

# Organizacija građenja vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži

---

Škreblin, Florijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:707960>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-10-01**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)







Završni rad br. 480/GR/2024

## **Organizacija građenja vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži**

Florijan Škreblin, 3892/336

Varaždin, srpanj 2024.





Odjel za graditeljstvo

## **Organizacija građenja vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži**

Student:

Florijan Škreblin, 3892/336

Mentor:

Mirna Amadori dipl. ing. građ.

Varaždin, srpanj 2024.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Štreblin Florijan

MATIČNI BROJ 0336035965

DATUM 28.VI.2024.

KOLEGIJ Organizacija građenja

NASLOV RADA Organizacija građenja vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Organization of the construction of the fire department in Vetropack Straža

MENTOR Mima Amadori

ZVANJE predavač

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. prof. dr. sc. Božo Soldo

2. Mima Amadori, predavač

3. doc. dr. sc. Matija Orešković

4. izv. prof. dr. sc. Bojan Đurin

## Zadatak završnog rada

BROJ 480/GR/2024

OPIS

Pristupnik u radu treba prikazati kako se radi projekt organizacije građenja za konkretno gradilište, te prikazati kako je to izradio izvoditelj, komentirati zatečeno stanje i predložiti poboljšanja.

U radu je potrebno obraditi sljedeće podnaslove:

1. Uvod
2. Tehnički opis
3. Tehnologija izvođenja
4. Shema gradilišta
5. Analiza cijena
6. Vremenski plan izvođenja radova
7. Zaključak
8. Literatura

ZADATAK URUČEN

01.07.2024.



*[Handwritten signature]*

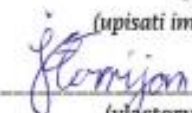
1  
IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

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, Florijan Škrebilin (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Org. građ. vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(*upisati ime i prezime*)

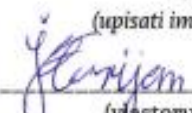
  
(*vlastoručni potpis*)

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, Florijan Škrebilin (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Org. građ. vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(*upisati ime i prezime*)

  
(*vlastoručni potpis*)

# Predgovor

Želim zahvaliti svojoj mentorici Mirni Amadori na svim savjetima i stručnim usmjeravanjima tokom izrade ovoga završnog rada kao i na znanju kojeg mi je prenijela iz organizacije građenja, isto tako hvala i profesorima Sveučilišta Sjever na prenijetom znaju kroz studiranje.

Posebno bih želio zahvaliti cijeloj svojoj obitelji koja mi je bila velika potpora i podrška u mome školovanju, također hvala i svim mojim prijateljima, djevojci i kolegama s posla na poticanju i potpori tijekom studiranja.



## **Sažetak:**

**Naslov:** Organizacija građenja vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži

**Autor:** Florijan Škreblin

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

Tema mojeg završnog rada je istraživanje izvođenja građevinskih radova koji su potrebni za izradu vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži. Analiza obuhvaća ključne faze procesa izvođenja radova, uključujući planiranje, izvođenje, nadzor i upravljanje resursima. U svojem završnom radu opisao sam podatke o predmetnom projektu i napravio dokaznicu mjera za tesarske radove koji u troškovniku nisu bili navedeni i tako dobio količinu oplata koja se mora montirati. Daljnjom razradom slijedi detaljan tehnički opis građevine u kojem sam naveo lokaciju, površinu, namjenu i još podataka koje čine tehnički opis. Razradio sam tehnologiju izvođenja, način i razloge zašto će se napraviti sve vrste radova potrebnih za izgradnju objekta. Analizirao sam cijene, detaljno proučavajući i procjenjujući troškove potrebne za izgradnju građevinskog projekta, a obuhvaća elemente troškova kao što su materijal, radna snaga i slično. Također sam izradio shemu gradilišta koja prikazuje raspored i organizaciju na gradilištu za određeni građevinski projekt te gantogram (prikaz izvođenja radova) kao grafički prikaz vremenskog rasporeda aktivnosti građevine.

**KLJUČNE RIJEČI:** izvođenje radova, upravljanje resursima, tehnički opis, dokaznica mjera, tehnologija izvođenja, analiza cijena, shema gradilišta, gantogram

## **Summary:**

**Title:** Organization of the construction of the fire department in Vetropack Straža

**Author:** Florijan Škreblin

**Mentor:** Mirna Amadori, B. se. ing.

The topic of my final thesis is the research of construction works required for the creation of a fire station in Vetropack Straža. The analysis encompasses the key phases of the construction process, including planning, execution, supervision, and resource management. In my final thesis, I described the data about the project and created a measurement proof for carpentry works that were not included in the cost estimate, thereby determining the amount of formwork that needs to be installed. Further elaboration includes a detailed technical description of the building, where I specified the location, area, purpose, and other data that constitute the technical description. I detailed the execution technology, explaining how and why all types of works necessary for the construction of the building will be performed. I conducted a price analysis, thoroughly examining and estimating the costs necessary for the construction project, which includes cost elements such as materials, labor, and so on. Additionally, I created a site layout scheme that shows the arrangement and organization on the construction site for a specific construction project, and a Gantt chart (work execution schedule) as a graphical representation of the timeline of construction activities.

**KEY WORDS:** execution of works, resource management, technical description, measurement record, execution technology, price analysis, site layout scheme, Gantt chart

## **Popis korištenih kratica**

CAD	AutoCAD
AB	armirani beton
Max.	maksimalno
VST	Vetropack Straža
Teh.	tehničko
TPO	polimerne jednoslojne membrane
XPS	ekstrudirani polistiren
EPS	ekspandirani polistiren



# Sadržaj

<b>1. Uvod .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Tehnički opis.....</b>	<b>3</b>
2.1. Dimenzija objekta i namjena građevine .....	3
2.2. Smještaj i lokacija .....	4
2.3. Arhitektonsko rješenje i oblikovanje .....	5
2.4. Konstrukcija .....	7
<b>3. Tehnologija izvođenja .....</b>	<b>10</b>
3.1. Pripremni radovi.....	10
3.2. Zemljani radovi.....	11
3.3. Tesarski radovi.....	13
3.4. Betonski i armiranobetonski radovi .....	15
3.5. Zidarski radovi.....	17
3.6. Izolaterski radovi .....	19
<b>4. Shema gradilišta.....</b>	<b>21</b>
4.1. Tabla gradilišta.....	24
<b>5. Analiza cijena.....</b>	<b>25</b>
5.1. Izrada troškovnika i dokaznice za betonske i tesarske radove.....	27
<b>6. Vremenski plan izvođenja radova .....</b>	<b>33</b>
6.1. Pripremni i zemljani radovi .....	35
6.2. Betonski i AB radovi .....	36
6.3. Zidarski radovi.....	38
6.4. Izolaterski radovi .....	39
6.5. Tesarski radovi.....	41
<b>7. Zaključak.....</b>	<b>45</b>
<b>8. Literatura.....</b>	<b>46</b>
<b>Popis tablica</b>	
<b>Popis slika</b>	

# 1. Uvod

Graditeljstvo je jedna od najstarijih grana kojima su se bavili ljudi. Graditeljstvo podrazumijeva projektiranje, građenje, uporabu i održavanje te uklanjanje građevine pri čemu se ne smije ugroziti život i zdravlje ljudi, okoliš, priroda, druge građevine i stvari, niti stabilnost tla na okolnom zemljištu. To je grana ljudske djelatnosti koja svakodnevno napreduje. Proces je koji obuhvaća mnoge faze, od ideje i projektiranja, izgradnje temelja, zidova i krova do uređenja unutarnjih prostorija te okoliša. Gradnjom neke građevine želi se postići zadovoljavanje ljudi ili investitora za ugodan osjećaj stanovanja, zabave i rada.

Organizacija građenja je proces planiranja, koordinacije i upravljanja svim aktivnostima u vezi s izgradnjom građevinskih objekata. Ova organizacija uključuje različite faze, poput pripreme terena, nabave materijala, angažiranja radne snage, nadzora nad radom, financijskog upravljanja, sigurnosti na gradilištu i ostalih aspekata koji su važni za uspješno izvođenje građevinskih projekata. Cilj organizacije građenja je osigurati da se projekti izvode u skladu s postavljenim specifikacijama, unutar predviđenog vremenskog okvira i unutar budžeta. Ovo područje također uključuje upravljanje resursima, rizicima i komunikacijom kako bi se osigurala učinkovita realizacija projekata izgradnje.

Sudionici u organizaciji građenja su:

- Investitor – osoba za koju se gradi građevina te koja plaća.
- Projektant – osoba koja radi svu projektnu dokumentaciju potrebnu za izgradnju građevine.
- Revident – osoba koja osigurava da građevinski projekti budu izvedeni na kvalitetan i siguran način, uz poštovanje relevantnih standarda i propisa.
- Izvođač – izvodi radove prema projektu i dogovoru.
- Nadzor – provodi nadzor nad radovima, provjerava rade li se radovi po projektu i dogovoru, te potpisuje građevinski dnevnik i knjigu.

Važnost organizacije građenja Organizacija građenja nije samo stvar koja olakšava vođenje i upravljanje građevinskim projektima, već je i ključni faktor za postizanje uspjeha u industriji građevinarstva. Njen utjecaj proteže se na sve faze projekta, od planiranja i projektiranja do izgradnje i upravljanja resursima. Ovdje su neki od razloga zašto je organizacija građenja od velikog značaja.

## 1. Optimizacija resursa

Efikasna organizacija omogućava racionalno korištenje resursa poput radne snage, materijala i opreme. To rezultira smanjenjem troškova i povećanjem produktivnosti, što je od vitalnog značaja za profitabilnost projekta.

## 2. Upravljanje vremenom

Jasno definirani planovi i rasporedi omogućavaju bolje upravljanje vremenom. Precizno planiranje omogućava identifikaciju i rješavanje potencijalnih kašnjenja ili problema unaprijed, što minimizira rizike od zastoja u projektu.

## 3. Kvaliteta izgradnje

Organizacija građenja omogućava postavljanje visokih standarda kvalitete i osigurava da se ti standardi održavaju tijekom svih faza projekta. To rezultira izgradnjom koja zadovoljava ili premašuje očekivanja investitora i korisnika.

## 4. Sigurnost na radu

Jasna organizacija radnih procesa i procedura doprinosi povećanju sigurnosti na gradilištu. Identifikacija potencijalnih opasnosti i poznavanje odgovarajućih mjera zaštite smanjuje rizike od nesreća i povreda radnika.

## 5. Zadovoljstvo klijenta

Kvalitetna organizacija građenja rezultira ispunjenjem zahtjeva klijenata u pogledu vremena, kvalitete i troškova. Zadovoljni klijenti su ključni za izgradnju reputacije tvrtke i stvaranje dugoročnih poslovnih odnosa. Svi aspekti, razumijevanje i primjena principa organizacije građenja postaje neophodno za sve učesnike u građevinskoj industriji.

Tehnologija izvođenja u građevinarstvu obuhvaća sve metode, tehnike, procese i alate koji se koriste za realizaciju građevinskih projekata. Ova disciplina fokusira se na praktičnu primjenu znanja i tehnika kako bi se osiguralo učinkovito i kvalitetno izvođenje radova na gradilištu. To uključuje sve aktivnosti vezane uz izgradnju, montažu, instalaciju i završne radove koji su potrebni kako bi se projekt realizirao prema planu i specifikacijama. Tehnologija izvođenja ugrađuje i praksu upravljanja resursima, sigurnosti na radu, kontrolu kvalitete i usklađivanje sa zakonskim propisima kako bi se postigli ciljevi projekta na efikasan i ekonomičan način. Ova disciplina neprestano se razvija kako bi odgovorila na izazove i promjene u građevinskoj industriji, tehnologiji i zahtjevima tržišta.

U nastavku ću objasniti i obraditi proces organizacije građenja vatrogasnog spremišta Vetropack Straže u Humu na Sutli. Sastoji se od dvije etaže, a to su prizemlje i jedan kat (P+1) kojim se ulazi preko vanjskih stepenica.

## 2. Tehnički opis

Radi se o objektu vatrogasnog spremišta smještenog u skladištu gotove robe u Vetropack Straži koja je ujedno i investitor ove građevine. Projektant vatrogasnog spremišta je Dean Živičnjak (mag.ing.arch.) iz firme "ZAGORJE PRO KON", a glavni izvođač je građevinska firma "GRAMONT".

### 2.1. Dimenzija objekta i namjena građevine

2019. godine napravljena je projektna dokumentacija i troškovnik te je ishođena građevinska dozvola, a od izvođača su zatražene ponude i ukupna investicija koja je premašila planirani budžet te se odustalo od investicije. Investitor je tako tražio izmjenu i dopunu projektne dokumentacije i nova tehnička rješenja kako bi se uštedjelo na materijalu.

U studenom 2022. godine napravljena je izmjena i dopuna projektne dokumentacije na temelju koje je 13.02.2023. godine dobiveno rješenje o izmjeni i dopuni građevinske dozvole. Izvođači su uvedeni u posao u 7. mjesecu 2023. te se radovi počinju izvoditi prema tim izmjenama i dopunama građevinske dozvole i projektne dokumentacije.

Namjeravanim se zahvatom izgrađuje vatrogasno spremište koje se sastoji od prizemlja i kata (P+1). U prizemlju vatrogasnog spremišta nalazi se garaža za vatrogasni kamion, radionica za servisiranje 'S' vatrogasnih aparata, radionica za servisiranje CO<sub>2</sub> vatrogasnih aparata, radni prostor dežurnog vatrogasca, hodnik, ženske i muške sanitarije i spremište. U prostoru garaže nema međukatne konstrukcije, već je visina garaže puna svijetla visina građevine. Na kat se dolazi preko vanjskog stubišta te se na katu nalaze prostor za edukaciju i garderobni prostor za posjetitelje.

Dimenzija objekta koji se nalazi unutar skladišta gotove robe u Vetropack Straži je 14,10x9,10, a vanjsko stubište 2,73x9,10m. Visina zgrade je 6,47m.

Građevina je projektirana i izgrađena u dvije etaže tako da ima prizemlje i jedan kat (P+1).

Namjena građevine je gospodarsko – uslužna.

Građevinska bruto površina građevine:

Građevinska bruto površina prizemlja:	125,48 m <sup>2</sup>
Građevinska bruto površina kata:	125,48 m <sup>2</sup>
Građevinska bruto površina stubišta:	24,84 m <sup>2</sup>
Ukupna građevinska bruto površina objekta:	275,80 m <sup>2</sup>

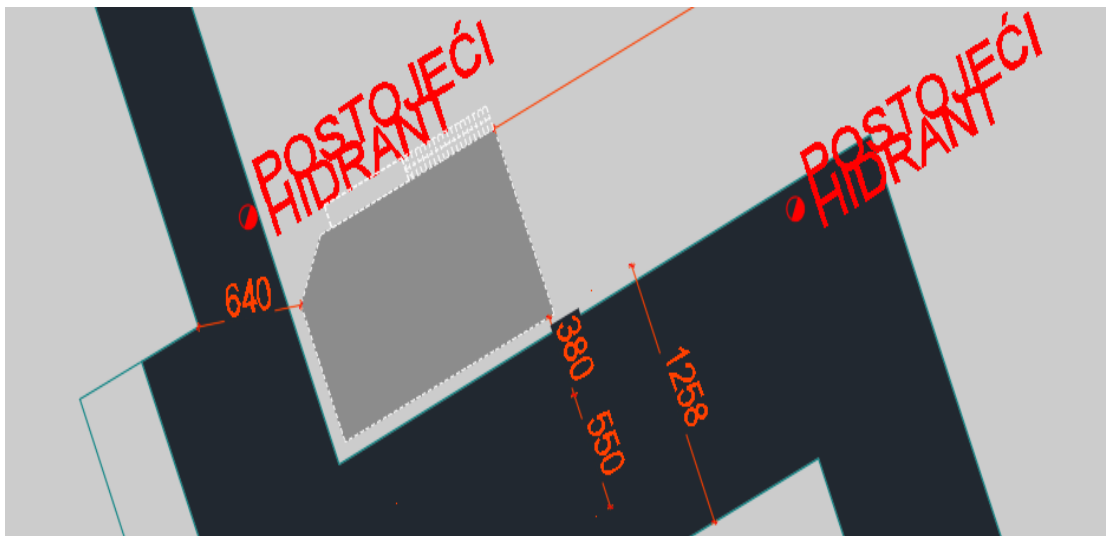


## 2.2. Smještaj i lokacija

Tvornica Vetropack Straža se prostire na velikom industrijskom kompleksu u Humu na Sutli. Pored proizvodnih pogona, kompleks uključuje skladišne prostore, administrativne zgrade te laboratorije za kontrolu kvalitete. Tvornica je modernizirana i opremljena naprednom tehnologijom za proizvodnju raznih vrsta staklene ambalaže, uključujući boce i staklenke za prehramben industriju (slika 2.2.1.). Lokacija vatrogasnog spremišta nazali se pri zapadnom ulazu u Vetropack Straže (slika 2.2.2.).



slika 2.2.1. situacijski prikaz Vetropack Straže

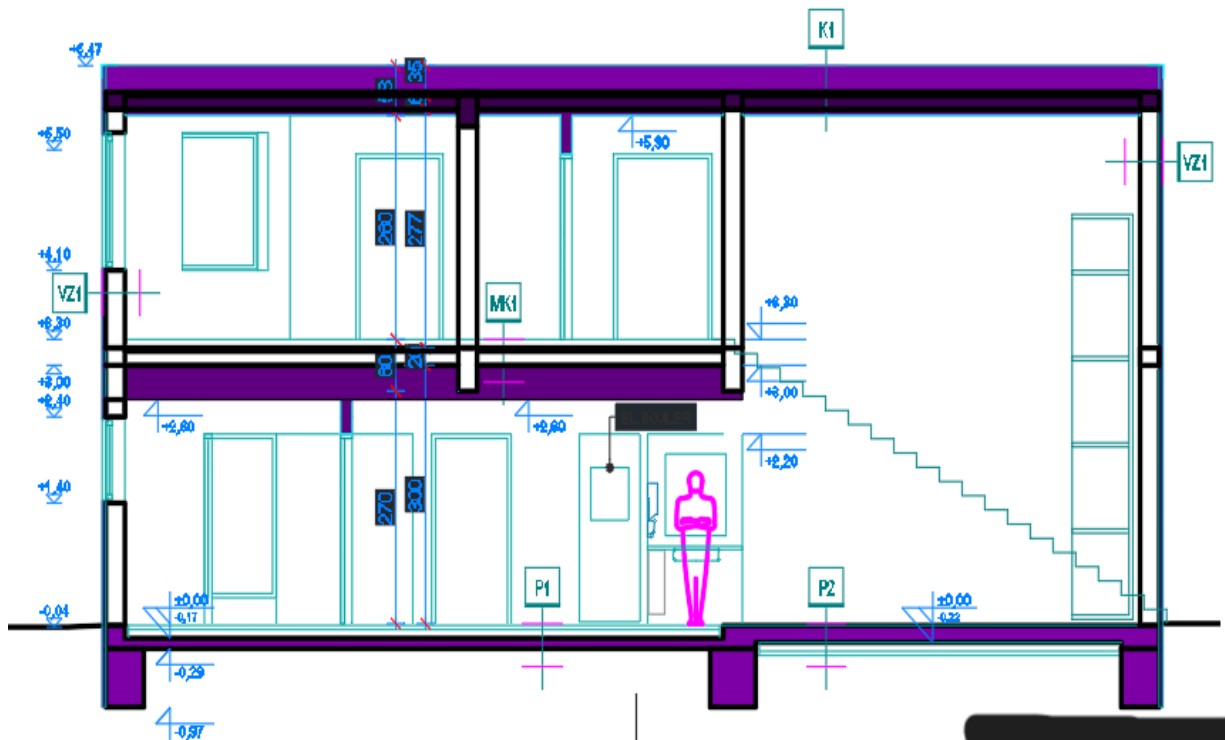


slika 2.2.2. situacijski prikaz vatrogasnog spremišta (zapadni ulaz)

### 2.3. Arhitektonsko rješenje i oblikovanje

Građevina se nalazi u prostoru skladišta gotove robe Vetropack Straže. Dimenzije samog objekta je 14,10x9,10m, a vanjsko stubište 2,73x9,10m. U prostoru garaže podloga je armirano betonska, a u svim ostalim prostorijama postavlja se keramička podloga. Unutarnji zidovi izvode se od gips kartonskih ploča (GPS). Visina stropa garaže je na 5,90m od gotovog poda, a visina stropa ostalih prostorija je na 2,60m.

Na katu se dolazi vanjskim stubištem od čeličnih rešetki. Kat se sastoji od dvije prostorije, prostorija za edukaciju te garderobni prostor za posjetitelje. Visina stropa kata u svim prostorijama je na 5,90m, odnosno 2,60m od gotovog poda kata. U svim prostorijama na katu je keramička podloga. Unutarnji zidovi, odnosno zid koji odvaja te dvije prostorije izvodi se od porobetonskih YTONG CLASSIC blokova dimenzije 25cm. Krov objekta izvodi se sa termoizolacijskim panelom debljine 10 cm (slika 2.3.1.).



slika 2.3.1. presjek prizemlja i kata

NETO površine prostorija prizemlja i kata (tablica 2.3.2. ,tablica 2.3.3.) :

*Tablica 2.3.2. iskaz površina prizemlja*

PRIZEMLJE		
rb.	PROSTOR	POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
1.	Garaža	44,10
2.	Radionica 'S'	11,70
3.	Dežurni vatrogasci	14,69
4.	Hodnik	7,39
5.	Sanitarije	6,00
6.	Radionica "CO <sub>2</sub> "	14,45
7.	Spremište	5,51
	UKUPNO:	103,84

*Tablica 2.3.3. iskaz površina kata*

KAT		
rb.	PROSTOR	POVRŠINA (m <sup>2</sup> )
1.	Prostor za edukaciju	27,30
2.	Garderoba	34,60
3.	Vanjsko stubište	11,99
	UKUPNO:	73,89

Građevinska neto površina građevine:

Građevinska neto površina prizemlja: 103,84 m<sup>2</sup>  
Građevinska neto površina kata sa stubištem: 73,89m<sup>2</sup>  
Ukupna građevinska neto površina objekta: 177,73 m<sup>2</sup>

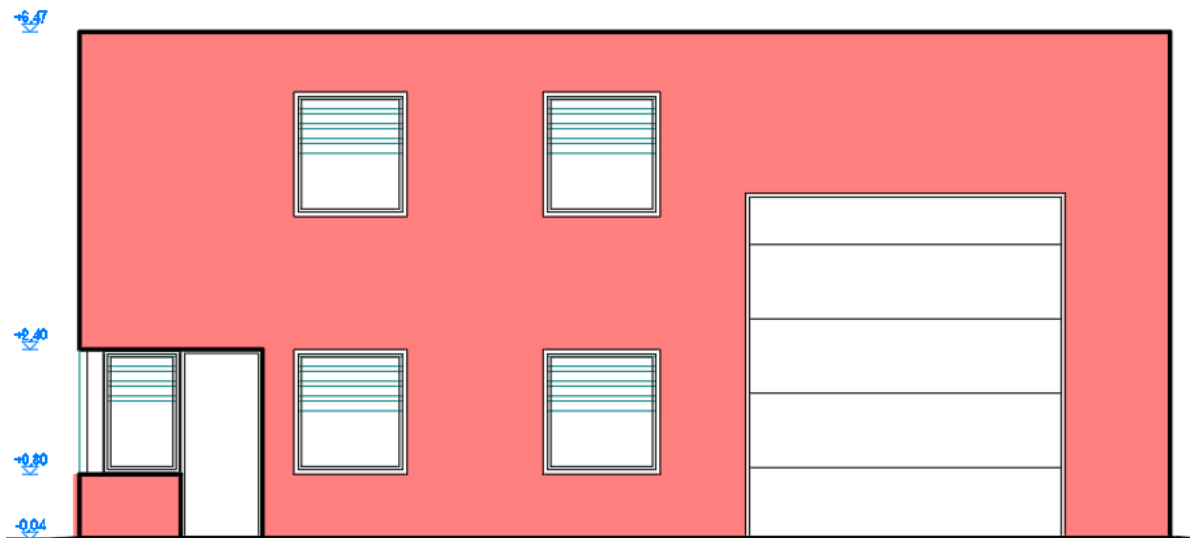
## 2.4. Konstrukcija

Vanjski zidovi izvode se od porobetonskog tipa YTONG CLASSIC debljine 25 cm. Međukatna konstrukcija izvode se kao polumontažni fert sustav visine 16+4 cm. Svi armirano-betonski elementi i serklaži su od betona klase C25/30, armirani armaturom. Vanjsko stubište je od čelika.

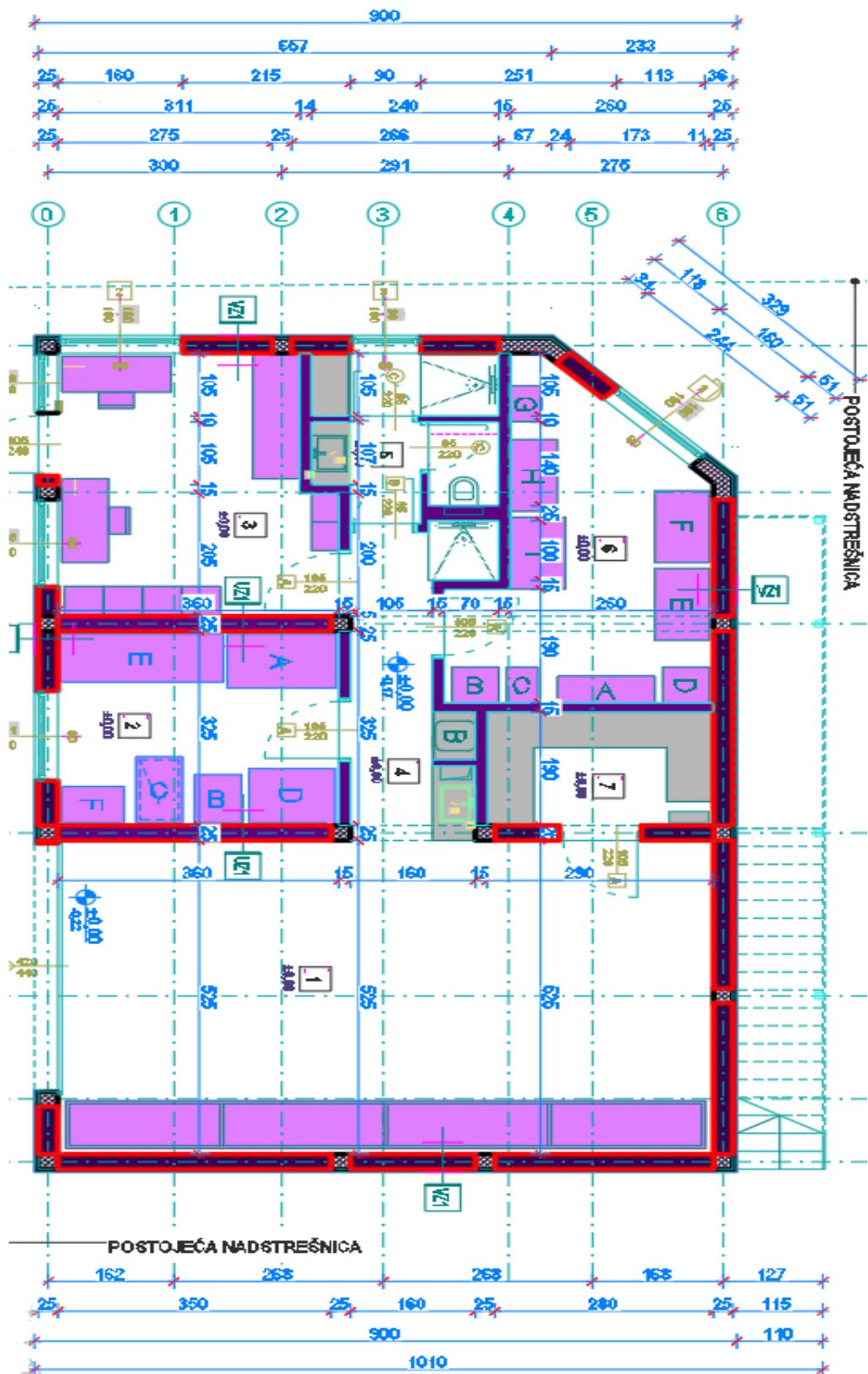
Temelj nosive konstrukcije vatrogasnog spremišta su armirano betonske trake širine 50 i 60cm i visine 80 cm. Na temeljnim trakama izvodi se armirano betonska ploča debljine 20 cm.

Nosiva konstrukcija vatrogasnog spremišta sastoji se od vanjskih zidova od YTONG blokova debljine 25 cm ukrućenih sa AB horizontalnim i vertikalnim serklažima. Unutar objekta izvodi se sustav armirano betonskih greda i zidova na koji se oslanjaju međukatne konstrukcije izvedene kao polumontažni fert sustav visine 16+4 cm, U međukatnoj konstrukciji potrebno je izvesti poprečna rebra za ukrotu za rasponne veće od 4,0 m. Pregradni zidovi izvedeni su kao gips kartonski montažni sustav. Na svim spojevima nosivih zidova izvodi se AB vertikalni serklaži, a na spojevima zidova i međukatne konstrukcije horizontalni serklaži.

Nosivu konstrukciju vanjskog stubišta čine tetive stubišta koje se oslanjaju na grede koje se nalaze u ravnini podesta i prvog kata. Tetive koje se nalaze uz objekt vatrogasnog spremišta potrebno je na krajevima dodatno osloniti na zidanu konstrukciju odnosno na vertikalne serklaže, dok ostale tetive prelaze konzolno preko greda (slika 2.4.1. ,slika 2.4.2. ,slika 2.4.3.).



slika 2.4.1. prikaz jugoistočnog pročelja (ulaz)



slika 2.4.2.tlocrt glavnog projekta prizemlja



### 3. Tehnologija izvođenja

Tehnologijom izvođenja bazira se na idejama kako, na koji način i zašto će se napraviti sve vrste radova potrebne za izgradnju objekta vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži počevši sa pripremnim radovima, zatim zemljanim radovima, armiračkim, betonskim i armirano betonskim radovima, zidarskim i limarskim radovima.

#### 3.1. Pripremni radovi

Pripremni su radovi obavljaju se prije svakog početka glavne faze izvođenja nekih radova. Najpotrebnije je napraviti dobru organizaciju radova kada, kako i zašto će se graditi prirediti te sav potreban materijal, alate da bi se gradilo u što bolje i efikasnije pa je tako (opširnije napisano) potrebno:

- Analizirati projektnu dokumentaciju tako da bi sa pažljivo i sa sigurnošću utvrdili zahtjevi i aktivnosti koje se izvode.
- Čišćenje terena od prepreka i ostalih nepotrebnih materijala.
- Izraditi plan i tijek radova, kada će se koji radovi i po kojem rasporedu izvoditi.
- Obavezno iskolčiti gabarite objekta u skladu s geodetskim projektom te po potrebi postaviti druge potrebne oznake, označiti stalne visine te snimiti postojeći teren. Iskolčenje objekta mora izvesti osoba ovlaštena za obavljanje poslova državne izmjere i katastra nekretnina, o čemu se vrši upis u građevinski dnevnik. Izvođenje radova na gradilištu započeti tek kada je ono uređeno prema odredbama Pravilnika o zaštiti na radu u građevinarstvu.
- Osigurati sigurnosne mjere, postavljenje ograde oko gradilišta, osigurati opremu i alat, postavljenje table sa upozoravajućim znakovima te table gradilišta.
- Potrebno je prirediti sav potrebni materijal za izgradnju, alate i potrebnu opremu.
- Nakon što se teren pripremio, iskolčio, prelazimo na gradnju temelja objekta. Završivši temelje objekta počinje se graditi objekt po projektu.
- Kada je objekt izgrađen prelazimo na završne radove koji uključuju instalaciju vodovoda i odvodnje, klimatizacijskih uređaja, postava podova i zidova i ostalo.
- Završivši završne radove pregledava i provjerava se izgrađeni objekt je li su svi radovi napravljeni te se provodi tehnički pregled kako bi se utvrdilo je li sve u skladu sa projektom.

Pripremni radovi na objektu "Vatrogasnog spremišta Vetropack Straža":

1. Postava ograde oko gradilišta
2. Priprema gradilišta za izvođenje zemljanih radova
3. Postava ploče kojom se označava gradilište, imenovanja, građevinska i lokacijska dozvola
4. Postave kontejnera za tehničko osoblje, radnike i materijal
5. Postava sanitarnog kontejnera
6. Postave skladišta opreme (oplata, skela...)

## 3.2. Zemljani radovi

U praksi se obavlja samo nekoliko vrsta zemljanih radova, što je uvijek ovisno o zemljištu, odnosno o primjeni alata, pomagala, aparata i strojeva. Kao vrlo opsežni zemljani radovi izvršavaju se na objektima niskogradnje, a na objektima visokogradnje ti se radovi uglavnom ograničuju na uređenje gradilišta, kopanje za podrumске просторе, temelje i podzemne vodove. Izvršavanjem zemljanih radova dobivaju se uglavnom otkopi, iskopi i nasipi. Radovi za otkope i iskope su kopanje, kidanje i miniranje, a za nasipe su nabijanje, planiranje i valjanje, sve uz transportiranje zemljanog materijala.

Izvršavanje pojedinih vrsta zemljanih radova razlikuje se prema vrstama zemljanog materijala jer različite vrste materijala zahtijevaju različite vrste alata, strojeva i drugih sredstava za izvršavanje radova. Zbog pravilnog i jednoobraznog planiranja zemljanih radova, po propisima se dijele na 7 kategorija karakterističnih po osnovnom alatu i sredstvima za rad na pojedinoj vrsti.

I. kategorija je rastresita zemlja, laka i meka zemlja, čisti pijesak, nevezani šljunak, humus, rastresiti les i slična zemlja. Kopanje lopatom.

II. kategorija je plodna zemlja, meka zdravica i pjeskuša, laka pjeskovita glina i glinoviti pijesak, zbijen pijesak i sitniji šljunak u slabije vezivom zemljištu. Kopa se lopatom i krampom.

III. kategorija je čvrsta i žilava zemlja, zdravica, grubi poluvezani šljunak, utrinska zemljišta s komadima kamena samca i prirodno vlažna glina s malim postotkom pijeska. Kopanje krampom.

IV. kategorija su slabije uvaljeni ili dobro ugaženi nasipi, suha barska zemljišta, kamena drobina, suha glina, glinenci, glineni škriljevci, lapor i sl. Kopanje krampom.

V. kategorija su srednje čvrste stijene, vapnenci, pješčari, konglomerati, vulkanski tufovi i sl. Razbijanje batovima, odvaljivanje polugama, kopanje krampom i kidanje barutom.

VI. kategorija su čvrste, ali krhke stijene, jedri vapnenci, pješčari, dolomiti, konglomerati i sl. Razbijanje eksplozivom.

VII. kategorija su vrlo čvrste stijene, graniti, gabra, porfir, baratt i sl. Razbijanje i kidanje samo eksplozivom.

Temelji su također sastavni i ključni dio svake građevine zato što podržavaju težinu objekta kako bi on ostao čvrst i stabilan, odnosno raspoređuju težinu ravnomjerno na dno iskopa.

Na projektu vatrogasnog spremišta, prije početka zemljanih radova, obavezno se iskolčuju gabariti objekta, označuju se stalne visine, snima se postojeći teren i počinje kopanje (slika 3.2.1.). Završetkom iskopa temeljnih stopa i rovova sve pregledava nadzorni inženjer, voditelj gradilišta i geomehaničar prije početka izvođenja temelja. Izvođač izvodi sav rad oko iskopa, nivelira i planira teren, nabija materijal posebnim strojevima kao što su vibro ploča i tzv. žaba, postavlja ogradu gdje je potrebno te odstranjuje oborinsku vodu koja se skupila kroz dane (slika 3.2.2., slika 3.2.3.).

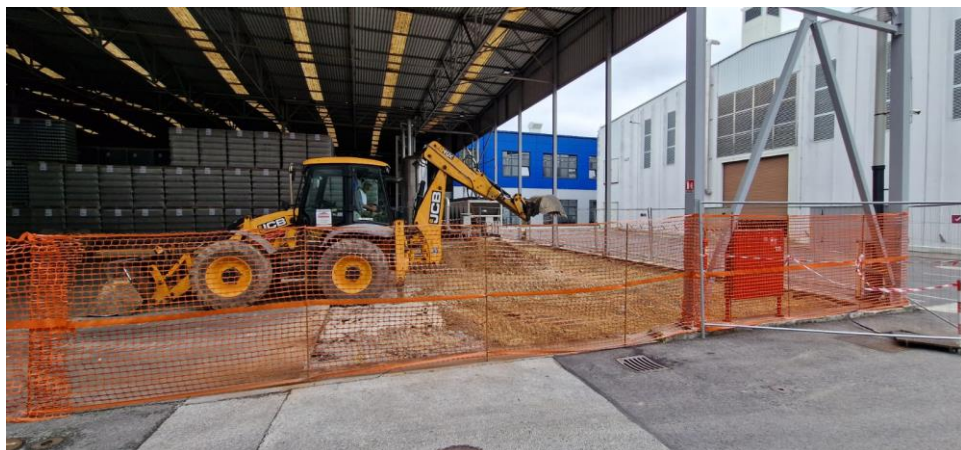




*slika 3.2.1. prikaz početka iskopa za temelje*



*slika 3.2.2. prikaz smještaja građevine*



*slika 3.2.3. prikaz postavljanja gradilišne ograde*

### 3.3. Tesarski radovi

Tesarski se radovi smatraju bitnim radovima kao i svi ostali. Jedni su od najstarijih radova baš zbog uporabe drva. Obuhvaćaju vrste radova kao što su izrade oplata, skela, drvene građe za krov, drvene stepenice, drvene ograde i sl. koje moraju biti u skladu sa shemama i specifikacijama kako bi se tesaru, voditelju gradilišta i svakom tko se nađe u situaciji olakšao posao te da bi se rad napravio što efikasnije i kvalitetnije.

Tesarski radovi kao takvi zahtijevaju stručno i precizno postavljenje kako neki objekt ili nastamba ne bi doveli do nepoželjnih problema jer nepravilnosti i greške mogu znatno dovesti do problema sa stabilnošću i lošom estetikom.

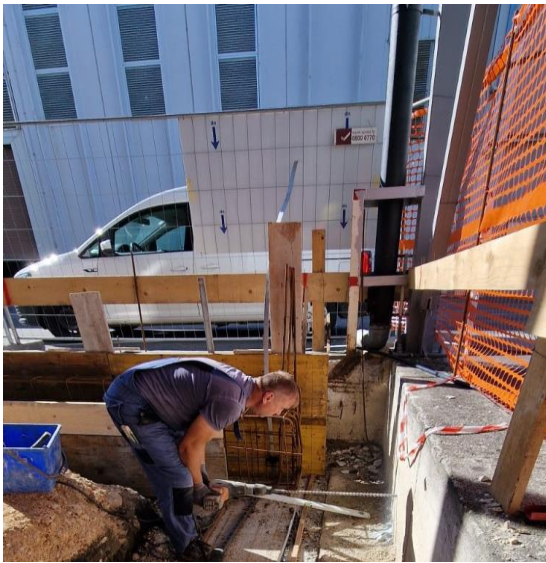
Drveni se spojevi trebaju raditi prema propisima drvenih konstrukcija (čavlima, vijcima itd.). Oplatu postavljamo prije betoniranja temelja, AB stropne ploče, AB zida itd. Kada završi betoniranje bilo koje aspekta gore navedenog i kad je beton postigao svoju čvrstoću oplata se skida pažljivo da se ne ošteti beton. Sa oplata se pažljivo očiti višak betona (lopaticom) špahtlom te se kasnije premaže i odloži na gradilište da ne smeta.

Oplate moraju biti stabilne, otporne i dovoljno poduprte da se ne bi izvile ili popustile u bilo kojem pravcu. Oplate moraju biti izgrađene točno prema mjerama označenim u crtežima plana oplata za pojedine dijelove konstrukcija koja će se betonirati, sa svim potrebnim podupiračima. Unutarnje plohe oplata moraju biti ravne, bilo da su vodoravne, okomite ili nagnute.

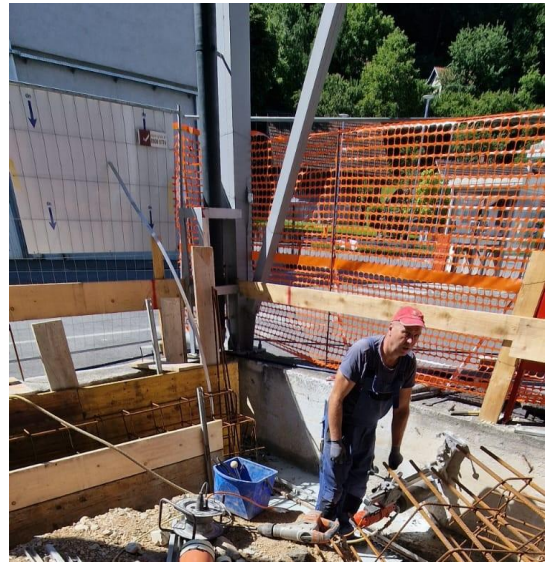
Nastavci pojedinih dasaka ne smiju izlaziti iz ravnine, tako da nakon njihovog skidanja vidljive površine betona budu ravne i s oštrim rubovima, te da se osigura dobro brtvljenje i sprečavanje deformacija. Za oplatu se ne smiju koristiti materijali koji se ne bi mogli oprati s gotovog betona ili bi nakon pranja ostale mrlje na tim površinama. Oplatu za betonske konstrukcije čije će površine ostati vidljive, potrebno je izvesti u glatkoj blažuj, blanjanjoj ili profiliranoj građi, a sve prema posebnom nacrtu oblikovanja betona.

Ako se u projektu traži blanjana oplata, onda treba koristiti daske istih širina, osim ako nije drugačije predviđeno, s vidljivom strukturom drveta, a slaganje dasaka prema projektu ili uputi projektanta. Kada su betonskim zidovima i drugim konstrukcijama predviđeni otvori i udubine za prolaz vodovodne i kanalizacijske cijevi, cijevi centralnog grijanja i sl., kao dimovodni i ventilacijski kanali i otvori, treba prije betoniranja izvesti otvore ili postaviti cijevi većeg profila, tako da se predviđene instalacije mogu provući kroz konstrukciju i propisno zabrtviti.

Na gradilištu vatrogasnog spremišta nakon dobro napravljenog iskopa i dopreme drvene građe za oplatu na gradilište, građevinski radnici također počinju sa označavanjem te planiranju za postavu. Nakon označivanje i dobro razrađenog plana oplata, postavlja se oplata u skladu s projektom i dogovorom (slika 3.3.1. ,slika 3.3.2.). Oplata se tada pričvršćuje pomoću drvenih ili čeličnih vijaka. Kada je pričvršćivanje gotovo radnici sa poslovođom prođu po gradilištu te provjeravaju kvalitetu izvedbe, nakon čega može početi betoniranje te kada beton očvrstne pažljivo se skida oplata tako da se ne ošteti beton koji se ulio u oplatu i kako bi se postigla potrebna i tražena kvaliteta izvedbe. Oplata se čisti lopaticom (špahtlom), premazuje posebnim premazom da se sačuva za iduće postavljanje i betoniranje. Kasnije kada su napravljeni zidovi prizemlja kreće se na kat pa se postavlja oplata stropa fert sustavom (slika 3.3.3.).



*slika 3.3.1. postavljanja drvene oplata*



*slika 3.3.2. postavljanja drvene oplata*



*slika 3.3.3. postava oplata fert sustavom*

### 3.4. Betonski i armiranobetonski radovi

Betonski radovi su najčešći i neophodni radovi u građevini. Kod tih se radova moramo striktno držati pravila i propisa. Radovi su koji iziskuju točnost, preciznost i stručnost da građevina bude što kvalitetnije napravljena.

Treba se pripremiti radno mjesto kako bi se betoniralo no prvo treba dobro pripremiti tlo, postaviti oplatu u koju se ulijeva beton te onda kreće betoniranje. Mogu se betonirati temelji, zidovi te stropne ploče. Na gradilištu vatrogasnog spremišta betoniraju se temelji i prva betonska ploča. Radnici pripremaju teren tako da sve visine, dubine i padovi koji trebaju biti pašu u skladu s projektom. Prvo se postavlja oplata te kad se oplata postavi i pregleda je li dobro postavljena, dolazi mikser betona. Radnici uzimaju uzorak betona u čelični kalup 15x15x15cm koji ide na ispitivanje. Nakon toga beton se pomoću pumpe ili ručno (vožnjom sa tačkama) dovodi do gradilišta i precizno ulijeva u oplatu i svako malo se uzima uređaj za vibriranje s kojim se beton dodatno stisne kako ne bi imali rupe u betonu nakon skidanje oplate što bi naštetilo kvaliteti i estetici građevine.

Prije ulijevanja betona u temelje postavio se armaturni koš prethodno vezan na gradilištu kojem je svrha da beton bude čvršći i jači. Po projektu se uzima skica ili shema armature i gleda se koje se dimenzije šipke uzimaju kao glavne, a kasnije na kojem razmaku se vežu armaturne vilice kojima je svrha da glavnu armaturu drže skupa. Nakon dobrog i preciznog vezanja armaturni se koš stavlja u oplatu te se na njega ulijeva beton.

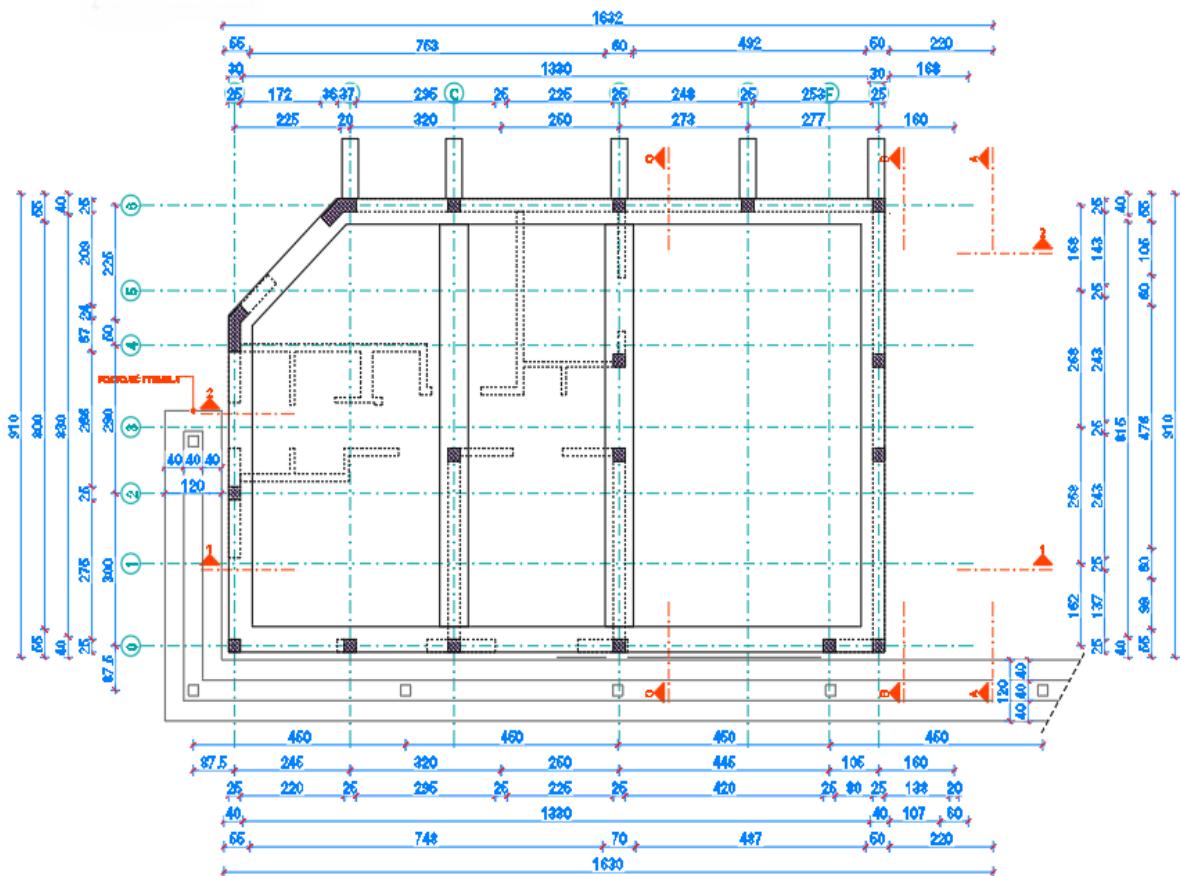
Betonira se betonom klase C25/30 koji se na gradilište dolazi iz GIC betonare iz Slovenije. Nakon postavljanja armature u temelje (slika 3.4.2) i betoniranja temelja kreće postava armaturnih mreža gornje i donje zone za prvu tlačnu ploču. Mreža se kamion dovodi na gradilište. Napravi se točna izmjera koliko je potrebno metara mreže za postavu te kad se napravi točna izmjera i priprema spremno je za postavu, a prijeklop mora biti minimalno dva polja (dva kvadrata). Između donje i gornje zone armature postavljaju se graničnici koji odvajaju te dvije zone. Graničnici mogu biti plastični i čelični (slika 3.4.1.). Na slici 3.4.3. prikazan je tlocrt temelja vatrogasnog spremišta.



slika 3.4.1. prikaz armaturnih distancera



slika 3.4.2. prikaz postave oplate i armature za temelje



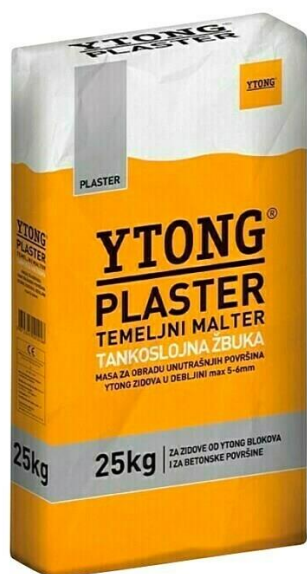
slika 3.4.3. tlocrt temelja

### 3.5. Zidarski radovi

Zidarski radovi važan su dio građevinske industrije jer obuhvaćaju sve aktivnosti potrebne za izgradnju nekog objekta, bilo da je to obiteljska kuća ili stambeno-poslovna zgrada. Radovi su koju obuhvaćaju poslove kao što su zidanje pregradnih i nosivih zidova mortom ili ljepilom za zidanje, montaža fert stropa, razne izrade opšava, te pripremaju objekt za daljnje betonske, armirano-betonske, tesarske i obrtničke radove. Radovi su koji iziskuju precizno i pažljivo izvođenje te kvalitetu. Skraćeno rečeno; „Dobar majstor, pola posla“. Uz dobro vodstvo i kvalitetne zidare lakša je i bolja izvedba pa je dobro imati zidara sa iskustvom.

U ovom se slučaju kod vatrogasnog spremišta zidati će se sa porobetonskim YTONG CLASSIC blokovima dimenzija 62,5x25x10 cm (slika 3.5.2.) svi nosivi i pregradni zidovi. Prvi red blokova potrebno je postaviti na idealno ravan, u oba smjera sloj cementnog morta 1:2 debljine 2-5 cm ovisno o točnosti izvedene podloge. Sve ostale horizontalne i vertikalne sljubnice (fuge) popunjuju se po cijeloj površini YTONG tanko slojnim mortom max. Debljine 3 mm. Sljubnice (fuge) se ne dodiruju po propisima struke i na razmaku su 15 cm jedna od druge. Za zidanje zidova potrebna je skela koju postavljaju tesari jer se zida i na visini. Žbukanje unutarnjih ploha zidova žbuka se YTONG PLASTER cementom (slika 3.5.1.) i potrebnim omjerima vode i agregata, a plohe zidova premazuju se dubinskom impregnacijom kako bi se reducirala upojnost podloge i pospješilo prijanjanje YTONG PLASTER cementa. Prije početka nanosi se cementni špric radi bolje prijanjanja. Također se žbukaju okviri (špalete) oko prozora i vrata što iziskuje stručnost i preciznost. Nakon žbukanja i zidanja zidova, na podove se izvodi cementni estrih (glazura) armiran polipropilenskim vlaknima na prethodno položene slojeve termoizolacije i PE folije.

Estrih se dobro sabija te na promjenama prostorija izvodi se dilatacijska sljubnica (fuga) debljine 10cm. Dilatacija se radi sprječavanja puknuća ili daljnjeg širenja oštećenja u druge dijelove estriha ili običnog betona. Međukatna konstrukcija izvodi se kao polumontažni fert sustav visine 16+4 cm (16 cm fert gređice + 4 cm betonska tlačna ploča) koji se pričvršćuje oplatom i metalnim pridrživaćima (tzv. šteheri). Kada je fert gređice postigle čvrstoću skida se oplata i pridrživači te se kreće sa zidanjem gornje etaže i krova (slika 3.5.3.).



slika 3.5.1. YTONG PLASTER cement 25kg



slika 3.5.2. YTONG blok



slika 3.5.3. postava skele za zidanje i zidanje vanjskih zidova

### 3.6. Izolaterski radovi

Izolaterski radovi su ključni dio procesa građenja i održavanja objekata, a odnose se na primjenu izolacijskih materijala radi očuvanja toplinske, zvučne ili hidroizolacijske zaštite unutar građevinskih konstrukcija. Ovi radovi su od suštinskog značaja za osiguravanje udobnosti, energetske učinkovitosti i dugovječnosti objekata, kako u stambenim, tako i u komercijalnim ili industrijskim prostorima.

Za svaki odgovarajući materijal koji se ugrađuje izvođač treba dati odgovarajući važeći atest. Materijal mora biti prvorazredne kvalitete po postojećim propisima i standardima. Podloga na koju ide izolacija mora biti čvrsta, suha, ravna i bez šupljina te očišćena od prašine i nečistoća.

Na objektu vatrogasnog spremišta radilo se na dobavi i izradi polimer-cementnog hidroizolacijskog premaza. Premaz se nanosi na horizontalne površine AB temelja vanjskog zida i podiže uz zidove u visini sokla (cca. 80 cm).

Podloga na koju se premaz nanosi mora biti stabilna, zdrava i očišćena. Uz to imamo i zidarsku obradu površina koje se izoliraju reparaturnim mortom, poravnavanje, ispunu rupa. Postavlja se sloj ekstrudiranog polistirena XPS d=5 cm kao toplinska izolacija sokla obodnih zidova, a na pod prizemlja kao toplinsku izolaciju stavlja se također ekstrudirani polistiren XPS d=10cm. XPS se postavlja u jedan sloj s prekrštenim i izmaknutim spojevima. Ugradnja uz pomoć plastičnih pričvrsnica ili ljepljenjem samoljepivom trakom širine 4 cm.

Dalje se radi na postavi polimerne hidroizolacijske trake iz sintetičke membrane na bazi fleksibilnog poliolefina (slika 3.6.2.) (TPO), armirana poliesterskom mrežicom. Rubovi membrana se međusobno preklapaju i zavaruju vrućim zrakom kako bi se postigao potpuno homogen spoj. Širina vara minimalno 3 cm, a preklop 12 cm, u skladu s propisanom tehnologijom od strane proizvođača membrane. Kao toplinska izolacija ravnog krova postavlja se sloj ekspaniranog polistirena EPS (slika 3.6.1.) minimalne debljine za ostvarivanje pada 1%. EPS se postavlja u dva nivoa s prekrštenim i izmaknutim spojevima. Donji nivo čine standardne ravne termoizolacijske ploče, a gornji nivo čine ploče sa zadatim nagibom (trapeznog poprečnog presjeka). Kao razdjelni sloj u ravnom krovu postavlja se geotekstil (ne tkani) minimalnog preklopa od 10cm.





*slika 3.6.1. postava izolacije na ravni krov objekta*



*slika 3.6.2. postava folije i izolacije na krov objekta*

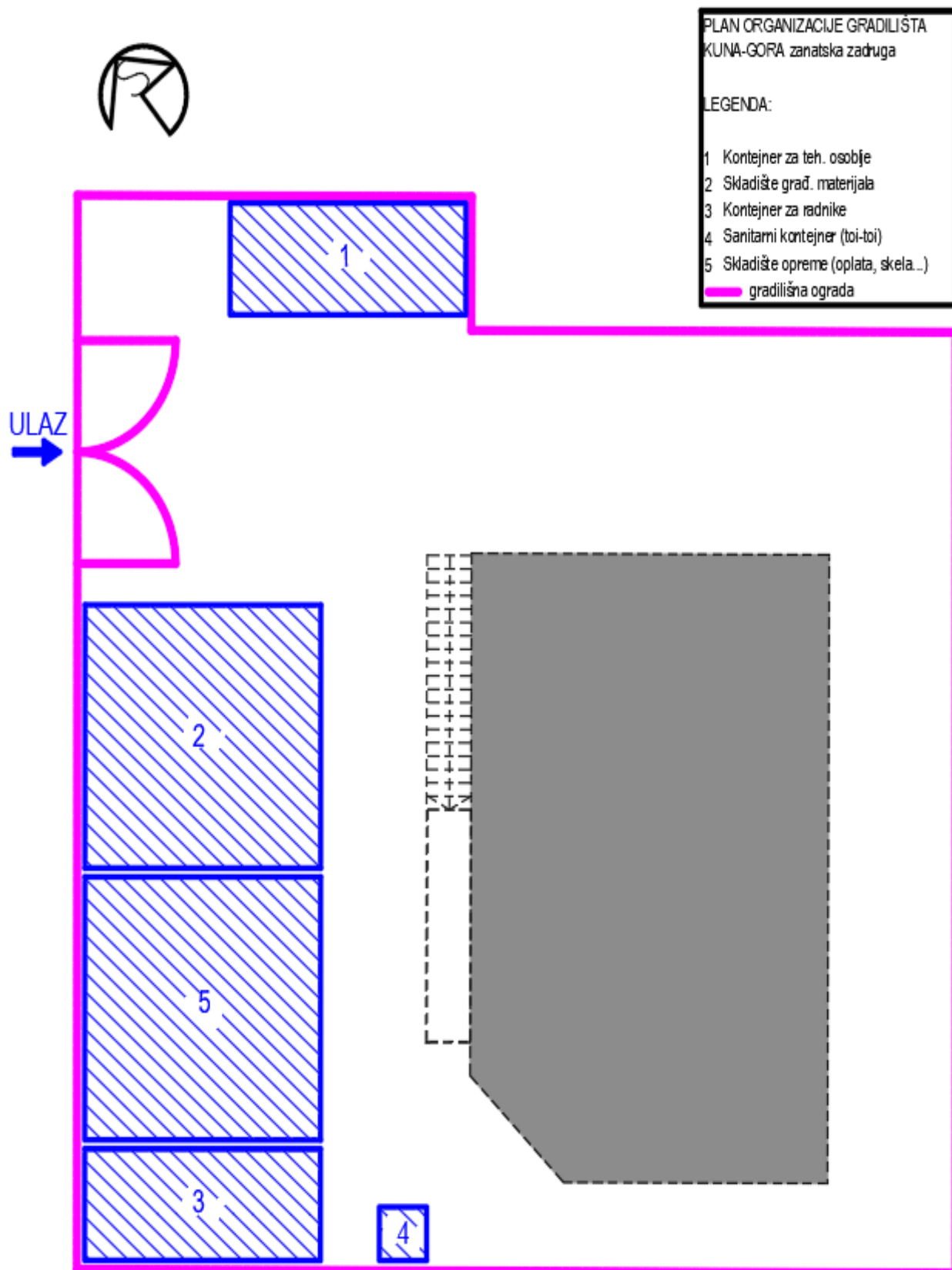
## 4. Shema gradilišta

Shema gradilišta ili plan organizacije građenja je grafički prikaz rasporeda i organizacije gradilišta za određeni građevinski projekt. Ova shema obično sadrži detaljne informacije o lokaciji, veličini, rasporedu i funkciji različitih elemenata koji čine gradilište. Cilj sheme gradilišta je pružiti jasan pregled svih aktivnosti i resursa potrebnih za izvođenje radova, kao i identificirati moguće probleme ili izazove s organizacijom prostora na gradilištu. Shema također još može sadržavati detalje o terenu, nagib, detalje o vodovodnim, kanalizacijskim, električnim drugim sustavima, remenski raspored ili dijagram koji pokazuje redoslijed radova i aktivnosti koje će se provesti na gradilištu, oznake i legende koje objašnjavaju različite elemente, informacije o propisima, dozvolama i drugim zakonskim zahtjevima koji se odnose na gradilište. Analiza utjecaja gradnje na okoliš, uključujući mjere za zaštitu okoliša i prirodnih resursa i slično.

Glavni elementi koji se nalaze na shemi gradilišta uključuj:

1. Lokaciju gradilišta – lokacija na kojoj će se izvoditi građevinski radovi uključujući zemljopisni položaj i topografske karakteristike.
2. Raspored građevinskih objekata – raspored različitih građevinskih objekata kao što su zgrade, staze, prilazi, skladišta te neka postrojenja.
3. Definiranje prostora – definira se raspored različitih zona na gradilištu, radne zone, skladišni prostori, parkinzi te prolazi pješaka i vozila.
4. Sigurnosne mjere – označavaju se zone sa posebnim zahtjevima za sigurnost, kao i lokacije sigurnosne opreme poput aparata za početno gašenje požar, hitnih izlaza i sigurnosnih prolaza.

Jedan od alata za izradu sheme gradilišta je AutoCAD pomoću kojeg se može detaljno i precizno definirati raspored, lakše nego ručno. Shema nam pruža precizan pregled organizacije gradilišta, optimizira uporabu resursa, olakšava koordinaciju aktivnosti i donosi sigurnost na gradilištu. Tako je jedna od bitnijih uloga u planiranju i upravljanju tijekom cijelog procesa izgradnje, omogućavajući projektantima, inženjerima, nadzornicima i izvođačima da bolje razumiju prostorne i organizacijske zahtjeve projekta. Deponij se nalazi van gradilišta udaljen 10km. Shema gradilišta vatrogasnog spremišta već je postojala (slika 4.0.1.), ali ne dorađena do kraja pa sam je doradio dodajući građevinski put, tablu gradilišta, dovod vode, cirkular, skladište cementa, vapna, skladište oplate, skladište armature i skladište alata prikazano na 23. stranici.



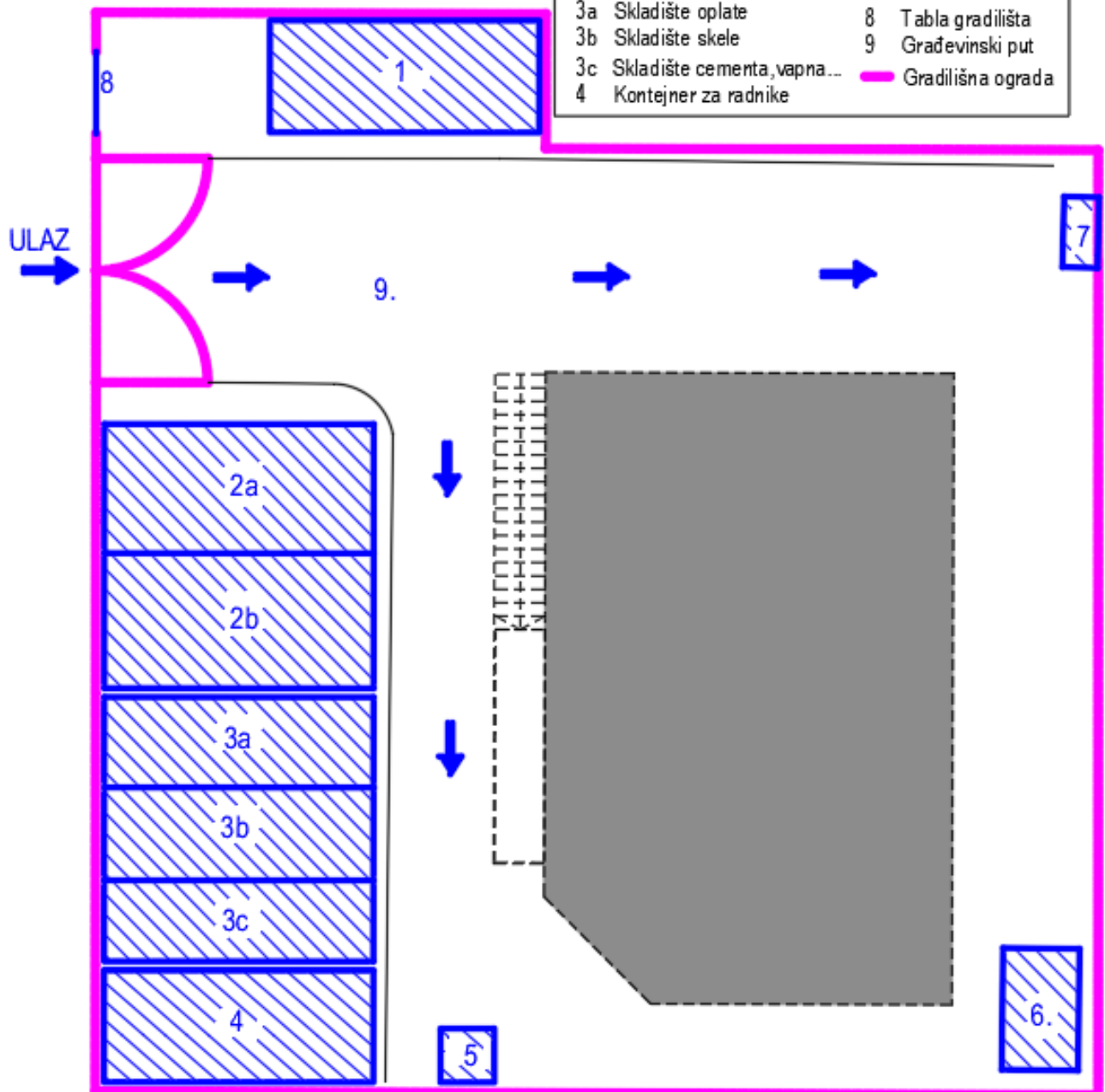
slika 4.0.1. prikaz ne dorađene sheme gradilišta



PLAN ORGANIZACIJE GRADILIŠTA

LEGENDA:

- |    |                             |   |                     |
|----|-----------------------------|---|---------------------|
| 1  | Kontejner za teh. osoblje   | 5 | Sanitarni kontejner |
| 2a | Skladište alata             | 6 | Cirkular            |
| 2b | Skladište armature          | 7 | Dovod vode          |
| 3a | Skladište oplata            | 8 | Tabla gradilišta    |
| 3b | Skladište skele             | 9 | Građevinski put     |
| 3c | Skladište cementa, vapna... |   | — Gradilišna ograda |
| 4  | Kontejner za radnike        |   |                     |



GRAĐEVINA: IZGRADNJA VATROGA SNOG SPREMŠTA - VST  
 INVESTITOR: VETROPACK STRAŽA d.o.o.

OPIS RADOVA:	SHEMA GRADILIŠTA	
ZAVRŠNI RAD:	SVEUČILIŠTE SJEVER	MJERILO
IZRADIO:	FLORIJAN ŠKREBLIN	1:100

## 4.1. Tabla gradilišta

Tabla gradilišta je informativna i privremena ploča postavljena na gradilištu kako bi pružila važne informacije o građevinskom projektu i osigurala transparentnost prema javnosti, radnicima i drugim zainteresiranim stranama. Ova tabla je obično postavljena na vidljivom mjestu na ulazu ili u blizini gradilišta kako bi bila lako uočljiva i pristupačna.

Tabla gradilišta na sebi mora sadržavati:

- Naziv građevine koja se gradi
- Broj katastarske čestice
- Ime investitora, projektanta i izvođača
- Ime stručnog nadzora
- Građevinsku dozvolu
- Datum početka i kraja radova
- Grafičke prikaze
- Kontakte odgovornih osoba
- Sigurnosne upute

Tabla gradilišta (slika 4.1.1) igra važnu ulogu u procesu izgradnje, pružajući informacije i osiguravajući da javnost, susjedi, radnici i ostale zainteresirane strane budu informirane o aktivnostima i napretku projekta.

NAZIV I VRSTA GRAĐEVINE:	<b>REKONSTRUKCIJA I PRENAMJENA DIJELA SKLADIŠTA GOTOVE ROBE IZGRADNJA VATROGASNOG SPREMIŠTA</b> - rekonstrukcija građevine javne i društvene namjene, 2. skupine - izgradnja vatrogasnog spremišta
BR. KATAST. ČESTICE I KATAST. OPĆINE (ADRESA):	k.č.br. 1500/3 k.o. Hum na Sutli Hum na Sutli 203, 49231 Hum na Sutli
INVESTITOR:	Vetropack Straža d.d. Hum na Sutli 203 49231 Hum na Sutli
PROJEKTANT:	Dean Živičnjak, mag.ing.arch. ZAGORJE PRO-KON d.o.o. Lug Zabočki 86, 49210 Zabok
IZVOĐAČ:	KUNA-GORA ZANATSKA ZADRUGA Gajeva 4, 49218 Pregrada
STRUČNI NADZOR:	Božidar Gorički, dipl.ing.arh. AMG Studio d.o.o. Trg hrvatske kraljice Jelene 2, 49233 Sveti Križ Začretje
GRAĐEVINSKA DOZVOLA:	REPUBLIKA HRVATSKA - Krapinsko-zagorska županija Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Pregrada KLASA: UP/I-361-03/19-01/000167, URBORJ: 2140/01-08/4-19-0008 Pregrada, 04.06.2019. Pravomoćno od: 18.06.2019.
RJEŠENJE O IZMJENI I/ILI DOPUNI GRAĐEVINSKE DOZVOLE:	REPUBLIKA HRVATSKA - Krapinsko-zagorska županija Upravni odjel za prostorno uređenje, gradnju i zaštitu okoliša Pregrada KLASA: UP/I-361-03/22-01/000544, URBORJ: 2140-08/15-23-0009 Pregrada, 13.02.2023. Pravomoćno od: 14.03.2023.
DATUM PRIJAVE POČETKA GRAĐENJA:	07.06.2023.

slika 4.1.1. prikaz table gradilišta vatrogasnog spremišta

## 5. Analiza cijena

Analiza cijena je proces detaljnog proučavanja i procjena troškova potrebnih za izgradnju nekog građevinskog projekta. Analiza cijena obuhvaća različite elemente troškova, uključujući materijale, radnu snagu, opremu, usluge podizvođača, administrativne troškove, dobit izvođača, kao i dodatne troškove kao što su porezi, doprinosi, osiguranja i rezerve za nepredviđene troškove. Bitna je za pravilno planiranje i upravljanje financijskim aspektima projekta, omogućavajući investitorima, projektantima i izvođačima da realistično procijene troškove, osiguraju da budžet bude uravnotežen i da se izbjegnu nepredviđene financijske poteškoće tijekom izgradnje. Važan je alat u upravljanju i financijskom planiranju te pomaže o donošenju informativnih odluka o projektima i poslovnih aktivnosti. Nakon provedbe analize cijena, rezultati se koriste u različite svrhe, uključujući planiranje budžeta, postavljanje cijena proizvoda ili usluga, pregovaranje s dobavljačima, identifikaciju potencijalnih ušteda, donošenje odluka o investicijama ili racionalizaciji troškova.

Glavni koraci u procesu analize cijena u građevini uključuju:

1. Identifikacija troškova – proučava se detaljna specifikacija projekta kako bi se identificirali svi potrebni materijali, radna snaga, oprema i usluge potrebne za izgradnju.
2. Kvantifikacija troškova – procjenjuje se količina potrebnih materijala, radnih sati, opreme i ostalih resursa kako bi se odredila ukupna količina i vrijednost potrebna za izgradnju.
3. Cjenovna analiza – prikupljaju se cijene materijala, radne snage, opreme i usluga od različitih dobavljača i podizvođača radi usporedbe i odabira najpovoljnijih opcija.
4. Pregled dodatnih troškova – uz osnovne troškove izgradnje, analiziraju se i dodatni troškovi poput poreza, doprinosa, osiguranja, administrativnih troškova i rezervi za nepredviđene troškove.
5. Izrada budžeta – na temelju analize cijena izrađuje se detaljni budžet koji sadrži procijenjeni troškovi za svaki element građevinskog projekta (troškovnik).

Faktor indirektnih troškova određuje se obično na temelju analize troškova koja uzima u obzir sve poslovne operacije i aktivnosti tvrtke te omogućuje procjenu indirektnih troškova u odnosu na ukupne prihode ili direktnu proizvodnju.

Identifikacija svih troškova koji se ne mogu direktno pripisati određenom proizvodu, projektu ili aktivnosti. To su troškovi administracije, marketinga, prodaje, financija, istraživanja i razvoja, općih troškova poslovanja, amortizacije opreme itd. Faktor indirektnih troškova važan je jer omogućuje realno procjenjivanje ukupnih troškova poslovanja i pravilno postavljanje cijena proizvoda ili usluga kako bi se osigurala profitabilnost i konkurentnost na tržištu.

<b>GRADILIŠTE:</b> VATROGASNO SPREMIŠTE - VST		<b>POZICIJA TROŠKOVNIKA:</b> 5/ZE				
<b>GRAĐEVINSKI OBJEKT:</b> VATROGASNO SPREMIŠTE		<b>BROJ ANALIZE:</b> 5				
<b>ANALIZA (KALKULACIJA) CIJENE:</b>						
Dobava, razastiranje i zbijanje tamponskog sloja od kamenog materijala 0-63 mm i 0-32 mm kao završni sloje od 10 cm ispod elemenata temeljne konstrukcije te oko temelja prije asfaltiranja oko budućeg objekta debljine 40 cm			<b>JEDINICA MJERE</b>			
			m <sup>3</sup>			
POZICIJA NORME BR.POM. ANALIZE	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED. CIJENA (€)	IZNOS (€):	
					ZARADA B	MATERIJAL A
200 203-5.1 21110	A) MATERIJAL Šljunak prirodni	m <sup>3</sup>	1,00	67,80		67,80
	B) IZRADA Razistiranje R II	NS	2,50	4,50	11,25	
UKUPNO (€):					11,25	67,80 €
F = 4,00						45,00 €
CIJENA KOŠTANJA (A + B x F)						112,80 €
AKUMULACIJA					Ak=10%	11,28 €
PRODAJNA CIJENA						124,08 €

slika 5.0.1. primjer analize cijena zemljanih radova

## 5.1. Izrada troškovnika i dokaznice za betonske i tesarske radove

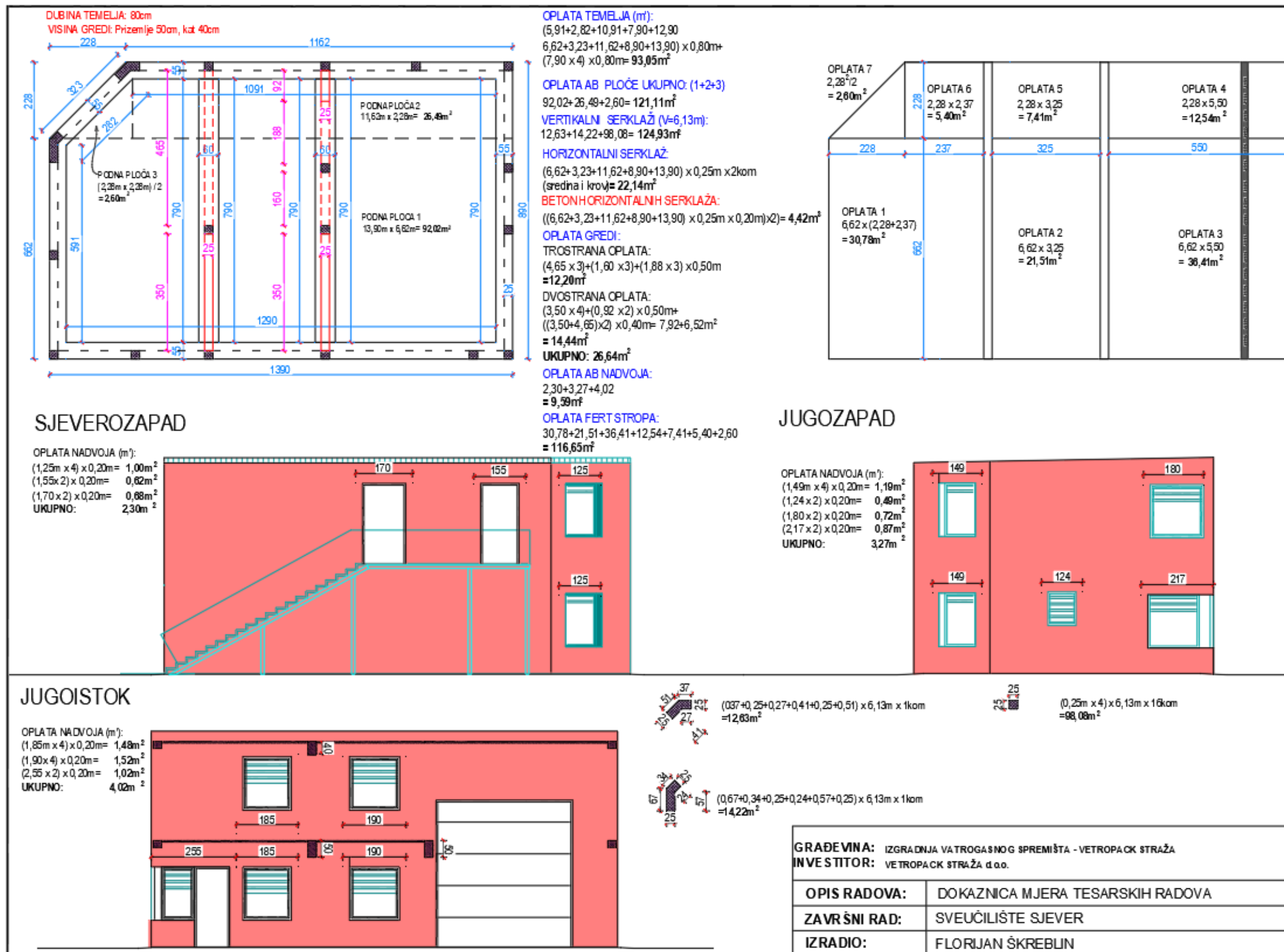
Nakon dobivenog troškovnika od strane izvođača te analizirajući projektno tehničku dokumentaciju i troškovnik uvidio sam da nedostaju tesarski radovi koji bi trebali biti zasebno izdvojeni kao vrsta radova ili eventualno stavljeni kao dodatna pod pozicija kod stavke betonskih radova.

Analizirajući primijetio sam da nedostaje stavka betonskih radova betoniranje horizontalnih serklaža i iz gore navedenih razloga napraviti ću dokaznicu mjera (slika 5.1.1.) za tesarske radove te za betonske radove horizontalnih serklaža.

Nakon toga krenuo sam u analizu jediničnih cijena koje sam radio na način kao što je prikazano na primjeru kao na slici 5.0.1.

Za ostale stavke troškovnika nisu priložene analize u završnom radu već su normativi i jedinične cijene prikazani tablično tabelarno u troškovniku. Za sve stavke vrijedi da je faktor poduzeća 4.5, a akumulaciju iznosi 10%.





slika 5.1.1. prikaz dokaznice mjera za betonske i tesarske radove

### **PRIPREMNI I ZEMALJNI RADOVI**

Pozicija norme	Stavka br. I.	Opis stavke	Jed. Mj.	Količina	Jedinična cijena (€)	Norma sati
GN-100-103 – 3.1. – 440303	1.	Uređenje gradilišta u smislu određivanja zone građenja i utvrđivanje i postavljenje zaštitne gradilišne ograde, raščišćavanje parcele od raslinja, postavljanje kontejnera, dobivanje potrebnih privremenih priključaka, postavljanje table gradilišta i sve potrebne radnje	m <sup>2</sup>	300,00	1,81	0,48
GN-200-102 – 4.1. – 020113	2.	Široki strojni iskop sraslog tla C kategorije do kote nasipavanja prosječne dubine 0,6 m, uključivo utovar u prijevozno sredstvo i odvoz na deponiju.	m <sup>3</sup>	100,00	13,62	2,80
GN-200-101 – 1.3. – 020110	3.	Kombinirani iskop sraslog tla C kategorije za temelje objekta (strojno 90% i ručno 10%) od kote širokog iskopa do kote temeljenja prosječne dubine 0,5 m, uključivo utovar u prijevozno sredstvo i odvoz na deponiju.	m <sup>3</sup>	22,00	21,28	3,40
GN-200-202 – 3.1. – 021003	4.	Uređenje temeljnog tla, planiranje dna iskopa točnošću +/-2 cm, valjanje s mehaničkim zbijanjem	m <sup>2</sup>	150,00	2,13	0,30
GN-200-203 – 5.2. – 021110	5.	Dobava, razastiranje i zbijanje tamponskog sloja od kamenog materijala 0- 63 mm i 0-32 mm kao završni sloj od 10 cm ispod elemenata temeljne konstrukcije te oko temelja prije asfaltiranja oko budućeg objekta debljine 40 cm	m <sup>3</sup>	124,08	26,60	2,80
GN-561-104 – 11. – 460120	6.	Dobava i ugradnja Geotekstila (netkani geotekstil 300 g/m <sup>2</sup> ) ispod tamponskog sloja. Sve se izvodi prema uputama odgovornog geomehaničara. Isti treba položiti na pripremljeno temeljno tlo (isplanirano i sabijeno). Minimalni preklop je 30 cm. Stavkom obuhvaćen sav materijal, oprema i rad.	m <sup>2</sup>	180,00	1,92	0,11
GN-561-501 – 3. - 468003	7.	Izrada nosivog asfaltnog sloja. AC 11 surf 45/80-65 AG2 M1, debljine 4 cm (teško prometno opterećenje)	m <sup>2</sup>	80,00	23,40	0,81

### **BETONSKI I AB RADOVI**

Pozicija norme	Stavka br. II.	Opis stavke	Jed. Mj.	Količina	Jedinična cijena (€)	Norma sati
GN-400-409 1.5. – 152205	1.	Izvedba podložnog sloja betona ispod elemenata temeljne konstrukcije, preko temeljnog tla/tampona, mršavim betonom razreda tlačne čvrstoće C 12/15, debljine 10 cm.	m <sup>2</sup>	125,00	17,34	5,46
GN-400-923-3.3. – 159924	2.	Izvedba AB trakastih temelja objekta na sloju podložnog betona, poprečnog presjeka 55(70)/80 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30, u dvostranoj oplati. Sve se izvodi prema statičkom proračunu, armaturnom nacrtu i projektu tehnologije. a) beton podne AB ploče, C25/30 b) armatura trakastih temelja	m <sup>3</sup> kg	36,00 2250,00	218,30 1,54	1,20 0,04

GN-400-709 – 3.2. – 156308	3. Izvedba podne AB ploče objekta debljine 20 cm na sloju podložnog betona, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30, , u jednostranoj oplati. Sve se izvodi prema statičkom proračunu, armaturnom nacrtu i projektu tehnologije.				
		a) beton podne AB ploče, C25/30	m <sup>3</sup>	27,00	180,50
	b) armatura podne AB ploče	kg	1500,00	1,54	0,04
GN-400-608-4.1. – 155304	4. Izvedba AB vertikalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30,u dvostranoj, trostranoj i četverostranoj glatkoj oplati.				
		a) beton AB, serklaži C25/30	m <sup>3</sup>	12,00	297,87
	b) armatura	kg	1000,00	1,54	0,07
GN-400-608-4.1. – 155304	5. Izvedba AB horizontalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.				
		a) beton AB, serklaži C25/30	m <sup>3</sup>	4,42	283,54
	b) armatura	kg	1000,00	1,54	0,70
GN-400-923-3.3. – 159924	6. Izvedba AB greda, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 u trostranoj glatkoj oplati.				
		a) beton AB greda	m <sup>3</sup>	2,00	535,85
	b) armatura AB greda, RA B500B	kg	300,00	1,54	0,07
GN-400-408-3.2. – 152107	7. Izvedba AB nadvoja prozora i vrata, poprečnog presjeka 25/20 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30				
		a) beton AB nadvoja, C25/30	m <sup>3</sup>	2,00	155,35
	b) armatura AB nadvoja	kg	300,00	1,60	0,07
GN-400-801-3.1. – 157803	8. Izvedba međukatne nosive konstrukcije FERT – strop, ukupne debljine 20cm. Stavka uključuje :montažu gredica, stropnog bloka, ležajnica, te dodatne armature poprečnih rebara i oplate ploče				
		a) beton AB	m <sup>3</sup>	200,00	68,83
	b) armatura	kg	1000,00	1,54	0,07

### **ZIDARSKI RADOVI**

Pozicija norme	Stavka br. III.	Opis stavke	Jed. Mj.	Količina	Jedinična cijena (€)	Norma sati
GN-301-927 – 5.8. - 126871	1.	Zidanje nosivih zidova YTONG termoblokovima debljine 25 cm marke 2,5/0,40, kvalitete proizvoda I. razreda zidnih elemenata, YTONG tankoslojnim mortom M-10. Prvi red blokova potrebno je postaviti na idealno ravan u oba smjera sloj cementnog morta 1:2 debljine 2-5 cm ovisno o točnosti izvedene podloge.	m <sup>3</sup>	110,00	239,40	1,48
GN-301-408-12.1. – 172603	2.	Žbukanje unutarnjih ploha zidova i ravnih stropova YTONG PLASTER tankoslojnom žbukom. Plohe zidova i ravnog stropa je potrebno premazati dubinskim impregnacijama, kako bi se reducirala upojnost podloge i pospiješilo prijanjanje Ytong Plastera.	m <sup>2</sup>	510,00	10,44	1,01

GN-301-408-2.3. – 128606	3.	Izvedba cementnog estriha debljine 5 cm, armiranog polipropilenskim vlaknima, na prethodno položene slojeve termoizolacije i PE folije, što je obračunato posebno.	m <sup>2</sup>	160,00	15,54	1,32
-----------------------------	----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------	--------	-------	------

### IZOLATERSKI RADOVI

Pozicija norme	Stavka br. IV.	Opis stavke	Jed. Mj.	Količina	Jedinična cijena (€)	Norma sati
GN-561-108 – 1. - 460144	1.	Dobava i izrada polimer-cementnog hidroizolacijskog premaza. Premaz se nanosi na horizontalne površine AB temelja vanjskog zida i podiže uz zidove u visini sokla (cca. 80 cm).				
	a)	horizontalna izolacija temelja	m <sup>2</sup>	40,00	21,28	0,15
	b)	vertikalna izolacija zida u visini sokla	m <sup>2</sup>	37,00	21,28	0,15
	c)	holker	m'	50,00	5,32	0,15
GN-501-301 – 1. - 464001	2.	Dobava i postava sloja ekstrudiranog polistirena XPS d=5 cm, λ=0,035 W/mK, kao toplinske izolacije sokla obodnih zidova. XPS se postavlja u jedan sloj s prekriženim i izmaknutim spojevima.	m <sup>2</sup>	40,00	19,15	0,12
GN-501-301 – 7.2. - 464007	3.	Dobava i postava sloja ekstrudiranog polistirena XPS d=10 cm, λ=0,038 W/mK, kao toplinske izolacije poda etaže prizemlja. XPS se postavlja u jedan sloj s prekriženim i izmaknutim spojevima	m <sup>2</sup>	140,00	21,28	0,67
GN-561-301 -2.1. 464002	4.	Dobava i postava PE-HD (polietilen visoke gustoće) folije debljine 0,2 mm, na prethodno postavljeni sloj toplinske izolacije podova. Folija se postavlja s preklopima od 10 cm, te lijepi samoljepljivom trakom širine 4 cm.	m <sup>2</sup>	250,00	1,60	0,11
GN-561-301 -1.1. 464001	5.	Dobava i postava polimerne hidroizolacijske trake iz sintetičke membrane na bazi fleksibilnog poliolefina (TPO), armirana polieterskom mrežicom, UV stabilna, debljine d = 2 mm.				
	a)	horizontalna postava (krov)	m <sup>2</sup>	140,00	25,30	0,12
GN-561-108 -2. 460145	6.	Dobava i postava sloja ekspandiranog polistirena EPS, minimalne debljine za ostvarivanje pada 1%, min 25,00 kg/m <sup>3</sup> , kao toplinska izolacija ravnog krova. EPS se postavlja u dva nivoa s prekriženim i izmaknutim spojevima.	m <sup>2</sup>	140,00	46,00	0,23
GN-561-104 – 12. 460121	7.	Dobava i ugradnja Geotekstila (200 g/m <sup>2</sup> ) kao razdjelnog sloja u ravnom krovu. Minimalni preklop je 10 cm..	m <sup>2</sup>	140,00	1,86	0,10
GN-561-301 -1.1. 464001	8.	Dobava i postava polimerne hidroizolacijske trake iz sintetičke membrane na bazi fleksibilnog poliolefina, TPO/FPO, armirana polieterskom mrežicom, UV stabilna, debljine d= 2 mm.				
		*STAVKA IDENTIČNA st.5.				
	a)	horizontalna postava (krov)	m <sup>2</sup>	140,00	25,30	0,12

### TESARSKI RADOVI

Pozicija norme	Stavka br. V.	Opis stavke	Jed. Mj.	Količina	Jedinična cijena (€)	Norma sati
GN-601-201- 2.1. – 161402	1.	Izrada, montaža i demontaža dvostrane dašćane oplata AB trakastih temelja objekta na sloju podložnog betona, poprečnog presjeka 55(70)/80 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	m <sup>2</sup>	93,05	15,30	1,07
GN-601-204- 1.1. – 161701	2.	Izrada, montaža i demontaža jednostrane dašćane oplata podne AB ploče objekta debljine 20 cm na sloju podložnog betona, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	m <sup>2</sup>	121,11	15,30	1,30
GN-601-215- 1.1. – 161702	3.	Izrada, montaža i demontaža dašćane oplate AB vertikalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	m <sup>2</sup>	124,93	15,30	0,80
GN-601-215- 2.1. – 161702	4.	Izrada, montaža i demontaža jednostrane dašćane oplata AB horizontalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	m <sup>2</sup>	22,14	15,30	0,80
GN-604-204- 2.1. – 161702	5.	Izrada, montaža i demontaža trostrane dašćane oplata AB greda, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 u trostranoj glatkoj oplati.	m <sup>2</sup>	26,64	15,30	1,58
GN-604-205- 2.2. – 161802	6.	Izrada, montaža i demontaža trostrane dašćane oplata AB nadvoja prozora i vrata, poprečnog presjeka 25/20 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30	m <sup>2</sup>	9,59	10,50	1,30
GN-601-401- 8.1. – 163208	7.	Izrada, montaža i demontaža jednostrane dašćane oplata međukatne nosive konstrukcije FERT – strop, ukupne debljine 20cm.	m <sup>2</sup>	116,65	15,30	0,36

### REKAPITULACIJA

I.	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>	<b>20.306,11</b>	<b>€</b>
II.	<b>BETONSKI I AB RADOVI</b>	<b>46.212,59</b>	<b>€</b>
III.	<b>ZIDARSKI RADOVI</b>	<b>34.144,80</b>	<b>€</b>
IV.	<b>IZOLATERSKI RADOVI</b>	<b>19.834,16</b>	<b>€</b>
V.	<b>TESARSKI RADOVI</b>	<b>7.819,85</b>	<b>€</b>
	<b>UKUPNO:</b>	<b>128.317,80</b>	<b>€</b>
	<b>PDV 25%</b>	<b>32.079,45</b>	<b>€</b>
	<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>160.397,26</b>	<b>€</b>

## 6. Vremenski plan izvođenja radova

Vremenski plan izvođenja radova je dokument koji detaljno opisuje raspored aktivnosti i fazu izvođenja radova tijekom određenog vremenskog razdoblja. Taj plan služi kao temelj za organizaciju na gradilištu, nadzor i praćenje napretka izgradnje te omogućava učinkovito upravljanje resursima i rokovima.

Vremenski plan služi za:

1. Planiranje i organizacija – Omogućava strukturiranje aktivnosti i definiranje redoslijeda izvođenja radova, što olakšava planiranje resursa, raspodjelu poslova i koordinaciju timova. To je temeljni dokument koji pomaže u postavljanju ciljeva i rokova za svaku fazu projekta.
2. Praćenje napretka - Pruža osnovu za praćenje napretka izvođenja radova tijekom vremena. Omogućava nadzornicima i upravljačkim timovima da uspoređuju stvarni napredak s planiranim aktivnostima i identificiraju eventualna zaostajanja ili probleme.
3. Upravljanje rizicima - Identifikacija kritičnih aktivnosti i kritičnog puta omogućava prepoznavanje ključnih područja rizika u projektu. To omogućava timovima da se fokusiraju na prioritete, pravovremeno reagiraju na eventualne poteškoće i minimiziraju moguće kašnjenja.
4. Koordinacija resursa - Pomaže u efikasnoj raspodjeli resursa, uključujući radnu snagu, materijale, opremu i financijska sredstva. To osigurava da su potrebni resursi dostupni u pravo vrijeme i na pravom mjestu, što pomaže u optimizaciji troškova i povećanju učinkovitosti.
5. Komunikacija i suradnja - Komunikacija između različitih suučesnika projekta, uključujući investitore, projektante, izvođače radova, podizvođače i nadzorne organe. Jasan i transparentan plan omogućava svim stranama da budu informirane o planiranim aktivnostima, rokovima i očekivanjima.

Vremenski plan ukratko pomaže u planiranju, praćenju, upravljanju rizicima, koordinaciji resursa i poboljšanju komunikacije među timovima, čime doprinosi uspješnom i efikasnom izvršenju projekta.

Trajanje aktivnosti, odnosno koliko će vremena biti potrebno za izvođenje određene aktivnosti u građevinskom projektu, može se izračunati pomoću sljedeće formule:

$$T_A = \frac{Q * N}{S * T_H}$$

Gdje su:

- $T_A$  = trajanje aktivnosti,
- $Q$  = količina radova potrebna za izvođenje određene aktivnosti,
- $N$  = normativ za jedinicu proizvoda, odnosno koliko vremena je potrebno za izvođenje jedne jedinice proizvoda te aktivnosti
- $S$  = broj radnika određene kvalifikacije koji će izvoditi radove
- $T_H$  = radno vrijeme ili broj sati dnevno

Dalje u nastavku u tablicama (tablica 6.0.1., 6.0.2., 6.0.3., 6.0.4., 6.0.5.) slijedi izračun trajanja aktivnosti za izgradnju vatrogasnog spremišta u Vetropack straži u Humu na Sutli. Vremenski plan sam napravio i osmislio sam jer ga izvođač, odnosno voditelj gradilišta nije napravio. Radni tjedan traje od ponedjeljka do petka te je radna svaka druga subota u vremenu od 7:00h do 17:00h. Rok izvođenja građevinskih radova je tri mjeseca. Vremenski plan izrađen je na temelju stavki iz troškovnika i normativa za građevinske radove.

## 6.1. Pripremni i zemljani radovi

Tablica 6.0.1. vrijeme trajanja pripremnih i zemljanih radova

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	T <sub>H</sub>	Q	S	N	T <sub>A</sub> =(Q*N)/(S*T <sub>H</sub> )
1.	Uređenje gradilišta u smislu određivanja zone građenja i utvrđivanje i postavljanje zaštitne gradilišne ograde, raščišćavanje parcele od raslinja, postavljanje kontejnera, dobivanje potrebnih privremenih priključaka, postavljanje table gradilišta i sve potrebne radnje	10	300,00	2	0,48	7
2.	Široki strojni iskop sraslog tla C kategorije do kote nasipavanja prosječne dubine 0,6 m, uključivo utovar u prijevozno sredstvo i odvoz na deponiju.	10	100,00	3	2,80	9
3.	Kombinirani iskop sraslog tla C kategorije za temelje objekta (strojno 90% i ručno 10%) od kote širokog iskopa do kote temeljenja prosječne dubine 0,5 m, uključivo utovar u prijevozno sredstvo i odvoz na deponiju.	10	22,00	1	3,40	7
4.	Uređenje temeljnog tla, planiranje dna iskopa točnošću +/-2 cm, valjanje s mehaničkim zbijanjem	10	150,00	1	0,30	5
5.	Dobava, razastiranje i zbijanje tamponskog sloja od kamenog materijala 0- 63 mm i 0-32 mm kao završni sloje od 10 cm ispod elemenata temeljne konstrukcije te oko temelja prije asfaltiranja oko budućeg objekta debljine 40 cm	10	124,08	2	2,80	17
6.	Dobava i ugradnja Geotekstila (netkani geotekstil 300 g/m2) ispod tamponskog sloja. Sve se izvodi prema uputama odgovornog geomehaničara. Isti treba položiti na pripremljeno temeljno tlo (isplanirano i sabijeno). Minimalni preklop je 30 cm. Stavkom obuhvaćen sav materijal, oprema i rad.	10	180,00	4	0,11	1
7.	Izrada nosivog asfaltnog sloja. AC 11 surf 45/80-65 AG2 M1, debljine 4 cm (teško prometno opterećenje)	10	80,00	5	0,81	1



## 6.2. Betonski i AB radovi

Tablica 6.0.2. vrijeme trajanja betonskih i AB radova

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	T <sub>H</sub>	Q	S	N	T <sub>A</sub> =QxN/SxT <sub>H</sub>
1.	Izvedba podložnog sloja betona ispod elemenata temeljne konstrukcije, preko temeljnog tla/tampona, mršavim betonom razreda tlačne čvrstoće C 12/15, debljine 10 cm.	10	125,00	4	0,85	3
2.	Izvedba AB trakastih temelja objekta na sloju podložnog betona, poprečnog presjeka 55(70)/80 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30, u dvostranoj oplati. Sve se izvodi prema statičkom proračunu, armaturnom nacrtu i projektu tehnologije.					
	a) beton podne AB ploče, C25/30	10	36,00	3	1,20	1
	b) armatura trakastih temelja	10	2250,00	3	0,04	3
3.	Izvedba podne AB ploče objekta debljine 20 cm na sloju podložnog betona, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30, u jednostranoj oplati. Sve se izvodi prema statičkom proračunu, armaturnom nacrtu i projektu tehnologije.					
	a) beton podne AB ploče, C25/30	10	27,00	4	1,32	1
	b) armatura podne AB ploče	10	1500,00	3	0,04	2
4.	Izvedba AB vertikalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30, u dvostranoj, trostranoj i četverostranoj glatkoj oplati.					
	a) beton AB, seklaži C25/30	10	12,00	3	1,32	1
	b) armatura	10	1000,00	7	0,07	1
5.	Izvedba AB horizontalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.					
	a) beton AB, seklaži C25/30	10	4,42	3	1,32	1
	b) armatura	10	1000,00	7	0,07	1
6.	Izvedba AB greda, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 u trostranoj glatkoj oplati.					
	a) beton AB greda	10	2,00	3	1,20	1
	b) armatura AB greda, RA B500B	10	300,00	7	0,07	1

7.	Izvedba AB nadvoja prozora i vrata, poprečnog presjeka 25/20 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30					
	a) beton AB nadvoja, C25/30	10	2,00	4	5,54	1
	b) armatura AB nadvoja	10	300,00	7	0,07	1
8.	Izvedba međukatne nosive konstrukcije FERT - strop, ukupne debljine 20cm. <u>Stavka uključuje</u> :montažu gredica, stropnog bloka, ležajnica, te dodatne armature poprečnih rebara i oplata ploče					
	a) beton AB	10	200,00	7	0,98	3
	b) armatura	10	1000,00	2	0,07	5

### 6.3. Zidarski radovi

Tablica 6.0.3. vrijeme trajanja zidarskih radova

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	T <sub>H</sub>	Q	S	N	T <sub>A</sub> =QxN/SxT <sub>H</sub>
1.	Zidanje nosivih zidova YTONG termoblokovima debljine 25 cm marke 2,5/0,40, kvalitete proizvoda I. razreda zidnih elemenata, YTONG tankoslojnim mortom M-10. Prvi red blokova potrebno je postaviti na idealno ravan u oba smjera sloj cementnog morta 1:2 debljine 2-5 cm ovisno o točnosti izvedene podloge.	10	110,00	5	1,48	3
2.	Žbukanje unutarnjih ploha zidova i ravnih stropova YTONG PLASTER tankoslojnom žbukom. Plohe zidova i ravnog stropa je potrebno premazati dubinskim impregnacijama, kako bi se reducirala upojnost podloge i pospješilo prijanjanje Ytong Plastera.	10	510,00	6	1,01	9
3.	Izvedba cementnog estriha debljine 5 cm, armiranog polipropilenskim vlaknima, na prethodno položene slojeve termoizolacije i PE folije, što je obračunato posebno.	10	160,00	6	1,32	4

## 6.4. Izolaterski radovi

Tablica 6.0.4. vrijeme trajanja izolaterskih radova

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	$T_H$	Q	S	N	$T_A=Q \times N / S \times T_H$
1.	Dobava i izrada polimer-cementnog hidroizolacijskog premaza. Premaz se nanosi na horizontalne površine AB temelja vanjskog zida i podiže uz zidove u visini sokla (cca. 80 cm).					
	a) horizontalna izolacija temelja	10	40,00	4	0,15	1
	b) vertikalna izolacija zida u visini sokla	10	37,00	2	0,15	1
	c) holker	10	50,00	1	0,15	1
2.	Dobava i postava sloja ekstrudiranog polistirena XPS d=5 cm, $\lambda=0,035$ W/mK, kao toplinske izolacije sokla obodnih zidova. XPS se postavlja u jedan sloj s prekrštenim i izmaknutim spojevima.	10	40,00	3	0,12	1
3.	Dobava i postava sloja ekstrudiranog polistirena XPS d=10 cm, $\lambda=0,038$ W/mK, kao toplinske izolacije poda etaže prizemlja. XPS se postavlja u jedan sloj s prekrštenim i izmaknutim spojevima	10	140,00	4	0,67	2
4.	Dobava i postava PE-HD (polietilen visoke gustoće) folije debljine 0,2 mm, na prethodno postavljeni sloj toplinske izolacije podova. Folija se postavlja s preklapima od 10 cm, te lijepi samoljepljivom trakom širine 4 cm.	10	250,00	3	0,11	1
5.	Dobava i postava polimerne hidroizolacijske trake iz sintetičke membrane na bazi fleksibilnog poliolefina (TPO), armirana poliesterskom mrežicom, UV stabilna, debljine d = 2 mm.					
	a) horizontalna postava (krov)	10	140,00	3	0,12	1
6.	Dobava i postava sloja ekspandiranog polistirena EPS, minimalne debljine za ostvarivanje pada 1%, min 25,00 kg/m <sup>3</sup> , kao toplinska izolacija ravnog krova. EPS se postavlja u dva nivoa s prekrštenim i izmaknutim spojevima.	10	140,00	4	0,23	1
7.	Dobava i ugradnja Geotekstila (200 g/m <sup>2</sup> ) kao razdjelnog sloja u ravnom krovu. Minimalni preklap je 10 cm..	10	140,00	4	0,10	1

8. Dobava i postava polimerne hidroizolacijske trake iz sintetičke membrane na bazi fleksibilnog poliolefina, TPO/FPO, armirana poliesterskom mrežicom, UV stabilna, debljine d= 2 mm. \*STAVKA IDENTIČNA st.5.

a) horizontalna postava (krov)	10	140,00	3	0,12	1
--------------------------------	----	--------	---	------	---

## 6.5. Tesarski radovi

Tablica 6.0.5. vrijeme trajanja tesarskih radova

REDNI BROJ	OPIS STAVKE	T <sub>H</sub>	Q	S	N	T <sub>A</sub> =QxN/SxT <sub>H</sub>
1.	Izrada, montaža i demontaža dvostrane daščane oplata AB trakastih temelja objekta na sloju podložnog betona, poprečnog presjeka 55(70)/80 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	10	93,05	7	1,07	1
2.	Izrada, montaža i demontaža jednostrane daščane oplata podne AB ploče objekta debljine 20 cm na sloju podložnog betona, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	10	121,11	6	1,30	3
3.	Izrada, montaža i demontaža daščane oplata AB vertikalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	10	124,93	14	0,80	1
4.	Izrada, montaža i demontaža jednostrane daščane oplata AB horizontalnih seklaža, poprečnog presjeka 25/25 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30.	10	22,14	14	0,80	1
5.	Izrada, montaža i demontaža trostrane daščane oplata AB greda, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30 u trostranoj glatkoj oplati.	10	26,64	6	1,58	1
6.	Izrada, montaža i demontaža trostrane daščane oplata AB nadvoja prozora i vrata, poprečnog presjeka 25/20 cm, betonom razreda tlačne čvrstoće C25/30	10	9,59	6	1,30	1
7.	Izrada, montaža i demontaža jednostrane daščane oplata međukatne nosive konstrukcije FERT - strop, ukupne debljine 20cm.	10	116,65	2	0,36	2

Na sljedećim stranicama prikazan je grafički prikaz izvođenja radova (gantogram). Gantogram je vrsta grafikona koji se koristi za vizualizaciju vremenskog rasporeda aktivnosti u građevinskom projektu. On pomaže projektantima i izvođačima da bolje razumiju kako će se projekt odvijati tijekom vremena i kako će se rasporediti resursi, raspored ljudi i posla na gradilištu. Planiranje je dinamički proces koji se prilagođava promjenama tijekom izgradnje, dok promjene u rasporedu aktivnosti ili resursima mogu se brzo primijeniti kako bi se očuvali ciljevi projekta.

Br. stavke	OPIS STAVKE	T <sub>A</sub> dani	RADNI DANI - GANTOGRAM																																																																																																																								
			SRPANJ 2023																KOLOVOZ 2023																RUJAN 2023																LISTOPAD 2023																																																																								
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	2		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
	Opremanje gradilišta	3	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
<b>I</b>	<b>PRIPREMNI I ZEMLJANI RADOVI</b>		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
1.	Uređenje gradilišta u smislu određivanja zone građenja i utvrđivanje i postavljenje zaštitne gradilišne ograde	7	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
2.	Široki strojni iskop sraslog tla C kategorije	9	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
3.	Kombinirani iskop sraslog tla C kategorije za temelje objekta	7	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
4.	Uređenje temeljnog tla, planiranje dna iskopa točnošću +/-2 cm, valjanje s mehaničkim zbijanjem	5	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
5.	Dobava, razastiranje i zbijanje tamponskog sloja od kamenog materijala 0- 63 mm i 0-32 mm	17	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
6.	Dobava i ugradnja Geotekstila (netkani geotekstil 300 g/m2) ispod tamponskog sloja.	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
7.	Izrada nosivog asfaltnog sloja. AC11 surf 45/80-65 AG2 M1, debljine 4 cm	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
<b>III</b>	<b>BETONSKI I AB RADOVI</b>		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
1.	Izvedba podložnog sloja betona ispod elemenata temeljne konstrukcije razreda tlačne čvrstoće C 12/15, debljine 10 cm.	3	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
2.	Betoniranje trakastih temelja objekta na sloju podložnog betona		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	3	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
3.	Betoniranje podne ploče objekta debljine 20 cm		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	2	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
4.	Betoniranje vertikalnih seklača		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
5.	Betoniranje horizontalnih seklača		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
6.	Betoniranje AB grede		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
7.	Betoniranje AB nadvoja iznad prozora i vrata		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	1	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
8.	Betoniranje međukratne nosive konstrukcije FERT strop, ukupne debljine 20cm.		[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
a)	- BETON	3	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								
b)	- ARMATURA	5	[Gantt chart grid with yellow and green bars]																																																																																																																								





## 7. Zaključak

U ovom istraživačkom radu organizacije građenja vatrogasnog spremišta u Vetropack Straži zaključio sam da je organizacija na gradilištu i upravljanje resursima jako bitan čimbenik građevine jer sa dobrom organizacijom sve može teći u dobrom smjeru.

Izradom dokaznice mjera s kojom sam izračunao koliko nam je oplata potrebno i mojim prisustvom na gradilištu tijekom građenja pa tako i prisustvom na dvije koordinacije zaključio sam da je dokaznica mjera jedan od najbitnijih faktora jer s njom dokazujemo stvarno izvedene količine na gradilištu te sa tim istim količinama, ako su dobre idemo u obračun.

Kroz dobro organiziran pristup, moguće je postići visoku razinu učinkovitosti, kvalitete i sigurnosti, čime se osigurava uspješan završetak građevinskih projekata i zadovoljstvo svih uključenih strana.

## 8. Literatura

- [1] M. Amadori: Organizacija Građenja, predavanje, Sveučilište Sjever, Varaždin.
- [2] M. Radujković: organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Zagreb, 2005.
- [3] J. Marušić: Organizacija građenja, Zagreb, 1994.
- [5] Ivan Periša: Organizacija građenja obiteljske kuće u Starom Čiču, završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2023.
- [6] Marina Miketek: Organizacija izvođenja obiteljske kuće u Varaždinu, završni rad, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2016.
- [7] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 1 dio, Beograd, 1981.
- [8] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 2 dio, Beograd, 1981.
- [9] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 3 dio, Beograd, 1981.
- [10] B. Žabčić: Programiranje, planiranje i analiza građenja, Svjetlost, Sarajevo 1987.
- [11] <https://www.scribd.com/presentation/647032940/02-SUDIONICI-U-GRADNJI>

## **Popis tablica**

Tablica 2.3.2. iskaz površina prizemlja

Tablica 2.3.3. iskaz površina kata

Tablica 6.0.1. vrijeme trajanja pripremnih i zemljanih radova

Tablica 6.0.2. vrijeme trajanja betonskih i AB radova

Tablica 6.0.3. vrijeme trajanja zidarskih radova

Tablica 6.0.4. vrijeme trajanja izolaterskih radova

Tablica 6.0.5. vrijeme trajanja tesarskih radova

## Popis slika

Slika 2.2.1. situacijski prikaz Vetropack Straže

Slika 2.2.2. situacijski prikaz vatrogasnog spremišta (zapadni ulaz)

Slika 2.3.1. presjek prizemlja i kata

Slika 2.4.1. prikaz jugoistočnog pročelja (ulaz)

Slika 2.4.2. tlocrt glavnog projekta prizemlja

Slika 2.4.3. tlocrt glavnog projekta kata

Slika 3.2.1. prikaz početka iskopa za temelje

Slika 3.2.2. prikaz smještaja građevine

Slika 3.2.3. prikaz postavljanja gradilišne ograde

Slika 3.3.1. postavljanja drvene oplata

Slika 3.3.2. postavljanja drvene oplata

Slika 3.3.3. postava oplata fert sustavom

Slika 3.4.1. prikaz armaturnih distancera

Slika 3.4.2. prikaz postave oplata i armature za temelje

Slika 3.4.3. tlocrt temelja

Slika 3.5.1. YTONG PLASTER cement 25kg

Slika 3.5.2. YTONG blok

Slika 3.5.3. postava skele za zidanje i zidanje vanjskih zidova

Slika 3.6.1. postava izolacije na ravni krov objekta

Slika 3.6.2. postava folije i izolacije na krov objekta

Slika 4.0.1. prikaz nedorađene sheme gradilišta

Slika 4.1.1. prikaz table gradilišta vatrogasnog spremišta

Slika 5.0.1. primjer analize cijena zemljanih radova

Slika 5.1.1. prikaz dokaznice mjera za betonske i tesarske radove