

# Organizacija izvedbe zgrade vatrogasnog doma u Knegincu Donjem

---

Đuranec, Emilija

Undergraduate thesis / Završni rad

2017

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:967615>

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

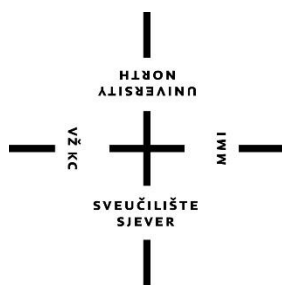
Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-03**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





# Sveučilište Sjever

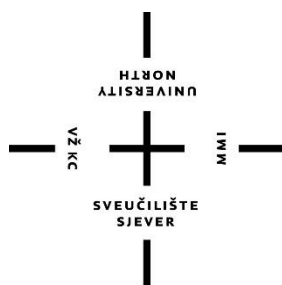
*Završni rad br. 303/GR/2017*

## **Organizacija izvedbe zgrade vatrogasnog doma u Knegincu Donjem**

**Emilija Đuranec, 0130/336**

Varaždin, rujan 2017. godine





# **Sveučilište Sjever**

**Odjel za Graditeljstvo**

**Završni rad br. 303GR/2017**

## **Organizacija izvedbe zgrade vatrogasnog doma u Knegincu Donjem**

**Student**

Emilija Đuranec, 0130/336

**Mentor**

Mirna Amadori, dipl. ing.

Varaždin, rujan 2017. godine



## **Predgovor**

Izjavljujem da sam završni rad izradila samostalno, služeći se literaturom i znanjem koje sam stekla na Sveučilištu Sjever, uz stručno savjetovanje mentorice Mirne Amadori, dipl.ing.

*Zahvaljujem se mentorici Mirni Amadori dipl. ing. na savjetima i pruženoj pomoći tijekom izrade završnog rada. Veliku zahvalnost dugujem svojoj obitelji na pruženoj podršci kroz cijelo moje školovanje i bez kojih ovo sve što sam do sad postigla ne bi bilo moguće. Također, zahvaljujem svom dečku Hrvoju na pomoći i pruženoj potpori kod polaganja ispita.*

*Emilija Đuranec*

## **Sažetak**

**NASLOV RADA: Organizacija izvedbe zgrade vatrogasnog doma u Knegincu Donjem**

**AUTOR RADA: Emilija Đuranec**

**MENTOR: Mirna Amadori, dipl. ing.**

Ovim završnom radu obradila sam postupak izgradnje vatrogasnog doma u Knegincu Donjem. Izradila sam tehnički opis građevine i objasnila tehnologiju izvođenja svih građevinskih radova. Zatim sam izradila shemu gradilišta s elementima koji su potrebni da bi se gradilo sigurno, ekonomično i brzo. Također sam izradila analizu cijena za zemljane, zidarske, tesarske, izolaterske te betonske i ab radove na temelju dobivenih količina iz dokaznice. U radu sam izračunala koliko će biti trajanje radova i izradila linijski plan izvođenja radova kojeg nazivamo - gantogram. U njemu se vidi koliko je vremena potrebno da se obavi rad za pojedinu stavku, te možemo iščitati da će radovi trajati u razdoblju od 21. svibnja do 23. srpnja 2018.godine, ukupno 43 dana.

**Ključne riječi:** tehnički opis, tehnologija izvođenja radova, shema gradilišta, analiza cijena, gantogram.

## Summary

**TITLE: Organization of the fire station building in Donji Kneginac**

**AUTHOR OF THE WORK: Emilija Đuranec**

**MENTOR: Mirna Amadori, dipl. ing.**

In my final work I worked on the construction of a fire brigade house building in Kneginac Donji. I created a technical description of the building and explained the technology of performing all construction works. Then I made a construction plot with the elements needed to build safe, economically and quickly. I have made an analysis of prices for earthworks, masonry, teasers, concrete and reinforced concrete works based on the quantities obtained from the evidence. I calculated how long the works will be and I gave a line plan for the work we call the "gant chart". It shows how much time it takes to work on a particular item, and we can say that the work will be performed in period from 21 May to 23 July 2018, in total of 43 days.

**Key words:** technical description of work, worksheets technology, site map or scheme, price analysis, gantt chart.



IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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

Ja, Emilija Đuranec (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORG. IZVEDBE ZGRADE VATROGASNOG DVA (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Emilija Đuranec  
(vlastoručni potpis)

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, Emilija Đuranec (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORG. IZVEDBE ZGRADE VATROGASNOG DVA (upisati naslov) čiji sam autor/ica. u knjižnici DVA

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Emilija Đuranec  
(vlastoručni potpis)

Đuranec

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Emilija Đurmanec	MATIČNI BROJ	0130/336
DATUM	11. IX. 2017.	KOLEGIJ	Organizacija građenja
NASLOV RADA	ORGANIZACIJA IZVEDBE ZGRADE VATROGASNOG DOMA U KNEGINCU DONJEM		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Organization of the fire brigade house building in Kneginec Donji		
MENTOR	Mirna Amadori	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr.sc. Božo Soldo 2. Mirna Amadori, predavač 3. dr. sc. Matija Orešković, viši predavač 4. dr. sc. Aniskin Aleksej, viši predavač 5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	303/GR/2017
------	-------------

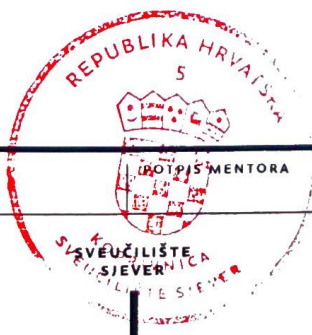
OPIS  
Pristupnik u radu treba detaljno obraditi organizaciju izvođenja građevinskih radova na građevini vatrogasnog doma u Knegincu Donjem.

U radu je potrebno obraditi slijedeće podnaslove:

1. Uvod
2. Tehnički opis
3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova
4. Shema gradilišta
5. Kalkulacija jediničnih cijena za građevinske radove
6. Vremenski plan izvođenja radova
7. Zaključak
8. Literatura

ZADATAK URUČEN

20.09.2017.



## **Popis korištenih kratica**

**AB**        armirano betonsko

**PM**        parkirno mjesto

**PVC**      polivinil-klorid

## Sadržaj:

<b>1. Uvod</b> .....	8
<b>2. Tehnički opis</b> .....	9
2.1. Opis građevine.....	9
2.2. Smještaj građevine na građevinskoj čestici.....	10
2.3. Namjena građevine.....	10
2.4. Konstrukcija.....	10
2.5. Opis i način priključenja na javnu površinu.....	11
2.6. Opis i način priključenja na komunalnu infrastrukturu.....	12
<b>3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova</b> .....	13
3.1. Zemljani radovi.....	13
3.2. Betonski i ab radovi.....	14
3.3. Zidarski radovi.....	15
3.4. Tesarski radovi.....	15
3.5. Izolaterski radovi.....	16
<b>4. Shema gradilišta</b> .....	18
<b>5. Kalkulacija jediničnih cijena za građevinske radove</b> .....	21
5.1. Tablični prikaz svih jediničnih cijena za sve stavke troškovnika.....	23
5.1.1. Zemljani radovi.....	23
5.1.2. Betonski i ab radovi.....	23
5.1.3. Zidarski radovi.....	24
5.1.4. Tesarski radovi.....	25
5.1.5. Izolaterski radovi.....	26
<b>6. Vremenski plan izvođenja radova</b> .....	27
6.1. Lista aktivnosti.....	29
6.2. Izračun trajanja aktivnosti.....	31
6.3. Gantogram.....	36
<b>7. Zaključak</b> .....	37
<b>8. Literatura</b> .....	38

# 1. Uvod

Graditeljstvo je jedna od prvih grana ljudske djelatnosti kojoj su se ljudi bavili, već tada koristeći organizirano izvođenje radova (piramide, arene, hramovi, sustavi za navodnjavanje i drugo). Ono obuhvaća veliki broj različitih aktivnosti vezanih za realizaciju novih objekata te rekonstrukciju, adaptaciju i održavanje postojećih građevina.

Pojam organizacije se prvi put javlja tek krajem 18. stoljeća, a sama riječ dolazi od grčke riječi organon - alat. Danas već postoji razvijena znanost o radu i izvođenju radova u koju spadaju organizacija građenja. Projekt organizacije građenja predstavlja rad koji izrađuju specijalizirani visoko stručni kadrovi izvoditelja. Projekt organizacije građenja omogućava brzo, kvalitetno i ekonomično građenje. Tim za izradu projekta organizacije građenja može biti jedan čovjek ili skupina stručnjaka za složene i veće projekte.

Temeljni podaci za izradu projekta organizacije građenja su:

- tehnička dokumentacija (nacrti, dokaznica mjera, troškovnik...),
- raspoloživa operativna sredstva,
- podaci o lokalnim prilikama i terenskim uvjetima,
- količina radova.

U nastavku slijedi primjer projekta organizacije građenja za zgradu vatrogasnog doma u Donjem Knegincu koji je moja tema završnog rada. Objasnit ću i opisat tehnologiju izvođenja građevinskih radova, te na temelju idejnog projekta izraditi shemu gradilišta. Nakon toga izraditi ću kalkulaciju jediničnih cijena za građevinske radove uz pomoć normi prof. Gorazd Bučar "Priručnik normative građevinskih radova". Na kraju ću napraviti vremenski plan izvođenja radova, izračunat trajanja aktivnosti za svaku grupu građevinskih radova te gantogramom točno prikazati trajanje rada za svaku stavku iz troškovnika. Količine radova i troškovnik dobila sam od investitora projekta Općine Gornji Kneginec, a izradila ga je građevinska tvrtka Aris d.o.o..

## 2. Tehnički opis

### 2.1. Opis građevine

Na k.č.br. 816/1, k.o. Kneginec postoji izgrađena zgrada društvenog doma i zgrada vatrogasnog spremišta. Investitor Općina Gornji Kneginec planira srušiti postojeće trošno vatrogasno spremište, te uz južno pročelje zgrade društvenog doma izgraditi novi vatrogasni dom.

Građevna čestica je nepravilnog oblika, a prilaz na nju je postojeći, s asfaltirane ceste-Zavrtne ulice, koja prolazi uz južnu među čestice. Glavni ulaz u zgradu je na zapadnom pročelju, orijentiran prema dvorišnom dijelu parcele, nakonem je postojeće parkiralište za osobna vozila – za potrebe vatrogasnog i postojećeg društvenog doma. Ulazi za vatrogasna vozila projektirani su na južnom pročelju s direktnim prilazom sa Zavrtne ulice.

Građevina će biti dvoetažna prizemlje + kat, maksimalnih tlocrtnih dimenzija prizemlja 12,40 x 10,00 m i kata 13,60 x 10,00 m. Visine vijenca zgrade iznosi 7,17 m, a visina završne kote atike ravnog krova iznosi 7,90 m. Krovnište će biti ravni krov, nagiba krovnih ploha 1 – 4 %. Svijetla visina prizemne etaže namijenjene spremanju vatrogasnih vozila iznosi 4 m, a svijetla visina ukupnog prostora kata iznosi 2,6 m.

Građevina će biti prirodno i umjetno osvijetljena i prirodno ventilirana. Fasada će biti izolirana kamenom vunom 14 cm, završno obrađena mineralnom žbukom. Fasadni prozori i vrata bit će PVC. Parcela se uz uličnu među neće ograđivati radi lakše manipulacije vatrogasnim vozilima. Uz sjevernu i istočnu među zasadit će se zelena ograda. Površina ispred spremišta vatrogasnih vozila kompletno će se asfaltirati i urediti prilaz vatrogasnih vozila. Pješачki prilaz na parcelu odvojiti će se od kolnog. Ostale površine čestice će se ozeleniti.



Slika 2.1. Budući izgled zgrade vatrogasnog doma

## **2.2. Smještaj građevine na građevinskoj čestici**

Na kč.br 816/1 k.o. Kneginec, planirana je dogradnja vatrogasnog doma uz postojeću zgradu društvenog doma. Regulacijska linija uz prilaznu cestu odmaknuta je u liniji kolnog ulaza na parcelu od osi ceste 5 m. Građevinski pravac zgrade vatrogasnog doma na udaljenosti je od regulacijske linije za 10,70 m. Kolni i pješački prilaz na parcelu su postojeći s prilazne prometnice –Zavrtnje ulice, uz južnu među predmetne parcele.

## **2.3. Namjena građevine**

Građevina se planira graditi za potrebe DVD-a Donji Kneginec. Prizemlje je namijenjeno aktivnom korištenju članova vatrogasnog društva i garažiranju vatrogasnih vozila, dok su na katu smještene uredske i pomoćne prostorije za potrebe doma.

Organizacija sadržaja u vatrogasnom domu:

- prizemlje :
  - ulaz u zgradu
  - stubište za kat
  - prostor za garažiranje 2 vatrogasna vozila
  - spremište opreme
  - garderoba
  - sanitarije
- na katu :
  - pretprostor
  - ured
  - prostor za sastanke
  - sanitarije
  - čajna kuhinja
  - spremište

## **2.4. Konstrukcija**

Nosiva konstrukcija dimenzionirana je kao konstrukcija izvedena kombinacijom betona i opeke. Na armirano betonske trake polaže se podna ploča debljina 10 cm. U sektoru garaže

postavlja se betonska ploča s čeličnim vlaknima debljine 20 cm. Nosivi zidovi od opeke širine 25 cm koji zajedno sa serklažima čine jednu cjelinu. Pregradni zidovi su zidani opekom

$d = 12$  cm. Svijetla visina prostora prizemlja je 4 m, a kata 2,80 m. Konstrukcija horizontalnih stropnih nosivih elemenata iznad prizemlja izvedena je kao armirano betonska ploča debljine 22 cm, dok konstrukciju kata čini armirano betonska ploča debljine 20 cm. Komunikacija između etaža riješena je unutarnjim ab stepenicama.

Opečeni zidovi omeđuju se vertikalnim i horizontalnim ab serklažima prema pravilima struke za zidanje zidova iz opeke u seizmički aktivnim područjima. Svi horizontalni i vertikalni betonski elementi konstrukcije građevine izrađuju se kao monolitni iz razreda tlačne čvrstoće betona C25/30 i armiraju se rebrastom i mrežnom armaturom B500B prema statičkom proračunu. Nosivi zidovi se preko horizontalnih i vertikalnih ab serklaža ukrućuju i čine stabilnu cjelinu zgrade.

Korisna vertikalna djelovanja na građevinu, uzeta su prema europskim normama. Mjerodavna potresno horizontalna opterećenje za koje je proračunata konstrukcija određuje se za VII – MCS zonu i kategoriju tla C, prema europskim normama oznaka norme EN8.

Teren se mora isplanirati, nabiti i pripremiti za planirani zahvat gradnje zgrade uz postojeću. Temeljenje je izvedeno kao temeljne trake visine 60 cm. Temelji su proračunati za pretpostavljenu nosivost tla od 180 kN/m<sup>2</sup>, te za dubinu temeljenja minimalno 100 cm od površine okolnog tla terena (postojećeg) i širokog iskopa, što je uobičajena nosivost za lokaciju na kojoj se izvodi građevina.

## **2.5. Opis načina priključenja na javnu površinu**

Glavni ulaz u vatrogasni dom nalazi se na zapadnom pročelju, dok se kolni ulazi u garažu nalaze na južnom pročelju zgrade. Za potrebe vanjskih korisnika, na parceli postoji uređena asfaltirana površina sa mogućnošću parkiranja 20 osobnih vozila i 1PM za invalidnu osobu. S obzirom da je za potrebe društvenog doma potrebno 12 PM, postojeći broj PM zadovoljava i potrebe projektiranog vatrogasnog doma (2 PM). Parkirališta i površine za manipulaciju vozilima uz novu dogradnju uredit će se asfaltiranjem, kao što su uređene i postojeće. Ostali dio građevinske čestice kompletno će se ozeleniti.



## **2.6. Opis načina priključenja na komunalnu infrastrukturu**

VODOVOD – predviđen je spajanjem na postojeću cijev PC  $\phi 2$  u vodomjernom oknu, sa ugradnjom posebnog vodomjera. Zgrada se planira štititi javnom vanjskom hidrantskom mrežom koja postoji na predmetnoj parceli.

KANALIZACIJA – fekalne vode iz sanitarnih čvorova i čajne kuhinje će se ispuštati u novo projektiranu vodonepropusnu septičku jamu, koja će se izvesti na predmetnoj parceli. Oborinske vode s krova zgrade odvodit će se preko oborinskim vertikalama, s ispuštanjem na okolni teren na parceli. Oborinske vode s asfaltnih površina će se skupljati u slivnik s taložnikom, tretirati u separatoru zauljenih voda, te ispuštati u javnu kanalizacijsku mrežu preko priključnog okna koje je izvedeno u trupu ceste u sektoru prilaza na parcelu.

ELEKTRIČNA STRUJA – napajanje potrošača vatrogasnog doma koji se dograđuje uz zgradu društvenog doma, izvesti će se iz postojećeg ormarića smještenog na fasadi zgrade postojećeg društvenog doma.

INSTALACIJA KOMUNIKACIJA – predviđena je instalacija telefona. Predviđa se instalacija automatske vatrogasne sirene montirane na krovu zgrade.

PLIN – izvesti će se spojem na postojeći priključni plinovod društvenog doma, novi priključak će se voditi do zapadnog pročelja građevine. Kao osnovni sustav grijanja građevine predviđen je sustav radijatorskog grijanja. Za potrebe hlađenja sale za sastanke ugradit će se po jedan multi split sustav s jednom vanjskom i jednom unutarnjom jedinicom. Vanjska jedinica će se ugraditi na sjeverno pročelje zgrade. U sanitarnom čvoru ugradit će se sustav ventilacije.

### 3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova

#### 3.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi raspoređeni su u sljedeće grupe: iskopi, razastiranje, planiranje, nabijanje i transport iskopanog materijala. Svi iskopi u terenu vrše se strojno ili ručno. Prije samog početka zemljanih radova moramo očistiti teren od raslinja i smeća, postaviti ograde, urediti put za transport, osigurati osvjetljenje gradilišta, osigurati dovod vode i postaviti privremene objekte za smještaj radnika materijala i opreme. Nakon toga krenut će se skidanjem humusa bagerom u debljini od 25 cm kao što je prikazano na slici 3.1.. Humus će se istim bagerom odmah izgurati na gradilišnu deponiju gdje će ostati deponiran do daljnjega. Nakon toga slijedi široki strojni iskop u zemlji C kategorije dubine 110 cm. Zemlja iz iskopa se deponira na gradilištu, jer će se nakon završetka iskoristiti za zatrpavanje temelja i uređenje budućih zelenih površina. Višak zemlje iz iskopa kamionima (slika 3.1. sredina) će se odvesti na gradsku deponiju koja je udaljena 5 km. Nakon toga slijedi poravnavanje posteljice i ostalog podnog prostora te nabijanje do potrebne zbijenosti  $20 \text{ MN/m}^2$ . Dobava materijala, nasipavanje i nabijanje prirodnog sloja šljunka ispod donje armirano betonske ploče ukupne debljine 85 cm. Potrebna zbijenost je  $60 \text{ MPa/m}^2$ .



Široki iskop materijala

Utovar materijala u kamion

Istovar na deponij

*Slika 3.1. Prikaz korištenja strojeva za zemljane radove*

### 3.2. Betonski i armirano betonski radovi

Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se izvoditi prema Projektu konstrukcije i Izvedbenim nacrtima. Iz obližnje betonare udaljene 1,5 km na gradilište dopremat će se beton u automjesealicama. Tako dopremljen beton se ugrađuje ili direktno iz miksera ili pomoću betonske pumpe u izrađenu oplatu betonskih i armiranobetonskih elemenata. Potrebno je od svake betonaže uzeti uzorak betona i napraviti “kocku” radi kontrole kvalitete betona. Beton treba ugrađivati isključivo strojno, a ručna ugradnja dozvoljena je samo za male količine betona u konstrukcijama malog i složenog presjeka. Prvo se betoniraju trakasti temelji dimenzija 120/60, 80/60 cm i 60/60 cm, nadtemeljni zidovi i temeljne ploče, zatim betonske podloge prizemlja, AB stupovi. Nakon toga se betoniraju AB grede, serklaži i ploče. Slijede unutarnje i vanjsko stubište s podestom i nastavak betoniranja stupova, greda i ploča na drugoj etaži. I na kraju izrađujemo beton u padu debljine 3 do 20 cm na ravnom krovu prije postave toplinske izolacije krova. Nakon svake betonaže beton se njeguje zalijevanjem vodom (osobito u ljetnim mjesecima ). Prilikom ugradnje betona u oplatu obavezno se koristi vibrirajuća igla, kojim rukuje iskusan radnik, zbog opasnosti od popuštanja oplata uslijed nestručnog rukovanja. Sva armatura se priprema, ispravlja, čisti, siječe i savija na gradilištu. Nakon toga armatura se dizalicom, strojem ili ručno transportira na objekt i ugrađuje se u unaprijed izrađenu oplatu ili se samo postavlja, a oplata dolazi nakon njezine postave kao npr. kod AB stupova. Tako postavljena armatura se konačno sklapa i veže u cjelinu, te nakon pregleda nadzornog inženjera i potpunog sklapanja i provjere oplata zalijeva betonom.



Utovar  
betona



Prijevoz  
automjesealicom



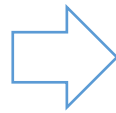
Ugradnja  
betona

### 3.3. Zidarski radovi

Zidarski radovi odnose se na zidanje vanjskih i unutarnjih nosivih zidova, pregradnih zidova te izrada estriha. Izrađuju se nadvoji od opečenih gredica. Žbukaju se unutarnji zidovi, stupovi i stropovi. Zidanje se izvodi produžnim cementnim mortom 1:2:6, a žbukanje vapneno-cementnom žbukom. Pijesak, cement, vapno i opeka će se prema potrebama kako će se ugrađivati dovoziti na gradilište. Voda se pribavlja iz postojećeg priključka na gradski vodovod. Potrebni materijal se transportira kranom ili ručno do miješalice, gdje se izrađuje mort. Izrađeni mort se transportira kranom na objekt. Do istog mjesta izrade zida, opeka se transportira kranom ili se prenosi ručnim kolicima.



Transport opeke i morta



Strojno žbukanje

*Slika 3.3. Prikaz korištenja strojeva za zidarske radove*

### 3.4. Tesarski radovi

U tesarske radove svrstavamo poslove izrade oplata za betonske i armirano betonske elemente. Oplatni sistemi se kamionima dovoze na gradilišnu deponiju. Oplata se do mjesta ugradnje transportira ručno ili kranom. Nakon ugradnje i stvrdnjavanja betona, oplata se demontira i čisti, te se transportira na novo mjesto za izvedbu sljedećeg betonskog ili armiranobetonskog elementa. Tu se ponovo montira i nakon zastoja u toku kojeg se beton ugradi i stvrdne, demontira. Montažne oplatne sisteme treba premazivati zaštitnim premazima radi lakše demontaže oplata i ljepšeg izgleda betonskog elementa. Kada su izvedeni svi betonski i armiranobetonski elementi, demontirana oplata se čisti i transportira na deponiju.



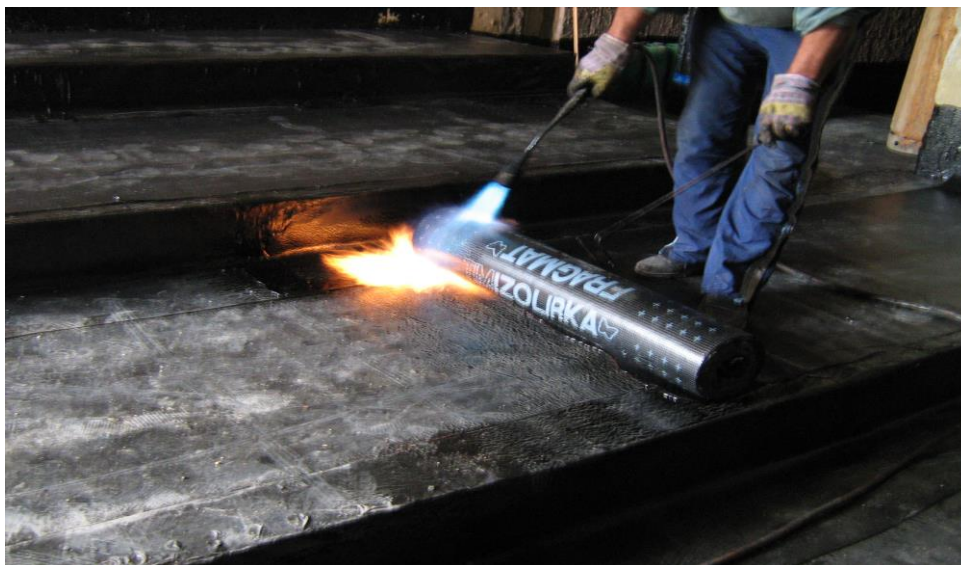
*Slika 3.4.1. Izrada oplate za stubište*



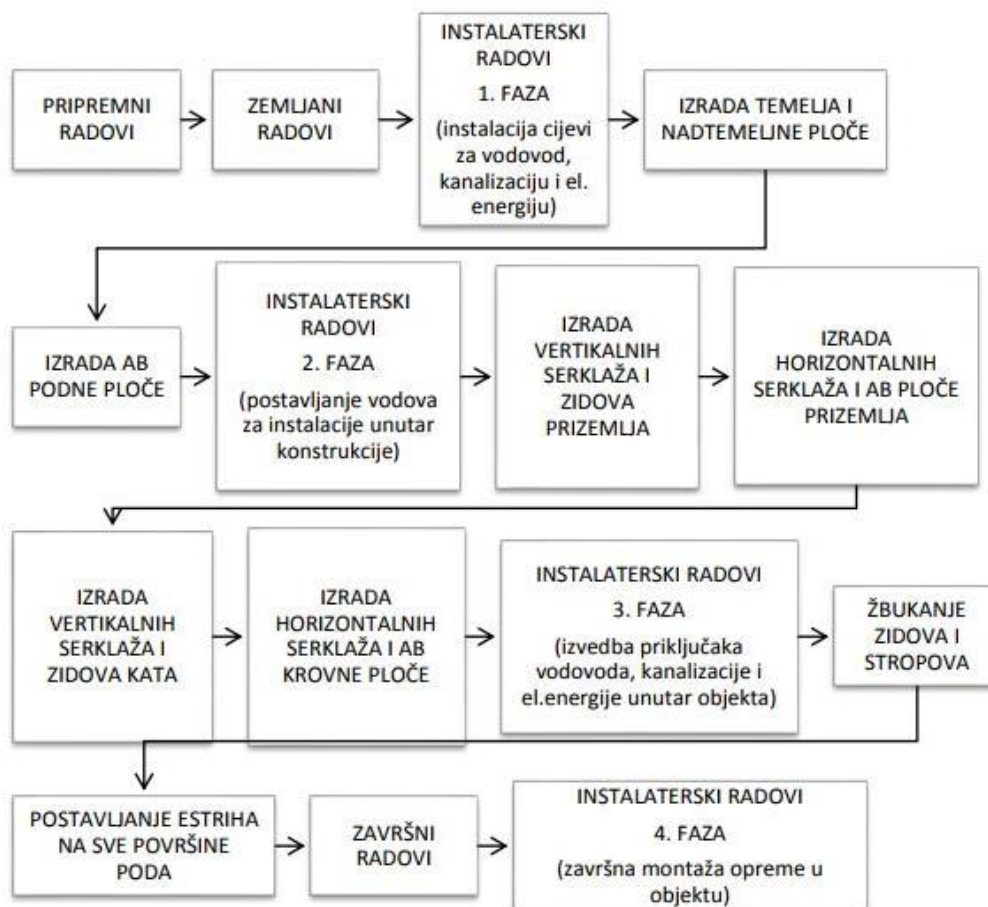
*Slika 3.4.2. Oplata zidova*

### **3.5. Izolaterski radovi**

Izolaterski radovi su veoma bitna stavka kod izrade građevinskih objekata. Služe za spriječavanje prodora kapilarne i podzemne vode u same objekte. Postoji nekoliko vrsta postavljanja hidroizolacija, kao što se nekad postavljalo s hladnim premazom pa vrućim bitumenom, dok danas postoji ljepenka koja na svojoj donjoj ili gornjoj strani, ovisno i modelu i vrsti ljepenke, sadrži bitumensku traku koja se postavlja varenjem. U mom objektu V3 koja će se variti s donje strane. Ispod svih zidova obavezno je postaviti ljepenku kako bi se spriječio prodor vode u zidove iznad temelja. Sav materijal dovozi se na gradilište kamionom i tamo se skladišti u zatvoreni i suhi prostor. Do mjesta ugradnje transportiraju se u većini slučajeva ručno i na višju etažu putem kрана.



*Slika 3.5. Prikaz postave horizontalne hidroizolacije, varenje ljepenke V3*



Slika 3.4.3. Prikaz tehnološkog slijeda radova na građevini

## 4. Shema gradilišta

Shema gradilišta je grafički prikaz smještaja planiranih građevina i potrebnih pripremnih radova za efikasnu izgradnju građevina. Ona se prikazuje u tlocrtnoj situaciji gradilišta u mjerilu od 1:200 do 1:1000. Uređenje gradilišta je složen proces kojim je potrebno isplanirati proizvodnju kako bi se radovi odvijali u planiranim rokovima na što ekonomičniji način. Shema gradilišta je potrebna za organizaciju radnih procesa na gradilištu, a rješava se u okviru projekta organizacije gradilišta u sklopu pripremnih završnih radova.

Shema gradilišta sadrži elemente koji su nam potrebni na gradilištu, legendu koja pokazuje te elemente, instalacije, mjerilo, oznaku sjevera i sastavnicu. Elementi koje postavljamo na gradilištu moraju biti posloženi po pravilima kako bi sve funkcioniralo.

Neke od elemenata sheme gradilišta su :

1. Gradilišna tabla
2. Ulaz u gradilište
3. Prometnica
4. Tlocrt objekta
5. Priključak na vodovodnu mrežu
6. Priključak na električnu mrežu
7. Kontejner za radnike
8. Uprava gradilišta
9. Sanitarni čvor
10. Unutarnji transport.

Ključni stroj kod sheme gradilišta je kran. Organizacijom gradilišta osigurava se da kran dobro pokriva građevinu, skladišta i pogone.

Vrlo važan element je gradilišna tabla, uglavnom se nalazi na ulazu u gradilište, a mora sadržavati:

- naziv i vrstu građevine koja se gradi broj katastarske čestice i katastarske općine na kojoj se građevina gradi te adresa (ako je poznata),
- ime investitora, ime projektanta, ime izvođača, ime osobe koja provodi stručni nadzor građenja,
- naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj,
- datum izdavanja i pravomoćnosti, odnosno izvršnosti dozvole,

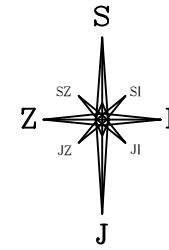
- datum prijave početka građenja, naznaku da se radi o kulturnom dobru ako se radovi izvode na građevini upisanoj u Registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.

Mora se postaviti najkasnije na dan početka gradilišta a dužan ju je postaviti glavni izvođač.

Kod moje sheme gradilišta koju sam izgradila za vatrogasni dom u Knevincu Donjem tabla gradilišta nalazi se na ulazu s desne strane, glavna prometnica prolazi s južne strane parcele i uz granicu idu vodovodna i električna mreža. Unutar projekta sheme gradilišta prikazan je postojeći objekt koji je označen linijama vanjskih gabarita dok budući dograđeni objekt vatrogasnog doma označen je šrafurom kosih linija (legenda br.22). Dograđeni obejkat prati liniju postojećeg objekta. Cijela čestica ograđena je ogradom, a unutar gradilišta je predviđen transportni put za kretanje strojeva i vozila tijekom gradnje. Na ulazu u gradilište će se postaviti vrata te s desne strane uprava gradilišta zbog bržeg kontakta s vanjskim osobama te nepotrebnog hodanja nezaposlenih po gradilištu. Na južnoj strani gradilišta desno od ulaza smjestila sam kontejner za radnike, dva sanitarna čvora, skladište opeke i oplata te trafostanicu. Kranska dizalica s krakom od 30 metara postavljena je s istočne strane čestice tako da obuhvaća cijelo gradilište. Također s istočne strane nalazi se miješalica, skladište armature, armirački pogon, skladište alata i nadstrešnica s kružnom pilom. Deponij agregata bit će smješten na sjevernoj strani čestice. Beton koji će se ugrađivati bit će proizveden u betonari DavidBeton d.o.o. betonara Gornji Kućan koja je od gradilišta udaljena 1,5 km. Shemu gradilišta izradila sam na temelju glavnog projekta i geodetske podloge. Priložena shema gradilišta izvedena je u MJ 1:500.



SHEMA GRADILIŠTA  
MJ. 1:500

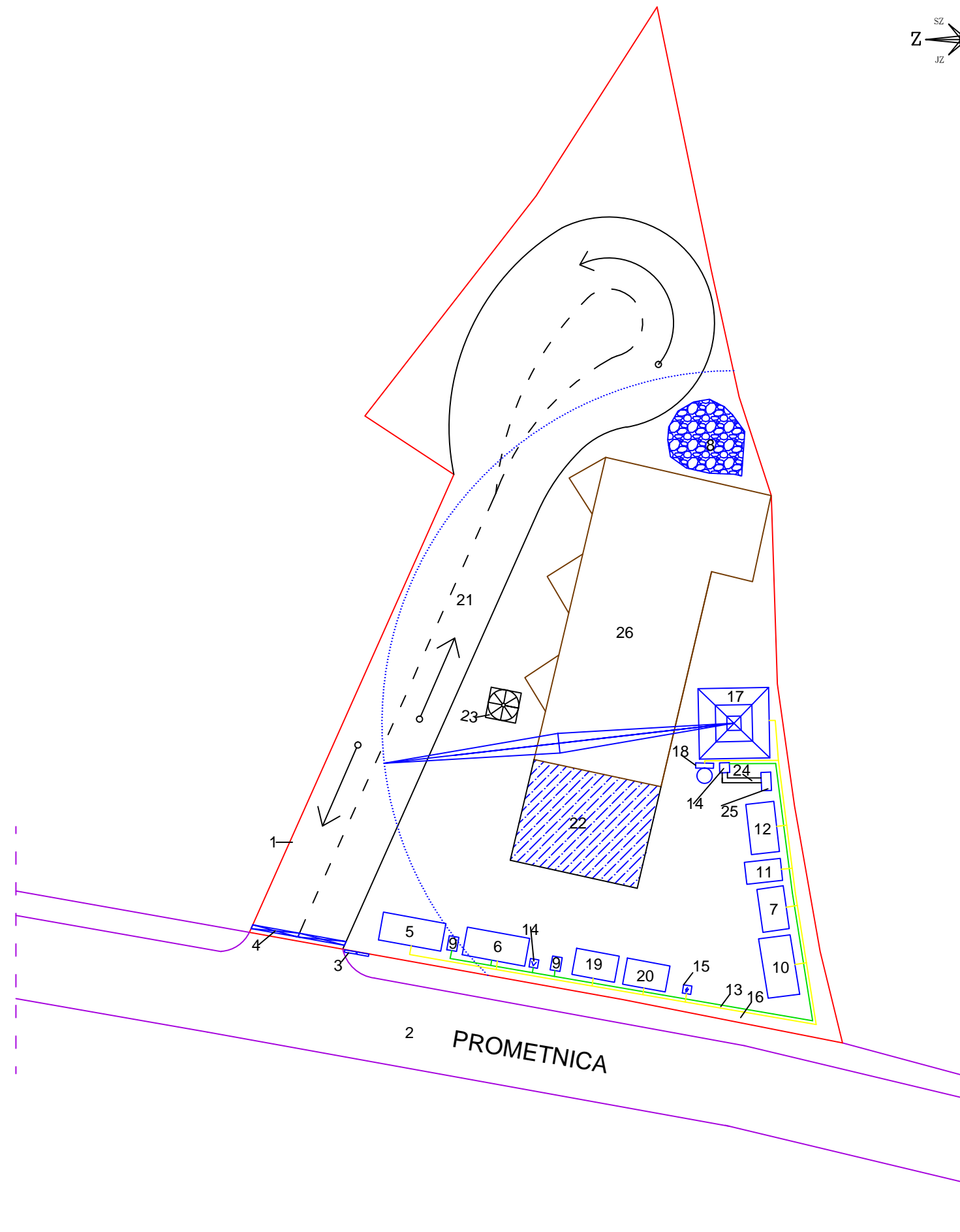


SHEMA GRADILIŠTA

LEGENDA

1. OGRADA
2. PROMETNICA
3. GRADILIŠNA TABLA
4. ULAZ
5. UPRAVA GRADILIŠTA
6. KONTEJNER ZA RADNIKE
7. SKLADIŠTE ALATA
8. DEPONIJ AGREGATA
9. SANITARNI ČVOR
10. NADSTREŠNICA S KRUŽNOM PILOM
11. ARMIRAČKI POGON
12. SKLADIŠTE ARMATURE
13. VODOVODNA MREŽA
14. VODOVODNI PRIKLJUČAK
15. PRIKLJUČAK STRUJE - RAZVODNI ORMARIĆ
16. EL. MREŽA
17. DIZALICA
18. MJEŠALICA
19. SKLADIŠTA OPEKE
20. SKLADIŠTE OPLATE GREDICA
21. UNUTARNJI TRANSPORT
22. TLOCRT BUDUĆEG OBJEKTA
23. PRETOVARNI SILOS
24. KORITO
25. IZLJEVNO MJESTO
26. POSTOJEĆI OBJEKAT

- GRANICA ČESTICE
- PROSTOR KRETANJA VOZILA PO GRADILIŠTU
- VODOVODNA MREŽA
- ELEKTRIČNA MREŽA



SVEUČILIŠTE SJEVER	M 1:500
SHEMA GRADILIŠTA	DATUM :28.8.2017
IZRADILA : EMILIJA ĐURANEC	POTPIS

## 5. Kalkulacija jediničnih cijena za građevinske radove

Kalkulacija je plansko-troškovni postupak kojim se utvrđuje cijena za usluge izvođača, odnosno u svrhu izrade ponuda. Kalkulacija se izrađuje u fazi pripreme ponude za investitora te ona zato treba biti realna glede konkurentnosti na tržištu te sigurnosti i uspješnog građenja. Njima su obuhvaćeni svi troškovi koji nastaju prilikom izvođenja određenog rada: nabava i doprema materijala na gradilište; uskladištenje materijala; doprema do mjesta ugrađivanja; rad potreban za ugrađivanje; troškovi pripreme materijala i drugo. Njome mora biti obuhvaćen i dio rizika kroz uvećani dio dobiti kao rezerva za pokrivanje neželjenih utjecaja okruženja, a veličina rizika nam u trenutku izrade kalkulacije nije poznata pa ju pretpostavljamo putem akumulacije. Akumulacija tj. dobit firme se iskazuje od 0 do 10%. Moja akumulacija iznosi 5%. Faktor poduzeća uračunavamo u analizu cijena, a kreće se od 3,5 - 8, a moj iznosi 3,5. Analiza cijena radi se za svaku građevinu posebno po stavkama troškovnika. Nakon izrade troškovnika i određivanje svih količina radova za iste stavke se radi i jedinična cijena. Jedinična cijena određuje se putem normi, u njoj je obračunat svaki rad i materijal potreban za izradu pojedinog rada iz troškovnika po jedinici mjere. Za izradu analize cijena potrebni su nam sljedeći podaci dokaznica mjera, faktor poduzeća, građevinske norme, jedinične cijene mehanizacije i satnice radnika.

Jedinična prodajna cijena sastoji se od sljedećih elemenata:

A - troškovi materijala

B - troškovi rada

C – indirektni troškovi i akumulacija

$A+B+C = \text{PRODAJNA CIJENA}$

Troškovi pod A i B mogu se direktno kalkilirati za jedinicu mjere svake pojedine vrste radova pa se zovu direktni troškovi. Direktni troškovi se računaju za svaku stavku iz troškovnika ( $m^2$  oplata,  $m^3$  betona, tona armature..). Za kalkulaciju direktnih troškova koristimo normative rada i materijala. Troškovi pod C, indirektni troškovi, se ne mogu direktno kalkilirati nego se proporcionalno raspoređuju na pojedine vrste radova prema troškovima bruto plaća neposrednih proizvođača. To su troškovi pripreme građenja, pripremni radovi na gradilištu (ako nisu posebna stavka u troškovniku), smještaj i prehrana radnika, amortizacija i održavanje neproizvodnih strojeva, pokrivanje rizika, ostali indirektni troškovi (npr. revizije i vještačenja,

troškovi osiguranja, kontrole materijala). Prodajna cijena formira se tako da se materijalu pribroje bruto plaće pomnožene faktorom tvrtke, tj.  $PRODANA\ CIJENA = A + (B \times F)$ . Normativi korišteni u izračunu su iz knjige "Priručnik i normativi građevinskih radova" Gorast Bučar. U nastavku slijedi izračun jediničnih cijena za građevinske radove koji se odnose na građevinu koja je predmet moga završnog rada. Količine radova i troškovnik koji su potrebni za izradu analiza dobila sam od investitora projekta Općine Gornji Kneginec, a izradila ga je građevinska tvrtka Arisd.o.o.. Na slici 5. sam prikazala primjer kako sam izradila analize cijena za stavku iz zidarskih radova, a ostale analize ću prikazati tabelarno u poglavlju 5.1.

3.2. ZIDANJE PREGRADNIH ZIDOVA DEBLJINE 12 CM, ZIDANJE PRODUŽNIM CEMENTNIM MORTOM						
Pozicija norme	Opis rada	Jedinica mjere	Količina	Cijena za jed. mjere	Cijena	
					Izrade	Materijala
ZI.06.502.	<b>RAD</b> Zidanje pregradnih zidova opekom NF					
	PKR	sat	0,42	20,00	8,40	
	KVR	sat	0,92	25,00	23,00	
	<b>MATERIJAL</b> Opeka NF	kom	50	7,70		385,00
	Produžno cementni mort 1:2:6	m <sup>2</sup>	0,02	399,42		7,99
					31,40	392,99
				F = 3,5		109,90
				A = 5 %		502,89
						25,14
POM. A1	<b>MATERIJAL</b>					136,50
	Cement	kg	210	0,65		128,52
	Vapno	kg	189	0,68		132,24
	Pijesak	m <sup>3</sup>	0,87	152,00		2,16
	Voda	m <sup>3</sup>	0,27	8,00		399,42
Jedinica mjere : m <sup>2</sup>				ukupno:	528,03 kn/m <sup>2</sup>	

Slika 5.1. Primjer izračuna analize cijene za zidarske radove

## 5.1. Tablični prikaz svih jediničnih cijena za sve stavke troškovnika

### 5.1.1. ZEMLJANI RADOVI

Stavka	Jed. mjere	Poz. norme	AKTIVNOST	Jed. cijena (kn)	Vrem. norma (h)
1.1.	m <sup>3</sup>	200-502 021401	SKIDANJE SLOJA HUMUSA U DEBLJINI OD 25 CM NA POVRŠINI NA KOJOJ SE IZVODI DOGRADNJA ZGRADE	34,88	0,06
1.2.	m <sup>3</sup>	200-103 020809	ŠIROKI ISKOP U ZEMLJI C KATEGORIJE (STROJNO) U DEBLJINI DO 0,60 m	220,50	3,00
1.3.	m <sup>3</sup>	200-201 020903	NASIPAVANJE I NABIJANJE PRIRODNOG SLOJA ŠLJUNKA ISPOD DONJE ARM.BETONSKE PLOČE UKUPNE DEBLJINE 85 cm	61,11	0,0
1.4.	m <sup>3</sup>	ZE.02.502.	TRANSPORT VIŠKA ZEMLJE NA GRADILIŠNI DEPONIJ	183,75	0,75

### 5.1.2. BETONSKI I AB RADOVI

2.1.	m <sup>3</sup>	BE.05.201.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKIH TEMELJA BETONOM C25/30 UZ VIBRIRANJE	785,09	2,21
2.2.	m <sup>3</sup>	BE.05.203.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKIH TEMELJNIH SERKLAŽA BETONOM C25/30	842,17	2,83
2.3.	m <sup>3</sup>	BE.05.303.	BETONIRANJE PODNE ARMIRANOBETONSKE PLOČE DEBLJINE 20 CM BETONOM C25/30	627,48	0,97

2.4.	m <sup>2</sup>	BE.05.303.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKE DONJE PLOČE PRIZEMLJA BETONOM C25/30 DEBLJINE 10 CM	606,35	0,75
2.5.	m <sup>3</sup>	BE.05.205.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKIH UNUTARNJIH DVOKRAKIH STEPENICA BETONOM C25/30	1463,22	6,85
2.6.	m <sup>3</sup>	BE.05.303.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKE MEĐUKATNE KONSTRUKCIJE DEBLJINE 20 I 22 CM, BETONOM C25/30	627,48	0,97
2.7.	m <sup>3</sup>	BE.05.203.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKIH VERTIKALNIH I HORIZONTALNIH SERKLAŽA I GREDA BETONOM C25/30	842,17	2,83
2.8.	m <sup>3</sup>	BE.05.205.	BETONIRANJE ARMIRANO BETONSKIH STUBA I AB PODESTA DEBLJINE 15 CM BETONOM C25/30	1463,22	6,85
2.9.	t	AR.04.301.	DOBAVA, SIJEČENJE I POSTAVA ARMATURE U AB ELEMENTE	8989,45	26,5
2.10.	m <sup>3</sup>	BE.05.301.	IZRADA BETONA U PADU DEBLJINE 3 DO 20 CM NARAVNOM KROVU	627,48	0,97
2.11.	m <sup>3</sup>	BE.05.203.	BETONIRANJE AB NADVOJA BETONOM C25/30	842,17	2,83

### **5.1.3. ZIDARSKI RADOVI**

3.1.	m <sup>3</sup>	ZI.06.304.	ZIDANJE NOSIVIH ZIDOVA BLOK OPEKOM PRODUŽENIM CEMENTNIM MORTOM , D= 25 CM	703,82	4,30
3.2.	m <sup>3</sup>	ZI.06.502.	ZIDANJE PREGRADNIH ZIDOVA DEBLJINE 12 CM, ZIDANJE PRODUŽENIM CEMENTNIM MORTOM	528,03	1,34

3.3.	m <sup>2</sup>	ZI.06.901.	ŽBUKANJE UNUTARNJIH ZIDOVA, STUPOVA PRODUŽNOM ŽBUKOM U DVA SLOJA	112,58	0,78
3.4.	m <sup>2</sup>	301-715 12705	IZRADA PODNE KONSTRUKCIJE KATA I PRIZEMLJA KOJA SE SASTOJI OD ARM. CEM. ESTRIHA D=5 CM	85,82	1,64
3.5.	m <sup>2</sup>	ZI.06.90. 106.	ŽBUKANJE STROPOVA PRODUŽNOM ŽBUKOM U DVA SLOJA	81,28	0,87
3.6.	m <sup>1</sup>	ZI.06.603.	DOBAVA I UGRADNJA „Schiedel“ DIMNJAK ELEMENTA S JEDNIM DOVODNIM KANALOM PROFILA 16 CM	396,71	0,90

#### **5.1.4. TESARSKI RADOVI**

4.1.	m <sup>2</sup>	TE.03.301.	IZRADA OPLATE ZA TRAKASTE TEMELJE	187,69	1,75
4.2.	m <sup>2</sup>	TE.03.412.	IZRADA OPLATE ZA TEMELJNE SERKLAŽE	36,68	0,32
4.3.	m <sup>2</sup>	TE.03.410.	IZRADA OPLATE ZA BETONIRANJE AB UNUTARNJIH DVOKRAKIH STEPENICA	270,15	2,75
4.4.	m <sup>2</sup>	TE.03.402.	IZRADA OPLATE ZA BETONIRANJE AB MEĐUKATNE KONSTRKCIJE S PODUPIRANJEM OD 3 M	140,82	1,36
4.5.	m <sup>2</sup>	TE.03.412.	IZRADA OPLATE ZA BETONIRANJE AB VERTIKALNIH I HORIZONTALNIH SERKLAŽA I GREDA	36,68	0,32
4.6.	m <sup>2</sup>	TE.03.410.	IZRADA OPLATE ZA BETONIRANJE AB VANJSKIH STEPENICA I PODESTA	270,15	2,75

### 5.1.5. IZOLATERSKI RADOVI

5.1.	m <sup>2</sup>	ZI.06.932.	DOBAVA I POSTAVA HORIZONTALNE HIDROIZOLACIJE PRIZEMLJA	129,65	0,34
5.2.	m <sup>2</sup>	ZI.06.931.	DOBAVA I POSTAVA VERTIKALNE HIDROIZLACIJE TEMELJNOG SREKLAŽA	181,05	0,86

## 6. Vremenski plan izvođenja radova

Planiranje tijeka proizvodnje označava vremensku i prostornu koordinaciju svih aktivnosti uključenih u proizvodnju. Određivanje trajanja aktivnosti je jako bitan dio kod projekta organizacije građenja. Procjena trajanja je rezultat tehnološkog procesa, broja i veličine radnih grupa i učinka. Planiranjem tijeka proizvodnje predviđamo događaje koji bi se trebali odvijati u proizvodnji na temelju postavljene organizacije, određene tehnologije raspoloživih sredstava za rad i uvjeta pod kojima predviđamo građenje.

Glavni ciljevi planiranja proizvodnje su:

- minimalno vrijeme
- minimalni kapaciteti
- minimalni troškovi (maksimalna dobit).

Svaka stavka troškovnika ima neko određeno potrebno vrijeme da se izvrši. Nama je vrlo važno poznavanje planova i trajanje pojedine aktivnosti zbog naručivanja materijala, strojeva i ostalih elemenata koji su potrebni. Također, planiranje služi za kontrolu odnosno praćenje svih radova na gradilištu. Aktivnost troškovnika može biti jedna stavka troškovnika, više stavaka ili dio stavke troškovnika. Ovisno o duljini trajanja aktivnosti, vremenske jedinice mogu biti izražene u satima, danima, tjednima i mjesecima.

Izračun vremena trajanja aktivnosti  $T_A$  provodi se na temelju:

- količine rada  $Q$  za određenu aktivnost iz troškovnika izražena odgovarajućom jediničnom mjerom ( $m^3$ , m, kom),
- $N$  normativna veličina vremena za jedinicu proizvoda,
- broja radnika određene kvalifikacije u procesu,
- radnog vremena  $T_N$ .

$$T_A = \frac{Q[\text{mjerna jedinica}] \times N[\text{sati}]}{S \times T_N[\text{radno vrijeme}]} \quad (1)$$

Iz te matematičke jednadžbe dobivamo vrijeme trajanja aktivnosti za svaku stavku troškovnika, kako bi je mogli unijeti u plan aktivnosti. Moj zadatak je napraviti planiranje radova iz troškovnika, te prikazati putem linijskog planiranja – *gantograma*.



Vrste planova i sve podjele:

- statički planovi : materijala, mehanizacije, troškova
- dinamički planovi (linijski planovi) : gantogram, ortogonalni plan, ciklogram
- mrežni planovi : CPM metoda i PDM metoda

Grafičke planove izrađujemo u obliku grafova koji mogu biti:

- linijski planovi (gantogrami)
- prostorni planovi (ortogonalni planovi i ciklogrami)
- matematičko-grafički (mrežni) planovi

Gantogram (linijski plan) je tip stupčanog grafikona koji se koristi za grafički prikaz rasporeda projekta. Gantogrami ilustriraju početni i krajnji datum nekih nepromjenjivih i sažetih elemenata projekta. Nepromjenljivi ili terminalni elementi kao i sažeti elementi obuhvaćaju podjelu radne strukture. Predstavlja najpoznatiju tehniku planiranja i prikazuje radove logički podijeljene na individualne aktivnosti - linije. Dužina linije proporcionalna je vremenu izvršenja svake aktivnosti. Ima mogućnost da prikaže planiranu ostvarenu proizvodnja te se i mrežni planovi pretvaraju u gantogram koji se rabi za upravljanje i rukovođenje građenjem. Linijski plan na apscisi prikazuje vrijeme, a na ordinati vrste radova po aktivnostima u tehnološkom i prostornom slijedu.

U nastavku slijedi izračun vremena trajanja aktivnosti za građevinske radove na vatrogasnom domu koji je premet mog rada. Odabrano radno vrijeme iznosi 8 sati, a subote i nedjelje su ne radne.

## **6.1. Lista aktivnosti**

### ***1. Zemljani radovi***

- 1.1 Iskop humusa
- 1.2 Iskop zemlje za trakaste temelje
- 1.3 Nasipavanje i nabijanje prirodnog sloja šljunka
- 1.4 Transport viška materijala na gradilišni deponij

### ***2. Betonski i ab radovi***

- 2.1 Betoniranje ab temelja
- 2.2 Betoniranje ab temeljnih serklaža
- 2.3 Betoniranje podne ab ploče
- 2.4 Betonirane ab donje ploče
- 2.5 Betoniranje ab unutarnjeg stubišta
- 2.6 Betoniranje ab međukatne konstrukcije
- 2.7 Betoniranje ab vertikalnih i horizontalnih serlaža, greda
- 2.8 Betoniranje vanjskih ab stuba i podesta
- 2.9 Dobava sječenje i postava armature u ab elemente
- 2.10 Izrada betona u padu na ravnom krovu
- 2.11 Betoniranje ab nadvoja

### ***3. Zidarski radovi***

- 3.1 Zidanje nosivih zidova
- 3.2 Zidanje pregradnih zidova
- 3.3 Žbukanje unutarnjih zidova
- 3.4 Izrada estriha
- 3.5 Žbukanje stropova
- 3.6 Izrada dimnjaka

#### ***4. Teasrski radovi***

4.1 Izrada oplate trakastih temelja

4.2 Izrada oplate za temeljne serklaže

4.3 Izrada oplate za betoniranje unutarnjeg ab stubišta

4.4 Izrada oplate za betoniranje međukatne konstrukcije

4.5 Izrada oplate za betoniranje ab vertikalnih i horizontalnih serklaža

4.6 Izrada oplate vanjskog ab stubišta i podesta

#### ***5. Izolaterski radovi***

5.1 Dobava i postava horizontalne hidroizolacije prizemlja

5.2 Dobava i postava vertikalne hidroizolacije temeljnog serklaža

## 6.2. Izračun vremena trajanja građevinskih radova

### 1. ZEMLJANI RADOVI

#### 1.1 Iskop humusa

$$Q = 170,0 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{170 \times 0,06}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,06 \text{ h}$$

#### 1.2 Iskop zemlje za trakaste temelje

$$Q = 84,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{84 \times 3,00}{8 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 3,00 \text{ h}$$

#### 1.3 Nasipavanje i nabijanje prirodnog sloja šljunka

$$Q = 82,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{82 \times 0,70}{6 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,70 \text{ h}$$

#### 1.4 Transport viška materijala na gradilišni deponij

$$Q = 84,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{84 \times 0,75}{4 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,75 \text{ h}$$

### 2. BETONSKI I AB RADOVI

#### 2.1 Betoniranje ab temelja

$$Q = 26 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{26 \times 2,21}{7 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 2,21 \text{ h}$$

### **2.2 Betoniranje ab temeljnih serklaža**

$$Q = 8,40 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{8,40 \times 2,83}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 2,83 \text{ h}$$

### **2.3 Betoniranje podne ab ploče**

$$Q = 16,60 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{16,60 \times 0,97}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,97 \text{ h}$$

### **2.4 Betoniranje ab donje ploče**

$$Q = 22,50 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{22,50 \times 0,75}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,75 \text{ h}$$

### **2.5 Betoniranje ab unutarnjeg stubišta**

$$Q = 2,80 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{2,80 \times 6,85}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 6,85 \text{ h}$$

### **2.6 Betoniranje ab međukatne konstrukcije**

$$Q = 54,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{54 \times 0,97}{3 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 0,97 \text{ h}$$

### **2.7 Betoniranje ab vertikalnih i horizontalnih serlaža, greda**

$$Q = 22,50 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{22,50 \times 2,83}{4 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 2,83 \text{ h}$$

### **2.8 Betoniranje vanjskih ab stuba i podesta**

$$Q = 0,90 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{0,90 \times 6,85}{1 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 6,85 \text{ h}$$

### **2.9 Dobava sječenja i postava armature u ab elemente**

$$Q = 14,6 \text{ t} \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{14,6 \times 26,5}{10 \times 8} = 5 \text{ d}$$

$$N = 26,5 \text{ h}$$

### **2.10 Izrada betona u padu na ravnom krovu**

$$Q = 111,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{111 \times 0,97}{5 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 0,97 \text{ h}$$

### **2.11 Betoniranje ab nadvoja betonom C25/30**

$$Q = 0,54 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{0,54 \times 2,83}{1 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 2,83 \text{ h}$$

## **3. ZIDARSKI RADOVI**

### **3.1 Zidanje nosivih zidova**

$$Q = 53,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{53 \times 4,30}{8 \times 8} = 4 \text{ d}$$

$$N = 4,30 \text{ h}$$

### **3.2 Zidanje pregradnih zidova**

$$Q = 74,20 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{74,20 \times 1,34}{6 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 1,34 \text{ h}$$

### **3.3 Žbukanje unutarnjih zidova**

$$Q = 635,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{635 \times 0,78}{10 \times 8} = 6 \text{ d}$$

$$N = 0,78 \text{ h}$$

### **3.4 Izrada estriha**

$$Q = 118,00 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{118 \times 1,64}{6 \times 8} = 4 \text{ d}$$

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

### 3.5 Žbukanje stropova

$$Q = 168 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{168 \times 0,87}{6 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 0,87 \text{ h}$$

### 3.6 Izrada dimnjaka

$$Q = 7,84 \text{ m}^3 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{7,84 \times 0,90}{1 \times 8} = 1 \text{ d}$$

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

## 4. TESARSKI RADOVI

### 4.1 Izrada oplata trakastih temelja

$$Q = 68,00 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{68 \times 1,75}{5 \times 8} = 3 \text{ d}$$

$$N = 1,75 \text{ h}$$

### 4.2 Izrada oplata za temeljne serklaže

$$Q = 66,50 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{66,50 \times 0,32}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,32 \text{ h}$$

### 4.3 Izrada oplata za betoniranje unutarnjeg ab stubišta

$$Q = 25,00 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{25 \times 2,75}{5 \times 8} = 2 \text{ d}$$

$$N = 2,75 \text{ h}$$

### 4.4 Izrada oplata za betoniranje međukatne konstrukcije

$$Q = 280,00 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{280 \times 1,36}{9 \times 8} = 5 \text{ d}$$

$$N = 1,36 \text{ h}$$

### 4.5 Izrada oplata za betoniranje ab vertikalnih i horizontalnih serklaža

$$Q = 170,00 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{170 \times 0,32}{6 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 0,32 \text{ h}$$

#### 4.6 Izrada oplate vanjskog ab stubišta i podesta

$$Q = 10,00 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{10 \times 2,75}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 2,75 \text{ h}$$

### 5. IZOLATERSKI RADOVI

#### 5.1 Dobava i postava horizontalne hidroizolacije prizemlja

$$Q = 31 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{31 \times 0,34}{2 \times 8} = 1 \text{ d}$$

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

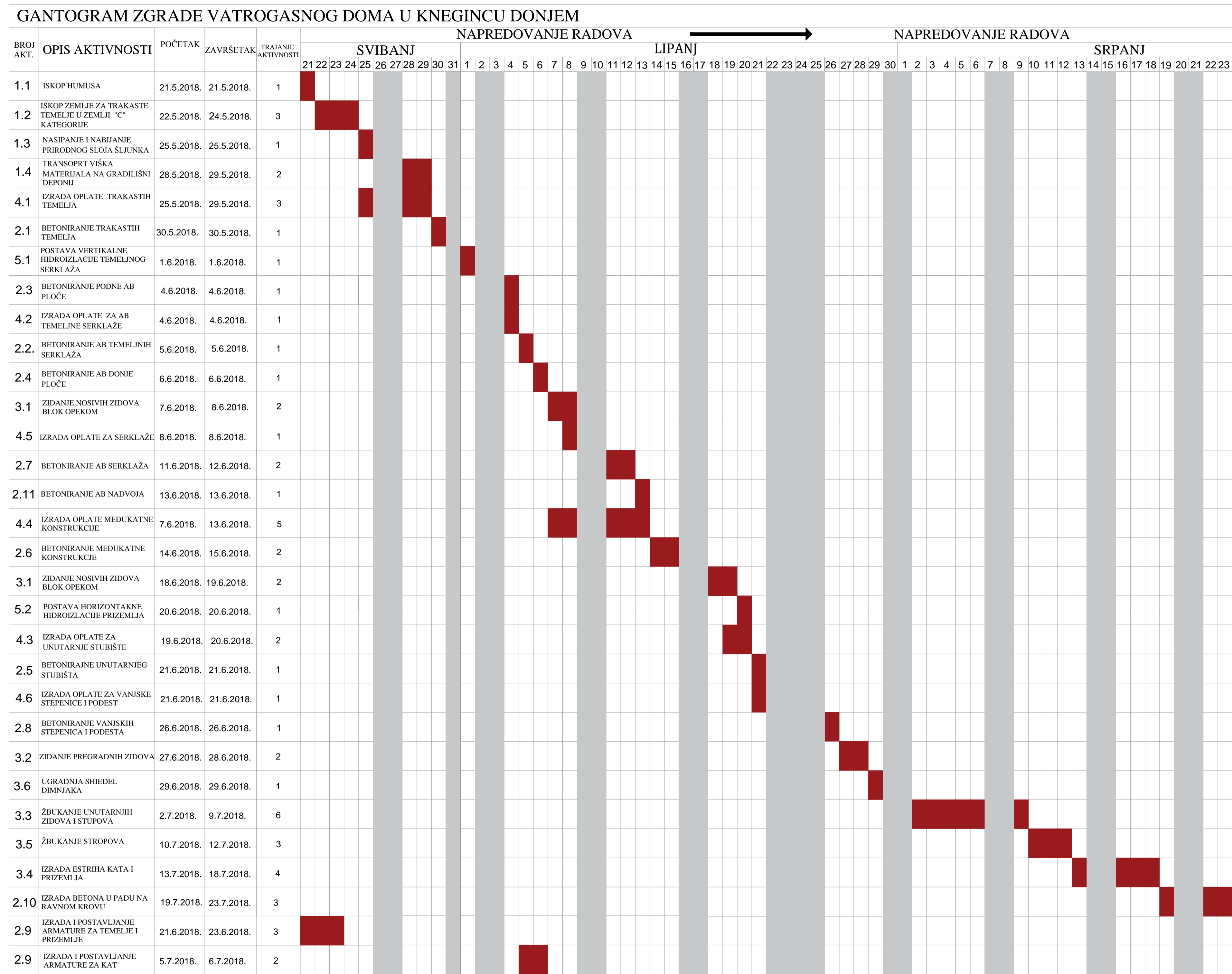
#### 5.2 Dobava i postava vertikalne hidroizolacije temeljnih serklaža

$$Q = 27 \text{ m}^2 \quad T_A = \frac{Q \times N}{S \times T_N} = \frac{27 \times 0,86}{3 \times 8} = 1 \text{ d}$$

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



# GANTOGRAM



## 7. Zaključak

Ovim završnim radom pod naslovom "Organizacija izvedbe zgrade vatrogasnog doma u Knegincu Donjem" pokazala sam važnost organizacije kod izvedbe objekta. Gotovo je nemoguće zamisliti izvođenje bez projektne tehničke dokumentacije i plana organizacije izvođenja radova. Vrlo je bitno da ispunimo tehničko-proizvodne uvjete, tehnološke i organizacijsko-proizvodne uvjete kako bi objekt bio kvalitetno izrađen, stabilan, trajan i ekonomičan, te na vrijeme izgrađen.

Na početku rada sam izradila tehnički opis građevine te opisala tehnologiju i načine izvođenja zemljanih, zidarskih, tesarskih, betonskih i armirano betonskih radova. Na osnovi geodetske podloge izradila sam shemu gradilišta sa svim potrebnim elementima za lakše rukovanje gradilištem. Po dobivenom projektu i troškovniku, izradila sam analizu cijena te izračun trajanja aktivnosti za grube građevinske radove. Prema proračunu radovi će trajati 43 dana, od 21. svibnja do 23. srpnja 2018. godine. Izradila sam i gantogram – linijski plan izvođenja aktivnosti, na kojem vidimo u kojem trenutku će se izvesti pojedina aktivnost te koliko dana će ona trajati.

Projekt organizacije građenja nam omogućava brzo, kvalitetno i ekonomično građenje. Temeljni ciljevi su definiranje rokova i troškova, cilj nam je izgraditi objekt što ekonomičnije u što kraćem roku, bez gubitka kvalitete. Projektom organizacije građenja smatra se izračun količina građevinskih radova, jediničnih cijena radova, izrada plana trošenja novca, izračun broja potrebnih radnika po stručnosti za određene radove, te izračun trajanja radova potrebnih za gradnju građevine, a sve u cilju racionalnije i ekonomičnije gradnje.

## 8. Literatura

- [1] M. Radujković : Planiranje i kontrola projekta, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2012.
- [2] G. Bučar : Priručnik i normativi građevinskih radova, Rijeka, 1999.
- [3] Mr. sc. Martina Cesar-Kelemen, d.i.g, Organizacija građenja skripta, Varaždin 2013.
- [4] J. Kerovec, Plan uređenja gradilišta, završni rad, Osijek, 2016.
- [5] [http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija\\_gradjenja.pdf](http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija_gradjenja.pdf)
- [6] [http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/zidarski\\_radovi.pdf](http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/zidarski_radovi.pdf)
- [7] [http://www.gfv.hr/modules/m\\_gfv/zavrzni\\_diplomski\\_radovi/Ana\\_Prsir\\_zavrzni.pdf](http://www.gfv.hr/modules/m_gfv/zavrzni_diplomski_radovi/Ana_Prsir_zavrzni.pdf)
- [8] <http://www.zagorje-betoni.hr/cjenik/cjenik.pdf>
- [9] <http://www.ikoma.hr>
- [10] <http://www.amb-obrt.hr/Prodaja%20files/Cjenik.pdf>

## **Popis slika**

*Slika 2.1. Budući izgled zgrade vatrogasnog doma*

*Slika 3.1. Prikaz korištenja strojeva za zemljane radove*

*Slika 3.2. Prikaz korištenja strojeva za betonske radove*

*Slika 3.3. Prikaz korištenja strojeva za zidarske radove*

*Slika 3.4.1. Izrada oplata za stubište*

*Slika 3.4.2. Oplata zidova*

*Slika 3.4.3. Prikaz tehnološkog slijeda radova na građevini*

*Slika 3.5. Prikaz postave horizontalne hidroizolacije, varenje ljepenke V3*

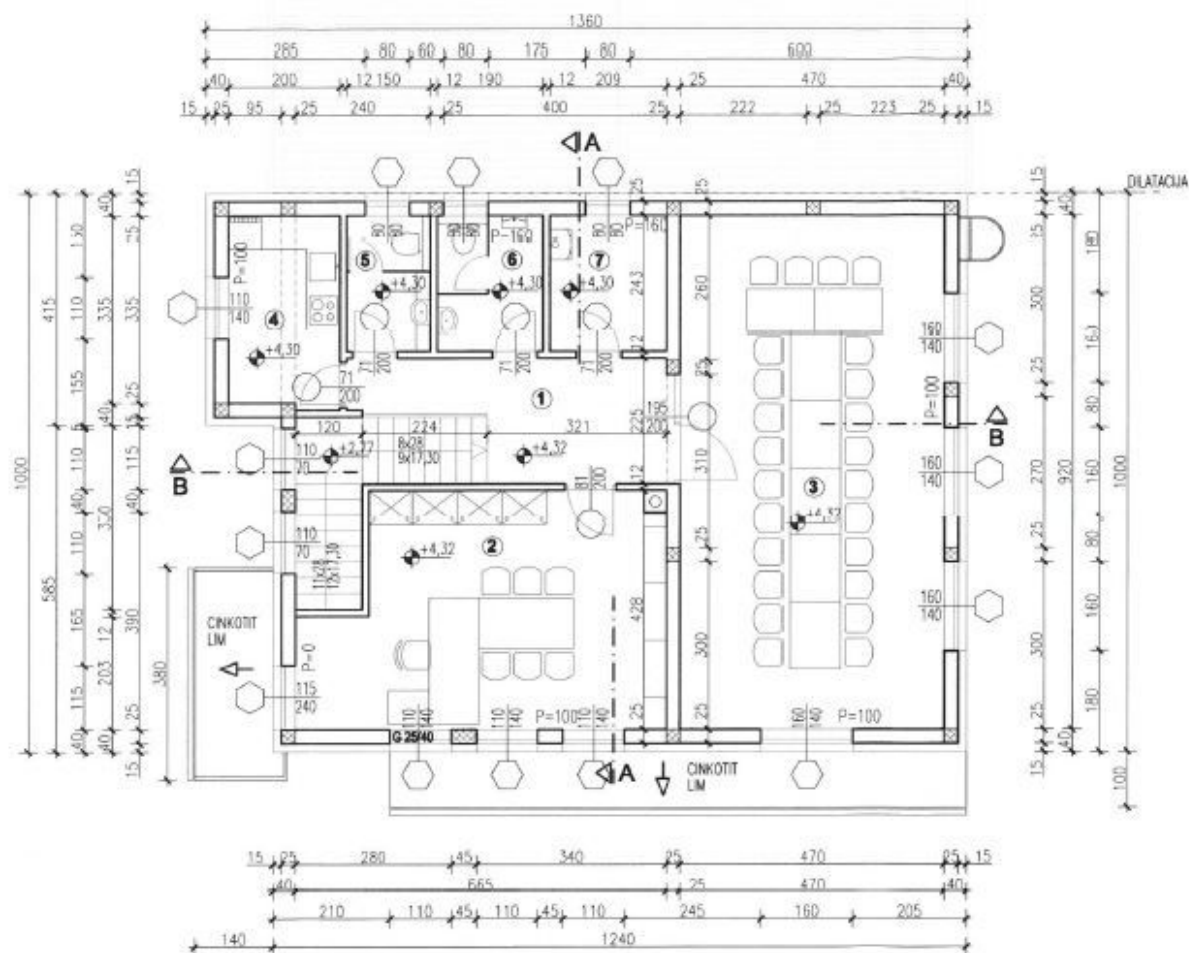
*Slika 5.1. Primjer izračuna analize cijene za zidarske radove*

## **Prilozi**

- 1. Tlocrtni prikaz prizemlja MJ 1:100*
- 2. Tlocrtni prikaz kata MJ 1:100*
- 3. Presjek a-a i presjek b-b MJ 1:100*



POSTOJEĆA ZGRADA DRUŠTENOG DOMA



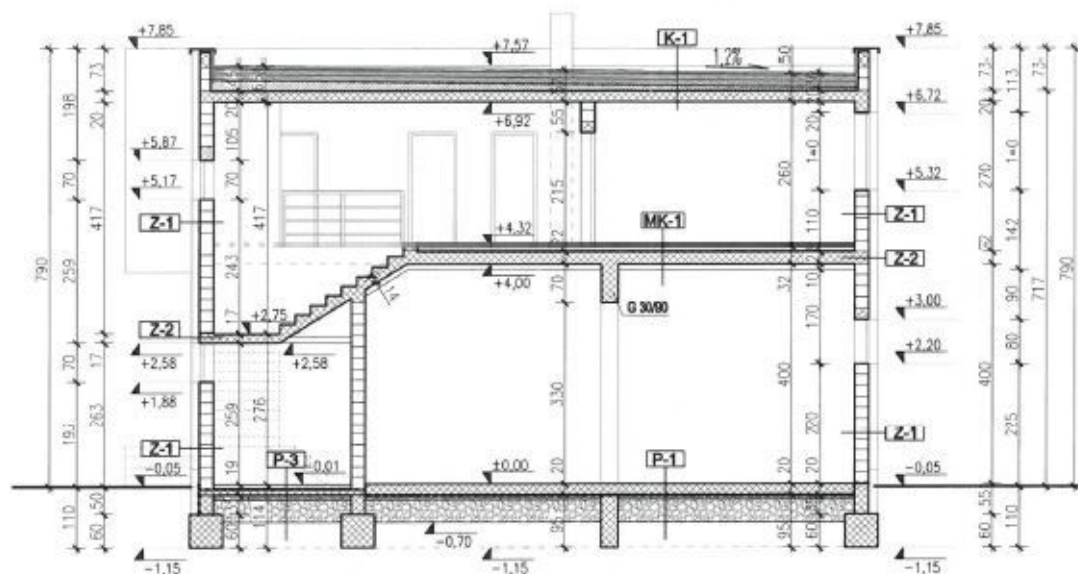
**TLOCRT KATA**

**KAT**

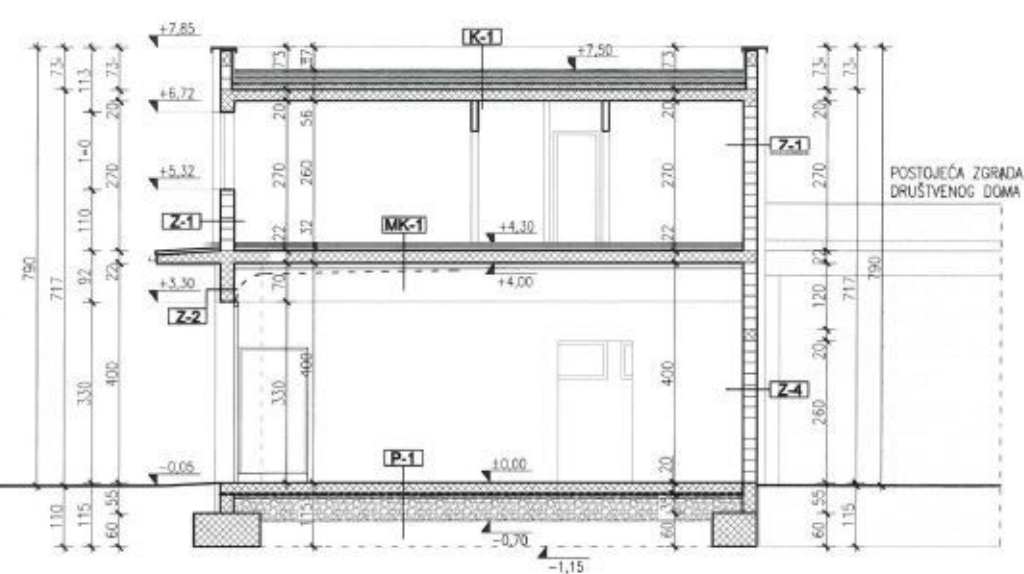
1	PREDPROSTOR, keramičke pl.	m <sup>2</sup>	16,60
2	KANCELARIJA, laminat	m <sup>2</sup>	25,50
3	SALA ZA SASTAVKE, laminat	m <sup>2</sup>	43,20
4	ČAJNA KUHNJA, keramičke pl.	m <sup>2</sup>	6,80
5	SANTARJE - ženske, keramičke pl.	m <sup>2</sup>	3,70
6	SANTARJE - muške, keramičke pl.	m <sup>2</sup>	4,70
7	SPREMIŠTE, keramičke pl.	m <sup>2</sup>	5,10
<b>UKUPNO:</b>		<b>m<sup>2</sup></b>	<b>105,60</b>

<p><b>ArīS</b> d.o.o. Frana Supila 50, Varaždin PROJEKTIRANJE, NAZDOR, KONZALTING UREĐ Miroslav Schlegelova 5 Knežinec Gornji, 42204 TURČIN Izložen: +385 421 207-620 Fax: +385 421 207-621</p>	zgrada:	VATROGASNI DOM - DOGRADNJA UZ ZGRADU DRUŠTVENOG DOMA		
	podnositelj Zahjēva:	OPĆINA GORNJI KNEGINEC, Trg dr. Franje Tuđmana 2a, Turčin		
	lokacija:	k.č.br. 816/1, k.o. Knežinec		
	vista proj.:	GLAVNI PROJEKT - ARHITEKTONSKI		
sadržaj lista:	TLOCRT KATA			
projektantica:	Lidija Šantek, d.l.a.	<p>ovlaštena arhitektica:</p> <p><b>LIDIJA ŠANTEK</b> dipi.ing.arh. OVLAŠTENA ARHITEKTIKA A 3000</p>	tehn. dn.:	664/16
gl. projektant:	Ivan Vindić, d.l.a.		datum:	travanj 2016.
direktor:	Ivan Vindić, d.l.a.		mjerilo:	1:100
			broj lista:	05

## PRESJEK B - B



## PRESJEK A - A



**P-1** POD NA TLU GARAŽE

- ind. pod	20,0 cm
- PE folija	
- tvrdi XPS,	8,0 cm
- naboj šljunka, 100MN/m <sup>2</sup>	30,0 cm

**P-2** POD NA TLU ULAZA

- ker.pločice	1,0 cm
- cem.estrih	5,0 cm
- PE folija	1 x
- toplinska izolacija EPS	8,0 cm
- hidroizolacija	
- donja arm. bet. podloga	10,0 cm
- naboj šljunka, 100MN/m <sup>2</sup>	30,0 cm

**P-3** POD NA TLU - sanitarije

- ker.pločice	1,0 cm
- cem.estrih	5,0 cm
- PE folija	1 x
- EPS	3,0 cm
- hidroizolacija	
- donja arm. bet. podloga	10,0 cm
- tvrdi XPS	8,0 cm
- naboj šljunka	30,0 cm

**K-1** RAVNI KROV

- vapneno - cementna žbuka	
- armirani beton d=20 cm	
- beton u padu 3-12 cm	
- geotekstil	
- hidroizolacijska folija d=0,5 cm	
- ekstrudirani polistiren XPS d=10+10 cm	
- geotekstil	
- bet. ploče na gum. podmetačima d= 3 cm	

**Z-1** VANJSKI ZID - OPEKA

- vapneno - cementna žbuka	2 cm
- blok opeka	25 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm
- kamena vuna	14 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm
- mineralna žbuka	

**Z-2** VANJSKI ZID - BETON

- vapneno - cementna žbuka	2 cm
- arm. betonski zid	25 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm
- kamena vuna	14 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm
- mineralna žbuka	

**Z-3** VANJSKI ZID - SOKLA

- vapneno - cementna žbuka	2 cm
- arm. bet. zid	25 cm
- hidroizolacija	
- xps	10 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm
- kulirplast	

**Z-4** ZID PREMA POSTOJEĆOJ ZGRADI

- vapneno - cementna žbuka	2 cm
- blok opeka	25 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm
- EPS	14 cm
- postojeći zid društvenog doma	

**MK-1** MEĐUKATNA KONST.

- ker. pl.	1 cm
- cem. estrih	5 cm
- EPS	3 cm
- arm. bet. ploče	22 cm
- EPS	10 cm
- građ. ljepilo	0,50 cm

 <p><b>Arī s</b> d.o.o. Frana Supila 50, Varaždin PROJEKTIRANJE, NAZDOR, KONZALTING URED: Mena Schlegers 8 Knežinec Gornji, 42204 TURČIN telefon: +385 42/ 207-620 fax: +385 42/ 207-621</p>	zgrada:	VATROGASNI DOM - DOGRADNJA UZ ZGRADU DRUŠTVENOG DOMA	
	podnosiatelj zahijeva:	OPĆINA GORNJI KNEGINEC, Trg dr. Franje Tuđmana 2c, Turčin	
	lokacija:	k.č.br. 816/1, k.o. Knežinec	
	vrsta proj.:	GLAVNI PROJEKT - ARHITEKTONSKI	
sažetak lista:	PRESJEK A - A   PRESJEK B - B		
projektantica:	Lidija Šantek, d.l.a.	 <p>Ovlaštena arhitektica: <b>LIDIJA ŠANTEK</b> dipi.ing.arh. OVLASŤENATA ARHITEKŤIKA A 3000</p>	
gl. projektant:	Ivan Vindiš, d.l.a.		
direktor:	Ivan Vindiš, d.l.a.		
teh. dn.:	664/16	broj lista:	07
datum:	travanj 2016.	mjerilo:	1:100