvodi se na zidovima od opeke.

Na špalete otvora se postavlja EPS debljine 14cm.

Završni sloj fasadnog zida Z1 je zaštitno dekorativna žbuka valjane teksture (zrno do 2 mm).

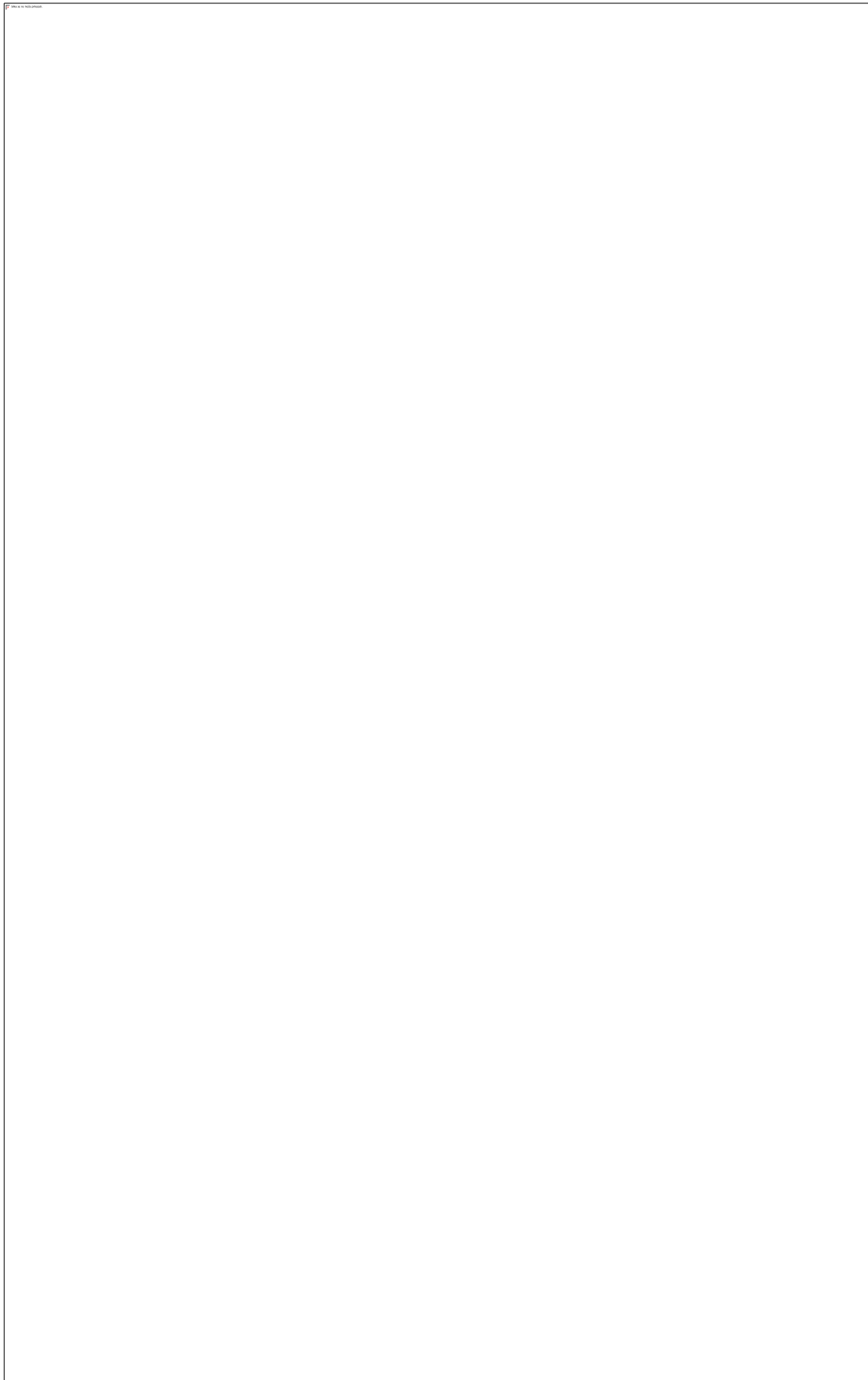
Podlogu je potrebno prethodno impregnirati.

Za fasadni zid Z2 debljina EPS-a je 20cm, koliko se postavlja i na špalete otvora.

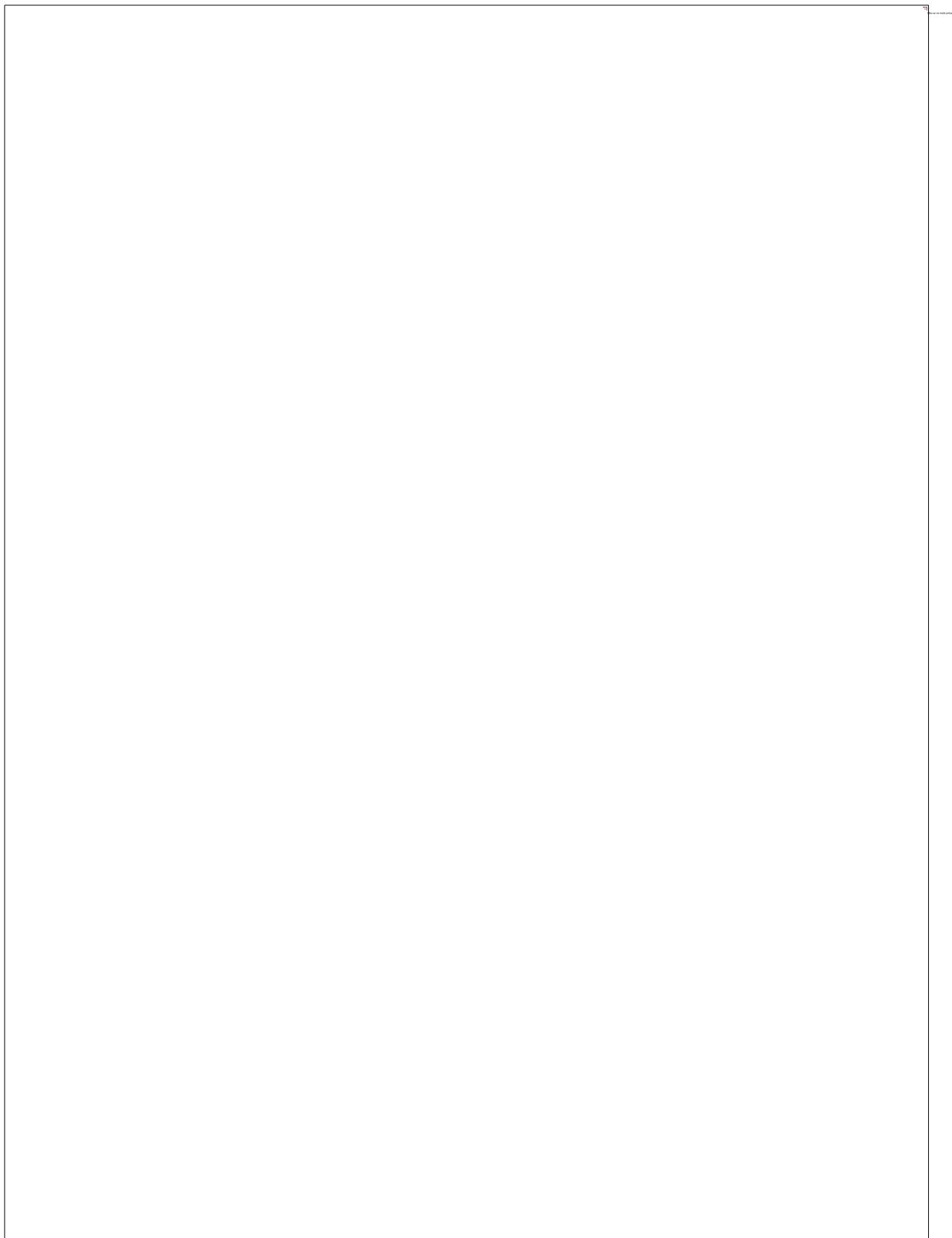
## 4. SHEMA GRADILIŠTA

Shema gradilišta je grafički prikaz u tlocrtnom obliku kako su siv planirani objekti razmješteni. Izrađuje se u sklopu organizacije gradilišta u raznim mjerilima. To mogu biti mjerila sve od 1:200 do 1:1000, ovisi o tome da li su objekti visokogradnje ili niskogradnje. Bitno je da se sve organizira, smjesti i posloži na način da bude čim praktičnije i ekonomičnije naravno uz pretpostavku da je sve sigurno. Organizirajući sve to moramo biti svjesni na koji način su povezani tehnološki procesi, kako koje ravno mjesto utječe na drugo, redosljedu radnji potrebnih za obavljanje, paziti gdje ćemo smjestiti puteve za transport i sličnom. Shema gradilišta nam direktno prikazuje lokaciju, raspored objekata, raspored kapaciteta te njihovu povezanost.

Shemu gradilišta izrađena je samostalno u programu AutoCad, vidljivo na slici 4.1.. Crvenom bojom i brojem 2 je označena postojeća zgrada koja se rušila, dok je sa brojem 1 označena novoizgrađena zgrada na njenom mjestu. Na dalje brojevima 3-13 označeni su ostali dijelovi gradilišta. Za početak brojem 3 označena je gradilišna tabla (slika 4.2.) na kojoj možemo uz ostalo vidjeti slijedeće : naziv građevine, lokaciju, investitora, projektanta, izvođača, tko izvodi stručni nadzor, klasu građevinske dozvole te datum prijave početka radova koji je 30.7.2020). Prikazan je položaj ulaza na gradilište te gradilišnog puta duž gradilišta. Na shemi gradilišta također je bitno označiti gdje se izvođač skladišti materijale, alat, kao i gdje je odlagalište otpadnog i zemljanog materijala pa je to također označeno brojevima 6,7,8,9,11,12. Pristup do samog gradilišta odvija se prometnicom kroz područje Pretkovca, te je označena brojem 10., ona vodi do ulaza u samo gradilište. Oko gradilišta sukladno propisima mora postojati gradilišta oграда koja je postavljena i označena na mojoj shemi brojem 13.



Slika 4.1: Prikaz sheme gradilišta



Slika 4.2. Gradilišna tabla

## 5. PRIKAZ TROŠKOVNIKA ZA GRAĐEVINSKE RADOVE

Troškovnik je dokument u kojem su po stavkama opisani radovi koji se izvode, materijali i uvjeti iz kojih i po kojima se ti radovi izvode, ako ima neka napomena i slično.

Dio je projektne tehničke dokumentacije.

Svaka stavka troškovnika sadrži slijedeće: opis stavke, jedinicu mjere, količinu i jediničnu cijenu. Na osnovi umnoška količine i jediničnih cijena, dobiva se ukupni iznos pojedine stavke. Kada na kraju zbrojimo ukupne iznose stavaka dobivamo i vrijednost pojedinih vrsta radova, pa na kraju i ukupni zbroj troškova radova.

Postoje ponudbeni troškovnici i troškovnici izvedenih radova.

Troškovnik je dobiven od investitora kojeg je on dobio kao ponudu od izvođača radova koji je odredio cijene, te na temelju kojeg su se radovi izvodili i još izvode.

Samim time **normativi su dobiveni od strane izvođača.**

### 5.1. DEMONTAŽE I RUŠENJA

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
A.0.	Ručno i strojno rušenje postojećeg objekta s temeljima te s ulaznim trijemom i stepenicama. Uključivo demontaža metalne ograde s vratima na ulaznom trijemu. Postojeći objekt koji se ruši je prizemnica. Krov je dvostrešni. Ukupna tlocrtna dimenzija objekta je cca 13,87 x 5,73 + 2,05 x 7,85 m. Maksimalna visina objekta je cca 6,3 m. Vanjski i unutarnji zidovi objekta su opečni zidovi, a dijelom drveni. Krovnište je drveno s pokrovom od glinenog crijepa. Vanjska i unutarnja stolarija je drvena. Uključivo demontaža limenih žljebova i vertikalna za odvodnju oborinskih voda.	Kol.	1,00	50.000,00	50.000,00
	<b>DEMONTAŽE I RUŠENJA UKUPNO:</b>				<b>50.000,00</b>

## 5.2. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI

### 5.2.1. PRIPREMNI RADOVI

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
A.1.1.1.	Priprema lokacije, raščišćavanje terena, organizacija gradilišta, te mobilizacija opreme i ljudi za izvođenje predmetnih radova, izgradnja privremenih puteva i prostora za odlaganje na gradilištu, natpisna ploča s podacima. Uređenje gradilišta u smislu određivanja zone građenja i utvrđivanje i postavljenje zaštitne gradilišne ograde prema cesti uz pridržavanje svih mjera zaštite na radu, te zabrana pristupa neovlaštenim osobama, postavljanje kontejnera, dobivanje potrebnih privremenih priključaka, postavljanje table gradilišta i sve potrebne radnje, materijali i uređaji za pripremu gradilišta u dogovoru s investitorom, nadzorom i nadležnim službama.	Kompl.	1,00	5.000,00	5.000,00
A.1.1.2.	Obilježavanje svih podzemnih postojećih instalacija u dogovoru s komunalnim organizacijama, prema podacima iz tehničke, katastarske karte. Trase svih instalacija moraju biti vidno i trajno obilježene kako ne bi došlo do oštećivanja tijekom zemljanih radova. Rad se vrši u režiji.	KV sati	5,0	100,00	500,00
	<b>PRIPREMNI RADOVI UKUPNO:</b>				<b>5.500,00</b>

## 5.2.2. ZEMLJANI RADOVI

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
A.1.2.1.	Iskolčavanje građevine prema elaboratu iskolčenja i izrada nanosne skele. <b>komplet</b>	Kom.	1,00	10.000,00	10.000,00
A.1.2.2.	Izrada snimka trase i priključaka svih vodova instalacija od strane ovlaštenog geodeta te ovjera državnog tijela za katastar i geodetske poslove, a koje će izraditi osoba registrirana za obavljanje te djelatnosti. <b>komplet</b>	Kom.	1,00	10.000,00	10.000,00
A.1.2.3.	Izlazak geodete zbog provjere da li je izvedena građevina izvedena sukladno geodetskom projektu zbog sastavljanja potrebne izjave za potrebe ishoda uporbne dozvole. <b>komplet</b>	Kom.	1,00	1.500,00	1.500,00
A.1.2.4.	Izlazak ovlaštenog geomehaničara radi pregleda tla nakon iskopa te će se upisom u građevinski dnevnik utvrditi odgovara li temeljno tlo pretpostavljenim vrijednostima nosivosti prema projektu mehaničke otpornosti i stabilnosti, te odobriti izvođenje temelja	Kom.	1,00	1.500,00	1.500,00
<b>ISKOP</b>					
A.1.2.5.	Strojni otkop sloja humusa d = 0 do 20 cm, na preostalom dijelu parcele nakon rušenja objekta, sa odvozom kamionima na gradski deponij na udaljenost do 10 km. Obračun po m <sup>3</sup> u sraslom stanju prema stvarnom iskopu.	m <sup>3</sup>	40,00	80,00	3.200,00
A.1.2.6.	Kombinirani strojno-ručni iskop tla u širokom iskopu za kuću. Uključivo ručno ravnanje dna iskopa sa tolerancijom ±2 cm. Prosječna dubina iskopa 30 cm. Prilikom iskopa u slučaju nailaska na organski materijal izvršiti zamjenu s dobro građiranim šljunkom, kojeg treba zbiti najmanje na 20 MN/m <sup>2</sup> ili izvršiti zamjenu mršavim betonom. Odvoz zemlje na gradsku deponiju. Obračunava se po m <sup>3</sup> iskopanog materijala u sraslom stanju. Obračunati po izvedenom iskopu.	m <sup>3</sup>	175,00	80,00	14.000,00

A.1.2.7.	Kombinirani strojno-ručni iskop na dnu širokog iskopa za temeljne trake kuće s planiranjem dna i stranica iskopa. Prilikom iskopa u slučaju nailaska na organski materijal izvršiti zamjenu s dobro graduiranim šljunkom, kojeg treba zbiti najmanje na 20 MN/m <sup>2</sup> ili izvršiti zamjenu mršavim betonom. Odvoz na deponiju.	m <sup>3</sup>	41,00	80,00	3.280,00
<b>NASIPAVANJE</b>					
A.1.2.8.	Dovoz, nasipavanje i nabijanje kamenog drobljenca ispod ab ploče objekta, a između temelja. Nasipavanje se vrši u dva sloja i to slojevima od max.30 cm. Donji sloj je od kamenog drobljenca 0-64 mm, a gornji sloj 0-32 mm. Zbijanje se vrši vibracionim valjkom. Potrebni modul zbijenosti sukladno projektu statike, mjereno kružnom pločom. Rad i ispitivanja geomehaničara uračunati u cijenu.				
	kameni drobljenac - gornji i donji sloj	m <sup>3</sup>	30,00	140,00	4.200,00
A.1.2.9.	Dobava materijala i nasipavanje materijalom (drobljenac, šljunak i/ili sl.) oko temelja objekta. Nasipavanje (sa potrebnim nabijanjem) u slojevima od cca 30 cm, do potrebne zbijenosti (konzultirati stat. proračun). Obračun u zbijenom stanju.				
	Nasipavanje	m <sup>3</sup>	26,00	140,00	3.640,00
A.1.2.10.	Odvoz s utovarom i istovarom viška materijala od iskopa, uklanjanja površinskog sloja i kamene ograde, po potrebi, kamionima na gradski deponij na udaljenost do 10 km. Obračun po m <sup>3</sup> u sraslom stanju prema stvarnom iskopu.	m <sup>3</sup>	256,00	30,00	7.680,00
	<b>ZEMLJANI RADOVI UKUPNO:</b>				<b>59.000,00</b>
	<b>PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI UKUPNO :</b>				<b>64.500,00</b>



### 5.3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

U jediničnu cijenu uključiti sve potrebne nabavke, Transporte, pomoćni materijal, vibriranje, njegovanje betona, ispitivanje i atestiranje, troškove potrebne mehanizacije i pomagala, troškove rada, odmašćivanje, krojenje, savijanje i ugradnju betonskog željeza prema pozicijama iz nacrt armature te sve potrebno za potpuno dovršenje rada. Ugradnju distancera i montažne armature uključiti u jediničnu cijenu armature. Obračun po m3 betona odnosno m2 oplata.

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
A.2.1	Dobava materijala i betoniranje nearmirane podloge ispod temeljnih traka s proširenjima. Izvesti na sloju fino uvaljanog i zbijenog šljunka. Izvodi se laganim sitnozrnim betonom, C16/20, u debljini 10 cm. U jediničnoj cijeni sadržan je rad, materijal te sve potrebno za potpuno dovršenje rada.	m <sup>3</sup>	4,70	650,00	3.055,00
<b>ARMIRANI BETON</b>					
	<p><b>NAPOMENA :</b></p> <p>U cijenu izrade konstrukcije treba uključiti i cijenu potrebne skele i oplata. U cijenu betona treba uračunati i njegu betona koja se mora provoditi najmanje 20 dana nakon betoniranja. U cijeni stavke treba uračunati vodonepropusni premaz koji dolazi na spoju temelja i ploče kao hidroizolacija sve u skladu s preporukom proizvođača. Dobava, sječenje, savijanje i postava armature prema planovima savijanja armature i statičkom proračunu. Prije betoniranja nadzorni inženjer mora pregledati ugrađenu armaturu i upisom u dnevnik potvrditi da li odgovara projektiranoj. Armatura iskazana aproksimativno u kg. Prodori u temeljima i pločama izvode se prema projektima instalacija i uračunati su u jediničnu cijenu stavke. Obračun po m3 ugrađenog betona, te m2 oplata. U stavkama u kojima oplata nije iskazana količinski - cijenu oplata uključiti u stavku.</p>				

<b>TEMELJNE TRAKE</b>					
A.2.2.	Dobava materijala i betoniranje temeljnih traka s proširenjima u potrebnoj oplati. Beton klase C25/30. Izvedba prema statičkom proračunu i nacrtima. Izvedba na vodoravnoj podlozi.				
	BETON	m <sup>3</sup>	20,00	800,00	16.000,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	105,00	80,00	8.400,00
	ARMATURA	kg	1.600,00	10,00	16.000,00
<b>PLOČE</b>					
A.2.3.	Dobava materijala i betoniranje ab podne ploče, d=12 cm betonom C 25/30. Ploču armirati obostrano armaturom prema statičkom proračunu. Oplata ploče je dvostrana.				
	BETON	m <sup>3</sup>	14,00	850,00	11.900,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	120,00	80,00	9.600,00
	ARMATURA	kg	840,00	10,00	8.400,00
A.2.4.	Dobava materijala i betoniranje AB stropne ploče prizemlja d=18 cm, s betonom C 25/30. Izvodi se u glatkoj oplati, izvedba glatka završna. Izvedba prema statičkom proračunu i nacrtima. U cijenu oplata je uključena dobava, izrada, montaža i demontaža oplata.				
	BETON	m <sup>3</sup>	21,00	850,00	17.850,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	124,00	160,00	19.840,00
	ARMATURA	kg	2.100,00	10,00	21.000,00
A.2.5	Dobava, izrada i betoniranje polumontažne konstrukcije tipa Stropni sustav Porotherm special tip POG 17 sa debljinom tlačne ploče 6 cm, betonom C 25/30, XC2, armatura B500. Polumontažna konstrukcija se sastoji od prednapetih Porotherm jednostrukih gredica (razmaku 60 cm) i Porotherm 60 ispune. Konstrukciju (tlačna ploča 6,0 cm, dodatna armatura, nadvišenja, detalje spojeva i nalijeganja) izvesti prema uputi proizvođača polumontažne stropne konstrukcije Porotherm special i statičkom proračunu. Obračun po m <sup>2</sup> polumontažnog stropa s tlačnom pločom.	m <sup>3</sup>	67,00	450,00	30.150,00

A.2.6.	Dobava materijala i betoniranje AB stropne ploče terase d=16 cm (konzola), s betonom C 25/30. Izvodi se u glatkoj oplati, izvedba glatka završna. Izvedba prema statičkom proračunu i nacrtima. Izvođač je dužan izvoditi ravne i glatke betone te sve troškove proizašle iz loše izvedbe betona snosi izvođač. Ostaviti sve otvore i šliceve prema izvedbenim projektima.				
	BETON	m <sup>3</sup>	2,90	850,00	2.465,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	23,00	160,00	3.680,00
	ARMATURA	kg	320,00	10,00	3.200,00
A.2.7.	Dobava materijala i betoniranje unutarnjeg dvokrakog stubišta u hodniku sa svim konstruktivnim elementima (stubište s međupodestom) betonom C 25/30. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom. Izvedba u glatkoj oplati s fino zaglađenom gornjom plohom hodnih ploha				
	BETON	m <sup>3</sup>	1,70	1.200,00	2.040,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	15,00	200,00	3.000,00
	ARMATURA	kg	119,00	10,00	1.190,00
A.2.8.	Dobava materijala i betoniranje vanjskog ulaznog stubišta sa svim konstruktivnim elementima (stubište s podestom) betonom C 25/30. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom. Izvedba u glatkoj oplati s fino zaglađenom gornjom plohom hodnih ploha.				
	BETON	m <sup>3</sup>	1,50	900,00	1.350,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	12,00	160,00	1.920,00
	ARMATURA	kg	150,00	10,00	1.050,00
A.2.9.	Izvedba armiranobetonskih vertikalnih serklaža. Beton armirani, C 25/30. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom. Izvodi se u glatkoj oplati, izvedba glatka završna.				
	BETON	m <sup>3</sup>	5,00	900,00	4.500,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	80,00	120,00	9.600,00
	ARMATURA	kg	650,00	10,00	6.500,00

A.2.10	Izvedba armiranobetonskih horizontalnih serklaža. Beton armirani, C 25/30. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom. Izvodi se u glatkoj oplati, izvedba glatka završna.				
	BETON	m <sup>3</sup>	5,20	900,00	4.680,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	41,00	120,00	4.920,00
	ARMATURA	kg	780,00	10,00	7.800,00
A.2.11.	Izvedba armiranobetonske grede poz.202 prema statičkom proračunu. Greda dimenzije 25/40 cm. Beton armirani, C 25/30. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom. Izvodi se u glatkoj oplati, izvedba glatka završna.				
	BETON	m <sup>3</sup>	0,70	1.100,00	770,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	5,50	160,00	880,00
	ARMATURA	kg	105,00	10,00	1.050,00
A.2.12.	Dobava materijala i betoniranje AB konstruktivnih elemenata - nadvoja u nosivim zidovima od opeke iznad otvora. Beton klase C25/30, XC1, armatura B 500. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom. Izvodi se u glatkoj oplati, izvedba glatka završna. Izvedba u skladu sa statičkim proračunom i izvedbenom dokumentacijom.				
	BETON	m <sup>3</sup>	2,70	1.100,00	2.970,00
	OPLATA	m <sup>2</sup>	28,00	100,00	2.800,00
	ARMATURA	kg	405,00	10,00	4.050,00
A.2.13.	Dobava i postava betonskih ploča oko objekta, sve po izboru investitora. Opločnik otporan na agresivnost okoliša. Postava na stabiliziranu podlogu na podložni sloj pijeska. Obračun kompletno sa pripremom podloge, materijalom podloge i drugim pomoćnim materijalom.	m <sup>2</sup>	104,00	280,00	29,120,00
	<b>BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI UKUPNO:</b>				<b>261.730,00</b>

## 5.4. ZIDARSKI RADOVI

U jediničnoj cijeni sadržan je rad, materijal, skela za zidanje i potrebna zaštita, čišćenje radnog mjesta nakon završenih radova, te sve ostalo potrebno za potpuno dovršenje rada. Obračun izvršiti prema stvarno ugrađenim količinama ovjerenim kroz građevinsku knjigu.

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
<b>ZIDANJE</b>					
A.3.1.	Dobava materijala i zidanje vanjskih i unutarnjih zidova blok opekom debljine 25 cm u produžnom cementnom mortu MM-25.				
	vanjski zid d=25 cm	m <sup>3</sup>	56,00	950,00	53.200,00
	unutarnji zid d=25 cm	m <sup>3</sup>	5,00	950,00	4.750,00
A.3.2.	Dobava materijala i zidanje zidova blok opekom debljine 10 i 15 cm u produžnom cementnom mortu MM-25.				
	opeka zid d=15 cm	m <sup>2</sup>	88,00	280,00	26.640,00
	opeka zid d=10 cm	m <sup>2</sup>	5,20	250	1.300,00
A.3.3.	Dobava materijala i dozidavanje parapetnog dijela zida terase visine 35 cm od ab ploče i zidića za prihvat pvc stijena za izlaz na terasu blok opekom debljine 25 cm u produžnom cementnom mortu MM-25.	m <sup>3</sup>	1,00	950,00	950,00
<b>ŽBUKANJE</b>					
A.3.4.	Grubo i fino žbukanje zidova od opeke vapneno cementnom žbukom. Prije žbukanja moraju se sve površine očistiti žičanim četkama i dobro politi vodom. Prethodno na podlogu nabaciti špric. Nabacivanje grubog sloja započeti odmah nakon što se špric počeo vezati. Na svim mjestima gdje se dotiču različiti materijali, površine je potrebno rabcirati pocinčanim punktiranim rabc pletivom. Ukupna debljina žbuke je do 2,5 cm sa svake strane. Gruba žbuka je produžni mort MM-25, te fini sloj vapnene žbuke MM-5 fino zaribane. U cijenu uključena ugradnja kutnih čeličnih profila svih otvorenih bridova, kao i obrada špaleta prozora i vrata.	m <sup>2</sup>	375,00	85,00	31.875,00

A.3.5.	Grubo žbukanje unutarnjih zidova od opeke na koje će se lijepiti keramičke pločice. Prethodno na podlogu nabaciti špric. Nabacivanje grubog sloja započeti odmah nakon što se špric počeo vezati. Na svim mjestima gdje se dotiču različiti materijali, površine je potrebno rabricirati pocinčanim punktiranim rabric pletivom. Ukupna debljina žbuke je do 2,0 cm sa svake strane. Gruba žbuka je produžni mort MM-25. U cijenu uključena ugradnja kutnih čeličnih profila svih otvorenih bridova. Uključen sav potreban rad, materijal, potrebna skela, čišćenje radnog mjesta nakon završenih radova.	m <sup>2</sup>	55,00	90,00	4.950,00
A.3.6.	Zidarska obrada reparaturnim mortom armiranobetonskih podgleda stropnih ploča, izvedenih u glatkoj oplati za finalnu obradu. Brušenje sitnih oštećenja i neravnina, naročito na sastavima oplata i rubovima. Zatvaranje i krpanje rupa od vezica oplata i sl. Dobava materijala, transport do mjesta ugradbe, izrada lake pokretne skele i obrada.	m <sup>2</sup>	130,00	180,00	23.400,00
<b>CEMENTNI ESTRIH</b>					
A.3.7.	Izrada plivajućeg cementnog estriha prizemlja P1, kata P2 u debljini 5 cm, koji dolazi na PE foliju. U sanitarnim blokovima gornja površina mora biti u padu zbog polaganja keramičkih pločica prema sifonima. Na kontaktu sa svim zidovima, elementima stubišta i sl, zadignuti polistiren debljine 1 cm za visinu estriha kako bi se izvela konstrukcija plivajućeg poda. Uključene dobava i postava zaštitne PE folije. Estrih se izvodi betonom C20/25, sa sitnozrnatim agregatom, max. d = 0-8 mm, a ugrađena mreža B 500. Pri betoniranju voditi računa da se ne ošteti donji izolacijski sloj folije (uzeti u obzir i preklope folije).				
	PE folija	m <sup>2</sup>	130,00		
	Cementni estrih u padu d= 4-6cm	m <sup>2</sup>	130,00		
	<b>ZIDARSKI RADOVI UKUPNO:</b>				<b>145,065,00</b>

## 5.5. IZOLATERSKI RADOVI

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
<b>HIDROIZOLACIJE</b>					
A.4.1.	Dobava materijala i izvedba horizontalne hidroizolacije poda na tlu P1 s dvije varene trake debljine 4 mm u prizemlju d=0,8 cm u dva sloja na zaglađenu donju bet. podlogu podignutu na vanjske zidove od opeke i AB u visini cca 40 cm , na prethodno nanesenom hladnom premazu za bolje prijanjanje - RESITOLOM. Zavarivanje se vrši punoplošno po površini (100%) na uzdužnim i poprečnim preklopima. Preklopi traka min. 10% od širine trake. Prva traka se lijepi i veže na očišćenu i zaglađenu betonsku podlogu koja je prethodno premazana resitolom za bolje prijanjanje. Preklopi trake 10 cm. Trake se vare po cijeloj površini. Drugi sloj trake stavlja se preko prvog tako da se sredina drugog sloja nalazi točno iznad spoja prvog sloja. Uključujući sav rad, materijal, te sve potrebno za potpuno dovršenja rada. Obračun je po m2 površine.	m <sup>2</sup>	118,00	120,00	14.160,00
A.4.2.	Dobava materijala i izvedba horizontalne hidroizolacije terase soba K2 s dvije varene trake debljine 4 mm d=0,8 cm u dva sloja na zaglađenu donju bet. podlogu podignutu na vanjske zidove od opeke i AB i na parapetni zid u visini cca 35 cm i preko njega, na prethodno nanesenom hladnom premazu za bolje prijanjanje - RESITOLOM.	m <sup>2</sup>	20,50	120,00	2.460,00
A.4.3.	Dobava i postava parne brane neprohodnog ravnog krova K1, K1a i K1b od sintetičke membrane na bazi polietilena kao Sarnavap 1000E (d= 0,25mm, PE) . Membrana se slobodno polaže na podlogu i spaja samoljepljivom trakom na bazi butil-gume u preklopu spoja od 8	m <sup>2</sup>	112,00	0,00	0,00

	cm. Periferno se membrana lijepi za atiku ili stup trakom Sarnavap tape 20. Sloj parne brane uz atiku, stupove i sl. potrebno je dići do visine termo izolacije, što treba uključiti u jediničnu cijenu. Obračun po m2 tlocrtne površine ravnog krova.				
A.4.4.	Dobava materijala i izvedba završnog sloja hidroizolacije neprohodnog ravnog krova K1, K1a i K1b , polimernom hidroizolacijskom trakom d=1,5mm na bazi PVC-P, proizvod jednakovrijedan kao "SIKAPLAN 15G", prema uputama proizvođača. Folija se polaže na geotekstil iznad mineralne vune (MW) prema HRN EN 13162 i podiže na bočne zidove atike odizanjem folije min. 50 cm, te preko atike, na koje se pričvršćuje originalnim tipskim elementima. Sastavni dio ove stavke su i tipski elementi za odzračivanje i odvođenje kondenzata i pare iz slojeva ispod krovne folije, a sve ugrađeno po uputama i u potrebnoj količini prema uputama proizvođača. Ovaj rad izvodi isključivo ovlaštenu polagač PVC krovnog sustava				
	HI – kao SIKAPLAN 15G	m <sup>2</sup>	143,00	0,00	0,00
	geotekstil	m <sup>2</sup>	143,00	0,00	0,00
<b>TERMOIZOLACIJA</b>					
A.4.5.	Dobava materijala i postava toplinske i zvučne izolacije poda prizemlja P1 od ploča ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) prema HRN EN 13164 u debljini 6 cm, koje se postavljaju na sloj elastificiranog ekspandiranog polistirena debljine 2 cm, koji se postavlja na ab ploču. Uključen rad i materijal, te sve potrebno za potpuno dovršenje rada. Obračun po m2.				
	EPS 2 cm	m <sup>2</sup>	81,00	25,00	2.025,00
	XPS 6 cm	m <sup>2</sup>	81,00	85,00	6.885,00



A.4.6.	Dobava materijala i izvedba zvučne izolacije poda kata P2 (plivajući podovi) ekspandiranim polistirenom u debljini od 2x1cm na PE foliju. Ploče prema HRN EN 13163. Prilikom izvođenja, ploče se polažu u međusobno okomitim slojevima. Na rubovima poda, podižu se uz zidove. U cijenu je uključena i PE folija. Sve kompletno. Na rubovima poda, ploče i folija se podižu uz zidove. Obračun je po m2 izolirane površine.	m <sup>2</sup>	49,00	45,00	2.205,00
A.4.7.	Dobava materijala i izvedba termoizolacije ravnog prohodnog krova K2 pločama tvrdog ekstrudiranog polistirena (XPS) prema HRN EN 13164, debljine 20 cm. Polaganje ploča vršiti u dva sloja 10+10 cm sa zamaknutim preklopima tako da je donji sloj položen horizontalno na sloj HI.				
	horizontalno XPS d= 20 cm	m <sup>2</sup>	11,50	0,00	0,00
A.4.8.	Dobava materijala i izvedba termoizolacije ravnog neprohodnog krova K1, K1a i K1b pločama tvrdog ekstrudiranog polistirena (XPS) prema HRN EN 13164, debljine 20 cm. Polaganje ploča vršiti u dva sloja 10+10 cm sa zamaknutim preklopima tako da je donji sloj položen horizontalno na sloj HI. Uključivo oblaganje vertikalno pločama debljine 5 cm.				
	Horizontalno XPS d= 20 cm	m <sup>2</sup>	98,00	0,00	0,00
	Vertikalno XPS d= 5 cm	m <sup>2</sup>	11,50	0,00	0,00

<b>PREMAZI, PARNA BRANA I FOLIJE</b>					
A.4.9.	Dobava i postava polimerne bitumenske trake s uloškom od al folije (kao BITALBIT AL+ SV/4), debljine 0,4 mm, ispod toplinske izolacije u slojevima ravnog prohodnog krova K2 - terasa soba. Stavka obuhvaća i hladni bitumenski prednamaz čitave površine ravnog krova kao RESITOL (utroška 0,50 kg /m <sup>2</sup> ). Obračun je po m <sup>2</sup> izolirane površine. Uključivo savijanje uz rub atike u visini 25cm.	m <sup>2</sup>	14,50	0,00	0,00
A.4.10.	Dobava materijala i postava hidroizolacije na podovima kupaonica i drugih mokrih prostorija HI premazom na bazi cementa kao npr. Akwalastik 5.0 direktno na cementni estrih. Na premaz se lijepe keramičke pločice. Osim poda u kupaonicama pokriva se i 20 cm zida od poda.	m <sup>2</sup>	17,60	140,00	2.464,00
A.4.11.	Dobava materijala i postava hidroizolacije kao dodatna izolacija prohodnog krova K2 - terasa soba, protiv prodora vode između drvenog kompozitnog materijala. Izvesti hidroizolacijskim premazom na cementnoj bazi.	m <sup>2</sup>	14,50	0,00	0,00
A.4.12.	Dobava materijala i postava hidroizolacije ulaznog podesta na cem. estrih protiv prodora vode između ker. pločica. Izvesti hidroizolacijskim premazom na bazi cementa tipa kao Sikalastic 152, koji se nanosi na sloj cementnog estriha.	m <sup>2</sup>	4,50	120,00	540,00
	<b>NAPOMENA:</b> Površine moraju biti ravne, glatke i suhe radi boljeg prijanjanja HI. Postavljanje prema uputi proizvođača. Uključeno brtvljenje svih proboja. Uključen sav rad, materijal te sve potrebno za potpuno dovršenje rada. Obračun je po m <sup>2</sup> izolirane površine.				
	<b>IZOLATERSKI RADOVI UKUPNO:</b>				<b>30,739,00</b>

## 5.6. TESARSKI RADOVI

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
A.5.1.	Izrada, amortizacija i demontaža fasadne cijevne skele (kao alternativa lakomontažna fasadna skela). Skela dolazi za rad na visini do 10,5m. Skela služi za izvedbu građevinskih i obrtničkih radova na fasadi. Svi prijenosi i prijevozi u cijeni.	m2	427,00	30,00	12.810,00
A.5.2	Dobava, montaža i demontaža zaštitnog zastora uz fasadnu skelu.	m2	427,00	7,00	2.989,00
	<b>TESARSKI RADOVI UKUPNO:</b>				<b>15.799,00</b>

## 5.7. FASADERSKI RADOVI

Stavka	Opis	Jed. mjera	Količina	Jed. cijena	Ukupno
A.6.1.	<p>Izrada završnog sloja toplinske fasade nanošenjem polimer-cementne žbuke na podgledima poda i krova terase te bočnim stranama terase s unutarnje strane. Izvesti u tri sloja sa uloženom staklenom mrežicom alkalno otpornom, sa ojačanjima oko otvora u vidu tipskih profila, te nanošenje završnog sloja silikatne žbuke. Rad sa fasadne skele (uključeno u tesarskim radovima i skelama). Boja po odabiru projektanta. Veličina zrna, odnosno granulacija, struktura te boja po izboru projektanta. Izvedba na pripremljenu podlogu fasade od ploča ekspaniranog polistirena, prema uputstvu proizvođača. Sve komplet, rad i materijal, uključivo svi potrebni završni i kutni profili, sokl-profil i itd., odnosno obuhvatiti obradu svih špaleta, rubova, bridova, završetaka, spojeva, prodora, dilatacija. Bez obzira na oblik i veličinu plohe za obradu.</p>	m2	145,00	235,00	30.075,00
A.6.2.	<p>Nabava materijala, izrada i postava toplinskog fasadnog sustava tipa "ETICS", prema HRN EN 13499, na dijelovima pročelnog zida Z2. Toplinski sustav se sastoji od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ploče samogasivog ekspaniranog polistirena EPS pročeljni tip d=20. Ploče su ljepljene polimercementim mortom i pričvršćene pričvršćnicama sa širokom glavom</li> <li>- polimercementni mort armiran alkalno postojanom mrežicom od staklenih vlakana, nanosi se u dva sloja, ukupne debljine do 5,0 mm. Sistem se izvodi na zidovima od opeke.</li> </ul> <p>Na špalete otvora postavlja se EPS debljine 20 cm – uključiti u cijenu. Stavka uključuje dobavu i postavu potrebnih profila ( rubni sokl profil I sl.). Sve radove treba izvesti isključivo po uputama proizvođača fasadnog sustava, koristeći materijale, alate i način izvođenja po tehnologiji proizvođača slojeva fasade.</p>	m2	135,00	260,00	35.100,00

A.6.3.	<p>Nabava materijala, izrada i postava toplinskog fasadnog sustava tipa "ETICS", prema HRN EN 13499, u zoni sokla. Visina polaganja od 53 do 75 cm.</p> <p>Toplinski sustav se sastoji od:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ploča ekstrudiranog polistirena XPS hrapave površine d=10,0 cm. Ploče su ljepljene grijanjem hidoizolacije u donjoj zoni, polimercementim mortom i mehanički pričvršćene pričvršnicama sa širokom glavom (gustoća pričvršćivanja prema uputama proizvođača)</li> <li>- polimercementni mort armiran alkalno postojanom mrežicom od staklenih vlakana, nanosi se u dva sloja, ukupne debljine do 5,0mm. Sustav se izvodi na zidovima od opeke. Stavka uključuje dobavu i postavu potrebnih profila (rubni sokl profil i sl.) .</li> </ul>	m2	13,00	320,00	4.160,00
A.6.4.	Dobava, ugradba i izvedba fasade na podgledu poda terase. Izvesti od ploča samogasivog ekspandiranog polistirena EPS koje će se dodatno obraditi polimer cementnom žbukom. Ploče debljine 14 cm.	m2	9,00	130,00	1.170,00
A.6.5.	Dobava, ugradba i izvedba fasade na podgledu krova terase i bočnim stranama terase s unutarnje strane. Izvesti od ploča samogasivog ekspandiranog polistirena EPS koje će se dodatno obraditi polimer cementnom žbukom. Ploče debljine 5 cm.	m2	19,00	130,00	1.170,00
A.6.6.	Izrada završnog sloja toplinske fasade nanošenjem polimer-cementne žbuke na podgledima poda i krova terase te bočnim stranama terase s unutarnje strane. Izvesti u tri sloja sa uloženom staklenom mrežicom alkalno otpornom, sa ojačanjima oko otvora u vidu tipskih profila, te nanošenje završnog sloja silikatne žbuke. Rad sa fasadne skele (uključeno u tesarskim radovima i skelama). Karakteristike (boja, zrno) prema odabiru izvođača.	m2	30,00	130,00	3.900,00
	<b>FASADERSKI RADOVI UKUPNO</b>				<b>80.875,00</b>

## 5.8. REKAPITULACIJA

### 5.8.1. REKAPITULACIJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

**Tablica 2.**

A.0. DEMONTAŽE I RUŠENJA	50.000,00
A.1. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI	64.500,00
A.2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI	261.730,00
A.3. ZIDARSKI RADOVI	145.065,00
A.4. IZOLATERSKI RADOVI	30.739,00
A.5. TESARSKI RADOVI	15.799,00
A.6. FASADERSKI RADOVI	80.875,00
<b>GRAĐEVINSKI RADOVI UKUPNO</b>	<b>648.708,00</b>
PDV 25%	162.177,00
<b>SVEUKUPNO</b>	<b>810.885,00</b>

## 6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA

Prije izrade gantograma gdje grafički prikazujemo vrijeme trajanja pojedinih građevinskih radova, trebamo analitički obraditi isto. Između početnog i završnog datuma gradnje postoji mnogo početnih i završnih datuma koji se odnose na pojedine građevinske radove. Ovisno o faktorima kao što su količina (Q), broj radnika (S), norme sati (N) i radnog vremena (T) dobivamo vrijeme trajanja kojeg zapisujemo i grafički prikazujemo u gantogramu gdje je na vertikalnoj osi postavljen niz aktivnosti, a na horizontalnoj njihovo vremensko trajanje.

Izračun vremena trajanja aktivnosti veoma je bitna stavka kod izrade samog projekta. Spada u planiranje, te se na njime na neki način predviđa kojom brzinom odnosno uz potrebne resurse, koliko će trajati pojedina aktivnost, samim time i koliko će ukupno trajati gradnja određenog objekta. Vremenski plan također je vrlo bitan da znamo u kojem trenutku ćemo naručiti koje strojeve, koji materijal, koliko radnika i na kako dugo. U praksi naravno planovi variraju, nekad više, nekad manje, ali cilj je držati se predviđenog što je više moguće.

Podloga za izradu gantograma biti će slijedeći izračuni za pojedine radove i njihove stavke, primjer izračuna jedne stavke pokazati ću u nastavku; računa se prema slijedećoj formuli:

$$T = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T}$$

Pri čemu je:

**Q- količina radova** određene aktivnosti (mjerna jedinica ovisi o vrsti stavke : kg, kom., m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>)

**N- veličina vremena** (izvađeno iz normativa za jedinicu proizvoda)

**S- broj radnika** određene kvalifikacije

**T- količina radnog vremena** (u satima po danu)

### 6.1. DEMONTAŽE I RUŠENJA

**Primjer prema kojem će se dalje računati, izveden za demontažu i rušenje. Opis stavke :**  
Ručno i strojno rušenje postojećeg objekta s temeljima te s ulaznim trijemom i stepenicama.

$$Q = 602,1 \text{ m}^2$$

$$N = 0.189 \text{ h}$$

$$T = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T} = \frac{602,1 \cdot 0,21}{3 \cdot 9} = 2,81 \text{ dana} = 3 \text{ dana}$$

DEMONTAŽE I RUŠENJA					
Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan					
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Ručno i strojno rušenje postojećeg objekta s temeljima te s ulaznim trijemom i stepenicama	m <sup>3</sup>	602,1	5	0,15	<b>2,81 dana</b>
<b>DEMONTAŽE I RUŠENJA UKUPNO</b>					<b>3 dana</b>

## 6.2. PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI

### 6.2.1. PRIPREMMNI RADOVI

PRIPREMNI RADOVI		Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan			
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Priprema lokacije, raščišćavanje terena (17m x 14m), organizacija gradilišta, te mobilizacija opreme i ljudi	m <sup>2</sup>	238,00	4	0,30	<b>1,99 dana</b>
Obilježavanje svih podzemnih postojećih instalacija	m <sup>2</sup>	238,00	4	0,12	<b>0,79 dana</b>
<b>PRIPREMNI RADOVI UKUPNO</b>					<b>3 dana</b>

### 6.2.2. ZEMLJANI RADOVI

ZEMLJANI RADOVI		Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan			
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Strojni otkop sloja humusa d = 0 do 20 cm	m <sup>3</sup>	40,00	1	0,0592	<b>0,26 dana</b>
Kombinirani strojno-ručni iskop tla u širokom iskopu za kuću	m <sup>3</sup>	175,00	2	0,0347	<b>0,34 dana</b>
Kombinirani strojno-ručni iskop na dnu širokog iskopa za temeljne trake kuće s planiranjem dna i stranica iskopa	m <sup>3</sup>	41,00	2	0,0630	<b>0,14 dana</b>
Dovoz, nasipavanje i nabijanje kamenog drobljenca ispod ab ploče objekta, a između temelja	m <sup>3</sup>	30,00	3	0,69	<b>0,76 dana</b>
Dobava materijala i nasipavanje materijalom oko temelja objekta	m <sup>3</sup>	26,00	2	0,60	<b>0,86 dana</b>
Odvoz s utovarom i istovarom viška materijala od iskopa, uklanjanja površinskog sloja i kamene ograde	m <sup>3</sup>	256,00	2	0,50	<b>7,11 dana</b>
<b>ZEMLJANI RADOVI UKUPNO</b>					<b>10 dana</b>



### 6.3. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI	Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan				
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Dobava materijala i betoniranje nearmirane podloge ispod temeljnih traka s proširenjima	m <sup>3</sup>	4,70	3	0,80	<b>0,14 dana</b>
Dobava materijala i betoniranje temeljnih traka s proširenjima u potrebnoj oplati. Beton klase C25/30.					
BETON	m <sup>3</sup>	20,00	3	0,85	<b>0,63 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	105,00	5	1,15	<b>2,68 dana</b>
ARMATURA	kg	1.600,00	3	0,04	<b>2,37 dana</b>
Dobava materijala i betoniranje ab podne ploče, d=12 cm betonom C 25/30					
BETON	m <sup>3</sup>	14,00	3	0,48	<b>0,25 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	120,00	5	0,52	<b>1,38 dana</b>
ARMATURA	kg	840,00	3	0,04	<b>1,24 dana</b>
Dobava materijala i betoniranje AB stropne ploče prizemlja d=18 cm, s betonom C 25/30					
BETON	m <sup>3</sup>	21,00	3	0,41	<b>0,32 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	124,00	5	0,52	<b>1,43 dana</b>
ARMATURA	kg	2.100,00	3	0,04	<b>3,11 dana</b>
Dobava, izrada i betoniranje polumontažne konstrukcije tipa Stropni sustav Porotherm special tip POG 17 sa debljinom tlačne ploče 6 cm, betonom C 25/30, XC2, armatura B500	m <sup>3</sup>	67,00	5	2,22	<b>3,31 dana</b>
Dobava materijala i betoniranje AB stropne ploče terase d=16 cm (konzola), s betonom C 25/30					
BETON	m <sup>3</sup>	2,90	3	0,41	<b>0,04 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	23,00	5	0,52	<b>0,26 dana</b>
ARMATURA	kg	320,00	3	0,04	<b>0,47 dana</b>
Dobava materijala i betoniranje vanjskog ulaznog stubišta sa svim konstruktivnim elementima					
BETON	m <sup>3</sup>	1,50	3	1,40	<b>0,08 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	12,00	5	2,00	<b>0,53 dana</b>
ARMATURA	kg	150,00	3	0,04	<b>0,22 dana</b>
Izvedba armiranobetonskih vertikalnih serklaža. Beton armirani, C 25/30.					
BETON	m <sup>3</sup>	5,00	3	1,15	<b>0,21 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	80,00	5	0,87	<b>1,55 dana</b>
ARMATURA	kg	650,00	3	0,04	<b>0,96 dana</b>

Izvedba armiranobetonskih horizontalnih serklaža. Beton armirani, C 25/30					
BETON	m <sup>3</sup>	5,20	3	1,15	<b>0,22 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	14,00	5	0,87	<b>0,27 dana</b>
ARMATURA	kg	780,00	3	0,04	<b>1,15 dana</b>
Izvedba armiranobetonske grede poz.202 prema statičkom proračunu. Greda dimenzije 25/40 cm. Beton armirani, C 25/30.					
BETON	m <sup>3</sup>	0,70	3	1,15	<b>0,03 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	5,50	5	0,87	<b>0,10 dana</b>
ARMATURA	kg	105,00	3	0,04	<b>0,16 dana</b>
Dobava materijala i betoniranje AB konstruktivnih elemenata - nadvoja u nosivim zidovima od opeke iznad otvora. Beton klase C25/30, XC1, armatura B 500					
BETON	m <sup>3</sup>	2,70	3	1,15	<b>0,12 dana</b>
OPLATA	m <sup>2</sup>	28,00	5	0,87	<b>0,54 dana</b>
ARMATURA	kg	405,00	3	0,04	<b>0,60 dana</b>
Dobava i postava betonskih ploča oko objekta	m <sup>3</sup>	104,00	3	0,66	<b>2,54 dana</b>
<b>BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI UKUPNO</b>					<b>27 dana</b>

#### 6.4. ZIDARSKI RADOVI

ZIDARSKI RADOVI	Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan				
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Dobava materijala i zidanje vanjskih i unutarnjih zidova blok opekom debljine 25cm u produžnom cementnom mortu MM-25.					
vanjski zid d=25cm	m <sup>3</sup>	56,00	5	2,76	<b>3,43 dana</b>
unutarnji zid=25cm	m <sup>3</sup>	5,00	5	2,76	<b>0,30 dana</b>
Dobava materijala i zidanje zidova blok opekom debljine 10 i 15 cm u produžnom cementnom mortu MM-25.					
Opeka zid d=15cm	m <sup>2</sup>	88,00	5	2,76	<b>5,34 dana</b>
Opeka zid d=10cm	m <sup>2</sup>	5,20	5	2,76	<b>0,32 dana</b>
Grubo i fino žbukanje zidova od opeke vapneno cementnom žbukom	m <sup>2</sup>	375,00	5	0,88	<b>7,33 dana</b>
Grubo žbukanje unutarnjih zidova od opeke na koje će se lijepiti keramičke pločice.	m <sup>2</sup>	55,00	3	0,573	<b>1,17 dana</b>
Zidarska obrada reparaturnim mortom	m <sup>2</sup>	130,00	3	0,30	<b>1,44 dana</b>
Izrada plivajućeg cementnog estriha prizemlja P1, kata P2 u debljini 5 cm, koji dolazi na PE foliju					
PE folija	m <sup>2</sup>	130,00	3	0,20	<b>0,96 dana</b>
Cementni estrih u padu d=4-6cm	m <sup>2</sup>	130,00	4	0,20	<b>0,72 dana</b>
<b>ZIDARSKI RADOVI UKUPNO</b>					<b>21 dana</b>

## 6.5. IZOLATERSKI RADOVI

Opis stavke	Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan				
	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Dobava materijala i izvedba horizontalne hidroizolacije poda na tlu P1 s dvije varene trake debljine 4 mm u prizemlju d=0,8 cm u dva sloja	m <sup>2</sup>	118,00	3	0,07	<b>0,3 dana</b>
Dobava materijala i izvedba horizontalne hidroizolacije terase soba K2 s dvije varene trake debljine 4 mm d=0,8 cm u dva sloja	m <sup>2</sup>	20,50	3	0,07	<b>0,05 dana</b>
Dobava i postava parne brane neprohodnog ravnog krova K1, K1a i K1b od sintetičke membrane na bazi polietilena kao Sarnavap 1000E (d=0,25mm, PE)	m <sup>2</sup>	112,00	3	0,07	<b>0,29 dana</b>
Dobava materijala i izvedba završnog sloja hidroizolacije neprohodnog ravnog krova K1, K1a i K1b, polimernom hidroizolacijskom trakom d=1,5mm na bazi PVC-P,					
HI – kao SIKAPLAN 15G geotekstil	m <sup>2</sup>	143,00	3	0,16	<b>0,84 dana</b>
	m <sup>2</sup>	143,00	3	0,12	<b>0,63 dana</b>
Dobava materijala i postava toplinske i zvučne izolacije poda prizemlja P1 od ploča ekstrudirane polistirenske pjene (XPS) prema HRN EN 13164 u debljini 6 cm					
EPS 2cm	m <sup>2</sup>	81,00	3	0,12	<b>0,36 dana</b>
XPS 6cm	m <sup>2</sup>	81,00	3	0,12	<b>0,36 dana</b>
Dobava materijala i izvedba zvučne izolacije poda kata P2	m <sup>2</sup>	49,00	3	0,16	<b>0,29 dana</b>
Dobava materijala i izvedba termoizolacije ravnog prohodnog krova K2 pločama tvrdog ekstrudirano polistirena (XPS)					
Horizontalno XPS d=20cm	m <sup>2</sup>	11,50	3	0,16	<b>0,06 dana</b>
Dobava materijala i izvedba termoizolacije ravnog neprohodnog krova K1, K1a i K1b pločama tvrdog ekstrudirano polistirena (XPS)					
Horizontalno XPS d=20cm	m <sup>2</sup>	98,00	3	0,12	<b>0,43 dana</b>
Vertikalno XPS d=5cm	m <sup>2</sup>	11,50	3	0,12	<b>0,05 dana</b>
Dobava i postava polimerne bitumenske trake s uloškom					

od al folije (kao BITALBIT AL+ SV/4), debljine 0,4 mm	m <sup>2</sup>	14,50	3	0,18	<b>0,1 dana</b>
Dobava materijala i postava hidroizolacije na podovima kupaonica i drugih mokrih prostorija HI premazom	m <sup>2</sup>	17,60	3	0,18	<b>0,12 dana</b>
Dobava materijala i postava hidroizolacije kao dodatna izolacija prohodnog krova K2	m <sup>2</sup>	14,50	3	0,18	<b>0,09 dana</b>
Dobava materijala i postava hidroizolacije ulaznog podesta	m <sup>2</sup>	4,50	3	0,18	<b>0,03 dana</b>
<b>IZOLATERSKI RADOVI UKUPNO</b>					<b>4 dana</b>

## 6.6. TESARSKI RADOVI

TESARSKI RADOVI		Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan			
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Izrada, amortizacija i demontaža fasadne cijevne skele	m <sup>2</sup>	427,00	5	0,38	<b>3,6 dana</b>
Dobava, montaža i demontaža zaštitnog zastora uz fasadnu skelu.	m <sup>2</sup>	427,00	5	0,38	<b>3,6 dana</b>
<b>TESARSKI RADOVI UKUPNO</b>					<b>8 dana</b>

## 6.7. FASADERSKI RADOVI

FASADERSKI RADOVI		Radno vrijeme T iznosi 9,00 radnih sati na dan			
Opis stavke	Jedinica mjere	Količina (Q)	Broj radnika (S)	Norma sati (N)	Vrijeme trajanja (dani)
Izrada završnog sloja toplinske fasade nanošenjem polimer-cementne žbuke	m <sup>2</sup>	145,00	5	0,88	<b>2,83 dana</b>
Nabava materijala, izrada i postava toplinskog fasadnog sustava tipa "ETICS", prema HRN EN 13499, na dijelovima pročelnog zida Z2.	m <sup>2</sup>	135	5	2,00	<b>6 dana</b>
Nabava materijala, izrada i postava toplinskog fasadnog sustava tipa "ETICS", prema HRN EN 13499, u zoni sokla.	m <sup>2</sup>	13,00	5	0,88	<b>0,25 dana</b>
Dobava, ugradba i izvedba fasade na podgledu poda terase	m <sup>2</sup>	9,00	5	0,88	<b>0,17 dana</b>
Dobava, ugradba i izvedba fasade na podgledu krova terase i bočnim stranama terase s unutarnje strane.	m <sup>2</sup>	19,00	3	0,88	<b>0,62 dana</b>
Izrada završnog sloja toplinske fasade nanošenjem polimer-cementne žbuke na podgledima poda i krova terase te bočnim stranama terase s unutarnje strane	m <sup>2</sup>	30,00	3	0,88	<b>0,98 dana</b>
<b>FASADERSKI RADOVI UKUPNO</b>					<b>11 dana</b>

DEMONTAŽE I RUŠENJA	3 dana
PRIPREMNI RADOVI	3 dana
ZEMLJANI RADOVI	10 dana
BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI	27 dana
ZIDARSKI RADOVI	21 dana
IZOLATERSKI RADOVI	4 dana
TESARSKI RADOVI	8 dana
FASADERSKI RADOVI	11 dana
<b>UKUPNO TRAJANJE RADOVA</b>	<b>87 DANA</b>

## 7. GANTOGRAM

Gantogram, još ga zovu i Ganttov dijagram, Ganttov grafikon i Metoda grafičkog prikazivanja informacija, tip je stupčanog grafikona koji se koristi za grafički prikaz rasporeda projekta. Sadrže početni i završni datum, u ovom slučaju izvođenja građevinskih radova, te su svi sažeti u jednu vremensku crtu. Kada je on izrađen iz njega se točno može vidjeti kada je koja vrsta građevinskih radova počela, koliko je trajala i kada je završila. Kako svaka vrsta radova tako i ukupan proces gradnje određenog projekta. Vidi se i koliko je vremena prošlo od kraja jednih do početka drugih radova, može biti da toga nema, može biti da se to dogodi čega je bilo u mom slučaju. Vidi se početak, trajanje i kraj radova sve od početka i zemljanih radova pa do fasaderskih radova.

Prikazati ću dva gantograma od kojih je prvi pokazuje odvijanje radova u praksi (slika 7.2.) , koji se razlikuje od gantograma koji pokazuje idealno odvijanje radova (slika 7.3.). Tako je iz razloga što se izvođač nije uvijek držao projekta organizacije građenja te su se dešavali razni propusti što vjerujem da je u praksi normalno. Postojale su i „rupe“ gdje se iz više razloga nekoliko dana nije radilo ni gradilo, sve to lijepo se vidi na grafičkom prikazu.

Trenutno gradnja još traje pa u gantogramu 1 gdje je prikazan stvarni tijek radova neke stavke nemaju svoje trajanje iz razloga što se još nisu desile. S druge strane u gantogramu 2. (slika 7.3.) prikazano je kako bi to teoretski izgledalo da se radovi izvode što efikasnije.

Isto tako prikazao sam u kakvom je trenutnom stanju kuća (slika 7.1), gdje se vidi da radovi iako teku nešto sporije nego predviđeno, kuća je velikim dijelom izgrađena.



Slika 7.1: Kuća trenutno

Slika 7.2. Gantogram-praksa



Slika 7.3. Gantogram teorija



## 8. ZAKLJUČAK

Predmet mog završnog rada je organizacija građenja izgradnje obiteljske kuće u Pretkovcu. Pošto je prethodno postojala zgrada na mjestu na kojem je investitor odlučio graditi kuću, ona se morala prvo srušiti da bi mogli početi daljnji radovi. Popraćeni su svi građevinski radovi uz detaljnije opise svakog od njih, na kraju uz prikaz troškovnika za obavljene radove, kao i vremenski period u kojem su se obavljali pomoću gantograma.

Uvidio sam koliko je zapravo uz samu gradnju bitna i organizacija građenja i projektna dokumentacija, ona zapravo omogućuje „glatko“ i efikasno izvođenje radova. U mom slučaju gdje se kuća gradi od „nule“ iako je malo financijski zahtjevnije, lakše je kontrolirati sve procese, te nije potrebno provjeravati gdje se što smije srušiti te gdje se što može postaviti, izgraditi, nadograditi, u smislu statike zgrade, kao kada se radi o rekonstrukciji neke građevine. Također uvidio sam koliko se ekonomičnije i kvalitetnije može izgraditi neka građevina kada je dobro izveden projekt organizacije građenja. Predviđena gradnja ove obiteljske kuće je 126 dana, od kojih je 91 radni dan. Vlastitim izračunom dobivena je brojka od 87 dana što je u teoriji. U praksi radovi su se odvijali nešto sporije iz razloga što su postojale „rupe“ u procesu, odnosno dolazilo je više puta do nekoliko dana pauze od strane izvođača iz raznih razloga. Uz to, vrijeme trajanja radova nešto se razlikovalo od teorijskih predviđenih trajanja. Trenutno građevina stoji, ne obavljaju se iz razloga koji meni nisu poznati. Zadnje napravljeno je termoizolacija prohodnog i neprohodnog krova, što je završeno 27.10.2020.

Analizom oba gantograma i ukupnog broja dana gradnje u oba slučaja, u praksi i u teoriji, dolazim do potvrde svog prvobitnog mišljenja da je organizacija građenja itekako bitna u procesu gradnje. U gradnji uvijek treba težiti najefikasnijem rješenju i odvijanju događaja, što više se držati projekta organizacije građenja, od njega odstupati što je manje moguće da bi gradnja bila što efikasnija.

Praćenjem gradnje ove obiteljske kuće, koja je ujedno meni i prva koju pratim tako pobliže, saznao sam puno stvari kako o organizaciji građenja tako i o samoj gradnji objekta. Mislim da će mi to puno pomoći u budućem radu na sličnim projektima, te da ću što prije krenuti u sticanje novih iskustava.

## 9. LITERATURA

[1] Radujković, M. i suradnici: Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015

[2] Lončarić, R.: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995

[3] Narodne novine : Zakon o prostornom uređenju i gradnji

[4] Normativi i standardi rada u Građevinarstvu (Prosječne norme u građevinarstvu)

[5] Režek Danijel: Projektiranje organizacije građenja, Građevinski institut, Fakultet građevinskih znanosti, Sveučilište Zagreb, 1983

Web stranice:

[5] [www.ig-gradnja.com](http://www.ig-gradnja.com)

[6] [www.gfos.unios.hr](http://www.gfos.unios.hr)

[7] [www.repozitorij.gradst.unist.hr](http://www.repozitorij.gradst.unist.hr)

[8] [www.grad.unizg.hr](http://www.grad.unizg.hr)

[9] [www.arhitecticar.hr](http://www.arhitecticar.hr)

## POPIS SLIKA

- Slika 2.1. Situacija mj. 1:200
- Slika 2.2. Situacija mj. 1:500
- Slika 2.3. 3D prikaz planirane građevine s JZ strane
- Slika 2.4. Prikaz građevinske bruto površine zatvorenog dijela prizemlja
- Slika 2.5. Prikaz građevinske bruto površine zatvorenog dijela prvog kata
- Slika 2.6. Ukupni prikaz izračuna površine
- Slika 2.7. Sjeverozapadno pročelje s prikazom visine građevine
- Slika 2.8. Prikaz obujma postojeće građevine u 2 pogleda
  - Slika 2.8.1. Ukupni obujam postojeće zgrade
- Slika 2.9. Obujam nove zgrade
  - Slika 2.9.1. Obujam nove zgrade
  - Slika 2.9.2. Obujam nove zgrade
  - Slika 2.9.3. Ukupni obujam nove zgrade
- Slika 2.10. Prikaz poprečnog presjeka
- Slika 3.1: Vibracijski valjak
- Slika 3.2: Doka oplata
- Slika 3.3: Tlocrt međukatne ploče prizemlja – DONJA ZONA
- Slika 3.4: Tlocrt međukatne ploče prizemlja – GORNJA ZONA
- Slika 3.5: Tlocrt krovne ploče kata – GORNJA ZONA
- Slika 3.6: Tlocrt krovne ploče kata – FERT STROP
- Slika:3.7: Korištene vrste blok opeke
- Slika 3.8: Presjek Schiedel dimnjaka
- Slika 3.9: Cementni estrih
- Slika 3.10: EPS
- Slika 3.11: XPS debljine 5cm
- Slika 3.12: Resitol
- Slika 3.13: PE folija
- Slika 3.14: Korišteni EPS
- Slika 3.15: Korišteni geotekstil
- Slika 3.16: Korišteni Sikaplan
- Slika 3.17: Slojevi ravnog krova
- Slika 4.1: Prikaz sheme gradilišta
- Slika 4.2: Gradilišna tabla
- Slika 7.1: Kuća trenutno
- Slika 7.2: Gantogram-praksa
- Slika 7.3: Gantogram-teorija

# **PRILOZI**

## **Popis priloga:**

1. Situacija mjerilo 1:200
2. Tlocrt temelja mjerilo 1:100
3. Tlocrt prizemlja mjerilo 1:100
4. Tlocrt kata mjerilo 1:100
5. Tlocrt krova mjerilo 1:10



SITUACIJA

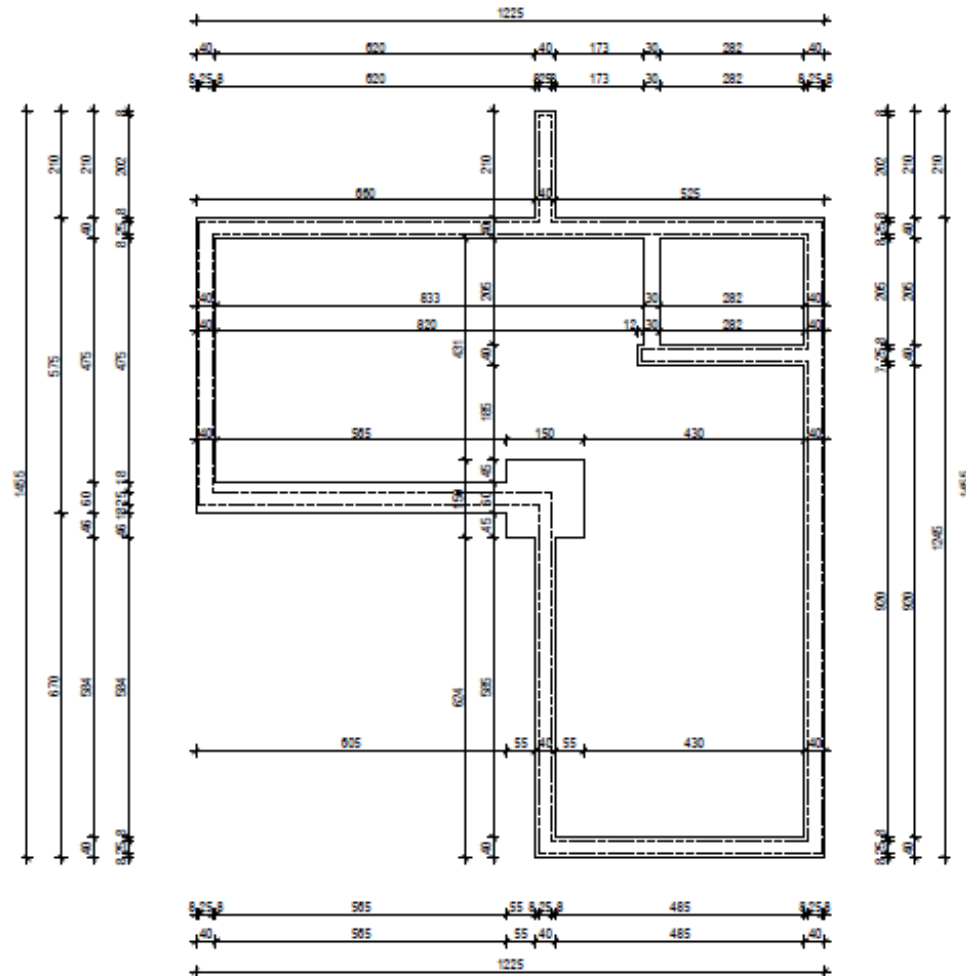
m. 1:200





<p>Arhitektonski biro          B. Goričanin          B. Goričanin          B. Goričanin          B. Goričanin</p> <p><b>Studio d.o.o.</b></p>		1:200
<p><b>PROJEKTOVALAC</b></p>	<p>BOŽIDAR GORIČANIN          dipl.ing. arh.</p>	
<p><b>PROJEKTOVALNA USTANOVA</b></p>	<p>BOŽIDAR GORIČANIN          dipl.ing. arh.</p>	SITUACIJA
<p><b>PROJEKTOVANJE</b></p>	<p>BOŽIDAR GORIČANIN          dipl.ing. arh.</p>	
<p><b>PROJEKTOVANJE</b></p>	<p>BOŽIDAR GORIČANIN          dipl.ing. arh.</p>	<p>A.1</p>

# TLOCRT TEMELJA

mj. 1:100

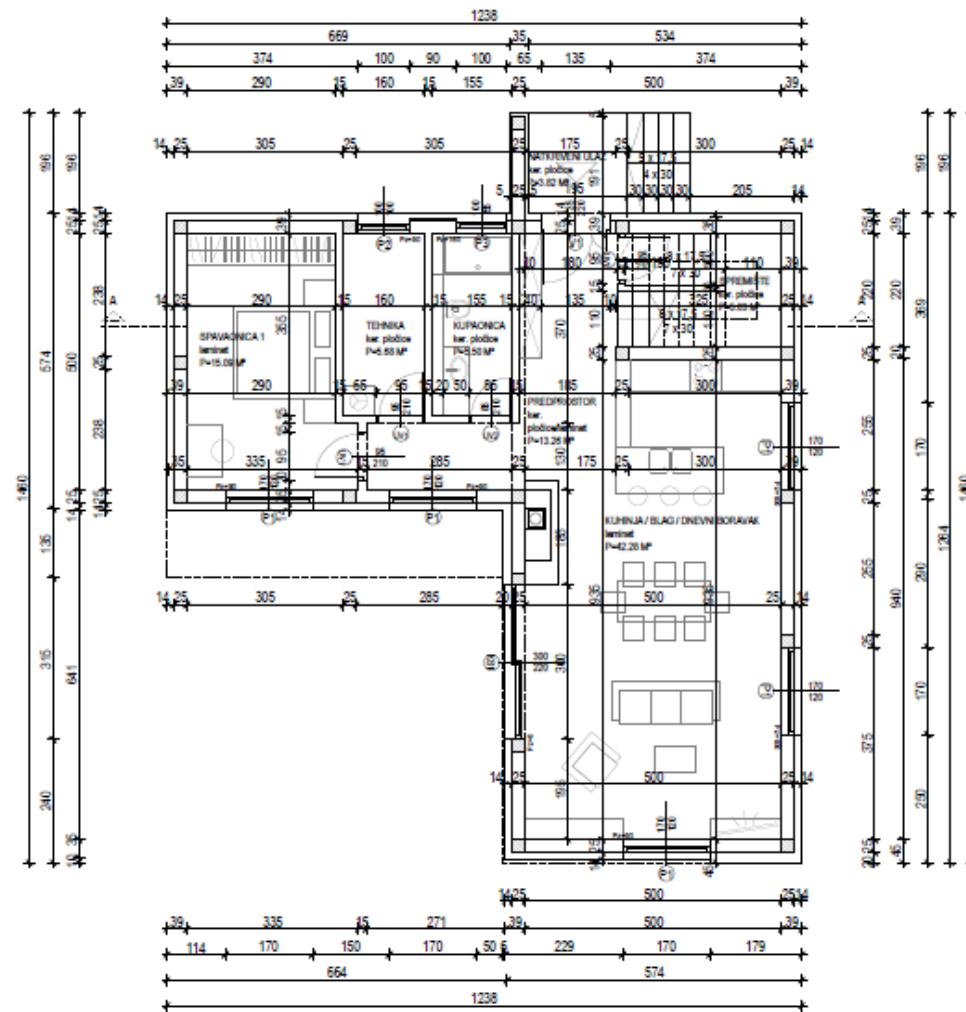


 <b>AMG Studio d.o.o.</b>	
INVESTICIJ	Krovnika Varazd Prolivac 14b, 49000 Krapina CIB: 200424046
NAZIV OBJEKTA	Prošćevac, 49000 Krapina k.č.br. 003/16, k.o. Šušćevac
VRSTA	IZOBRADBA ZGRADE STAMBENE KAMUŠNE (SOSTELJAZNE KUĆE)
IZP.	2019 TO 2019
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI PROJEKT
FAZA	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
PROJEKTANT	BOŽIDAR GORIČIĆ, dipl. ing. arh.
	 <b>BOŽIDAR GORIČIĆ</b> dipl. ing. arh. SVLAŠTEN ARHITEKT 35
SVETOVANJE	MARIJO KIVČIĆ, mag. ing. arh.
SKLADA	proljeće, 2019. LIST: <b>A.2.</b>

TLOCRT TEMELJA 1:100

# TLOCRT PRIZEMLJA

mj. 1:100

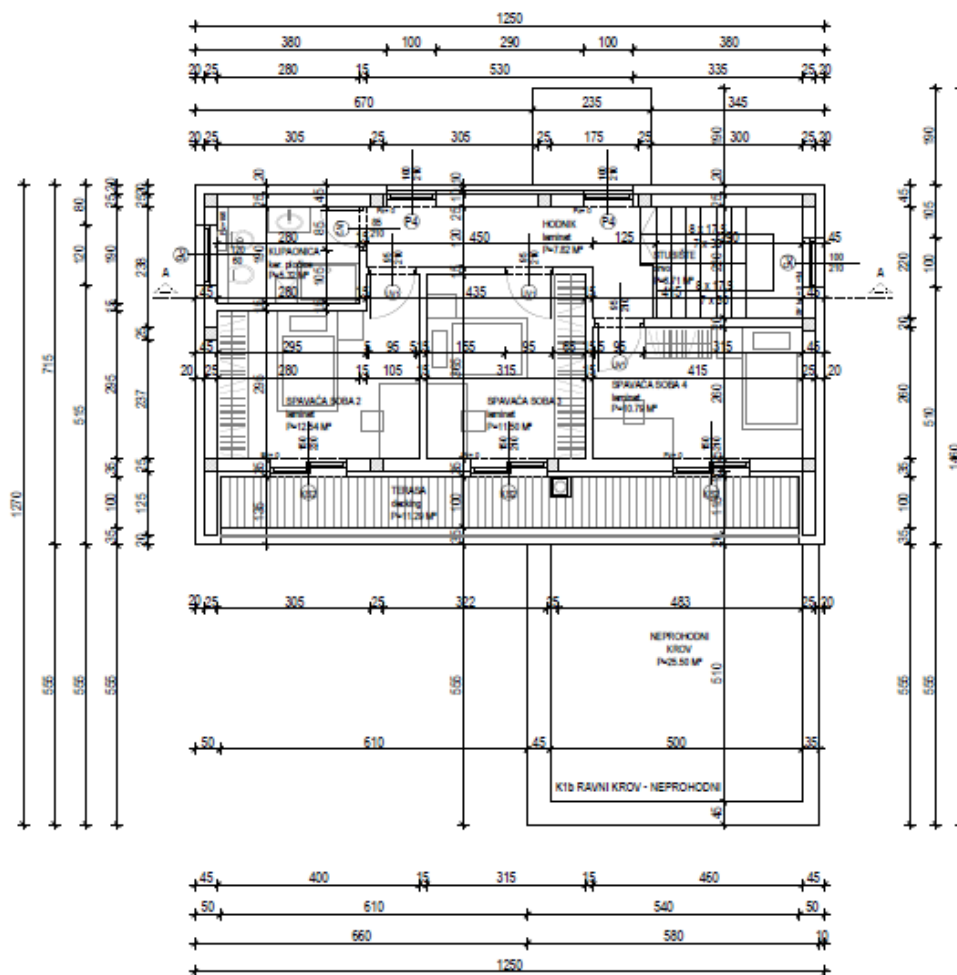


INVESTITOR	Komunikaiv Horvat Prešovec 14b, 48000 Krapina OIB: 589542488
NAJETOGRANI	Prešovec, 48000 Krapina k.o.br. 130316, k.o. Štaričev
ZADANJE	ODRADNJA ZGRADE STAMBENE NAMJENE (OSTELJSKE KUĆE)
ZIP	3819 TO 3819
VISTA/PREKIDA	ARHITEKTONSKI PROJEKT
FAZA	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
PROJEKTANT	BOŽIDAR GORIČIĆ, dipl. ing. arh.
BRANIK	MARIO KMEZ, mag. ing. arch.
DATUM	proljeće, 2019. LIST: A.3.

1:100  
TLOCRT PRIZEMLJA

# TLOCRT KATA

mj. 1:100

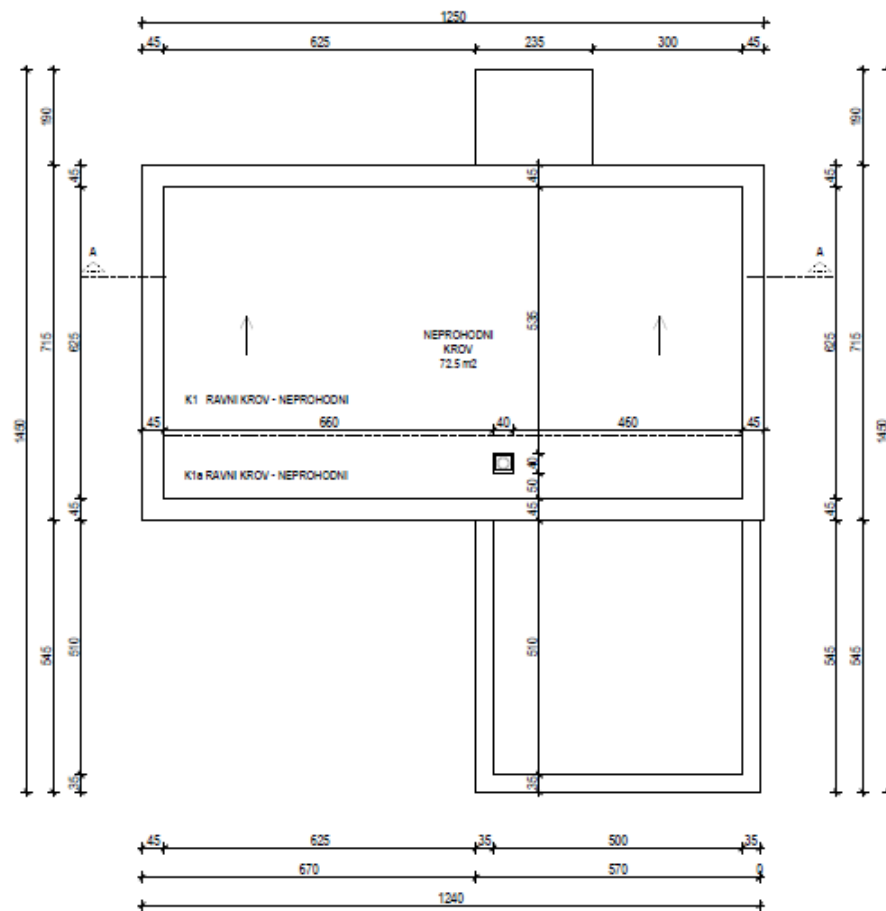




		1:100
<p><b>INVESTITOR</b> Kruceljav Horvat Prilozice 14b, 4000 Koperla SIJL: 505342400</p> <p><b>NAJSTOVRANJA</b> Prilozice, 4000 Koperla K.L.Bz: 130318, l.o. Šarlatovo</p> <p><b>ZVRSTA</b> SZOPACIJA ZGRADE STAMBENE NAMJENE (OSTELJSKE KUĆE)</p> <p><b>ZOP</b> 3919 TO 3919</p> <p><b>VISTA PROJEKTA</b> ARHITEKTONSKI PROJEKT</p> <p><b>FAZA</b> GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT</p> <p><b>PROJEKTOVALI</b> BOŽIDAR GORIČI, dipl. ing. arch.</p> <p><b>SURVOĐI</b> MARIO KREJČ, mag. ing. arch.</p> <p><b>DATUM</b> prosinac, 2018. LIST: <b>A.4.</b></p>		



# TLOCRT KROVA

mj. 1:100



 <b>AMG Studio d.o.o.</b> <small>AMG Studio, Trnava, Slovenska Republika          Slovenska Republika, Slovenska Republika          47000 Trnava, ul. 13. avgusta 100, kontaktirajte na          telefon 031 25 25 251          e-pošta: info@amgstudio.si</small>	
INVESTITOR	Krunoslav Horvat Prešernovc 14b, 49000 Krplina OIB: 589426486
MESTO GRADNJE	Prešernovc, 49000 Krplina k.č.č.č. 1302/16, l.p.č. Šentilovec
ZVRSTA	IZGRADNJA ZGRADE STAMBENE NAMENE (KOTILJSKE KUĆE)
ZUP	3819 TO 3819
VIRTAJANJE	ARHITEKTONSKI PROJEKT
FAZA	GLAVNI ARHITEKTONSKI PROJEKT
PROJEKTANT	BOŽIDAR GORIČKI, dipl. ing. arh.
 <b>BOŽIDAR GORIČKI</b> dipl. ing. arh. SVLAŠTEN ARHITEKT 35	
STRANCI	MARIO KMEŽ, mag. ing. arh.
DATUM	proljeće, 2018. LIST: <b>A.5.</b>

1:100

TLOCRT KROVA