

# Organizacija izvedbe obiteljske kuće u ulici Vladimira Gotovca u Varaždinu

---

Ježovita, Anja

Undergraduate thesis / Završni rad

2018

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:019752>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-20**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 324/GR/2018**

**Organizacija izvedbe obiteljske kuće u ulici Vladimira  
Gotovca u Varaždinu**

**Anja Ježovita, 0964/336**

Varaždin, srpanj 2018. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za graditeljstvo

Završni rad br. 324/GR/2018

## Organizacija izvedbe obiteljske kuće u ulici Vladimira Gotovca u Varaždinu

**Student:**

Anja Ježovita, 0964/336

**Mentor**

Mirna Amadori, dipl.ing.

Varaždin, srpanj 2018. godine



## **Predgovor**

Izjavljujem da sam završni rad izradila samostalno uz stručnu literaturu i znanje stečeno tijekom studiranja na Sveučilištu Sjever, uz savjetovanje i praćenje u izradi rada, od strane mentorice Mirne Amadori dipl. ing.

*Ovim se putem također zahvaljujem mentorici, Mirni Amadori dipl.ing., na uloženom trudu i znanju te savjetima kroz izradu ovog završnog rada. Zahvaljujem se i svojoj obitelji koja mi je pružila potporu i omogućila da završim fakultet.*

## Sažetak

U ovom radu izrađen je plan izvođenja radova, od tehnologije izvođenja, do kalkulacija, sheme gradilišta te vremenskog plana izvođenja. Podloga za izradu ovog rada bili su projektno tehnička dokumentacija i troškovnik. Uz pomoć projektne tehničke dokumentacije opisala sam tehnički dio građevine, lokaciju, namjenu, konstrukciju i materijale. U tehnologiji izvođenja radova je za svaku vrstu radova navedeno kak se izvodilo i čime, uz popratne slike, radi lakše vizualizacije. Nakon detaljnog opisa radova slijedi izrada sheme gradilišta, organiziranog prostora koji je potreban da bi se građevina izgradila učinkovito. Shemu sam detaljno opisala te je nacrtala u AutoCADu, služeći se vlastitim znanjem i viđenim, jer ju tvrtka nije radila. Zatim, bitni udio imaju kalkulacije, gdje se proračunavaju troškovi da bi se građevina izvela, te ih je važno svesti na minimum uz zadovoljavajuću kvalitetu. U radu je izračunato i trajanje svake aktivnosti po mjesecima, odnosno danima gdje se na kraju dobije ukupni period potreban da se građevina izgradi. Prikaz koji sam koristila da bi to vizualno predočila je gantogram, koji sam također izradila sama i nalazi se u ovom radu. Za izvođenje građevine potrebno je bilo 47 dana, odnosno radovi su se izvodili od 17. kolovoza do 20. listopada 2017. godine.

**KLJUČNE RIJEČI:** obiteljska kuća, organizacija, izvedba, mehanizacija, materijali, kalkulacije, shema gradilišta, jedinična cijena, gantogram

## Summary

In this final work is processed performance plan, a performance technology, a calculation, a construction scheme and a timeline of work were developed. The basis for this work was the project technical documentation and the bill of quantities. With the help of project technical documentation I described the technical part of the building, location, purpose, construction and the material. In the technology of execution of the works, for each type of work is stated what is being done and which, with accompanying images, for easier visualization. After a detailed description of the works follows the creation of a construction site scheme, an organized space that is needed to build the building efficiently. I have described the scheme in detail and drawn it to AutoCAD, using my own knowledge and seeing, because the company did not work it. Then, the essential part has calculations, where costs are calculated to make the construction, and it is important to minimize them with satisfactory quality. In the document is also calculated the duration of each activity by months, ie days where the total time needed to build the building is finally reached. The display I used to visualize it is a gantt chart, which I have also created myself and it is in this work. For the construction of the building, it took 47 days, ie the works were carried out from August 17 to October 20, 2017.

**KEY WORDS:** family house, organization, execution, mechanization, materials, calculations, site design, unit price, gantt chart



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

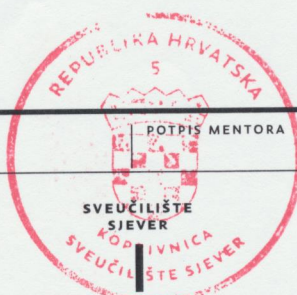
ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Anja Ježovita	MATIČNI BROJ	0964/336
DATUM	27. VI. 2018.	KOLEGIJ	Organizacija građenja
NASLOV RADA	ORGANIZACIJA IZVEDBE OBITELJSKE KUĆE U ULICI VLADIMIRA GOTOVCA U VARAŽDINU		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	ORGANIZATION OF BUILDING THE FAMILY HOUSE IN THE VLADIMIR GOTOVAC ROAD IN VARAŽDIN		
MENTOR	Mirna Amadori	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. dr.sc. Božo Soldo, redoviti profesor		
	2. Mirna Amadori, predavač		
	3. dr. sc. Matija Orešković, viši predavač		
	4. dr. sc. Aniskin Aleksej, viši predavač		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	324/GR/2018
OPIS	Pristupnik u radu treba detaljno obraditi izvođenje građevinskih radova na obiteljskoj kući u Ulici Vladimira Gotovca u Varaždinu. Potrebno je konstrukcijski opisati građevinu, te izraditi shemu gradilišta, kalkulaciju cijena i izraditi vremenski plan izvođenja.
	U radu je potrebno obraditi slijedeće podnaslove:
	1. Uvod
	2. Tehnički opis
	3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova
	4. Shema gradilišta
	5. Kalkulacije u graditeljstvu
	6. Vremenski plan izvođenja radova
	7. Zaključak
	8. Literatura

ZADATAK URUČEN

3.7.2018.



## **Popis korištenih kratica**

**AB** - armirano betonski  
**ORG.** - organizacija  
**GRAD.** - građevinski

## Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEHNIČKI OPIS</b> .....	2
<b>2.1. SITUACIJA I LOKACIJA</b> .....	2
<b>2.2. NAMJENA I FUNKCIJA ZGRADE</b> .....	3
<b>2.3. KONSTRUKCIJA I NAČIN IZVEDBE</b> .....	3
<b>2.4. MATERIJALI</b> .....	3
<b>2.4.1. TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA</b> .....	3
<b>2.4.2. ZIDOVI</b> .....	4
<b>2.4.3. PODOVI</b> .....	4
<b>2.4.4. STOLARIJA</b> .....	4
<b>2.4.5. KROVNA KONSTRUKCIJA</b> .....	4
<b>2.5. INSTALACIJE</b> .....	4
<b>3. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA</b> .....	5
<b>3.1. ZEMLJANI RADOVI</b> .....	5
<b>3.1.1. ISKOP HUMUSA</b> .....	5
<b>3.1.2. ISKOP GRAĐEVINSKE JAME</b> .....	6
<b>3.2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI</b> .....	7
<b>3.2.1. BETONIRANJE TEMELJA</b> .....	9
<b>3.2.2. BETONIRANJE PODLOGE PRIZEMLJA</b> .....	10
<b>3.2.3. BETONIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA, STUPOVA</b> .....	11
<b>3.2.4. BETONIRANJE STROPNIH PLOČA</b> .....	12
<b>3.2.5. BETONIRANJE STUBIŠTA, NADVOJA I GREDA</b> .....	13
<b>3.3. TESARSKI RADOVI</b> .....	14
<b>3.3.1. IZRADA I MONTAŽA OPLATE KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA</b> .....	15
<b>3.3.2. DEMONTAŽA OPLATE</b> .....	18
<b>3.3.3. IZRADA DRVENE GRAĐE KROVIŠTA</b> .....	19
<b>3.4. ZIDARSKI RADOVI</b> .....	20
<b>3.4.1. ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA</b> .....	20
<b>3.4.2. ZIDANJE SCHIEDEL DIMNJAKA</b> .....	20
<b>3.4.3. ŽBUKANJE ZIDNIH POVRŠINA</b> .....	21
<b>3.4.4. IZVEDBA PLIVAJUĆEG PODA</b> .....	22
<b>3.5. IZOLATERSKI RADOVI</b> .....	22
<b>4. SHEMA GRADILIŠTA</b> .....	23
<b>5. KALKULACIJE U GRADITELJSTVU</b> .....	24
<b>5.1. ANALIZA CIJENA</b> .....	24

<b>5.2.</b>	<b>JEDINIČNE CIJENE ZA SVE STAVKE TROŠKOVNIKA .....</b>	<b>26</b>
5.2.1.	ZEMljANI RADOVI.....	26
5.2.2.	BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI.....	27
5.2.3.	TESARSKI RADOVI.....	28
5.2.4.	ZIDARSKI RADOVI .....	30
5.2.5.	IZOLATERSKI RADOVI.....	31
<b>6.</b>	<b>VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA.....</b>	<b>32</b>
<b>6.1.</b>	<b>IZRAČUN TRAJANJA AKTIVNOSTI.....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>ZAKLJUČAK.....</b>	<b>43</b>
<b>8.</b>	<b>LITERATURA .....</b>	<b>44</b>

# 1. UVOD

Predmet ovog završnog rada je Projekt organizacije građenja obiteljske kuće u Varaždinu. Projekt kao takav obuhvaća lakše snalaženje prilikom izvedbe, sadrži sve potrebne informacije i norme koje se moraju uzeti u obzir. Organizacija građenja mora ispunjavati neke određene uvjete koji se zasnivaju na principima analize i sinteze, racionalizacije, ekonomičnosti, produktivnosti te planiranja i evidencije.

U ovom radu će se detaljnije raspravljati o načinu izvođenja, planu i pripremi prije samog izvođenja i svim popratnim sredstvima korištenja. U projektu organizacije građenja, navodi se tehnologija izvođenja pojedinih radova. U samom tehničkom opisu navoditi će se opis i izvedba konstrukcije, lokacija, izvedba instalacija, funkcija građevine i slično. Rad će obuhvaćati tehnološke procese, prvo i osnovno, pripreme radove što čini postava skele i gradilišne ograde prema „Zakonu o gradnji“. Zatim zemljane radove, kod kojih će se navoditi način iskopa, mehanizmi, lokacija na koju će se odvoziti zemljani materijal i sve potrebne pripreme prije temeljenja. Betonski i armirano-betonski radovi obuhvaćaju način izvedbe nosivih elemenata, od pripreme nosive podloge do betoniranja samih temelja. Nakon temelja slijedi i izvedba ostalih nosivih elemenata. Tesarski radovi obuhvaćaju sve radove obrade i postave drvenih konstrukcija i oplata gdje je izvođač dužan upotrijebiti materijale predviđene nacrtom i troškovnikom. Zidarski radovi se tiču žbukanja, zidanja, izvedbe podloga i glazura; sve prema navedenim normama i u skladu s pravilima struke. Od izolaterskih radova u ovom radu obuhvatit će se samo izvedba hidroizolacije, uz koju treba priložiti odgovarajuće ateste i odrediti standarde prema kojima su provedena ispitivanja. Shema gradilišta je plan uređenja gradilišta, koji se shematski prikazuje uzimajući u obzir dimenzije za lakše funkcioniranje prostora. Izrada jediničnih cijena vrlo je bitan faktor, težnja je da umnožak potrebnih količina i cijena po jedinici mjere bude što isplativija, a da istovremeno daje željeni rezultat. Nužno je uzeti u obzir faktor poduzeća, odnosno interne troškove poduzeća. Vremenski plan, odnosno u ovom slučaju, izrada grafikona koji se koristi za praćenje realizacije projekta po fazama. U ovom radu koristiti će se gantogram, tip linijskog grafikona koji povezuje vremensko trajanje pojedinih radova i kako se oni nadovezuju jedan na drugog. Da bi izvršenje radova na budućem objektu bilo što efikasnije potrebno je stvoriti sustave i cjelovite pristupe rješenja pojedinih zadataka organizacije.

## 2. TEHNIČKI OPIS

Investitori Ivana i Nikola Novak iz Varaždina namjeravaju izgraditi stambenu zgradu-obiteljsku kuću. Izvođač je građevinska tvrtka iz Varaždina, Kontura d.o.o koja će izvoditi samostalno sve radove. Voditelj gradilišta će biti Klaudija Korade dipl.ing.građ., ujedno i direktorica Konture. Projekte je izvela projektantska kuća „ARHIA“ d.o.o na čelu s projektantom Darkom Brezovec dipl.ing.arh. uz suradnika Hrvoja Mađar, arh. tehničar.

### 2.1. SITUACIJA I LOKACIJA

Lokacija predviđene stambene građevine je u ulici Vladimira Gotovca bb čkbr. 2313/2, k.o. Varaždin (slika 2.1.). Parcela na kojoj će se izvesti zahvat je površine 492,70 m<sup>2</sup> sa stranicama 16,00 / 31,97 / 14,33 / 33,02 m. Planirana zgrada biti će nepodrumljena katnica s neuređenim potkrovljem, dvostrešnog krovišta okvirne tlocrtne vel. 14,55 x 10,60 m , visine do vijenca 6,68 m te visine do sljemena 10,15 m mjereno od kote okolnog terena. Građevina će na parceli biti smještena na način kako je predviđeno: biti će 5,00 – 5,33 m udaljena od zapadne (ulične) međe, odnosno poštivati će građevinski pravac koji iznosi 5,00 m, biti će 1,00 m udaljena od sjeverne međe, min. 12,18 m udaljena od istočne međe te 3,57-4,14 m od južne međe. Na parceli će biti osigurana dva parkirališna mjesta. Iskorištenost zelenih površina biti će oko 50 % dok će sama izgrađenost iznositi oko 28 %. Kolni i pješački prilaz biti će sa zapadne strane parcele s ulice Vladimira Gotovca.



Slika 2.1. Prikaz katastarske čestice objekta

## **2.2. NAMJENA I FUNKCIJA ZGRADE**

Zgrada će biti nepodrumljena katnica s neuređenim potkrovljem stambene namjene-obiteljska kuća. U prizemlju će se nalaziti vjetrobran, hodnik, dnevni boravak i blagovaonica, kuhinja, smočnica, kupaonica, spremište ispod stubišta 1, spremište ispod stubišta 2, spavaća soba 1, spremište, natkrivena terasa, nenatkrivena terasa, natkriveni ulaz 1 i natkriveni ulaz 2. Na katu će biti stubište, hodnik, spavaća soba 2, kupaonica, spavaća soba 3, garderoba, spavaća soba 4, gospodarstvo i nenatkrivena terasa. Ukupna neto površina prizemlja biti će 105,30 m<sup>2</sup>, kata 79,20 m<sup>2</sup>. Bruto površina zgrade je 239,00 m<sup>2</sup>.

## **2.3. KONSTRUKCIJA I NAČIN IZVEDBE**

Građevina će biti temeljena na armirano-betonskim trakastim temeljima. Nosivi zidovi prizemlja i kata bit će zidani blok opekom u debljini 25 cm. Pregradni zidovi biti će od gipskartonskih ploča u debljini od 10 cm ili zidani blok opekom. Međukatne konstrukcije biti će polumontažni fert strop.

Nosivi zidovi bit će ožbukani u grubo i fino te završno obrađeni poludisperzivnim bojama po izboru investitora. Krovište će biti drveno dvostrešno prekriveno glinenim crijepom u nagibu od 35°. Svi završni slojevi podloge polažu se na plivajuće podloge. Završno će biti obrađeni keramičkim pločicama ili parketom, ovisno o namjeni prostorije. Ni jedan prizemni ni nadzemni dio građevine neće prelaziti na susjednu parcelu. Oborinske vode će se hvatati u horizontalne žljebove i odvoditi dalje u kanalizaciju. Cijela građevina bit će toplinski izolirana i hidroizolirana. Sve prostorije će biti prirodno i umjetno osvijetljene i ventilirane. Visina prizemlja zgrade je 2,70 m dok je kat visine 2,60 m.

## **2.4. MATERIJALI**

### **2.4.1. TOPLINSKA I ZVUČNA IZOLACIJA**

Svi vanjski zidovi bit će obloženi ekspaniranim polistirenom debljine 15 cm sa završnom silikatnom žbukom. Svi unutarnji pregradni zidovi su izvedeni od gipskartonskih ploča izolirani mineralnom vunom 75 mm debljine. Nestambeno potkrovlje je dodatno izolirano da bi se spriječio dodatan prolazak topline. Zvučna izolacija osigurana je u vidu zidova od blok opeke debljine 25 cm.

#### **2.4.2. ZIDOVI**

Svi zidovi gletaju se masom za izravnavanje i završno bojaju poludisperzivnom bojom. Zidovi kupaonica i WC-a se oblažu keramičkim pločicama do stropa, a kuhinjski zidovi u visini 80 cm od gotovog poda. Pregradni zidovi su izvedeni od gipskartonskih ploča debljine 10 cm. Ploče su obične debljine 12,5 mm na pocinčanoj podkonstrukciji.

#### **2.4.3. PODOVI**

Podovi ulaznih prostora, kupaonica, WC, kuhinja oblažu se keramičkim pločicama I klase. Opločenje podova negrijanog spremišta keramičkim pločicama I. klase kao i sokla u visini 10 cm, uz zidove. Vanjski prostori terase prizemlja i kata oblažu se keramičkim pločicama otpornim na smrzavanje. Podovi dnevnog boravka od masivnog hrastovog parketa I. klase debljine 2 cm sa tvornički završno obrađenim kutnim lajsnama veličine 3/7 cm.

#### **2.4.4. STOLARIJA**

Sva vanjska vrata i prozori građevine biti će drveni ostakljeni IZO staklom 4+12+4 +12+4 jednim staklom niske emisije (Low-E obloga). Unutarnja vrata biti će drvena, završno obrađena lazurnom bojom po izboru projektanta i investitora.

#### **2.4.5. KROVNA KONSTRUKCIJA**

Drvena građa za potrebe krovne konstrukcije koristilo se drvo četinara I. klase od kojeg su se izrađivali rogovi, ruke, stupovi, nazidnice i podroženice. Daske za pokrov debljine 24 mm, letve i kontraletve od jelove građe. Na tako pripremljen krov postavlja se dvostruko utoreni glineni crijep

### **2.5. INSTALACIJE**

Obiteljska kuća će biti priključena na svu potrebnu komunalnu infrastrukturu, vodovodnu, kanalizacijsku, elektro i plinsku mrežu prema uvjetima distributera. Grijanje će biti centralno na plin.



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

U ovom dijelu će se raditi o tehnologiji izvođenja radova koji su se radili na obiteljskoj kući u Varaždinu, točnije detaljan opis svih važnih koraka izvedbe, konstrukcijskih elemenata i materijala za radove koji su važan faktor da bi se došlo do željenog cilja.

#### **3.1. ZEMLJANI RADOVI**

Radovi obuhvaćaju: radove u tlu ili stijeni koji su nužni za nastavak radova, odnosno predstavljaju prethodne radove u sraslom tlu ili na stijeni za izgradnju trajnih objekata od zemlje. U ovom radu ćemo se baviti prvom podijelom radova, odnosno slučaj kada se zemljani radovi izvode kao prethodni radovi koji omogućuju izvedbu građevinskih radova za građevinske objekte od drugih materijala. Prethodne radove čine iskop rovova, građevinskih jama, uređenje podtla i slično. Zemljani radovi su sastavni dio izgradnje svih objekata. Zemljani radovi se u osnovi sastoje od iskopa i transporta iskopanog materijala na predviđeno odlagalište.

Prije samog iskopa izvršena je priprema terena. Gradilište se očistilo od nepotrebnog raslinja i granja, postavila se gradilišna ograda sa svim potrebnim priključcima i tabla gradilišta. Zemljani radovi izvedeni su prema projektu primjenjujući važeće norme i propise. Prije početka radova iskolčeni su gabariti objekta, postavljene stalne visine te se snimio postojeći teren radi obračuna količine iskopa. Prije početka samog strojnog rada provjerava se je li gradilište u skladu s odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u graditeljstvu.

##### **3.1.1. ISKOP HUMUSA**

Strojno skidanje površinskog sloja zemljanog materijala III. kategorije (humus pomiješan sa šljunkom) u sloju debljine 25-35 cm u zoni gradnje. Tla III. kategorije su vezana i nevezana tla razmjerno „srednje teška“ za iskop. Humus se odstranjuje sa zemljišta prije temeljenja jer je neprikladan i vrlo mekan. Ujedno sadrži i organizme i korjenje koji nepovoljno utječu na temelje.

Kod strojnog iskopa humusa koristio se građevinski stroj bager s kojim se odradio iskop zemljanog materijala s utovarom. Bager je iskopani materijal tovario u transportno sredstvo-kamion koji je materijal zatim odpremao na predviđeni deponij nedaleko od gradilišta. Kasnije se dio zemljanog materijala koristio za zatrpavanje i ozelenjavanje površina.

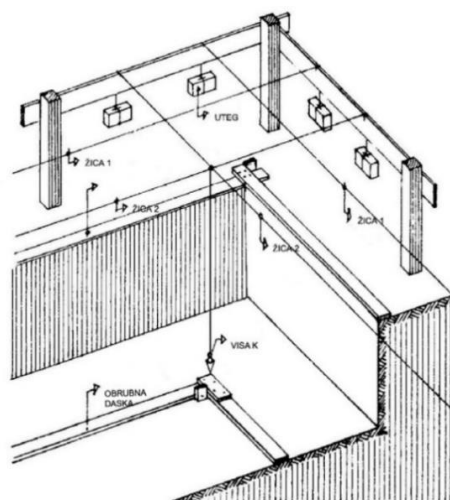
### 3.1.2. ISKOP GRAĐEVINSKE JAME

Temelje je potrebno smjestiti ispod zone smrzavanja tla, u našim krajevima to iznosi do 1 m dubine. Nakon odstranjivanja humusa, bagerom se dalje iskopavala zemlja do razine potrebne za izvođenje temeljnih traka (slika 3.1.). Prostor unutar kojeg su se izvodili građevinski radovi u tlu naziva se građevinska jama. Nakon izvedbe temelja slijedi zatrpavanje zemljanim materijalom koji se dovozi s predviđenog deponija da se iskoristi u te svrhe.



Slika 3.1. Iskop građevinske jame

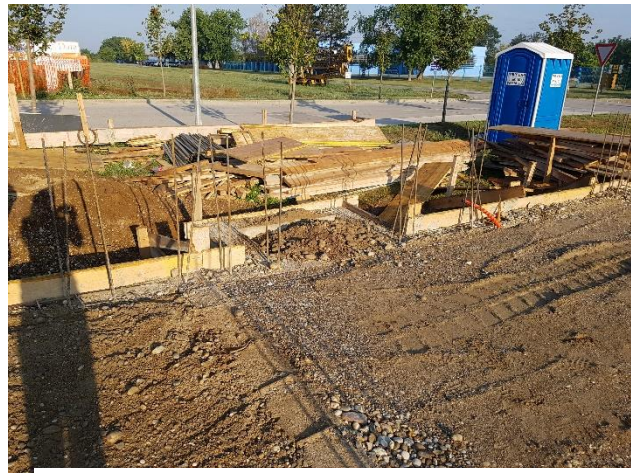
Postavom nanosne skele, privremene drvene konstrukcije koja služi za nanošenje položaja širine i međusobne udaljenosti budućih temelja i prizemnih zidova kuće. Nanosna skela se sastoji od stupića i daske (slika 3.2.). Zategnuta žica između dvije paralelne daske označava širinu i poziciju temelja.



Shematski prikaz nanosne skele

Slika 1.2. Shema nanosne skele

Nakon što se postavi oplata za temelje zemlja koja se odvela na deponij se koristi u svrhu zatrpavanja dna iskopa ispod trakastih temelja i nabijanja zemljanog materijala prije nasipavanja šljunka. Nakon što se zemljani materijal dobro nabije i poravna dobavlja se kvalitetni drobljeni šljunak koji se nasipava i razistira između trakastih temelja i nadtemelja ispod podnih ploča i s vanjske strane u razini temelja. Također šljunak se nasipava i s vanjske strane nadtemelja do razine 10 cm ispod nivoa planiranog terena. Kod zatrpavanja treba materijal podlijevati kako bi se mogao što bolje nabiti i dobiti potrebna zbijenost (slika 3.3.). Nabijanje se izvodi vibro nabijačima. Sav nepotrební zemljani materijal što je ostao uklanja se s gradilišta.



*Slika 3.3. Zatrpavanje zemljaním materijalom između temelja te završno poravnavanje*

## **3.2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI**

Za kvalitetnu i dobru izvedbu građevine ključno je dobro projektirati beton. Beton mora biti specificiran i proizveden prema uvjetima norme HRN EN 206-1. Ujedno što mora zadovoljavati određenu kvalitetu, mora se i paziti da on bude ekonomičan te da sve njegove sastavnice zadovoljavaju kriterije. Uzorci betona uzimaju se na gradilištu prije ugradnje te im se provjerava kakvoća. Nakon što je beton dobrog sastava, spreman je za uporabu. Ugrađuje se direktno u predviđeno mjesto pri čemu se pazi da ne dođe u kontakt s tlom i da ne dođe do gubitka vode. Prije ugradnje betona postavlja se oplata za određeni konstruktivni element. U oplatu se postavlja prethodno savijena i povezana armatura. U tako pripremljen kalup izljevaju se svježá betonska mješavina. Nakon izlivanja betona u kalupe beton valja dobro zbiti da se armatura dobro obuhvati sa betonom. Posebna pažnja posvećena je mjestima promjene presjeka, uz otvore, na mjestima malog razmaka armature. Beton se zbija vibratorima sustavnim vertikalnim uranjanjem da se površina donjeg sloja revibrira.

Njegovanje betona treba bez odgode započeti odmah po završetku zbijanja. Njegovanje se održava držanjem površine betona vidljivo vlažnom prikladnim vlaženjem i pokrivanje betona paronepropusnim folijama. Beton je mješavina od cementa, agregata i vode koji se spravlja ili na gradilištu ili tvornici. Za potrebe ovog projekta beton se dopremao iz postrojenja Zagorje Tehnobeton automjesealicama do gradilišta. Automjesealica (slika 3.4.) je prijevozno sredstvo kojim se beton može prevoziti na veće udaljenosti kako bi se betonu održavala potpuno ista konzistencija.



*Slika 3.4. Automjesealica*

Potrebni razred čvrstoće je C 25/30. Prije same proizvodnje bilo je potrebno dostaviti podatke i ateste o cementu. Agregat mora sadržavati više različitih zrna, koja moraju ujedno biti kvalitetna i čvrsta, da bi davao kompaktan beton.

Čelik za armiranje prema normama HRN 1130 -1 do -5:2008 svrstava se u tri razreda duktilnosti A,B i C a isporučuje se u obliku šipki, tvorničkih zavarenih armaturnih mreža i zavarenih rešetki za gredice. Armatura je proizvod izrađen od čelika za armiranje koja se izrađuje u armiračkim pogonima prema projektu te adekvatnim prijevozom dostavlja na gradilište i ugrađuje. Prije dostave na gradilište armatura se savija, reže i povezuje prema projektu. Mora se paziti da površina šipki bude očišćena od hrđe i štetnih tvari koje mogu ugroziti čelik. Po potrebi, na mjestu prijevoja šipke ili u blizini treba zavariti armaturu. Tako pripremljenu armaturu treba učvrstiti i osigurati njezinu poziciju. Armatura se povezuje tankom žicom ili točkastim varenjem. Zaštitni sloj betona treba osigurati pogodnim podmetačima ili ulošcima. Tako izvedena armatura smije se ugraditi u betonsku konstrukciju ako je suglasnost čelika, zavara, spojeva, cijevi za natege i morta za injektiranje ispitana na način određen propisima. Prije same ugradnje betona obavezan je nadzor i pregled armature na način da armatura odgovara onoj u projektu, zaštitni sloj je u skladu sa specifikacijama, površina armature je propisno očišćena i ispravno postavljena, te da je razmak među šipkama dovoljan za ugradnju i zbijanje betona.

### 3.2.1. BETONIRANJE TEMELJA

Nakon same pripreme terena i postavljene oplata krećemo s postavljanjem armature, elementa koje smo prije napravili, povezali žicom i prema mjerama temelja (55x60) postavili u kanale iskopa. Armatura je postavljena kao glavna, poprečno u odnosu na dužinu trakastog temelja, a sporedna na njoj po dužini trakastih temelja (slika 3.5.).



*Slika 3.5. Armatura za trakaste temelje*

Temelji koji će se izvesti biti će trakasti koji opterećenje prenose linijskim konstrukcijskim elementima. Ugrađivanje betona je proces punjenja pripremljene oplata svježom betonskom mješavinom, ispunjavanja prostora oko armature kao i zbijanje mješavine (slika 3.6.). Raspored mješavine vrši se u horizontalnim slojevima ravnomjerne debljine. Mješavina se punila u oplata primjenom pumpe za beton s gumenim krajem betonovoda.



*Slika 3.6. Betoniranje temelja*

### 3.2.2. BETONIRANJE PODLOGE PRIZEMLJA

Nakon betoniranja temelja izravnavava se teren (slika 3.7.) i priprema za betoniranje betonske podloge prizemlja. Armaturne šipke za betoniranje nadtemeljnih serklaža se izdižu radi naknadnog betoniranja. Prije postave armaturne mreže postavljaju se cijevi za vodu, odvodnju, dovod struje i plina kako bi se izbjeglo naknadno bušenje.



*Slika 3.7. Izravnavanje podloge*

Betoniranje podloge prizemlja i terase debljine 10 cm betonom C 25/30 te armiranje mrežom Q-221. S time da se podloga terase betonira u nagibu od 0.5%. Nakon što se pripremi teren, poravna i postavi sloj šljunka postavlja se armaturna mreža Q, koja nosi u oba smjera (slika 3.8.). Mrežna armatura nastavlja se jedna na drugu preklapanjem određenog broja cijelih polja.



*Slika 3.8. Postava armaturne mreže betonske podloge*

Nakon postave armaturnih mreža slijedi postupak ugrađivanja betona pomoću pumpe te se beton izravna. Nabija se vibratorima. Vibratori služe kako bi se eliminirao zrak uhvaćen u betonskoj mješavini, a čestice betona se približavaju jedna drugoj. Vibriranje se vršilo pervibratorima paralelno s lijevanjem betona. Površina betona se zagladila i ostavilo se desetak dana uz povremeno zalijevanje vodom da ne bi doslo do pucanja betona.

### 3.2.3. BETONIRANJE VERTIKALNIH SERKLAŽA, STUPOVA

Nakon zidanja nosivih zidova opekom izvode se armirano betonski vertikalni serklaži (slika 3.9. i 3.10) u oplati dimenzija 25x25 betonom C25/30. To su uspravni elementi koji se izvode na spojevima konstruktivnih zidova (uglovima, sudarima i slobodnim počecima).

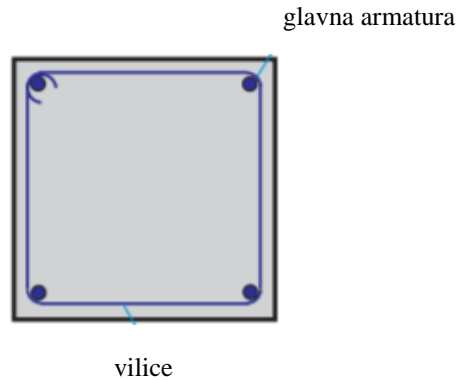


Slika 3.9. Vertikalni serklaž na spoju sa zidom



Slika 2.10. Armatura vertikalnih serklaža

Armirano betonski stup se izvodi na terasi u prizemlju dimenzija 35x35 i sudjeluje u prijenosu opterećenja za terasu na katu obiteljske kuće. Armatura stupa sastoji se od vilica i glavne armature (slika 3.11.).



Slika 3.11. Raspored armature armiranobetonskog stupa

### 3.2.4. BETONIRANJE STROPNIH PLOČA

Nakon što se izvedu nosivi zidovi prizemlja, slijedi izvedba stropne ploče prizemlja te nešto kasnije kata. Stropna konstrukcija će biti izvedena kao armiranobetonska ploča (slika 3.12.). Uz takvu izvedbu povećava se nosivost. Takva međukatna konstrukcija zahtjeva više rada nego montažna fert konstrukcija. Prije betoniranja se postavila oplata, postavi se mnogo čeličnih podupirača te ugrađuje armatura. Kod povezivanja armaturne mreže posebno se mora paziti kod spojeva s vertikalnim serklažima.



Slika 3.12. Betoniranje stropne konstrukcije

Stropna ploča debljine 16 cm je monolitna ravna armiranobetonska ploča izvedena betonom C25/30. U ploči se postavljaju dvije vrste armature, glavna koja prenosi opterećenje na nosive zidove i razdjelna koja povezuje šipke glavne armature. Ploča se armira mrežastom armaturom.



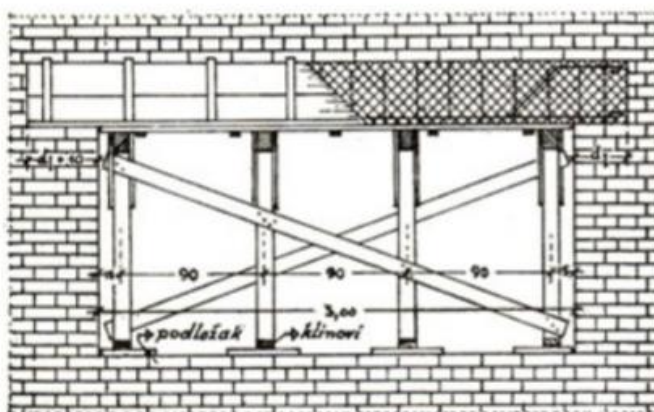
### 3.2.5. BETONIRANJE STUBIŠTA, NADVOJA I GREDA

Za izradu ab stubišta potrebno je napraviti oplatu i postaviti armaturu (slika 3.13.). Površina betona se izravna jer se obloga izrađuje u završnim radovima. Stubište je izvedeno kao dvokrako i prostire se na dvije etaže, od prizemlja do potkrovlja. Jedan krak stubišta se sastoji od 8 stuba širine 30 cm i visine 16,5 cm. Stube kao nosivi element oslanjaju se jednim krajem na podesnu gredu, a drugim krajem na nosivi zid.



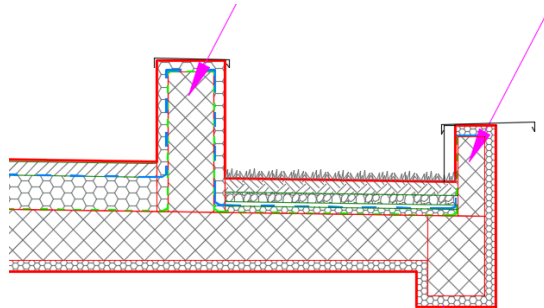
Slika 3.13. Armatura za betoniranje stubišta

Iznad otvora prozora i vratiju postavljaju se nadvoji koji preuzimaju opterećenja zidova i stropova iznad nadvoja. Izvodili su se monolitni armiranobetonski nadvoji betonom C25/30, na licu mjesta u oplati od vertikalnih stranica i podnice. Armiranobetonske grede izvedene su također monolitno betonom C25/30 kao elementi dodatnog podupiranja i povezivanja sustava sa stupom na terasi u prizemlju. Nadvoji i grede podupiru se skelom za podupiranje (slika 3.14.).

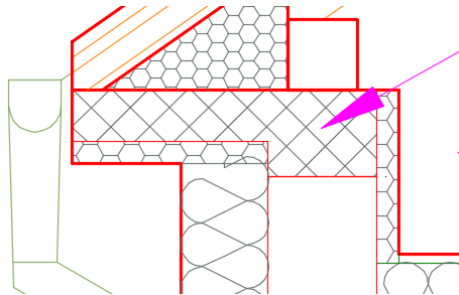


Slika 3.14. Prikaz skele i oplata nadvoja, uzdužni presjek

Izvedba armirano betonskih parapetnih zidova terase (slika 3.15.) debljine 20 cm i visine 62 cm betonom C25/30 i parapetnih zidova zelenog krova (3.16.) dimenzija 12x35 betonom C25/30 u glatkoj oplati. Izvedba armiranobetonskih horizontalnih serklaža potkrovlja betonom C25/30 na licu mjesta.



Slika 3.15. Parapetni zidovi terase i zelenog krova

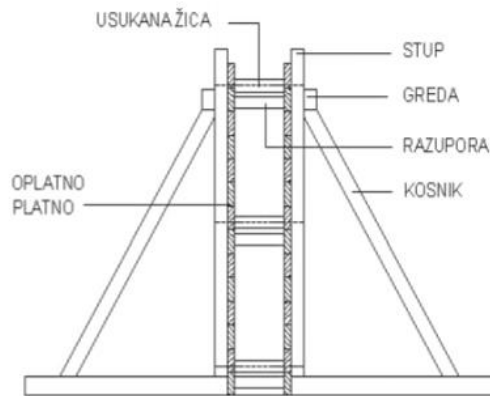


Slika 3.16. Horizontalni serklaž potkrovlja

### 3.3. TESARSKI RADOVI

Tesarski radovi obuhvaćaju radove s drvenom građom koja se koristi za izradu oplata, skela, krovnih konstrukcija i slično. Pri tome se koristi drvo četinaru od II. do IV. klase. Drvena građa na gradilište dolazi kao piljena, rezana ili obla obrađena bez kore. Rezana građa koristi se kao oplatno platno, a gređice za izradu horizontalne i vertikalne nosive konstrukcije oplata.

Oplate su privremene konstrukcije od drveta, metala ili kombinacije tih materijala u koje se ubacuje svježa betonska mješavina kako bi zadržala oblik nakon stvrdnjavanja. Kad beton postigne potrebnu čvrstoću oplata se demontira. Oplata se sastoji od oplatnog platna, oslonca, razupore i zatege, podupirača, nosača i ukrute (slika 3.17). Oplatno platno je površina koja daje direktno oblik platnu, najčešće su to daske, iverica, šperploča. Za višekratnu upotrebu treba se premazivati ili impregnirati radi zaštite od vlage. Oslonci su drvene gređice na međusobnoj udaljenosti. Nosači se koriste za horizontalne konstrukcije i pretežno su metalni. Oplata izrađena prema nacrtu ugrađuje se, učvršćuje, vlaži i tijekom betoniranja prati stanje ukrućenosti. Nakon očvršćivanja betona oplata se čisti, koristi za drugi dio građevine ili odprema s gradilišta.



*Slika 3.17. Tradicionalna dvostrana oplata*

U ovom projektu kod izvedbe oplata za betoniranje konstruktivnih elemenata koristila se drvena oplata. Drvena oplata od jelovih dasaka i platica sa skelama od jelove građe. Za pričvršćivanje su se koristili čavli, žice i specijalne sponne. Prema načinu izvođenja radilo se s tradicionalnom oplatom koja se kroji na licu mjesta na gradilištu za svaki element. Njihov nedostatak je u relativno kratkom roku trajanja. Uglavnom se koriste kod manjih, individualnih, zidanih objekata.

### **3.3.1. IZRADA I MONTAŽA OPLATE KONSTRUKTIVNIH ELEMENATA**

Rad obuhvaća montažu i demontažu od piljene jelove građe sa svim ostalim potrebnim materijalom i priborom za montažu te radom za potpuno dovršenje posla. Dvostrana oplata se koristi kod elemenata koji kada se betoniraju slobodno stoje, tj. ako se s niti jedne strane ne oslanjaju na graničnu plohu iskopa ili neke druge konstrukcije. Dvostrana oplata se koristila kod izvedbe trakastih temelja obiteljske kuće ukrućena daskama, drvenim stupićima i kosim podupiračima (slika 3.18.).



*Slika 3.18. Prikaz oplata trakastih temelja*

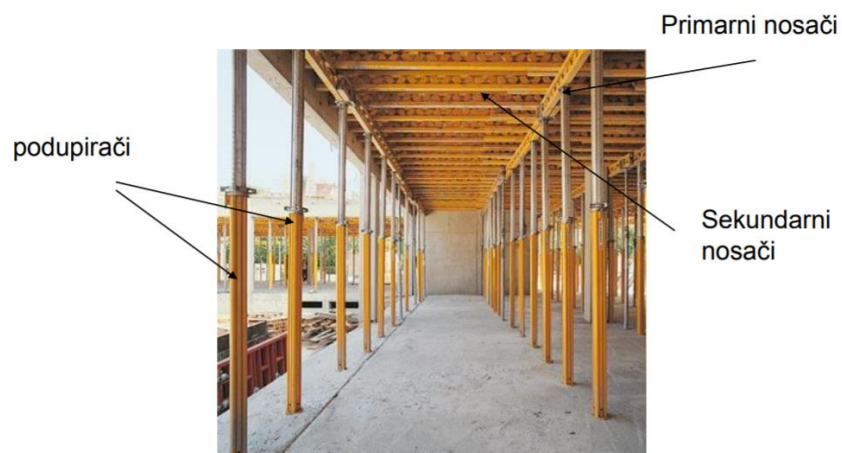
Oplata podne ploče prizemlja izvela se kao bočna jednostrana oplata s vanjske strane (slika 3.19.). Oplatne daske su također poduprte stupićima i podupiračima radi veće krutosti. Nakon potrebne čvrstoće betonske ploče prizemlja oplata se demontira.



Slika 3.19. Oplata podne ploče prizemlja

Oplata stropnih ploča prizemlja i kata izvode se postavljanjem oplatnih sistema koji su poduprti čeličnim podupiračima. Stropna konstrukcija izrađuje se od elemenata malog formata koji se slažu na unaprijed pripremljene nosače. Nosači se nanose na posebno projektirane vertikalne podupore koje omogućavaju rano skidanje oplatnih obloga uz istovremeno podupiranje gotove horizontalne konstrukcije.

Primarni nosači su poduprti podupiračima o stropnu podlogu. Poprečno na primarne nosače postavljaju se horizontalni nosači (slika 3.20.).



Slika 3.20. Sistem postave oplata stropne ploče

Oplata dvokrakog stubišta koje se prostire na dvije etaže mora biti čvrsta i dobro projektirana da može dobro prenositi opterećenja. Oplata se sastoji od dasaka i podupirača koje čine konstrukciju spremnu za betoniranje stubišnih stopa. Bočno na zid se fiksira daska na koju se pričvrste daščice koje pak fiksiraju okomite daske koje određuju visinu stuba. Takav način oplata je izvedba prema mjerama na licu mjesta gradilišta. Oplata se izvodila za ukupno četiri kraka i dva podesta. Podest je odmorište između dvaju stubišnih krakova.



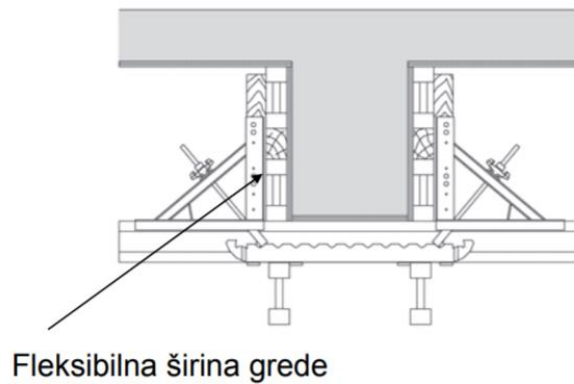
*Slika 3.21. Oplata stubišta, armatura podesta*

Oplata vertikalnih serklaža i stupova izvodi se u dvostranoj i četverostranoj oplati. Oplata stupova izrađuje se ovisno o tlocrtnim dimenzijama, u ovom slučaju kao kvadratna izvedena od drvenih dasaka predviđenih za izlivanje svježeg betona. Daske se međusobno učvršćuju profilima koji se pak pričvršćuju metalnim vijcima (slika 3.22.). Stabilnost samog stupa povećava se postavom kosnika. Oplata vertikalnih serklaža postavlja se na sličan način.

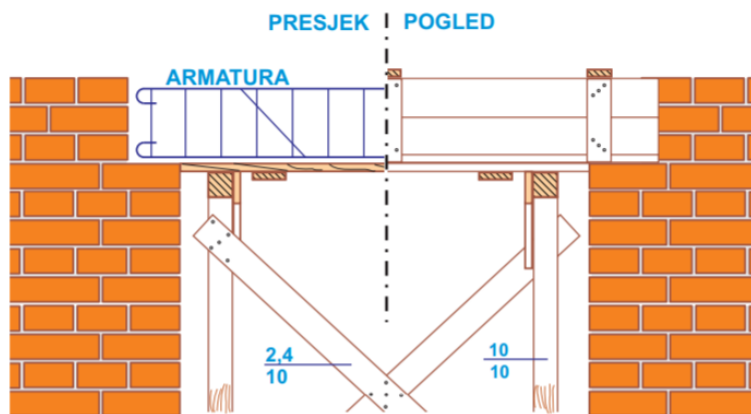


*Slika 3.22. Oplata vertikalnih serklaža*

Oplata armiranobetonskih greda i nadvoja izvodi se kao klasična drvena oplata sa metalnim podupiračima (slika 3.23. i 3.24.).



Slika 3.23. Oplata grede u presjeku



Slika 3.24. Oplata armiranobetonskog nadvoja u pogledu

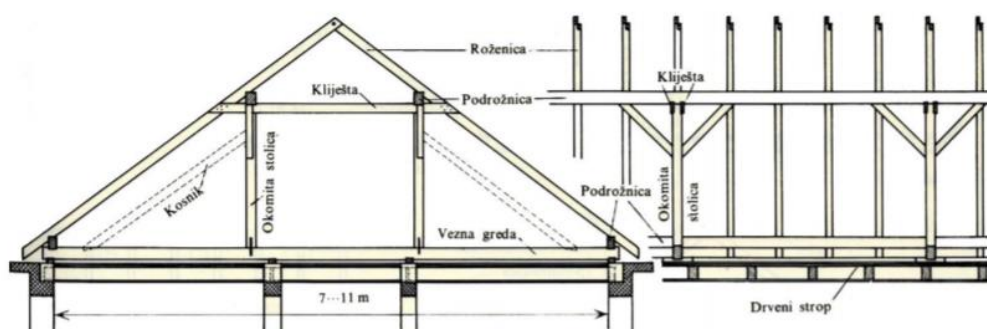
### 3.3.2. DEMONTAŽA OPLATE

Odnosno skidanje oplata je vrijeme nakon kojeg se oplata može otpustiti nakon izlivanja betona. Oplata se skida nakon što beton zadobije željenu čvrstoću i zadovoljava uvjete kvalitete. Obzirom na neke konstrukcijske elemente oplata se kod zidova, stupova i drugih vertikalnih elemenata kada beton dosegne 30% predviđene čvrstoće, a kod greda, ploča i ostalih horizontalnih elemenata 70% predviđene čvrstoće.

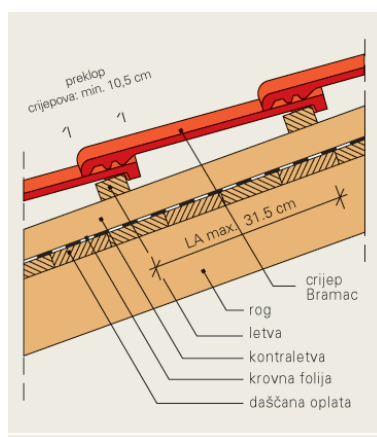
### 3.3.3. IZRADA DRVENE GRAĐE KROVIŠTA

Krovište je izvedeno kao dvostrešno nagiba  $35^\circ$  s dvostrukom stolicom. Dvostruka stolica je konstrukcija koja sadrži dva središnja oslonca kod ukupnog raspona od 8 do 12 m (slika 3.25.). Sva drvena građa je od vrste četinari I klase te je nužno svu građu dobro premazivati impregnacijskim sredstvom da štiti od insekata i truleži. Kod sustava dvostruke stolice rogovi su oslonjeni na podroženice. Vertikalno opterećenje krova se s rogova prenosi na podroženicu koja je oslonjena na zid ili stup. Stup opterećenje prenosi na veznu gredu ili direktno na armiranobetonsku ploču. Sva potrebna krovna građa doprema se iz tvornice prerade drveta direktno na gradilište.

Vrste krovnih građe koja se koristila kod izvedbe ovakvog krovišta su: roženica ili rog dimenzija 10/16 koja je oslonjena na podroženice dimenzija 22/16, nazidnica 16/16, stupovi 16/16, ruke 14/14, klijesta 2x 5/16. Za potrebe pokrova koriste se drvene daske 24 mm, kontra letve 5/5 i letve 5/3 (slika 3.26.).



Slika 3.25. Dvostruka stolica



Slika 3.26. Pokrov krovne konstrukcije

### **3.4. ZIDARSKI RADOVI**

Zidarski radovi obuhvaćaju radovi zidanja i žbukanja zidnih elemenata u vanjskim i unutarnjim prostorima koji se ograđuju ili pregrađuju. Za zidanje zidova koriste se razne vrste građevinskih proizvoda. Ko vezivo koristi se mort za zidanje. Mort je mješavina jednog ili više anorganskih veziva, agregata, vode i po potrebi dodataka za zidanje i žbukanje zida. Mort može biti: tvornički projektiran mort, mort određen svojstvima proizveden u tvornici izvan gradilišta čiji je sastav odabrao proizvođač morta; te mort zadanog sastava, određen sastavom i proizveden za potrebe tog gradilišta. Veziva koja se koriste su građevno vapno, cement i zidarski cement. Neke od vrsta mortova su cementni, produžni i vapneni mort. Kod žbukanja prvo se nanosi gruba žbuka, pa fina žbuka uz obavezno vlaženje zidnih površina prije svakog nanošenja. Ožbukane plohe moraju imati ujednačenu glatkoću bez ikakvih neravnina. Izvođač je dužan dokazati traženu kakvoću materijala i proizvoda koji su se upotrebljavali. Žbukanje se obračunava po m<sup>2</sup> ožbukanih površina. Otvori veličine do 3 m<sup>2</sup> ne odbijaju se, a njihove špalete se posebno ne obračunavaju. Kod otvora veličine 3,0 do 5,0 m<sup>2</sup> odbija se površina preko 3,0 m<sup>2</sup>, a špalete se ne obračunavaju. Kod otvora preko 5,0 m<sup>2</sup> odbija se površina preko 3,0 m<sup>2</sup>, a špalete oko otvora se obračunavaju posebno.

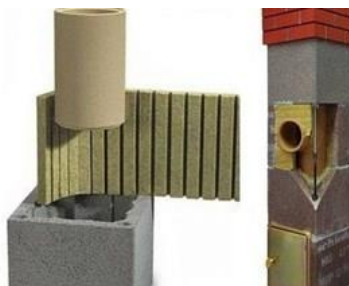
#### **3.4.1. ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA**

Nakon izvedbe nosive podne ploče prizemlja slijedi zidanje nosivih zidova blok šupljom opekom dimenzija 25x19x19 koja se dopremala na gradilište iz ciglane Cerje tužno d.d. Blok opeka zidala se produžnim mortom. Mort koji se sastoji od cementa, vapna i pijeska u omjeru 1:2:6. Cement mortu daje čvrstoću, vapno obradljivost, prionljivost i produženo vrijeme vezanja. Zidovi debljine do 12 cm obračunavaju se po m<sup>2</sup> stvarno izvedenih zidova. Svi zidovi debljine preko 12 cm obračunavaju se po m<sup>3</sup> zida.

#### **3.4.2. ZIDANJE SCHIEDEL DIMNJAKA**

Dimnjaci su vertikalni kanali izgrađeni od nesagorivog materijala koji služe za odvod plinova. Dimnjak se izveo od elemenata tipa Schiedel UNI PLUS koji se sastoji od cijevi fi 20 cm od prizemlja i kata (slika 3.27.). Plašt se zidao u produžnom mortu, a kiselo otporne šamotne cijevi spajaju se kiselo otpornim kitom i omotaju mineralnom vunom. Schiedel dimljaci su dimnjaci od gotovih elemenata visine cijele etaže. Dimovodne cijevi su od šamota. Između cijevi i plašta nalazi se sloj toplinske izolacije. Dimnjak se oslanja na temelj, plašt do polovice visine se ispuni betonom da bi se postigao izmak spojeva. Šamotna cijev se spaja kitom, a plašt produžnim mortom.





Slika 3.27. Schiedel dimnjak

### 3.4.3. ŽBUKANJE ZIDNIH POVRŠINA

Prije žbukanja zidovi se moraju navlažiti, a zatim se postavljaju profili na spojevima na rubovima, čoškovima zidova. Žbuka se nabacuje na zid snažnim zamasa da se ispune sve neravnine u zidu (slika 3.28.). Sloj žbuke je 1,5 do 2 cm. Za grubu žbuku koristi se krupniji pijesak. Fino žbukanje se nastavlja kad gruba žbuka očvrsne. Prvo se navlaži gruba žbuka, a zatim se nabacuje fina. Fini mort malo veže, a zatim se uz polijevanje vodom zaglađuje daščicom. Pijesak za finu žbuku je sitan i prosijan. Debljina tog sloja žbuke je između 0,5 i 1,0 cm. Vršni se detaljan nadzor svih koraka i nadgleda kvaliteta i kakvoća izvedenog. Žbuka za zaglađivanje zidova nabavlja se iz pogona Samoborka, a sama vapneno cementna žbuka nanosila se strojem za strojno žbukanje.



Slika 3.28. Žbukanje prostorija

### **3.4.4. IZVEDBA PLIVAJUĆEG PODA**

Plivajući pod je glazura na bazi cementa. Osnovni sastojci su cement, voda i agregat gdje se voda dodaje u vrlo maloj količini pa se tako dobije suha mješavina. Što se agregata tiče on mora biti granulacije 0-4 mm. Cementni estrih se postavlja preko prethodno postavljenog termo i hidroizolacijskog sloja. Izolacija je u prizemlju EPS od 10 cm mase  $20 \text{ kg/m}^3$ , a na katu 5 cm. Tako dobivamo zvučnu i toplinsku izolaciju. Nakon postavljene folije i EPS izolacije, po obodu zida postavljaju se rubne trake koje omogućuju smanjeni prijenos zvuka sa poda na zidove i ostatak konstrukcije.

Na mjestima prijelaza preko instalacijskih cijevi, prvi sloj potrebno je izrezati u smjeru linije voda, a drugi sloj staviti preko toga pritom pazeći na preklope. Kao zaštita preko svega postavlja se PE folija te se na tako pripremljenu podlogu kreće u izvedbu estriha. Glazura se prethodno armirala pocinčanom mrežom otvora oko 5/5 te se stavlja cementna baza. Plivajući pod služi radi izravnavanja i niveliranja betonske podloge u svrhu dobivanja kvalitetne baze za završni pod.

### **3.5. IZOLATERSKI RADOVI**

Izolaterski radovi su radovi koji se bave izolacijom objekta od određenih vanjskih uvjeta, što hladnoće, vlage, topline i sličnih neželjenih utjecaja. Hidroizolacija je završni sloj koji sprječava prodor vode i vlage u građevinske elemente i prostorije građevine. Osnovna podijela hidroizolacije je: protiv vlage u tlu, protiv procjedne vode koja nije pod pritiskom, protiv podzemne vode pod pritiskom i hidroizolacija unutarnje površine spremnika. Prije početka projektiranja hidroizolacijske zaštite ukupanog dijela objekta potrebno je prikupiti informacije o hidrološkim i geomehaničkim karakteristikama terena. Izolaterski rad obuhvaća izvedbu hidroizolacije svih betonskih ploha koje su u dodiru s terenom kao i njenu zaštitu. Hidroizolaciju čini projektom definirani broj premaza i bitumenskih traka. Izvedena hidroizolacija se mora zaštititi od mehaničkog oštećenja stiropolom ili geotekstilom.

Postava horizontalne hidroizolacije na betonsku podlogu prizemlja te nadtemelja jednim hladnim premazom resitolom te jednim slojem varene ljepenke V4. Kod vertikalne hidroizolacije neizoliranih dijelova vertikalnih serklaža, zidova, stupova s podnom pločom nanosi se dvokomponentna policementna pasta. Pasta se nanosi špahtlanjem u dva sloja na očišćenu i glatku podlogu. Prvi sloj paste je debljine 2 mm, zatim dolazi mrežica te se stavlja drugi sloj paste također debljine 2 mm. Kod hidroizolacije sanitarija i vlažnih prostorija postupak s policementnom pastom se ponavlja s time da se hidroizolacija jos dodatno diže za 30 cm na zidove i za 200 cm kraj kade i tuš kade. Vertikalna hidroizolacija terase kata izolira se policementnom pastom dižući hidroizolaciju za 30 cm i na bočne zidove.

## 4. SHEMA GRADILIŠTA

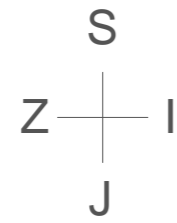
Shema gradilišta je grafički prikaz smještaja planiranih građevina i potrebnih privremenih objekata na gradilištu zajedno sa potrebnim alatom i strojevima. Shema gradilišta sadrži položaj s ucrtanom granicom odnosno gradilišnom ogradom. Postojeću građevinu s naznakom objekta, predviđene prometnice, proizvodne uređaje za različite vrste radova s potrebnim vezama do građevine ili skladišta, položaj i karakteristike toranjske dizalice; prikaz vodova električne struje, vodovoda, kanalizacije s priključnim mjestima. Uz sve navedeno na gradilištu treba obavezno biti postavljena tabla gradilišta na kojoj su naznačeni: naziv i mjesto objekta, investitor, izvođač, nadzorni inženjer, datum početka gradnje. Gradilišna ograda treba biti postavljena tako da nesmetano ograđuje prostor i omogućuje nesmetani rad. Da bi se objekt izveo potrebno je na gradilištu osigurati privremene nadstrešnice/kontenjere koji će služiti kao spremište za alat i materijale, odnosno kao sklonište za radnike i strojeve. Stoga na gradilištu moramo imati:

- kontenjer za upravu gradilišta
- kontenjer za radnike sa kuhinjom i sanitarnom prostorijom
- nadstrešnica za obradu materijala, drvene građe, pilana
- deponij za materijal
- spremište za alat
- prostor za mješalicu betona
- prostor za dopremu šljunka, cementa i sličnog građevinskog materijala
- prostor za armaturu i njenu obradu
- mjesto osigurano za smještaj kрана (toranjske dizalice)
- priključke instalacija

Do svih popratnih sadržaja treba biti osiguran efikasan i učinkovit promet, za nesmetan prolazak i okretanje kamiona, bagera i ostale građevinske mehanizacije. Da bi se shema izvela propisno i kvalitetno treba paziti da uprava bude u blizini ulaza na gradilište; sanitarni čvorovi kanalizacije i vode moraju biti u blizini ali odmaknuti od mjesta radova, najčešće uz samu ogradu, prometnice moraju osiguravati pravilno mimoilaženje i kretanje vozila, toranjske dizalice se postavljaju na način da se s dovoljno velikim radijusom odredi što veći obuhvat da ne dolazi do nepotrebnog premještanja. Na gradilištu je uz sve to potrebno i osigurati odvodnju. Voda se tijekom gradnje može zadržavat na gradilištu i stvarati dodatne probleme. Odvodnja se rješava putem dopunske kanalizacije ako nema mogućnosti spajanja na postojeću, ili u okviru rigola i sistema jaraka. Kod odvodnje sanitarnih građevina koriste se septičke jame.

Shemu gradilišta za ovaj projekat sam crtala samostalno, jer je nisam dobila od tvrtke. Shemu sam prilagodila propisima i radila je u skladu sa materijalima dobivenim na predavanjima i uz ostalu građevinsku literaturu. Organizacija gradilišta je izvedena na način da se na ulazu u gradilište nalazi tabla gradilišta, uz ulaz u gradilište nalaze se priključci na vodu, struju. Uz sam ulaz nalaze se kontenjeri za upravu gradilišta i radnika, a na kraju nalaze se prostori za dopremu materijala, nadstrešnice i deponij šljunka.

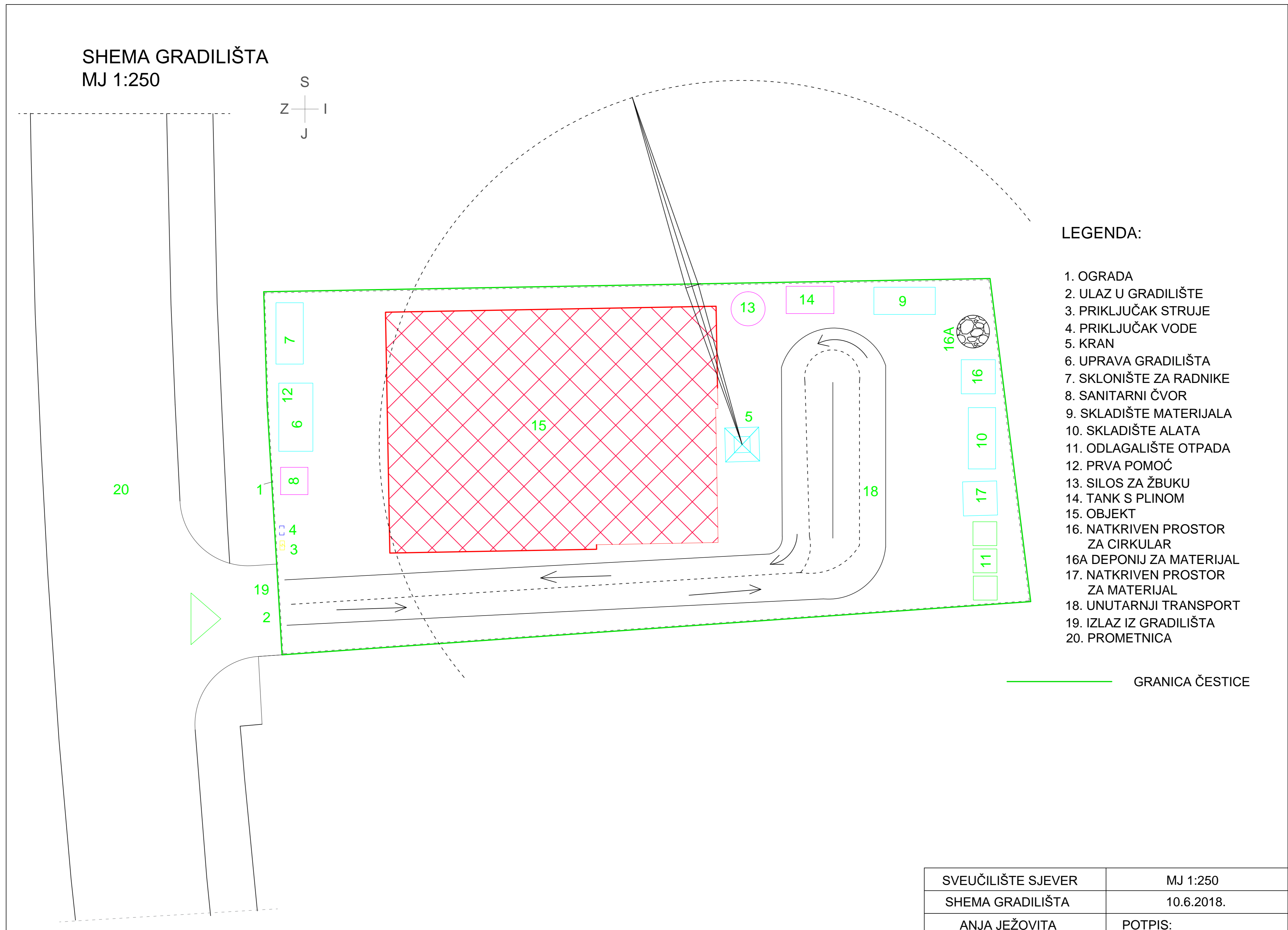
SHEMA GRADILIŠTA  
MJ 1:250



LEGENDA:

1. OGRADA
2. ULAZ U GRADILIŠTE
3. PRIKLJUČAK STRUJE
4. PRIKLJUČAK VODE
5. KRAN
6. UPRAVA GRADILIŠTA
7. SKLONIŠTE ZA RADNIKE
8. SANITARNI ČVOR
9. SKLADIŠTE MATERIJALA
10. SKLADIŠTE ALATA
11. ODLAGALIŠTE OTPADA
12. PRVA POMOĆ
13. SILOS ZA ŽBUKU
14. TANK S PLINOM
15. OBJEKT
16. NATKRIVEN PROSTOR ZA CIRKULAR
- 16A DEPONIJ ZA MATERIJAL
17. NATKRIVEN PROSTOR ZA MATERIJAL
18. UNUTARNJI TRANSPORT
19. IZLAZ IZ GRADILIŠTA
20. PROMETNICA

— GRANICA ČESTICE



SVEUČILIŠTE SJEVER	MJ 1:250
SHEMA GRADILIŠTA	10.6.2018.
ANJA JEŽOVITA	POTPIS:

## 5. KALKULACIJE U GRADITELJSTVU

Cilj svakog poslovanja je uspjeh, koji se između ostalog mjeri i novcem. Za svaki se posao provodi vrlo detaljna analiza i izračun troškova te cijene za dobro upravljan ugovor koji uključuje i dobit. Kalkulacija daje temeljnu podlogu za određivanje ponudbene cijene. Jednom kad se ugovori posao konačni ishod ovisi o upravljanju troškovima. Ovisno o dobro ili lošem upravljanju građenje može završiti s većim ili manjim troškovima. Troškovi se dijele na direktne i indirektne troškove, gdje se u direktne troškove ubrajaju materijal, strojevi i rad, a u indirektne troškove gradilišta i uprave. Cijena prodaje je cijena uvećana za određenu dobit koju očekujemo, tržišna cijena. Ako cijena prodaje padne ispod cijene koštanja poduzeće više ne ostvaruje dobitak već gubitak. Nabavna cijena materijala za rad se nabavlja prema fakturama dobavljača koja predstavlja prodajnu cijenu proizvoda.

Vrste kalkulacija koje postoje prema vremenu dijele se:

- prethodne ili planske – prije početka građenja na temelju raspoloživih podloga, a rade ih ljudi direktno upoznati s procesima gradnje
- naknadne ili okončane – sastavljaju se po završetku gradnje, na temelju stvarnih podataka, a rade ih stručne službe poduzeća na temelju prikupljenih računa za izvršene radove i usluge

Inženjeri se bave planskim kalkulacijama u fazi pripreme građevinskog projekta, izrade tehničke dokumentacije te pripreme ponude i dobivanja posla gdje je vrlo važno poznavati sve tehnološke procese. Naknadna ili okončana kalkulacija koja je uobičajena u tržišnom poslovanju treba poslužiti kao provjera planiranih i ostvarenih veličina. Na taj način se utvrđuju odnosi između planiranih i ostvarenih troškova u građenju te donose daljnje odluke.

### 5.1. ANALIZA CIJENA

Analiza cijena je postupak u kojem se proračunava prodajna cijena po stavkama troškovnika, odnosno potrebno je odrediti jediničnu cijenu za neki rad koji je opisan troškovničkom stavkom. Proračun se provodi posebno za svaku stavku u unaprijed pripremljenom obrascu koji ima standardnu formu. Svaka analiza cijena ima svoj specifični opis, jedinicu mjere za koju se računa cijena i jedinstveni broj analize po kojem se razlikuje od drugih. Za izradu analize uz poznavanje tehnološkog procesa i organizacije građenja, potrebno je imati knjigu građevinskih normi i cjenike za radnike, materijal i strojeve. Postupak započinje traženjem odgovarajućeg opisa procesa u knjizi normi. Kada se pronađe odgovarajući opis, iz norme se uzimaju potrebni podaci kako bi se izradila analiza. Preuzimaju se opisi s dijelovima rada, materijala i strojeva potrebnih za izvršenje procesa. Katkad je potrebno preuzeti podatke iz više normi jer jedna norma ne opisuje predmetni tehnološki proces u cijelosti.

Normativi korišteni u ovom završnom radu su preuzeti iz priručnika „Normativi i standardi rada u građevinarstvu 1-7 komplet“ te iz „Priručnika za građevinsko poduzetništvo“ prof. dr. Gorazda Bučara. U nastavku slijedi izračun građevinskih radova koji se odnose na građevinu koja je predmet ovog završnog rada. Količine radova i troškovnik dobila sam od izvođača radova obiteljske kuće u Varaždinu, građevinske tvrtke Kontura d.o.o.

Na slici 3.29. prikazana je analiza cijena za stavku iz zidarskih radova, a ostale analize biti će tablično prikazane u nastavku.

<b>4.4. Izrada žbuke unutrašnjih zidnih ploha od opeke i betona grubim i finim produžnim mortom.</b>						
POZICIJA GN	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINICA CIJENE	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
301 – 405 127302	<b>RAD:</b> Spravljanje morta					
	RII sati	0,074	16,24	1,20		
	Grubo žbukanje					
	RV sati	0,28	23,54	6,59		
	RII sati	0,06	16,24	0,97		
	Fino žbukanje					
	RV sati	0,32	23,54	7,53		
	RII sati	0,06	16,24	0,97		
	Prijenos morta					
	RII sati	0,109	16,24	1,77		
	<b>MATERIJALI:</b>					
Produžni mort	m <sup>3</sup>	0,028	459,00		12,85	
				19,03	12,85	
			F = 4,0		76,12	
					88,97	
			A = 5%		4,45	
<b>JEDINICA MJERE : m<sup>2</sup></b>				<b>UKUPNO</b>	<b>93,42 kn/m<sup>2</sup></b>	

Slika 3.29. Analiza cijena stavke zidarskih radova

## 5.2. JEDINIČNE CIJENE ZA SVE STAVKE TROŠKOVNIKA

### 5.2.1. ZEMLJANI RADOVI

Stavka	Poz. norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Norma sati
1.1	200-507 025613	m <sup>3</sup>	Strojno skidanje površinskog sloja zemljanog materijala III ktg. (humus pomiješan s šljunkom) u sloju debljine cca 25-35 cm u zoni gradnje, te deponiranje istog na gradilišnoj deponiji.	36,53	0,086
1.2.	200-504 025321	m <sup>3</sup>	Strojni iskop u zemljištu III ktg za izvođenje trakastih temelja, te transport i deponiranje na gradilišnoj deponiji. Obračun po volumenu zemlje u zbijenom stanju	38,88	0,077
1.3.	ZE.02.501	m <sup>2</sup>	Planiranje i nabijanje dna iskopa ispod trakastih temelja i prije nasipavanja šljunka ispod podne ploče do zbijenosti 40 MPa.	20,45	0,30
1.4	200-203 021107	m <sup>3</sup>	Dobava kvalitetnog drobljenog šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje, planiranje i nabijanje do 40 MPa, između trakastih temelja i nadtemelja ispod podnih ploča i s vanjske strane u razini trakastih temelja.	50,41	0,50
1.5.	200-203 021109	m <sup>3</sup>	Dobava šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje, planiranje i nabijanje do 40 MPa, u slojevima 30-40 cm s vanjske strane nadtemelja do razine 10 cm ispod nivoa završno planiranog terena. Obračun u zbijenom stanju.	252,06	2,50
1.6.	200-203 021105	m <sup>3</sup>	Razastiranje i fino planiranje humusa deponiranog od iskopa na mjestima projektom predviđenih "zelenih površina" u sloju od 10-15 cm.	29,41	0,066
1.7.	200-801 026809	m <sup>3</sup>	Utovar i odvoz na deponiju udaljenu do 5 km viška materijala od iskopa. Obračun u zbijenom stanju.	33,25	0,069

## 5.2.2. BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI

Stavka	Poz. norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Norma sati
2.1.	400-923 159924	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih trakastih temelja prizemlja u oplati betonom C 25/30	485,73	1,20
2.2	400-925 159918	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih nadtemeljnih serklaža prizemlja u oplati betonom C 25/30	483,14	1,20
2.3	400-715 157608	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonske donje podloge prizemlja i terasa debljine 10 cm betonom C25/30 uključivo armiranje mrežom Q-221. Napomena: podloga terasa se betonira u nagibu 0.5%	438,61	0,63
2.4.	400-714 157503	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih stropnih ploča prizemlja i kata debljine 16 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati. Napomena: u količinu je uključen i dio ploče iznad nosivih zidova koji se izvodi u debljini od 20 cm	457,70	0,90
2.5.	400-714 157513	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih stropnih ploča prizemlja na mjestu izvođenja terasa i zelenih krovova kata debljine 16 cm - 24 cm s gornjom plohom izvedenom u nagibu 1,5% betonom C 25/30 u glatkoj oplati	194,64	1,20
2.6.	400-408 152107	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskog dvokrakog stubišta od prizemlja do potkrovlja (2 etaže) s ukupno 4 kraka i 2 podesta betonom C 25/30 u oplati	788,94	5,54
2.7.	400-608 155304	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih vertikalnih serklaža, stupova i zidova betonom C 25/30 u oplati	542,81	2,15
2.8.	400-410 152307	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih greda i nadvoja (dio ispod razine stropnih ploča) betonom C 25/30 u oplati	747,95	4,68
2.9.	400-926 160801	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih horizontalnih serklaža i hemplata potkrovlja presjeka 45x12 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati	526,48	1,65



2.10.	400-926 160801	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih kosih serklaža i kosih hemplata potkrovlja presjeka 40x12 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati	526,48	1,65
2.11.	400-401 151407	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih parapetnih zidova terasa debljine 20 cm i visine 62-67 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati	983,94	7,74
2.12.	400-401 151407	m <sup>3</sup>	Betoniranje armirano-betonskih parapetnih zidića zelenih krovova presjeka 12x30 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati	983,95	7,74
2.13	400-105 145501	kg	Izrada, postava i vezivanje srednje složene armature trakastih temelja, nadtemeljnih serklaža, vertikalnih, horizontalnih i kosih serklaža, stropnih ploča, stubišta, greda, nadvoja itd... izvedene prema važećim propisima i statičkom računu. Data količina je aproksimativna, a točna će se utvrditi planom i iskazom armature	3935,80	0,05

### 5.2.3. TESARSKI RADOVI

Stavka	Poz. norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Norma sati
3.1.	601-201 160402	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata trakastih temelja	108,12	1,07
3.2.	601-202 160504	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih serklaža	49,14	0,56
3.3.	601-204 160701	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata podnih ploča prizemlja	142,03	1,30
3.4.	400-105 145501	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stropne ploče prizemlja.	259,73	1,19
3.5.	400-105 145501	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stropne ploče kata	259,73	1,19

3.6.	601-211 161404	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata unutarnjeg dvokrakog stubišta od prizemlja do potkrovlja (2 etaže) s ukupno 4 kraka i 2 podesta	253,85	2,06
3.7.	601-216b 161807	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata vertikalnih serklaža, stupova i arm. bet. zidova	62,45	0,66
3.8.	601-217 161902	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata armiranobetonskih greda i nadvoja	250,42	2,17
3.9.	400-105 145501	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata krovnih horizontalnih serklaža (vijenaca) i hemplata presjeka 45x12 cm	250,40	2,20
3.10.	601-217 161903	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata krovnih kosih serklaža (vijenaca) i hemplata presjeka 40x12 cm	295,62	2,48
3.11.	601-213 161501	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata parapetnih zidova terasa	124,79	1,22
3.12.	601-408 163901	m <sup>2</sup>	Dobava drvene građe ( četinari I klase ) te izrada konstrukcije dvostrešnog krovišta nagiba 35 stupnjeva (dvostruka stolica).	142,58	0,51
3.13.	601-443 167401	m <sup>2</sup>	Dobava materijala te postava sljedećih slojeva krova na dvostrešno krovšte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• daske 24 mm</li> <li>• paropropusna-vodonepropusna krovna folija (kao Tyvek)</li> <li>• kontra letve 5/5 cm</li> <li>• letve 5/3 cm</li> </ul>	102,81	0,48

## 5.2.4. ZIDARSKI RADOVI

Stavka	Poz. norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Norma sati
4.1.	301-204 121201	m <sup>2</sup>	Zidanje nosivih zidova debljine 25 cm blok opekom u produžnom mortu MM25. Prema vertikalnim serklažima zidove završiti na „šmorc,. Betonski dijelovi u zidovima se odbijaju	1559,11	6,57
4.2.	301-206a 121407	m <sup>2</sup>	Zidanje zida terase debljine 20 cm blok opekom u produžnom mortu MM25. Prema vertikalnim serklažima zidove završiti na „šmorc,. Betonski dijelovi u zidovima se odbijaju	1163,95	7,44
4.3.	301-211 121902	m <sup>2</sup>	Dobava i zidanje dimnjaka od elemenata tipa Schiedel UNI PLUS koji se sastoji od dijela dimnjaka s cijevi fi 20 cm (plašt 36/36 cm) od prizemlja do kata (visine 3,03 m) i dijelom od razine poda kata do završetka dimnjaka (visine 7,0 m) izvedenim od dvostrukih elemenata fi cijevi 20 i 16 cm (plašt 36/64 cm).	404,81	1,04
4.4.	400-105 145501	m <sup>2</sup>	Izrada žbuke unutrašnjih zidnih ploha od opeke i betona grubim i finim produžnim mortom	93,42	0,90
4.5.	ZE.06.942.	m <sup>2</sup>	Dobava i postava rabić pletiva prije žbukanja, na mjestima većih usjeka ili na spojevima dvaju vrsta materijala	69,66	0,77
4.6.	ZI.06.920.	m <sup>2</sup>	Zatvaranje šliceva za instalacije u zidovima prije žbukanja	39,31	0,45
4.7.	N.6.	m <sup>2</sup>	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P1 i P2)	78,27	0,22
3.8.	N.6.	m <sup>2</sup>	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova spremišta prizemlja (P4)	78,27	0,22

4.9.	N.6.	m <sup>2</sup>	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova kata (S1i S2)	78,27	0,22
4.10.	ZI.06.30.01.	m <sup>2</sup>	Izvedba podloge za polaganje završnih slojeva podova terasa kata (K1+K3) od armiranog-cementnog estriha izvedenog u nagibu debljine 6 cm, armiranog pocinčanom mrežom otvorom oka 5/5, fino zaglađen i propisno dilatiran	150,36	1,35

### 5.2.5. IZOLATERSKI RADOVI

Stavka	Poz. norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Norma sati
5.1.	ZI.06.932.	m <sup>2</sup>	Dobava materijala te izrada horizontalne hidroizolacije podova prizemlja jednim hladnim premazom resitolom te jednim slojem varene ljepenke V4.	111,73	0,34
5.2.	ZI.06.931.	m <sup>2</sup>	Dobava materijala te izrada vertikalne hidroizolacije nadtemelja prizemlja s vanjske strane jednim hladnim premazom resitolom te jednim slojem varene ljepenke V4.	162,68	0,86

## 6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA

Osnovni elementi rada su: radno vrijeme, radna snaga, radno mjesto, radna okolina, upravljanje i rukovođenje, čovjek u procesu proizvodnje, informacije, alat, strojevi, materijal, tehnologija. Prilikom izvođenja može doći do različitih zastoja u proizvodnji, transportu i radu. Vremenski uvjeti uvelike utječu na građevinske radove, a i poštivanje rokova. Stoga je važno pravilno isplanirati prostor, vrijeme rada i odmor. Plan izvođenja radova uključuje sve te čimbenike. Mora biti povoljno vrijeme za izvođenje radova, dovoljno radne snage i planirano vrijeme izgradnje. Podloga za izradu plana izvođenja radova za pojedino gradilište su plan građenja i projektna dokumentacija. Plan izvođenja radova izrađuje se nakon odabira izvođača radova. Plan izvođenja radova i plan građenja moraju biti usklađeni po vrsti tehnologija građenja te po kapacitetima izvođača. Vrlo je važno prije početka gradnje planirati, odnosno predvidjeti događaje i aktivnosti budućih procesa, a zatim se na temelju poznatih podloga i podataka te postavljene tehnologije i organizacije rada vrši njihovo međusobno povezivanje u cjelinu. Planiranje je procjenjivanje vremena za izvršenje zadataka u datim uvjetima uz korištene proizvodne resurse. Cilj svakog planiranja je za minimalno vrijeme, minimalne kapacitete imati minimalne troškove odnosno, maksimalnu dobit.

U odnosu na vremensku komponentu postoje dvije vrste planova: statički i dinamički planovi. Statički planovi predstavljaju prvu fazu izrade planova. Njima se određuju potrebe ukupnih proizvodnih sredstava (radna snaga, materijal, energija) i financija u određenom vremenskom razdoblju. Dinamički planovi se tiču predviđanja vremenskog rasporeda proizvodnih sredstava na gradilištu. Metode kojima možemo planirati dijele se na numeričke i grafičke. Numeričke su računski izračuni sredstava po mjesecima, danima. Grafički planovi su dijagrami koji linijama prikazuju duljinu trajanja aktivnosti. Najpoznatija je tehnika prikazivanja gantogram koji prikazuje aktivnosti logički strukturirane. Znači gantogram je linijski plan, a uz njega postoje još ortogonalni planovi i ciklogrami te mrežni planovi.

U ovom radu ću se baviti gantogramom, linijskim prikaz čija duljina linije proporcionalno prikazuje vrijeme izvršenja svake aktivnosti. U gantogramu ću za svaku stavku troškovnika prikazati potrebno vrijeme za izvođenje. Uz stavke troškovnika biti će prikazati mjeseci u kojima se izvodi radove, te će se tako lakše pratiti sam tijek gradnje. Aktivnosti se nalaze na ordinati, a vremenska jedinica na apcisi. Aktivnost će biti jedna stavka troškovnika, a ovisno o duljini trajanja aktivnosti vremenske jedinice biti će izražene u mjesecima, odnosno danima.

Da bi se izračunalo točno vrijeme trajanja aktivnosti za svaku stavku služimo se matematičkom formulom čije rješenje nam daje broj dana potrebnih da bi se rad izveo.

Vrijeme trajanja aktivnosti  $T$  računamo prema formuli (1) gdje slijedi da je:

$Q$  – količina radova za određenu aktivnost troškovnika izražena mjernom jedinicom, ovisno o vrsti stavke (  $m^3$ ,  $m^2$ , kg, m, kom )

$N$  – veličina vremena iz normativa za jedinicu proizvoda

$S$  – broj radnika određene kvalifikacije

$T$  – količina radnog vremena

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} \quad (1)$$

Prije nego počne izrada gantograma potrebno je prema formuli iznad izračunati vrijeme trajanja pojedine aktivnosti. Za svaku aktivnost ću izračunati vrijeme trajanja u danima i to će mi biti podloga za izradu gantograma. Grafički prikaz slijeda radova po aktivnostima nisam dobila od tvrtke koja je izvodila ovaj projekt, već sam prema vlastitom nahođenju i naučenom znanju izradila isti.

## 6.1. IZRAČUN TRAJANJA AKTIVNOSTI

Slijedi izračun trajanja aktivnosti za obiteljsku kuću u Varaždinu, ulica Vladimira Gotovca koja je predmet ovog projekta organizacije građenja. Odabrano radno vrijeme radnika biti će 8 sati, a subote i nedjelje biti će neradne.

### 6.1.1. Zemljani radovi

#### 1. Strojno skidanje površinskog sloja zemljanog materijala III ktg

$$Q = 70,90 \text{ m}^3 \qquad T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{70,90 \times 0,09}{1 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,09 \text{ h}$$

#### 2. Strojni iskop u zemljištu III ktg za izvođenje trakastih temelja

$$Q = 71,40 \text{ m}^3 \qquad T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{71,40 \times 0,08}{1 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,08 \text{ h}$$

#### 3. Planiranje i nabijanje dna iskopa ispod trakastih temelja i prije nasipavanja šljunka ispod podne ploče

$$Q = 198 \text{ m}^3 \qquad T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{198 \times 0,30}{4 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,30 \text{ h}$$

#### 4. Dobava kvalitetnog drobljenog šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje, planiranje i nabijanje do 40 MPa, između trakastih temelja i nadtemelja ispod podnih ploča

$$Q = 92,20 \text{ m}^3 \qquad T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{92,20 \times 0,50}{4 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,50 \text{ h}$$

**5. Dobava šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje, planiranje i nabijanje do 40 MPa, u slojevima 30-40 cm s vanjske strane nadtemelja do razine 10 cm ispod nivoa završno planiranog terena**

$$Q = 11 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{11 \times 2,50}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 2,50 \text{ h}$$

**6. Razastiranje i fino planiranje humusa**

$$Q = 217 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{217 \times 0,07}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,07 \text{ h}$$

**7. Utovar i odvoz na deponiju udaljenu do 5 km viška materijala od iskopa**

$$Q = 157 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{157 \times 0,07}{1 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,07 \text{ h}$$

**6.1.2. Betonski i armirano betonski radovi**

**1. Betoniranje armirano-betonskih trakastih temelja**

$$Q = 25,70 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{25,70 \times 1,2}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,2 \text{ h}$$

**2. Betoniranje armirano-betonskih nadtemeljnih serklaža**

$$Q = 8,50 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8,50 \times 1,2}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,2 \text{ h}$$



### 3. Betoniranje armirano-betonske donje podloge prizemlja i terasa

$$Q = 144,60 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{144,60 \times 0,73}{5 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,73 \text{ h}$$

### 4. Betoniranje armirano-betonskih stropne ploče prizemlja

$$Q = 12,40 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{12,40 \times 0,9}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,9 \text{ h}$$

### 5. Betoniranje armirano-betonskih stropnih ploča prizemlja na mjestu izvođenja terasa i zelenih krovova

$$Q = 8,80 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8,80 \times 1,2}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,20 \text{ h}$$

### 6. Betoniranje armirano-betonskog dvokrakog stubišta

$$Q = 3,90 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{3,90 \times 5,54}{1 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 5,54 \text{ h}$$

### 7. Betoniranje armirano-betonskih stropne ploče kata

$$Q = 12 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{12 \times 0,09}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,09 \text{ h}$$

### 8. Betoniranje armirano-betonskih vertikalnih serklaža, stupova i zidova

$$Q = 12,80 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{12,80 \times 2,15}{1 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 2,15 \text{ h}$$

### 9. Betoniranje armirano-betonskih greda i nadvoja

$$Q = 2,90 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{2,90 \times 4,70}{1 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 4,70 \text{ h}$$

### 10. Betoniranje armirano-betonskih horizontalnih serklaža i hemplata potkrovlja 45x12

$$Q = 3,10 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{3,10 \times 1,64}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,64 \text{ h}$$

### 11. Betoniranje armirano-betonskih kosih serklaža i kosih hemplata potkrovlja presjeka 40x12

$$Q = 2,50 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{2,50 \times 1,64}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,64 \text{ h}$$

### 12. Betoniranje armirano-betonskih parapetnih zidova terasa debljine 20 cm i visine 62-67 cm

$$Q = 2,50 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{2,50 \times 1,64}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,64 \text{ h}$$

### 13. Betoniranje armirano-betonskih parapetnih zidića zelenih krovova presjeka 12x30 cm

$$Q = 0,40 \text{ m}^3$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{0,40 \times 1,64}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,64 \text{ h}$$

#### 14. Izrada, postava i vezivanje srednje složene armature

$$Q = 9140 \text{ kg}$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{9140 \times 0,05}{10 \times 8} = 6 \text{ d}$$

$$N = 0,05 \text{ h}$$

### 6.1.3. Tesarski radovi

#### 1. Izrada, montaža i demontaža oplata trakastih temelja

$$Q = 93,20 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{93,20 \times 1,07}{5 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 1,07 \text{ h}$$

#### 2. Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih serklaža

$$Q = 65,80 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{65,80 \times 0,56}{2 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,56 \text{ h}$$

#### 3. Izrada, montaža i demontaža bočne oplata podnih ploča prizemlja

$$Q = 8,90 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8,90 \times 1,33}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,33 \text{ h}$$

#### 4. Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stropne ploče prizemlja

$$Q = 125,70 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{125,70 \times 1,19}{7 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 1,19 \text{ h}$$

#### 5. Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stropne ploče kata

$$Q = 83,20 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{83,20 \times 1,19}{5 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 1,19 \text{ h}$$

**6. Izrada, montaža i demontaža glatke oplata unutarnjeg dvokrakog stubišta**

$$Q = 34,30 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{34,30 \times 2,06}{2 \times 8} = 4 \text{ d}$$

$$N = 2,06 \text{ h}$$

**7. Izrada, montaža i demontaža oplata vertikalnih serklaža, stupova i arm. bet. zidova.**

$$Q = 122,80 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{122,80 \times 0,66}{5 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,66 \text{ h}$$

**8. Izrada, montaža i demontaža oplata armiranobetonskih greda i nadvoja**

$$Q = 35,60 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{35,60 \times 2,17}{4 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 2,17 \text{ h}$$

**9. Izrada, montaža i demontaža glatke oplata krovnih horizontalnih serklaža (vijenaca) i hemplata**

$$Q = 29,80 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{29,80 \times 2,20}{3 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 2,20 \text{ h}$$

**10. Izrada, montaža i demontaža glatke oplata krovnih kosih serklaža (vijenaca) i hemplata**

$$Q = 21,40 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{21,40 \times 2,48}{3 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 2,48 \text{ h}$$

**11. Izrada, montaža i demontaža glatke oplata parapetnih zidova terasa**

$$Q = 28,20 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{28,20 \times 1,22}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,22 \text{ h}$$

**12. Dobava drvene građe ( četinari I klase ) te izrada konstrukcije dvostrešnog krovišta nagiba 35 stupnjeva**

$$Q = 106,60 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{106,60 \times 0,51}{4 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,51 \text{ h}$$

**13. Dobava materijala te postava sljedećih slojeva krova na dvostrešno krovište: • daske 24 mm • paropropusna-vodonepropustna krovna folija (kao Tyvek) • kontra letve 5/5 cm • letve 5/3 cm**

$$Q = 132,20 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{132,20 \times 0,48}{4 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,48$$

### **6.1.4. Zidarski radovi**

**1. Zidanje nosivih zidova debljine 25 cm blok opekom u produžnom mortu MM25**

$$Q = 49,30 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{49,30 \times 6,57}{9 \times 8} = 4 \text{ d}$$

$$N = 6,57 \text{ h}$$

**2. Zidanje zida terase debljine 20 cm blok opekom u produžnom mortu MM25**

$$Q = 1,90 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{1,90 \times 7,44}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 7,44 \text{ h}$$

**3. Dobava i zidanje dimnjaka od elemenata tipa Schiedel UNI PLUS koji se sastoji od dijela dimnjaka s cijevi fi 20 cm**

$$Q = 1,00 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{1,00 \times 1,04}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,04 \text{ h}$$

**4. Izrada žbuke unutrašnjih zidnih ploha od opeke i betona grubim i finim produžnim mortom**

$$Q = 346 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{346 \times 0,90}{9 \times 8} = 4 \text{ d}$$

$$N = 0,90 \text{ h}$$

**5. Dobava i postava rabić pletiva prije žbukanja**

$$Q = 17,30 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{17,30 \times 0,77}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,77 \text{ h}$$

**6. Zatvaranje šliceva za instalacije u zidovima prije žbukanja**

$$Q = 69,20 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{69,20 \times 0,45}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,45 \text{ h}$$

**7. Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P1 i P2)**

$$Q = 87,80 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{87,80 \times 0,22}{4 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,22 \text{ h}$$

**8. Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova spremišta prizemlja (P4)**

$$Q = 15,70 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{15,70 \times 0,22}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,22 \text{ h}$$

**9. Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova kata (S1 i S2)**

$$Q = 70 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{70 \times 0,22}{4 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,22 \text{ h}$$

## **10. Izvedba podloge za polaganje završnih slojeva podova terasa kata (K1+K3) od armiranog-cementnog estriha**

$$Q = 20,30 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{20,30 \times 1,35}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,35 \text{ h}$$

### **6.1.5. Izolaterski radovi**

#### **1. Dobava materijala te izrada horizontalne hidroizolacije podova prizemlja jednim hladnim premazom resitolom te jednim slojem varene ljepenke V4**

$$Q = 122,80 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{122,80 \times 0,34}{4 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,34 \text{ h}$$

#### **2. Dobava materijala te izrada vertikalne hidroizolacije nadtemelja prizemlja s vanjske strane jednim hladnim premazom resitolom te jednim slojem varene ljepenke V4**

$$Q = 19,40 \text{ m}^2$$

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{19,40 \times 0,86}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,86 \text{ h}$$

Izračunom trajanja aktivnosti izračunala sam koliko će dana trajati pojedina stavka troškovnika. Na temelju tog izračuna izradila sam gantogram, na kojem sam linijski naznačila vrijeme, odnosno dane, za koje je potrebno da se određena stavka izvrši. Početak radova bio je 17. kolovoza 2017.godine, a završetak 20. listopada 2017. godine, što je ukupno 47 dana.





## 7. ZAKLJUČAK

Ovim završnim radom pokazala sam kako funkcionira organizacija izvođenja radova kod stambenog objekta, u ovom slučaju radilo se o obiteljskoj kući u ulici Vladimira Gotovca u Varaždinu. Važnost ovog rada je u tome da prije svakog početka gradnje moramo imati neki temelj, plan po kojem će se radovi izvoditi, a da se pri tome ne stvore nepotrebni troškovi i smetnje. Vrlo je važno prilikom početka planiranja proučiti projektno tehničku dokumentaciju i u dogovoru s investitorima i njihovim željama prilagoditi cijenu i mogućnosti da se objekt izvede s obostranim zadovoljstvom. Odgovarajuće vrijeme, ekonomičnost i kvaliteta cilj su koji valja dostići.

Prema nacrtima, tehničkom opisu dobivamo prvi dojam kako bi građevina trebala izgledati. Prema projektno tehničkoj dokumentaciji i potrebama određuju se količine po stavkama troškovnika, odnosno aktivnostima koje će se izvoditi za svaku pojedinu skupinu radova. Prema dobivenim sadržajima od tvrtke koja je izvodila radove opisala sam tehnološki proces izvođenja radova, čime se dobe detalji oko izvedbe, od iskopa, do betoniranja, zidanja, žbukanja. Kako se nešto izvodi, na koji princip i zašto. Sve te pojedinosti su nam od velike koristi, jer svaki sudionik unutar projekta dobiva sliku o radu na objektu i lakše će se isti izvesti. Shema gradilišta je isto bitna, da svi popratni sadržaji funkcioniraju, da se strojevi nesmetano gibaju i mimoilaze, da radnici imaju svoje prostore, kao i materijali, da budu propisno skladišteni. Kad se slijedi svaki od tih koraka, vjerojatnost da će se objekt izvesti po planu je velika. No, uz sve to, troškovi su isto nešto što je važno pravilno proračunati, da ne budu preveliki, a opet dovoljni da se ne gubi na kvaliteti. Uz troškove, vrijeme izgradnje igra veliku ulogu. Vremenske prilike mogu uvelike utjecati na izgradnju, jer se radovi moraju obustaviti, a rokovi odgoditi. Na poštivanje rokova mogu utjecati i bolovanja, neplanirane ozlijede, nepoštivanje rokova za dopremu materijala i slično. Za sve te stvari treba imati razumjevanja i pokušati ih uskladiti što je više moguće. Uz izračun sa formulama, trajanje se prikazuje i dijagramima, u ovom slučaju korišten je gantogram koji vizualno prikazuje izračunate brojke. Izgradnja ovog objekta trajala je 47. dana, ne računajući završne radove.

Uz sve navedeno mogu zaključiti da bi bez projekta organizacije građenja izvođenje građevine bilo teže i mnogi se rokovi možda nebi mogli ispuniti, cijene bi bile više i radovi bi se izvodili naizmjenice. Ovako svatko ko ima pristup gradnji ima shemu po kojoj se može prilagoditi i građevina može dobiti zadovoljavajući izgled. Organizacija građenja je projekt koji obuhvaća teh. opis, tehnologiju izvođenja, shemu gradilišta, kalkulacije (izračun jediničnih cijena), izračun trajanja aktivnosti i prikaz istih na nekom od dijagrama, a sve u svrhu racionalnije gradnje.

U Varaždinu, 17.7.2018.

## 8. LITERATURA

- [1] Cesar- Kelemen, M.: Organizacija građenja, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2013., skripta
- [2] Lončarić, R.: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Hrvatsko društvo građevinskih inženjera, Zagreb, 1995., knjiga
- [3] Izetbegović, J., Žerjav, V.: Organizacija građevinske proizvodnje, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb 2009., knjiga
- [4] Vodoprivreda d.o.o.: Normativi i standardi u građevinarstvu, Novigrad, 2008., knjiga
- [5] Bučar, G. prof. dr.: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Normativi građevinskih radova, ICG d.o.o Omišalj, Rijeka, 1999., priručnik
- [6] Radić, J. i suradnici: Betonske konstrukcije 3 -Građenje-, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2008., knjiga
- [7] <https://www.scribd.com/document/330262134/7-Tehnologija-Gra%C4%91enja-betonski-Radovi>, dostupno 19.6.2018., web
- [8] <http://www.vpts.edu.rs/fajlovi/03%20-%20Gradevne%20konstrukcije.pdf> , dostupno 19.6.2018., web

## **POPIS SLIKA**

Slika 2.1. Prikaz katastarske čestice objekta

Slika 3.1. Iskop građevinske jame

Slika 3.2. Shema nanosne skele

Slika 3.3. Zatrpavanje zemljanim materijalom između temelja te završno poravnavanje

Slika 3.4. Automješalica

Slika 3.5. Armatura za trakaste temelje

Slika 3.6. Betoniranje temelja

Slika 3.7. Izravnavanje podloge

Slika 3.8. Postava armaturne mreže betonske podloge

Slika 3.9. Vertikalni serklaž na spoju sa zidom

Slika 3.10. Armatura vertikalnih serklaža

Slika 3.11. Raspored armature armiranobetonskog stupa

Slika 3.12. Betoniranje stropne konstrukcije

Slika 3.13. Armatura za betoniranje stubišta

Slika 3.14. Prikaz skele i oplata nadvoja, uzdužni presjek

Slika 3.15. Parapetni zidovi terase i zelenog krova

Slika 3.16. Horizontalni serklaž potkrovlja

Slika 3.17. Tradicionalna dvostrana oplata

Slika 3.28. Prikaz oplata trakastih temelja

Slika 3.19. Oplata podne ploče prizemlja

Slika 3.20. Sistem postave oplata stropne ploče

Slika 3.21. Oplata stubišta, armatura podesta

Slika 3.22. Oplata vertikalnih serklaža

Slika 3.23. Oplata grede u presjeku

Slika 3.24. Oplata armirano betonskog nadvoja u pogledu

Slika 3.25. Dvostruka stolica

Slika 3.26. Pokrov krovne konstrukcije

Slika 3.27. Schiedel dimnjak

Slika 3.28. Žbukanje prostorija

Slika 3.29. Analiza cijena stavke zidarskih radova

## **PRILOZI**

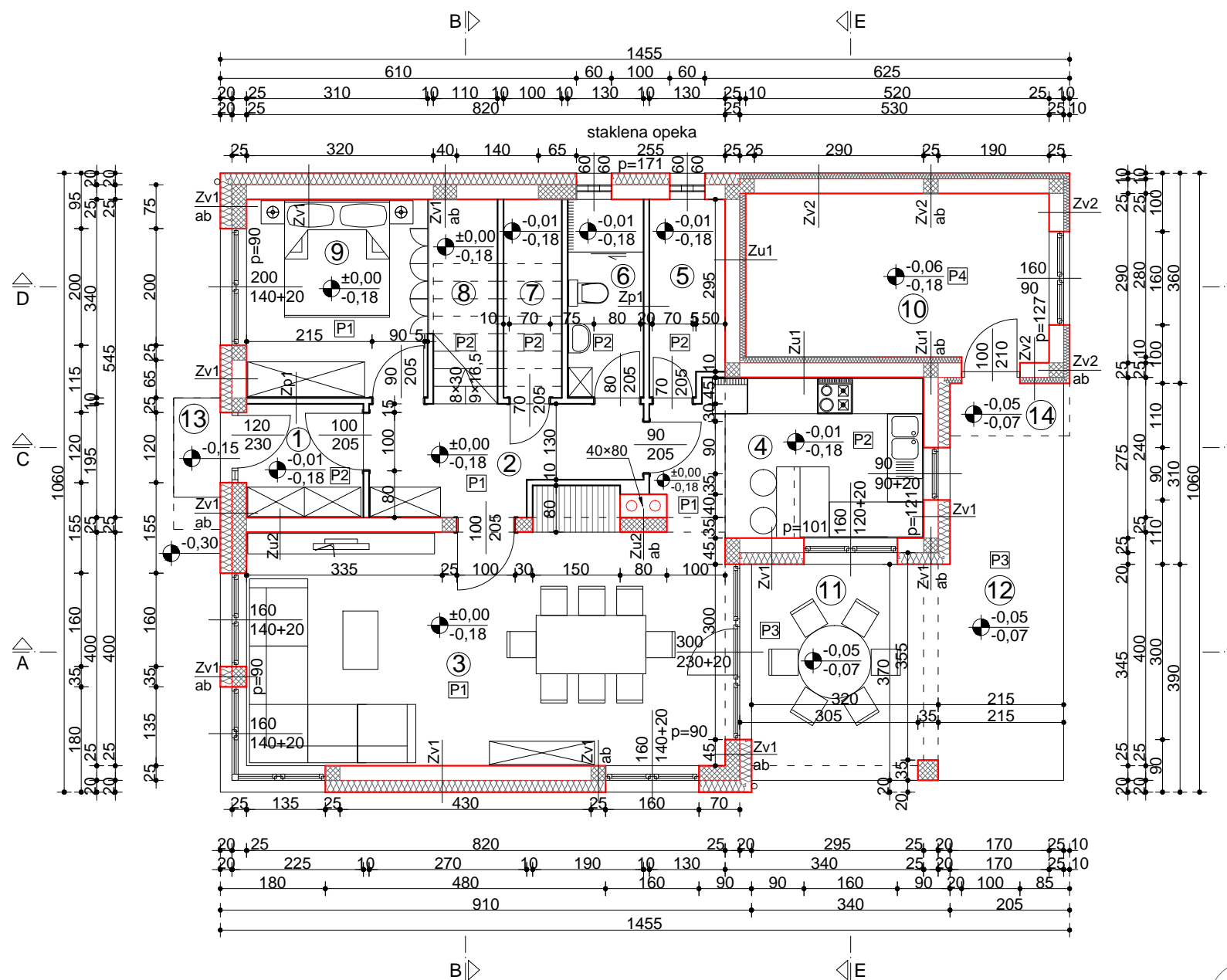
1. Tlocrtni prikaz prizemlja MJ 1:100
2. Tlocrtni prikaz kata MJ 1:100
3. Presjek A-A, B-B MJ 1:100

**ISKAZ NETTO POVRŠINA**

TLOCRT PRIZEMLJA			
naziv prostorije	vrsta poda	m <sup>2</sup>	
1	vjetrobran	keramičke pločice	3,90
2	hodnik	parket	7,86
3	dn. boravak i blagovaonica	parket	32,80
4	kuhinja	keramičke pločice	12,19
5	smočnica	keramičke pločice	4,19
6	kupaonica	keramičke pločice	4,42
7	spremište ispod stubišta 1	keramičke pločice	3,40
8	spremište ispod stubišta 2	parket	1,47
9	spavaća soba 1	parket	10,54
10	spremište	keramičke pločice	14,71
11	natkrivena terasa	keramičke pločice	11,71×0,50 = 5,85
12	nenatkrivena terasa	keramičke pločice	12,24×0,25 = 3,06
13	natkriveni ulaz 1	keramičke pločice	1,80×0,25 = 0,45
14	natkriveni ulaz 2	keramičke pločice	1,84×0,25 = 0,46
UKUPNA NETTO POVRŠINA PRIZEMLJA bez koef.		<b>123,07</b>	
UKUPNA NETTO POVRŠINA PRIZEMLJA sa koef.		<b>105,30</b>	

**ISKAZ GRAD. BRUTTO POVRŠINA**

ISKAZ BRUTTO POVRŠINA PRIZEMLJA	m <sup>2</sup>
zatvoreni prostor	126,62
natkrivena terasa	11,84×0,50 = 5,92
nenatkrivena terasa	12,24×0,25 = 3,06
natkriveni ulaz 1	1,80×0,25 = 0,45
natkriveni ulaz 2	1,84×0,25 = 0,46
UKUPNA GRAD BRUTTO POVRŠINA PRIZEMLJA	<b>136,51</b>



<b>Zv1- vanjski nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 20 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm	<b>Zv2- vanjski nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 10 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm
<b>Zv1ab- vanjski nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 20 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm	<b>Zv2ab- vanjski nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 10 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm
<b>Zu1- unutarnji nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 10 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm	<b>Zu1ab- unutarnji nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 10 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm

<b>P1- pod na tlu</b> - parket 2,0 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - PE folija 0,025 cm - ekspanzirani polistiren EPS 10,0 cm - PE folija 0,025 cm - bitumenska traka sa uloškom od staklenog voala 0,3 cm - armirani beton 10,0 cm - tamponski sloj šljunka 35 cm	<b>P2- pod na tlu</b> - keramičke pločice 1,0 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - PE folija 0,025 cm - ekspanzirani polistiren EPS 10,0 cm - PE folija 0,025 cm - bitumenska traka sa uloškom od staklenog voala 0,3 cm - armirani beton 10,0 cm - tamponski sloj šljunka 35 cm	<b>Zu2- unutarnji nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm
<b>P4- pod na tlu</b> - keramičke pločice 1,0 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - PE folija 0,025 cm - ekspanzirani polistiren EPS 5,0 cm - PE folija 0,025 cm - bitumenska traka sa uloškom od staklenog voala 0,3 cm - armirani beton 10,0 cm - tamponski sloj šljunka 35 cm	<b>P3- pod terase na tlu</b> - keramičke pločice 1,5 cm - armirani beton 10,0 cm	<b>Zu2ab- unutarnji nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm
		<b>Zp1- pregradni zid</b> - gipskartonske ploče 2×1,25 cm - Knauf Insulation TW 5,0 cm - gipskartonske ploče 2×1,25 cm

**STAMBENA ZGRADA  
TLOCRT PRIZEMLJA**

M 1:100

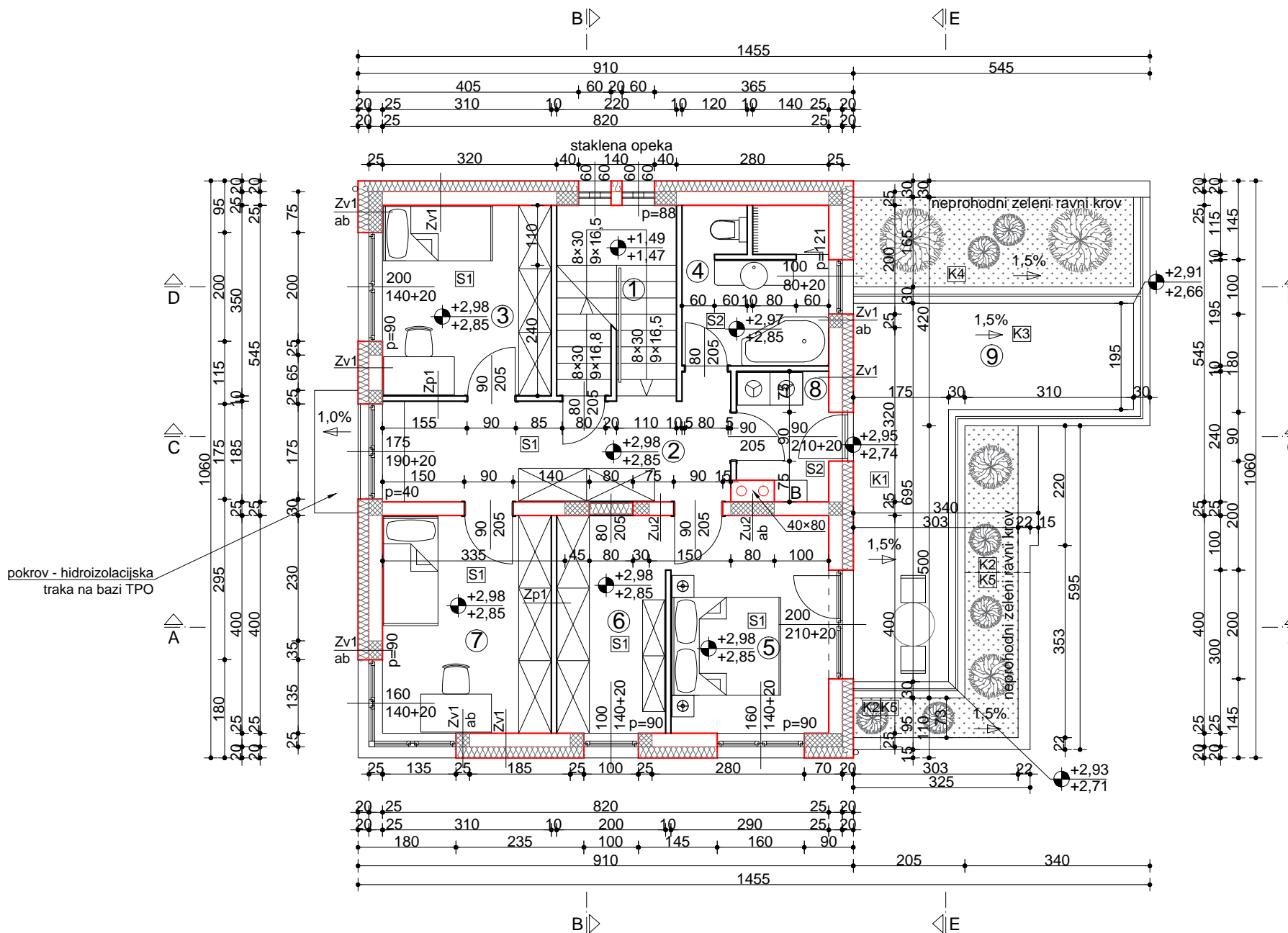
<p>"ARHIA" d.o.o. trg.društvo za projektiranje, konzalting i inženjering VARAŽDIN zajednička oznaka projekta MMXVII-6</p>	vrsta projekta	Glavni projekt - arhitektonski dio
	građevina	Izgradnja stambene zgrade - obiteljske kuće
<p>investitor</p> <p>lokacija</p> <p>glavni projektant</p> <p>projektant</p> <p>suradnik</p>	investitor	Ivana i Nikola Novak Varaždin, Koprivnička 7
	lokacija	Varaždin, Vladimira Gotovca bb čkb. 2313/2, k.o. Varaždin
glavni projektant	Darko Brezovec dipl. ing. arh.	
projektant	Darko Brezovec dipl. ing. arh.	
suradnik	Hrvoje Mađar arh. tehničar	
mjerilo	datum	
1:100	05.2017.	
tehn.dnevnik	list broj	
MMXVII-6		
sadržaj	STAMBENA ZGRADA TLOCRT PRIZEMLJA	

ISKAZ NETTO POVRŠINA

TLOCRT KATA		
naziv prostorije	vrsta poda	m <sup>2</sup>
1 stubište	keramičke pločice	7,70
2 hodnik	parket	12,44
3 spavaća soba 2	parket	10,85
4 kupaonica	keramičke pločice	7,72
5 spavaća soba 3	parket	11,60
6 garderoba	parket	8,00
7 spavaća soba 4	parket	12,40
8 gospodarstvo	keramičke pločice	3,80
9 nenatkrivena terasa	keramičke pločice	18,79×0,25 = 4,69
UKUPNA NETTO POVRŠINA KATA bez koef.		<b>93,30</b>
UKUPNA NETTO POVRŠINA KATA sa koef.		<b>79,20</b>

ISKAZ GRAD. BRUTTO POVRŠINA	
ISKAZ BRUTTO POVRŠINA KATA	m <sup>2</sup>
zatvoreni prostor	96,46
nenatkrivena terasa	24,14×0,25 = 6,03
UKUPNA GRAD BRUTTO POVRŠINA KATA	<b>102,49</b>

<b>Zv1- vanjski nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 20 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm	<b>Zu2- unutarnji nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm  <b>Zu2ab- unutarnji nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm
<b>Zv1ab- vanjski nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 20 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm	<b>Zp1- pregradni zid</b> - gipskartonske ploče 2x1,25 cm - Knauf Insulation TW 5,0 cm - gipskartonske ploče 2x1,25 cm  <b>K1- ravni krov prizemlja</b> - armirani beton 20-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - PE folija 0,025 cm - ekstrudirani polistiren XPS 15,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - 2xPE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - HI polimerna cementna pasta 0,5 cm - keramičke pločice 1,0 cm
<b>S1- strop prizemlja</b> - armirani beton 16 cm - elastificirani EPS 2,0 cm - ekspanzirani polistiren EPS 3,0 cm - PE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - parket 2,0 cm	<b>S2- strop prizemlja</b> - armirani beton 16 cm - elastificirani EPS 2,0 cm - ekspanzirani polistiren EPS 3,0 cm - PE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - keramičke pločice 1,0 cm



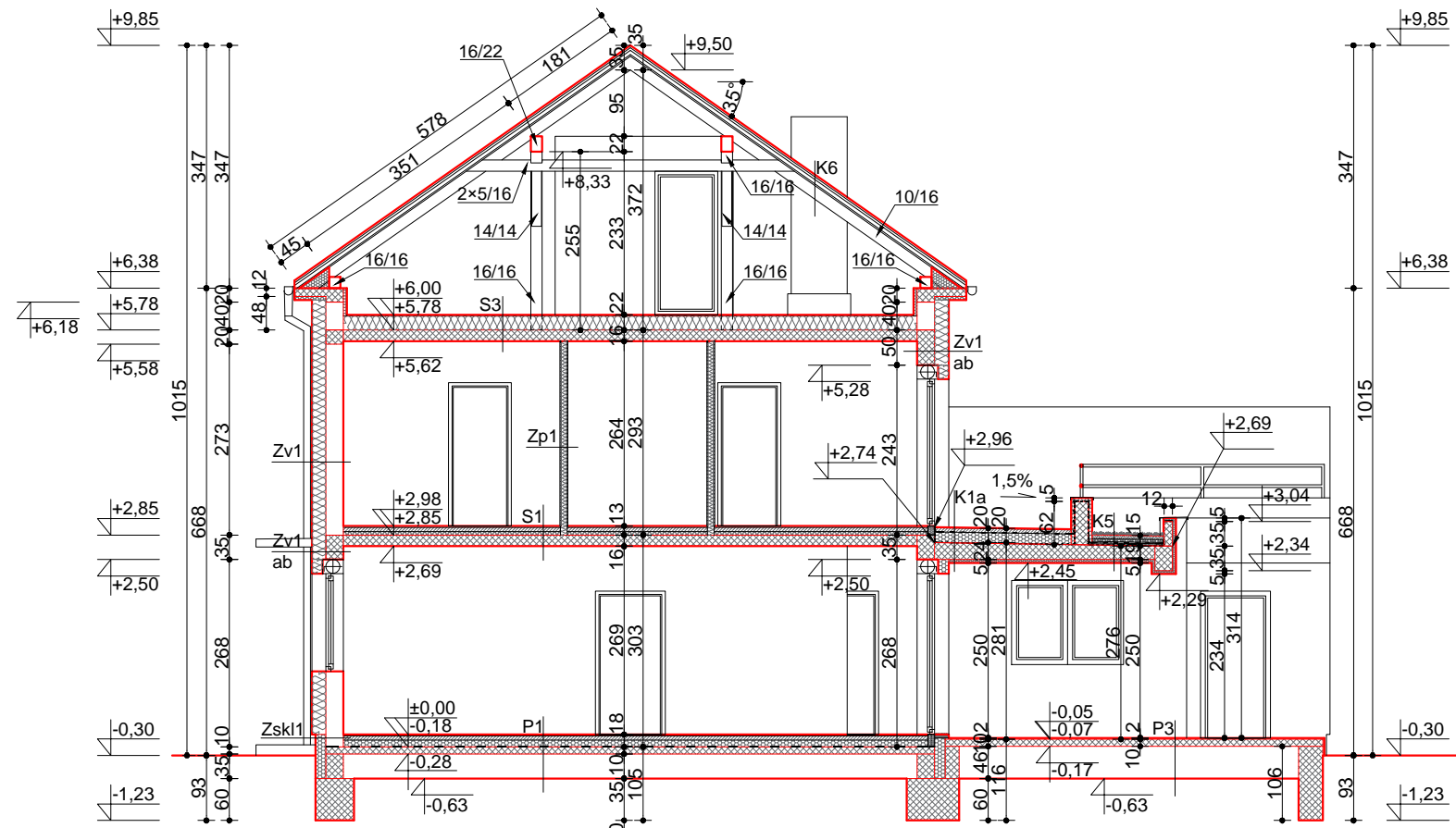
<b>K2- ravni krov prizemlja</b> - armirani beton 20-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - PE folija 0,025 cm - ekstrudirani polistiren XPS 15,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - polietilenska čepasta membrana 2,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - filterni sloj pijeska 4,0 cm - supstrat za biljke 6,0 cm	<b>K3- ravni krov prizemlja</b> - armirani beton 16-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - PE folija 0,025 cm - ekstrudirani polistiren XPS 15,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - 2xPE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - HI polimerna cementna pasta 0,5 cm - keramičke pločice 1,0 cm	<b>K4- ravni krov prizemlja</b> - armirani beton 16-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - PE folija 0,025 cm - ekstrudirani polistiren XPS 3,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - polietilenska čepasta membrana 2,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - filterni sloj pijeska 4,0 cm - supstrat za biljke 6,0 cm	<b>K5- ravni krov prizemlja</b> - silikatna žbuka 0,2 cm - impregnacijski predpremaz - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - ekspanzirani polistiren EPS 5,0 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - ekstrudirani polistiren XPS 3,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - polietilenska čepasta membrana 2,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - filterni sloj pijeska 4,0 cm - humus za biljke 6,0 cm
--	---	---	---

STAMBENA ZGRADA  
TLOCRT KATA

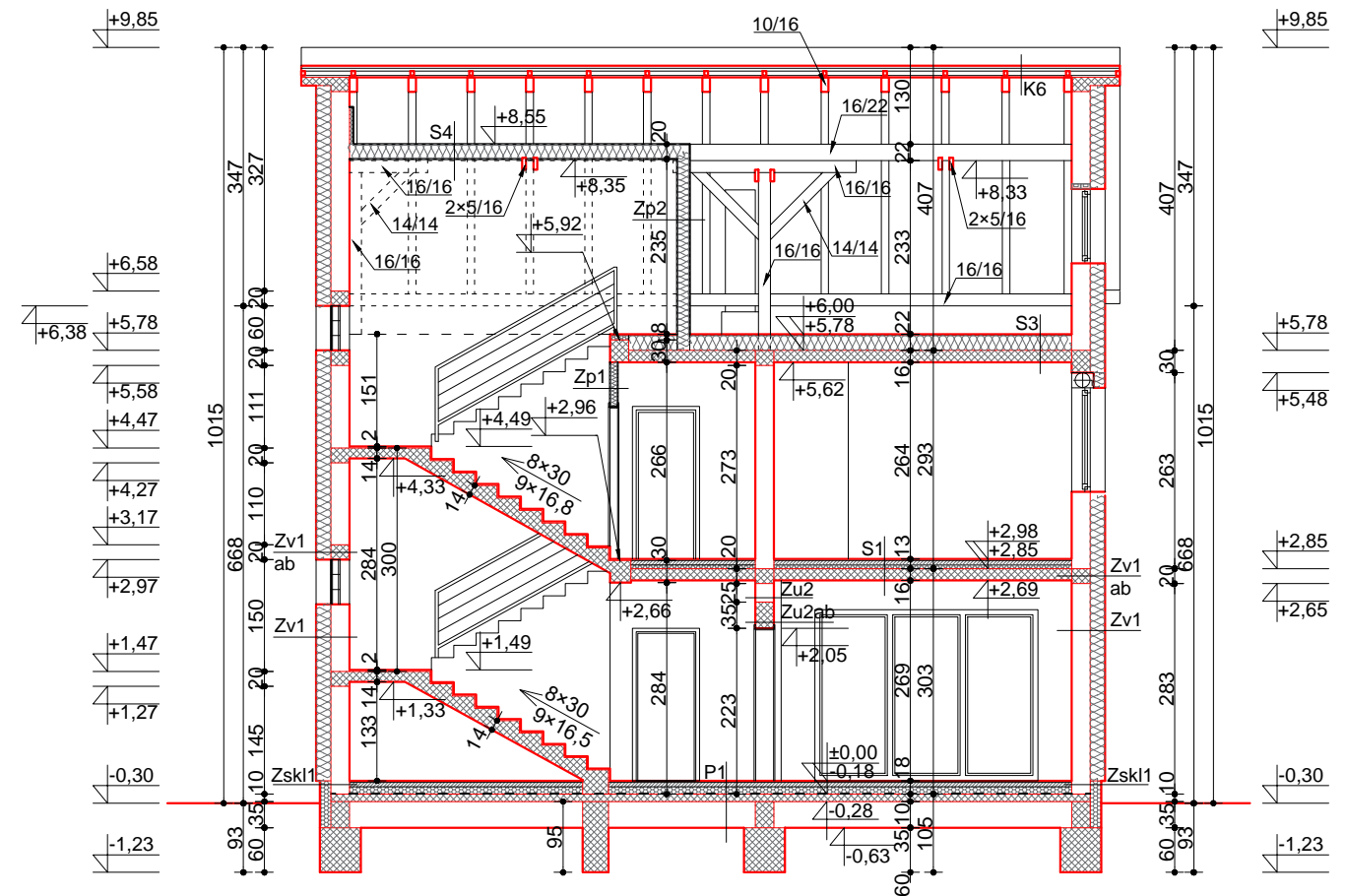


M 1:100

 "ARHIA" d.o.o. trg.društvo za projektiranje, konzalting i inženjering VARAŽDIN zajednička oznaka projekta MMXVII-6	vrsta projekta	Glavni projekt - arhitektonski dio
	građevina	Izgradnja stambene zgrade - obiteljske kuće
	investitor	Ivana i Nikola Novak Varaždin, Koprivnička 7
	lokacija građevine	Varaždin, Vladimira Gotovca bb čkr. 2313/2, k.o. Varaždin
	glavni projektant	Darko Brezovec dipl. ing. arh.
	projektant	Darko Brezovec dipl. ing. arh.
suradnik	Hrvoje Mađar arh. tehničar	
mjerilo 1:100 tehn.dnevnik MMXVII-6	datum 05.2017. list broj	sadržaj STAMBENA ZGRADA TLOCRT KATA



PRESJEK A-A




PRESJEK B-B

<b>K1- ravni krov prizemlja</b> - armirani beton 20-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - PE folija 0,025 cm - ekstrudirani polistiren XPS 15,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - 2xPE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - HI polimerna cementna pasta 0,5 cm - keramičke pločice 1,0 cm	<b>Zv1- vanjski nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 20 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm
<b>K1a- ravni krov prizemlja</b> - silikatna žbuka 0,2 cm - impregnacijski predpremaz - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - ekspanzirani polistiren EPS 5,0 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - armirani beton 20-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - PE folija 0,025 cm - ekstrudirani polistiren XPS 15,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - 2xPE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - HI polimerna cementna pasta 0,5 cm - keramičke pločice 1,0 cm	<b>Zv1ab- vanjski nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - Knauf Insulation FKD-S 20 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - silikatna žbuka 0,2 cm
<b>K5- ravni krov prizemlja</b> - silikatna žbuka 0,2 cm - impregnacijski predpremaz - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - ekspanzirani polistiren EPS 5,0 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - armirani beton 20-24 cm - bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije 0,020 cm - ekstrudirani polistiren XPS 3,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - TPO polimerna hidroizolacijska traka 0,15 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - polietilenska čepičasta membrana 2,0 cm - geotekstil 200 g/m <sup>2</sup> - filtrarski sloj pijeska 4,0 cm - humus za biljke 6,0 cm	<b>Zsk1- sokli vanjskog zida</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - polimerno cementno ljepilo 0,5 cm - ekstrudirani polistiren XPS 15,0 cm - polimerno cementno ljepilo ojačano tekstilno staklenom mrežicom 0,5 cm - impregnacijski predpremaz - polimerna žbuka 0,2 cm
<b>K6- kosi krov</b> - rog - dasčana oplata 2,0 cm - paropropusna - vodoodbojna folija - kontra letve 5x5 - letve 3x5 - glinene crijep	<b>Zp1- pregradni zid</b> - gipskartonske ploče 2x1,25 cm - Knauf Insulation TW 5,0 cm - gipskartonske ploče 2x1,25 cm
	<b>Zp2- pregradni zid</b> - gipskartonske ploče 2x1,25 cm - Knauf Insulation TW 12,0 cm - gipskartonske ploče 2x1,25 cm
	<b>Zu2- unutarnji nosivi zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - šuplja blok opeka 25 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm
	<b>Zu2ab- unutarnji nosivi ab zid</b> - vapneno cementna žbuka 2,0 cm - armirani beton 25 cm - vapneno cementna žbuka 2,0 cm
	<b>P1- pod na tlu</b> - parket 2,0 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - PE folija 0,025 cm - PE folija 0,025 cm - ekspanzirani polistiren EPS 10,0 cm - PE folija 0,025 cm - bitumenska traka sa uloškom od staklenog voala 0,3 cm - armirani beton 10,0 cm - tamponski sloj šljunka 35 cm
	<b>P3- pod terase na tlu</b> - keramičke pločice 1,5 cm - armirani beton 10,0 cm
	<b>S1- strop prizemlja</b> - armirani beton 16 cm - elastificirani EPS 2,0 cm - ekspanzirani polistiren EPS 3,0 cm - PE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - parket 2,0 cm
	<b>S2- strop prizemlja</b> - armirani beton 16 cm - elastificirani EPS 2,0 cm - ekspanzirani polistiren EPS 3,0 cm - PE folija 0,025 cm - armirani cementni estrih 6,0 cm - keramičke pločice 1,0 cm
	<b>S3- strop kata</b> - armirani beton 16 cm - Knauf Insulation Classic 040 20 cm - OSB ploče (položene na drvenoj podkonstrukciji) 2,0 cm
	<b>S4- strop potkrovlja</b> - gipskartonske ploče 1,25 cm - Knauf Insulation Classic 040 20 cm

STAMBENA ZGRADA  
PRESJEK A-A i B-B

M 1:100

 "ARHIA" d.o.o. trg.društvo za projektiranje, konzalting i inženjering VARAŽDIN zajednička oznaka projekta MMXVII-6	vrsta projekta	Glavni projekt - arhitektonski dio
	građevina	Izgradnja stambene zgrade - obiteljske kuće
	investitor	Ivana i Nikola Novak Varaždin, Koprivnička 7
	lokacija građevine	Varaždin, Vladimira Gotovca bb čkr. 2313/2, k.o. Varaždin
	glavni projektant	Darko Brezovec dipl. ing. arh.
	projektant	Darko Brezovec dipl. ing. arh.
suradnik	Hrvoje Mađar arh. tehničar	

mjerilo	1:100	datum	05.2017.	sadržaj	STAMBENA ZGRADA PRESJEK A-A i B-B
tehn.dnevnik	MMXVII-6	list broj			



Sveučilište  
SjeverIZJAVA 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, ANJA JEŽOVITA (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA IZVEDBE OBITELJSKE KUĆE U ULICI VLADIMIRA BOTOVCA U VAREŠINU (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

ANJA JEŽOVITA

(vlastoručni potpis)

*Ježovita*

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, ANJA JEŽOVITA (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA IZVEDBE OBITELJSKE KUĆE U ULICI VLADIMIRA BOTOVCA U VAREŠINU (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

ANJA JEŽOVITA

(vlastoručni potpis)

*Ježovita*