

# Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal

---

Kočič Gudlin, Sebastijan

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:605949>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-06-25**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br. 355/GR/2019**

**Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal**

**Sebastijan Kočiš Gudlin, 1559/336**

Varaždin, lipanj 2019. godine





# Sveučilište Sjever

Odjel za graditeljstvo

Završni rad br. 355/GR/2019

## Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal

### Student

Sebastijan Kočiš Gudlin, 1559/336

### Mentor

Mirna Amadori, dipl.ing.

Varaždin, lipanj 2019. godine



## **Predgovor**

Zahvaljujem se mentorici Mirni Amadori dipl.ing. na stručnim savjetima, strpljenju, pomoći i obzirnosti prilikom izrade ovog završnog rada. Također se zahvaljujem mentoru stručne prakse Igoru Krčmaru dipl.ing. na stručnim savjetima i strpljenju prilikom obavljanja stručne prakse. Najviše se zahvaljujem roditeljima na strpljenju i razumijevanju tijekom studiranja.

## Sažetak

NASLOV: Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal

AUTOR: Sebastijan Kočiš Gudlin

MENTOR: Mirna Amadori dipl.ing.

U ovom radu izrađen je plan izvođenja građevinskih radova. Izrađeni plan izvođenja obuhvaća tehnologiju izvođenja radova, analizu cijena, izradu sheme gradilišta i vremenski plan izvođenja radova. Podloga za izradu ovog rada bila je projektno tehnička dokumentacija i troškovnik koje mi je ustupio izvođač radova, građevinska tvrtka „Međimurje PMP“. Pomoću projektno tehničke dokumentacije opisao sam tehnički dio građevine, veličinu, namjenu, materijale, lokaciju i konstrukciju. Kod tehnologije izvođenja radovi opisani su materijali i način izvođenja te su priložene slike pojedinih radova radi lakše vizualizacije procesa građenja. Nakon tehnologije izvođenja radova izradio sam kompletnu shemu gradilišta kojom se osigurava optimalno korištenje prostora i učinkovitost gradnje. Shemu gradilišta izradio sam u AutoCad-u, na temelju vlastitih znanja i boravka na gradilištu prilikom obavljanja stručne prakse pošto je izvođač radova nije izradio. Zatim sam izradio analizu cijena na temelju količina iz troškovnika za sve stavke. U nastavku je izračunato trajanje svake aktivnosti po danima odnosno mjesecima. Trajanja aktivnosti prikazane su vizualno pomoću programskog paketa MS Project u vidu gantograma. Na temelju izrađenog gantograma predviđa se trajanje dogradnje građevine u razdoblju od 30. srpnja 2018. godine do 1. ožujka 2019. godine, odnosno u trajanju od 155 dana.

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

## Summary

TITLE: Construction organization of business building Centrometal

AUTHOR: Sebastijan Kočiš Gudlin

MENTOR: Mirna Amadori dipl.ing.

This final paper presents a performance plan for construction works. The draft performance plan covers work performance technology, pricing analysis, scheme of the construction site and timeline of works. The basis for this paper was the project technical documentation and the bill of quantities given to me by the contractor, the construction company "Međimurje PMP". I have described the technical part of the building, the size, the purpose, the materials, the location and the construction using the project technical documentation. In the technology of performing the works, the materials and the way of execution are described and the pictures of the individual works are attached to facilitate the visualization of the construction process. After the technology of the works I made a complete scheme of the construction site, which ensures optimal use of space and efficiency of construction. I made a scheme of the construction site in AutoCad, based on my own knowledge and on the time I spent on the construction site as a probationer. Then I made a price analysis based on the bill of quantities for all items. Below I have calculated the duration of each activity by days or months. Duration of activities are displayed visually using the MS Project program in the form of gantt chart. Based on the created gantt chart, the duration of the construction is foreseen in the period from 30 July 2018 to 1 March 2019, ie for 155 days.

**Key words:** organization, technical description, performance technology, gantt chart, scheme of the construction site , price analysis



# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Sebastijan Kočiš Gudlin	MATIČNI BROJ	1559/336
DATUM	17. VI. 2019.	KOLEGIJ	Organizacija građenja
NASLOV RADA	ORGANIZACIJA DOGRADNJE POSLOVNE GRAĐEVINE CENTROMETAL		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Organization of Business Building Construction Centrometal		

MENTOR	Mirna Amadori	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr. sc. Božo Soldo		
	2. Mirna Amadori, predavač		
	3. doc. dr. sc. Matija Orešković		
	4. doc. dr. sc. Lovorka Gotal Dmitrović		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	355/GR/2019
------	-------------

OPIS  
Pristupnik u radu treba detaljno obraditi način organizacije izvođenja građevinskih radova na gradilištu dogradnje poslovne građevine Centrometal na temelju dobivene projektne tehničke dokumentacije.

U radu je potrebno obraditi slijedeće podnaslove:

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

ZADATAK URUČEN

21.06.2019.



POTPIS MENTORA

*[Handwritten signature]*

## Popis korištenih kratica

<b>mm</b>	- milimetar
<b>m</b>	- metar
<b>m'</b>	- metar dužni
<b>m<sup>2</sup></b>	- metar kvadratni
<b>m<sup>3</sup></b>	- metar kubni
<b>cm</b>	- centrimetar
<b>AB</b>	- armirano betonski
<b>d</b>	- debljina
<b>kom</b>	- komad
<b>kg</b>	- kilogram
<b>%</b>	- posto

# Sadržaj

<b>1. UVOD</b> .....	1
<b>2. TEHNIČKI OPIS</b> .....	2
2.1. Oblik i veličina građevne čestice .....	2
2.2. Namjena i veličina građevina .....	3
2.3. Katnosti i visina.....	3
2.4. Iskaz površina i obračunskih veličina .....	3
2.4.1. Neto površina građevine.....	3
2.5. Uvjeti za oblikovanje, konstrukcija i obrada građevine .....	5
2.5.1. Zidovi .....	5
2.5.2. Fasada.....	5
2.5.3. Stropovi.....	5
2.5.4. Krov i krovnište.....	5
2.5.5. Podovi .....	6
2.5.6. Izolacije.....	6
2.5.7. Osvjetljenje i ventilacija.....	6
2.5.8. Načini i uvjeti priključenja na prometnu, komunalnu i drugu infrastrukturu .....	6
2.5.9. Vodovod i odvodnja .....	7
2.5.10. Mjere zaštite okoliša .....	7
<b>3. SHEMA GRADILIŠTA</b> .....	8
3.1. Gradilišna tabla .....	8
<b>4. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA</b> .....	10
4.1. Zemljani radovi .....	10
4.2. Tesarski radovi .....	12
4.3. Betonski i armiranobetonski radovi .....	14
4.4. Montažni radovi .....	16
4.5. Zidarski radovi .....	17
4.6. Izolaterski radovi.....	18
4.7. Limarski radovi .....	19
<b>5. ANALIZA CIJENA</b> .....	20
5.1. Jedinične cijene za sve stavke troškovnika .....	22
5.1.1. Zemljani radovi .....	23
5.1.2. Tesarski radovi .....	24
5.1.3. Betonski i armiranobetonski radovi.....	25
5.1.4. Montažni radovi .....	27
5.1.5. Zidarski radovi .....	29
5.1.6. Izolaterski radovi.....	29
5.1.7. Limarski radovi .....	30
<b>6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA</b> .....	31
6.1. Izračun trajanja aktivnosti .....	31
6.1.1. Zemljani radovi .....	31
6.1.2. Tesarski radovi .....	32

6.1.3.	Betonski i armiranobetonski radovi.....	34
6.1.4.	Montažni radovi .....	36
6.1.5.	Zidarski radovi .....	38
6.1.6.	Izolaterski radovi.....	38
6.1.7.	Limarski radovi .....	39
<b>7.</b>	<b>ZAKLJUČAK .....</b>	<b>40</b>
<b>8.</b>	<b>LITERATURA</b>	
	<b>Popis slika</b>	
	<b>Prilozi</b>	

# 1. UVOD

Organizacija gradilišta (građenja) podrazumijeva uređenje gradilišta odnosno pogona za građenje te koordinaciju i unapređivanje procesa građenja odnosno proizvodnje radi gradnje građevine odgovarajuće kvalitete u određenom roku uz minimalne troškove. Organizacija građenja stara je koliko i samo građenje te se već od najranijih početaka ljudskih aktivnosti na području građenja primjenjivalo i razvijalo organizacijsko ramišljanje kako bi ostvarili lakši, brži, sigurniji i što jeftiniji rad. Organizacijom se smatra svaka ujednačena, rutinska, konvencionalna djelatnost neke grupe ljudi, odnosno svaka očekivana shema ponašanja i djelovanja. Organizacija uvijek predstavlja neki sustav ili međusobno povezan skup dijelova koji su različiti od svakog dijela zasebno kao i od mehaničkog zbroja dijelova. Zato je organizacija složena cjelina međusobno povezanih dijelova. Nastaje kad grupa ljudi djeluje povezano na nekoj trajnijoj osnovi radi postizanja zajedničkih ciljeva. Kod izvedbe radova uvijek se javljaju neplanirani radovi i negativni utjecaji. Da bi se navedene radove i utjecaje svelo na minimum ili ih se potpuno preveniralo bez ometanja izgradnje samog objekta i bez dodatnih troškova nužno je kvalitetno organizirati i planirati gradnju. Projekt organizacije građenja je temeljna tehničko-ekonomska dokumentacija pripreme građenja kojom se usklađuju procesi, zadaci, izvršitelji i odgovornosti kako bi se ostvarili uvjeti za sigurno, ekonomično i pravovremeno izvršenje građevine prema projektnoj dokumentaciji i svim pravilima struke. Temeljni podaci za izradu projekta organizacije građenja su: tehnička dokumentacija, raspoloživa operativna sredstva, podaci o lokalnim prilikama i terenskim uvjetima i količina samih radova. Dobro izrađen projekt organizacije građenja omogućuje optimalizaciju i racionalizaciju vremena i troškova, skraćuje vremena gradnje, racionalno upravljanje resursima, smanjenje rizika i postizanje projektirane razine kvalitete konačnog građevnog proizvoda.

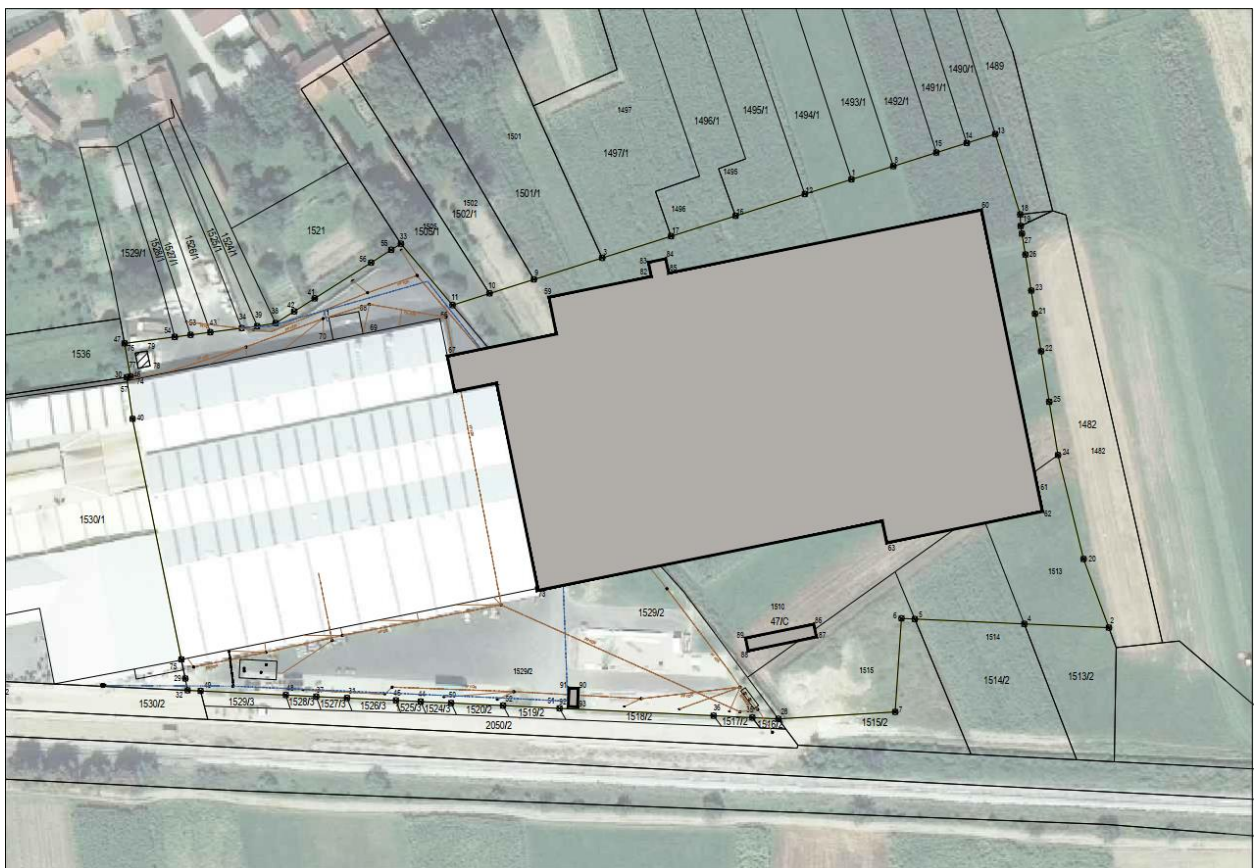
Ovim radom ću izraditi projekt organizacije građenja na primjeru dogradnje poslovne građevine Centrometal u Macincu. Za potrebe završnog rada od izvođača radova, građevinske tvrtke „Međimurje PMP“ dobio sam troškovnik i količine predviđenih radova. U ovom radu detaljnije ću opisati način i tehnologiju izvođenja pojedinih radova. U tehničkom opisu biti će navedena namjena, lokacija, opis, veličina građevine i slično. Kod tehnologije izvođenja radova biti će specificirane pojedine faze radova. Shemom gradilišta biti će prikazani prostorni plan uređenja gradilišta za lakše funkcioniranje gradnje i racionalno korištenje prostora. Tablično će biti prikazane analize cijena pojedinih radova. Terminski plan izvođenja radova biti će prikazan pomoću gantograma, tipa linijskog grafikona koji prikazuje vremensko trajanje pojedinih radova i njihovu međuovisnost.

## 2. TEHNIČKI OPIS

Predmet rekonstrukcije je dogradnja sa istočne strane postojeće poslovne građevine investitora Centrometal d.o.o. u Macincu. Predmetna građevina po namjeni je predviđena kao građevina za proizvodnju proizvoda od metala, projektirana je tako da tlocrtom dominira proizvodni pogon i skladišta robe.

### 2.1. Oblik i veličina građevne čestice

Planirana rekonstrukcija/dogradnja predviđena je na novoformiranoj građevnoj čestici k.č. 1529/2 k.o. u Macincu. Novoformirana građevna čestica k.č. 1529/2 k.o. Macinec formira se spajanjem postojećih k.č. 1529/2, 1505/2, 1502/02, 1501/2 , 1497/2, 1496/2, 1495/2, 1494/2, 1493/2, 1492/2, 1491/2, 1490/2, 1506, 1507, 1508, 1509, 1510, 1511, 1512, 1513/1, 1514/1, 1515/1 k.o. Macinec kao što je prikazano na slici 2.1., a ukupna veličina čestice će iznositi 29.348,00 m<sup>2</sup>.



Slika 2.1. Geodetska situacija građevine

## **2.2. Namjena i veličina građevina**

Građevina je po namjeni predviđena kao građevina za proizvodnju proizvoda od metala, projektirana je tako da tlocrtom dominira proizvodni pogon i skladište robe. Tlocrtni gabariti pojedinih dijelova predmetne dogradnje su slijedeći :

Uporabna cjelina A - zatvorena građevina = 63,00 m x 83,08 m.

Uporabna cjelina B - nadstrešnica = 30,57 m x 66,94 m.

Uporabna cjelina B – zatvorena građevina = 56,08 m x 80,98 m.

Ukupno uporabna cjelina B = 74,90 m x 80,98 m.

Ukupna Građevina ( A + B) = 149,65 m x 86,98 m.

Projektirana građevina će na parceli biti pozicionirana tako da je na najbližem dijelu od sjeverne međe udaljena 5,70 m, od istočne međe 7,40 m, od južne međe na najbližem dijelu 20,85 m.

## **2.3. Katnosti i visina**

Predmetna dogradnja građevine po katnosti predviđena je kao prizemlje + kat. Pojedini prostori kao što su CAS i skladište izvode se kao jednoetažni prostori sa punom korisnom visinom do krovne konstrukcije koja se montira na visini od 9,00 m od kote gotovog poda građevine. Visina vijenca (atike) građevine je 11,50 m u odnosu na okolni uređeni teren. U proizvodnom dijelu predmetne građevine predviđa se 30 zaposlenih po smjeni. Kolni pristup za stranke i zaposlenike predmetne građevine je izveden sa južne strane parcele, a cijela parcela je ograđena postojećom ogradom u skladu s prostorno planskom dokumentacijom na način vidljiv u grafičkom prilogu Situacija. Kolni ulaz je postojeći i nije predmetom ovog projekta.

## **2.4. Iskaz površina i obračunskih veličina**

### **2.4.1. Neto površina građevine**

Tlocrt prizemlja:

1. Nadstrešnica : 1.375,00 m<sup>2</sup>
2. Međufazno skladište: 1.100,00 m<sup>2</sup>
3. Kancelarija: 9,60 m<sup>2</sup>
4. CAS: 845,00 m<sup>2</sup>
5. Montaža: 1.090,00 m<sup>2</sup>
6. Skladište: 1.090,00 m<sup>2</sup>

7. Skladište: 4.100,00 m<sup>2</sup>
8. WC: 5,20 m<sup>2</sup>
9. Prijemni prostor: 12,05 m<sup>2</sup>
10. Kancelarija: 14,90 m<sup>2</sup>

Tlocrt kata:

11. Međufazno skladište: 705,00 m<sup>2</sup>
12. Montaža: 1.120,00 m<sup>2</sup>
13. Stubište: 16,40 m<sup>2</sup>
14. Ulazni prostor: 22,40 m<sup>2</sup>
15. Garderoba: 29,75 m<sup>2</sup>
16. WC: 11,00 m<sup>2</sup>
17. Tuš: 6,30 m<sup>2</sup>
18. Skladište: 1.520,00 m<sup>2</sup>
19. Galerijsko Skladište: 750,00 m<sup>2</sup>

**UKUPNA NETO POVRŠINA GRAĐEVINE: 13.822,60 m<sup>2</sup>**

**ISKORISTIVOST PARCELE:**

Bruto površina dogradnje – uporabna cjelina A – prizemlje: 4.184,05 m<sup>2</sup>

Bruto površina dogradnje – uporabna cjelina A – kat: 750,00 m<sup>2</sup>

Bruto površina dogradnje – uporabna cjelina B – prizemlje : 4.341,35 m<sup>2</sup>

Bruto površina dogradnje – uporabna cjelina B – kat: 3.465,50 m<sup>2</sup>

**Ukupna bruto površina PROJEKTIRANE građevine: 12.740,90 m<sup>2</sup>**

**Ukupna bruto površina postojeće građevine: 5.286,60 m<sup>2</sup>**

**Ukupna bruto površina svih građevina na parceli: 17.990,90 m<sup>2</sup>**

**UKUPNA POVRŠINA PARCELE: 29.348,00 m<sup>2</sup>**

**KOEFICIJENT ISKORISTIVOSTI / kis: 0,61**

**IZGRAĐENOST PARCELE:**

Tlocrtna površina dogradnje – uporabna cjelina A : 4.856,00 m<sup>2</sup>

Tlocrtna površina dogradnje – uporabna cjelina B: 5.716,00 m<sup>2</sup>

**Ukupna tlocrtna površina PROJEKTIRANE građevine: 10.572,00 m<sup>2</sup>**

**Ukupna tlocrtna površina postojeće građevine: 7.317,40 m<sup>2</sup>**

**Ukupna tlocrtna površina svih građevina na parceli: 17.889,40 m<sup>2</sup>**

**UKUPNA POVRŠINA PARCELE: 29.348,00 m<sup>2</sup>**

**KOEFICIJENT IZGRAĐENOSTI / kig: 0,60**

**OBUJAM ZGRADE:**

Obujam DOGRADNJE građevine – zatvoreni prostor: 13.708,00 m<sup>3</sup>

**UKUPAN OBUJAM ZGRADE: 13.708,00 m<sup>3</sup>**



## **2.5. Uvjeti za oblikovanje, konstrukcija i obrada građevine**

Konstrukcija građevine je prefabricirana skeletna AB konstrukcija. Međukatne konstrukcije građevine izvode se od prefabriciranih elemenata AB konstrukcije, a temeljenje je na temeljnim stopama, trakama te temeljnim gredama. Odabrani konstruktivni sistem omogućiti će potpunu funkcionalnost građevine, izražajnost oblika i ekonomičnost u izgradnji. Svi prostori imaju odgovarajuću hidroizolaciju i toplinsku izolaciju.

### **2.5.1. Zidovi**

Građevina se zatvara betonskim termoizoliranim panelima debljine 24,00 cm koji se postavljaju vertikalno do visine atike na 11,50 metara od kote gotovog poda građevine. Iznutra se građevina pregrađuje betonskim termoizoliranim panelima, zidanim zidovima i montažnim gipskartonskim stijenama različitih debljina ovisno o funkcionalnim zahtjevima i požarnim propisima. Zidovi u sanitarnim čvorovima opločuju se zidnim keramičkim pločicama do visine stropa.

### **2.5.2. Fasada**

Građevina se zatvara betonskim termoizoliranim panelima debljine 24,00 cm koji se postavljaju vertikalno do visine atike na 11,50 m od kote gotovog poda građevine.

### **2.5.3. Stropovi**

Stropna konstrukcija nad proizvodnim pogonom i skladištima je ujedno i krovna ili međukatna konstrukcija izvedena od TT ploča ili samonosivnog visokovalnog trapeznog lima.

### **2.5.4. Krov i krovnište**

Krovna konstrukcija nadstrešnice između postojeće i nove građevine je AB prefabricirana i pokriva se tipskim krovnom toplinski izoliranim sendvič panelima (istima kao što su izvedeni na postojećem dijelu građevine), a na dijelu građevine koji je zatvoren i u kojem su smještena skladišta, montaža i sl. unutarnji prostor konstrukcije krovništa je predviđen kao samonosivi visoko profilirani krovni lim na glavnim AB nosačima koji su u nagibu i preko njih se

postavljaju slojevi ravnog krova (toplinska izolacija i krovna TPO folija). Nagib krova nad nadstrešnicom iznosi 7°. Nagib ravnog krova građevine iznosi 2%.

### **2.5.5. Podovi**

Završne obrade podova razlikuju se po namjeni prostorija, karakteristikama za otpornost i lako održavanje, kao i prema nivou željene obrade (keramika, laminat, industrijski pod).

### **2.5.6. Izolacije**

Svi prostori imaju odgovarajuću hidroizolaciju i toplinsku izolaciju.

### **2.5.7. Osvjetljenje i ventilacija**

Svi prostori imaju dovoljno osvjetljenje bilo prirodno i umjetno ili samo umjetno. Osigurana je prirodna ili umjetna ventilacija radi osiguranja uklanjanja neugodnih mirisa, uklanjanja suvišne topline i uklanjanja razrijeđene prašine. Dodatna prinuda ventilacija pomoćnih prostorija osigurati će se ventilatorima i ventilacionim rešetkama.

### **2.5.8. Načini i uvjeti priključenja na prometnu, komunalnu i drugu infrastrukturu**

Postojeći kolni pristup na parcelu je s Neumannove ulice na zapadnoj strani koji se zadržava. U građevini su predviđene instalacije telefona, gromobrana, vatrodjave, vode, kanalizacije, plina, instalacije grijanja, hlađenja i ventilacije, interni tehnološki plinovi (argon, dušik, komprimirani zrak). Svi potrebni priključci za predmetnu građevinu su postojeći na predmetnoj građevinskoj parceli. Shodno tome nije rađena situacija sa prikazom komunalnih priključaka. Priključci instalacija se po potrebi rekonstruiraju. Sve instalacije obrađene su u zasebnim projektima.

### **2.5.9. Vodovod i odvodnja**

Na predmetnoj parceli izveden je vodovodni priključak za potrebe za sanitarnom vodom i za protupožarnu zaštitu. Iz obavijesti o izmjeri Q/H linije vidljivo je da postojeći cijevovod protupožarne zaštite neće zadovoljiti za protupožarne potrebe rekonstrukcije poslovne građevine, te je iz toga razloga projektiran kopani bunar požarne vode sa protupožarnom hidrostanicom za snabdjevanje unutarnjih i vanjskih hidranata. Vanjska hidrantska mreža projektirana je u obliku prstena sa nadzemnim i podzemnim hidrantima i vatrogasnom opremom. Nakon dobivanja građevinske dozvole, a prije izrade kopanog bunara izvršiti će se sva potrebna ispitivanja i probna crpljenja. Projektirani je betonski kopani bunar promjera 150 cm, voda u kopanom bunaru je akumulacija za potrebe protupožarne hidrostanice. Nakon izvedbe bunara probnim crpljenjem utvrditi će se stalni nivo vode, nakon čega će se utvrditi dubina postavljanja usisne košare koja ne može biti dublja od 5,80 metara od nivoa protupožarne hidrostanice. Prema geomehaničkom izvještaju nivo podzemne vode je na 2,60 metara na najbližoj bušotini pozicije projektiranog kopanog bunara. Sanitarno fekalna odvodnja odvoditi će se u novoprojektiranu septičku taložnicu zatvorenog tipa do izgradnje kanalizacije. Oborinske vode s krova građevine odvoditi će se sa uređenih površina preko separatora masti i ulja u otvoreni kanal preko postojeće izljevne građevine.

### **2.5.10. Mjere zaštite okoliša**

Sav opasan otpad koji se proizvodi u građevini zbrinjava su u skladu sa važećim propisima mjera zaštite okoliša. Za odlaganje i odvoz komunalnog smeća postavljeni su na građevnoj čestici kontejneri za smeće dovoljnog kapaciteta te lako pristupačni vozilu za odvoz smeća.

### **3. SHEMA GRADILIŠTA**

Shema gradilišta je tlocrtni grafički prikaz smještaja planiranih objekata s ucrtanom granicom odnosno gradilišnom ogradom, predviđenih prometnica, potrebnih pripremnih radova, razmještaja svih potrebnih priključaka za komunalnu infrastrukturu za potrebe građenja i sl. Izrađuje se u sklopu projekta ograničavanja gradilišta u mjerilima od 1:200 do 1:1000. Da bi se radovi mogli nesmetano odvijati na gradilištu treba osigurati kontejner za upravu gradilišta, kontejner za radnike, nadstrešnice za obradu materijala poput drvene građe, deponiju materijala, spremišta za alat, prostor za mješalicu, prostor za obradu armature, priključke instalacija i sl. Shema gradilišta mora sadržavati legendu koja jasno prikazuje sve objekte i sadržaje gradilišta. Do svih navedenih sadržaja i objekata treba biti osiguran efikasan i brz pristup. Također, treba osigurati dovoljno prostora za nesmetano odvijanje unutarnjeg gradilišnog transporta. U slučaju korištenja kranske dizalice osigurati što veći i efikasniji radni radijus dizalice da bi se premještanja iste svela na minimum. Za propisno i kvalitetno izvođenje sheme gradilišta poželjno je smještanje uprave gradilišta u blizini ulaza na gradilište, sanitarni čvorovi moraju biti u blizini i pristupačni, no na dovoljnoj udaljenosti od radova, najčešće smješteni neposredno uz gradilišnu ogradu. Također treba spriječiti akumulaciju vode na gradilištu i osigurati njenu odvodnju pumpama, sustavima jaraka i sl. Shema gradilišta je ključna za organizaciju građenja i racionalizaciju troškova i vremena. Shemu gradilišta koju sam priložio izradio sam na temelju boravka na gradilištu prilikom obavljanja stručne prakse pošto ju izvođač radova nije izradio.

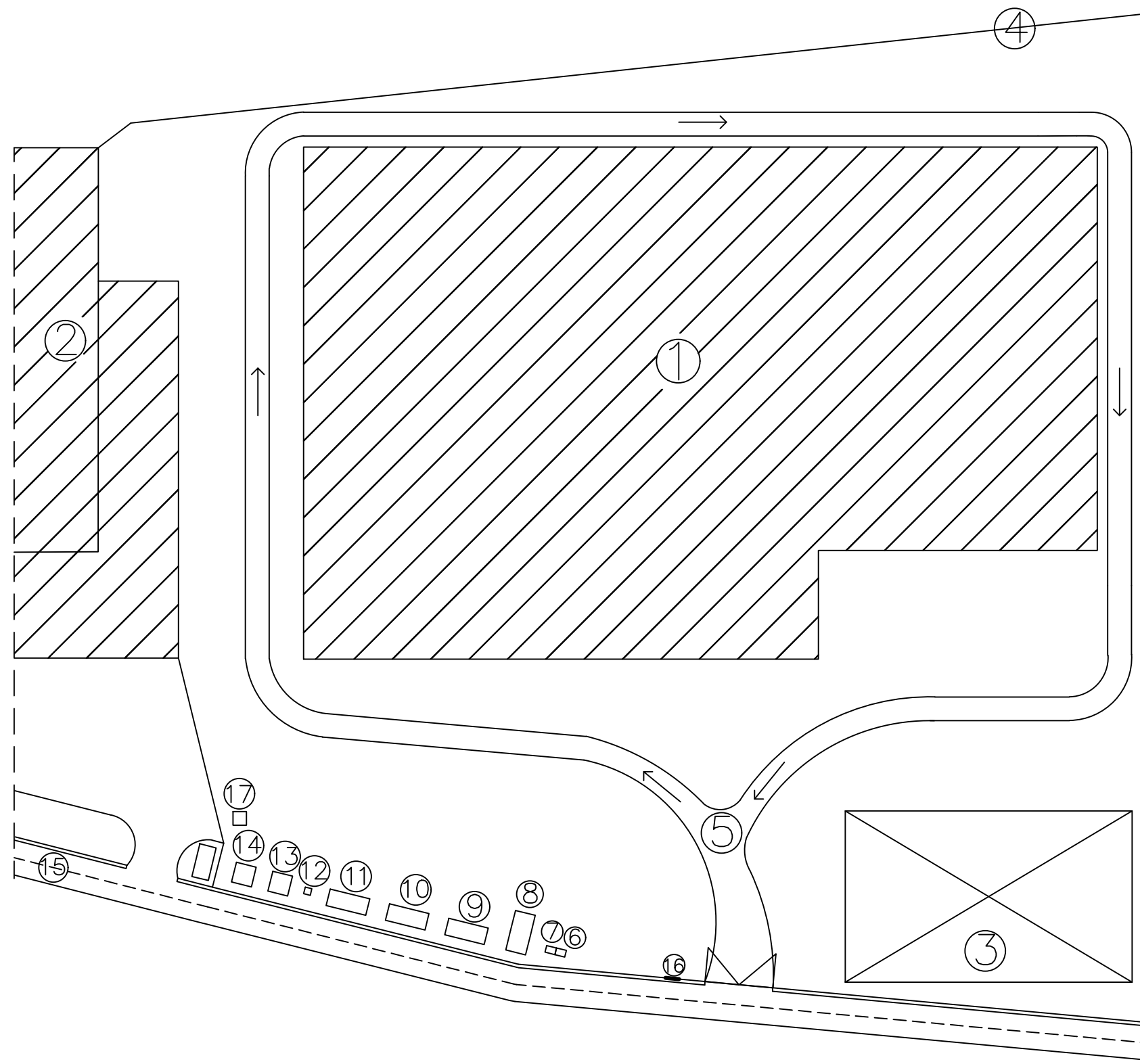
#### **3.1. Gradilišna tabla**

Uz shemu gradilišta na gradilištu mora obavezno biti postavljena gradilišna tabla. Gradilišna tabla (slika 3.1.) biti će postavljena na vidljivom mjestu s lijeve strane kod ulaza u gradilište. Gradilišna tabla mora biti pravokutnog oblika najmanjih dimenzija 420 mm x 594 mm (A2 format). Tabla se izrađuje na način i od materijala koji osiguravaju da tijekom vremena građenja zadrži propisani izgled i sadržaj, a po potrebi se zamjenjuje novom. Sadržaj table mora biti napisan na hrvatskom jeziku, latiničnom pismu i prikladne veličine slova. Tabla se postavlja na vidljivom mjestu na ulazu u gradilište. Na gradilištima koja se protežu na velikim dužinama tabla se postavlja na početku i na kraju trase te po potrebi i na drugim prikladnim mjestima (npr. ulaz u gradilište na dijelu trase).

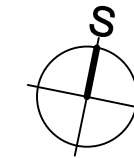


*Slika 3.1. Gradilišna tabla*

Tabla mora biti na prikladan način osigurana od pada i oštećenja. Gradilište na kojem se gradi na temelju građevinske dozvole mora biti označeno tablom koja obavezno sadrži: naziv i vrstu građevine koja se gradi, broj katastarske čestice i katastarske općine na kojoj se građevina gradi te adresu, ime ili tvrtku investitora, ime ili tvrtku projektanta, ime ili tvrtku izvođača, ime, odnosno tvrtku osobe koja provodi stručni nadzor građenja, naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu, klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti građevinske dozvole, datum prijave početka građenja i naznaku da se radi o kulturnom dobru ako se radovi izvode na građevini upisanoj u registar kulturnih dobara Republike Hrvatske.



SHEMA GRADILIŠTA  
MJ 1:750



**LEGENDA:**

- 1.OBJEKT
- 2.POSTOJEĆI OBJEKT
- 3.DEPONIJA ZEMLJANOG MATERIJALA
- 4.GRADILIŠNA OGRADA
- 5.GRADILIŠNI PUT
- 6.PRIVREMENI PRIKLJUČAK VODE
- 7.PRIVREMENI PRIKLJUČAK STRUJE
- 8.SKLADIŠTE DRVENE GRAĐE
- 9.UPRAVA GRADILIŠTA
- 10.SKLONIŠTE ZA RADNIKE
- 11.SKLONIŠTE ZA RADNIKE
- 12.SANITARNI KONTEJNER
- 13.DEPONIJA ZA MATERIJAL
- 14.DEPONIJA ZA MATERIJAL
- 15.PROMETNICA
- 16.TABLA GRADILIŠTA
- 17.MJEŠALICA ZA MORT I BETON

SVEUČILIŠTE SJEVER	MJ 1:750
SHEMA GRADILIŠTA	14.6.2019.
SEBASTIJAN KOČIŠ GUDLIN	POTPIS:

## 4. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

### 4.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi raspoređeni su u grupe tj. podgrupe: raščišćavanje terena, iskopi, razastiranje, planiranje, nabijanje i transport iskopanog materijala. U zemljane radove spadaju svi radovi koji sadrže kretanje zemlje na gradilištu. Kad se dobije teren za izvođenje građevine, prije početka zemljanih radova treba ga očistiti od postojećeg raslinja ( šiblja, stabala i sl.), te privremenih ili do tada stalnih građevina. Svi iskopi u terenu vrše se strojno ili u izuzetnim slučajevima ručno što ovisi o mjestu i uvjetima rada. Sav suvišni materijal odvozi se sa terena na deponiju. Zemljani radovi započinju strojnim skidanjem humusa i raslinja u sloju debljine cca 30 cm s transportom materijala do deponije na udaljenosti od 5 km. Nakon toga slijedi pažljivi strojni iskop materijala III. kategorije ( slika 4.1.) za temeljne trake i grede i temeljne stope ( slika 4.2.) do dubine nosivog tla cca 1,80 m od kote postojećeg terena sa transportom materijala na privremeni gradilišni deponij za kasniju upotrebu.



*Slika 4.1. Strojni iskop materijala III. kategorije*



*Slika 4.2. Iskop zemljanog materijala za izvođenje temeljne stope*

Stranice i dno iskopa moraju biti pravilni . Ukoliko kod iskopa materijala dolazi do urušavanja materijala biti će potrebna zaštita građevinskih jama. Planiranje i nabijanje posteljice na koju dolazi nasip šljunka između temeljnih traka građevine i ispod terasa izvesti s ujednačenom zbijenošću prema statičkom proračunu (80MPa) . Nakon planiranja i nabijanja posteljice slijedi dobava, nasipavanje (slika 4.3.), planiranje i nabijanje šljunka u građevini u sloju ukupne debljine do 1,50 metara između temeljnih traka građevine i potrebno je postići zbijenost prema statičkom proračunu od  $M_s=80\text{MPa}$ . Prije betoniranja slijedi fino planiranje tamponskog sloja šljunka granulacije od 0-16 mm u sloju debljine 10 cm i zbijanje do nosivosti od  $M_s=100\text{MN/m}^2$ .





*Slika 4.3. Nasipavanje šljunka oko temeljne stope*

## **4.2. Tesarski radovi**

Oplata i skele trebaju biti stručno izvedene, a obzirom na upotrebu vibro uređaja za ugrađivanje moraju biti dovoljno čvrste i stabilne da omoguće ugrađivanje bez promjene oblika i propuštanja cementnog mlijeka na nastavcima. Nekoliko sati prije početka betoniranja oplata mora biti izdašno polijevana. Glatku i čeličnu oplatu treba premazati odgovarajućim premazima. Premaz oplata ne smije biti štetan za beton i ne smije djelovati na promjenu boje površine betona. Tesarski radovi su nezaobilazni, predhode i omogućuju izvedbu betonskih i armiranobetonskih radova. Pošto su vremenski veoma zahtjevni nužno je predvidjeti svaki oblik zastoja i praznog hoda u njihovoj montaži i demontaži. Način i potrebno vrijeme njego vanja kao i vrijeme skidanja oplata i skela treba odrediti sukladno s nadzornim inženjerom, a u ovisnosti o konstrukciji, atmosferskim prilikama i vrsti betona. U ovom projektu koristila se klasična drvena oplata za temeljne stope, temeljne trake (slika 4.4.) i vanjsku stranu temeljnih čašica, unutarnje podne ploče, podne ploče utovarnih rampi, unutarnjih stepeništa (slika 4.5.) i stupova, dok se za unutarnju stranu temeljnih čašica s ciljem uštede vremena koristila čelična oplata posebno proizvedena u strojarskom pogonu tvrtke „Međimurje PMP“.



*Slika 4.4. Postava oplate temeljnih traka*



*Slika 4.5. Postava oplate unutarnjeg AB stepeništa*

Navedena čelična oplata (slika 4.6.) ugrađivala se pomoću bagera, dok se klasična drvena oplata postavljala ručno. Navedena oplata dopremljena je na gradilište kamionima. Nakon izvedbe svih potrebnih betonskih i armiranobetonskih radova sve oplata je potrebno propisno demontirati, očistiti i otpremiti s gradilišta.



*Slika 4.6. Čelična oplata temeljnih čašica*

### **4.3. Betonski i armiranobetonski radovi**

Proizvođač betona dužan je izraditi projekt betona koji mora zadovoljavati zahtjeve projekta konstrukcije i osigurati pravilnu primjenu tehnoloških postupaka kod betoniranja. Projekt betona mora biti usuglašen s projektom konstrukcije i drugim važećim propisima, prije primjena s njime se moraju suglasiti projektant konstrukcije i investitor. Tip, kvaliteta i količina cementa za pojedine klase betona trebaju biti određeni prethodnim analizama cementa i probnim betonskim tijelima. Za ova ispitivanja izvoditelj je dužan angažirati jednu za to ovlaštenu ustanovu. Za potrebe ispitivanja potrebno je nakon betoniranja određenog AB elementa uzeti uzorak kocke dimenzija 15x15x15 cm i predati ga na ispitivanje ovlaštenoj ustanovi. Važno je da je uzeti uzorak pravilno njegovan na gradilištu. Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se

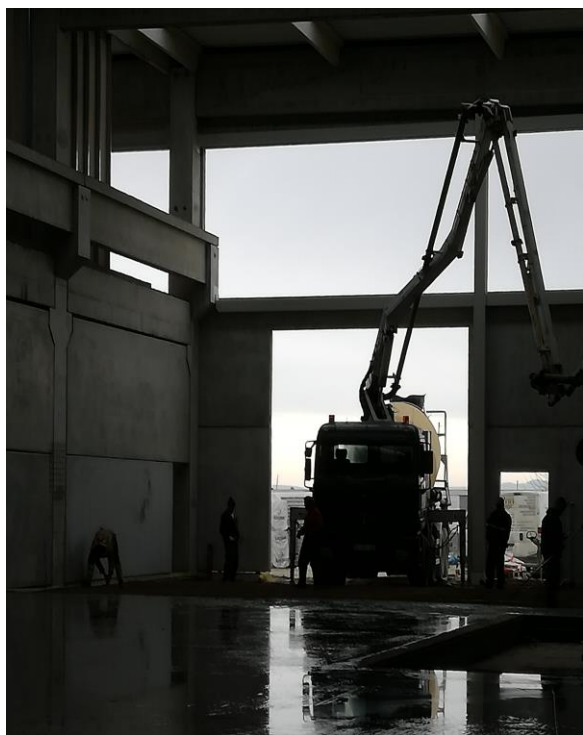
izvoditi prema statičkom proračunu i nacrtima. Beton će se dopremati iz vlastite betonare izvođača radova tvrtke „Međimurje PMP“ koja je udaljena od gradilišta 9 km. Beton će se dopremati automješalicama te će se ugrađivati betonskim pumpama ili direktno iz automješalica. Potrebna armatura za ugradnju u AB elemente doprema se također iz armiračkog pogona izvođača „Međimurje PMP“. Transport armature na gradilište se vrši kamionima. Postavljanje i vezivanje armature treba izvesti točno prema armaturnim nacrtima, s podmetanjem podložaka i distancera za osiguravanje potrebne udaljenosti između armature i oplata. Betoniranje betonske podloge debljine  $d=10$  cm obavljati će se podložnim betonom klase C8/10 ispod temeljnih stopa. Betonom klase C25/30 izvesti će se slijedeći AB elementi: AB temeljne stope ( slika 4.8.), AB nadtemeljne čašice stupova, temeljne trake (slika 4.7.), AB nadtemeljni horizontalni serklaži, podne ploče utovarnih rampi (slika 4.10.), AB vertikalni serklaži, AB unutarne podne ploče (slika 4.9.), unutarnja AB stubišta i tlačne AB ploče kata na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji. Ugradnja sitnozrnog betona za zalijevanje AB stupova vrši se betonom klase C30/37. Ugrađivanje betona mora biti isključivo vibro uređajima. Betoniranje podloge unutarnjih AB ploča izvesti sa dovoljno energičnim plutajućim vibratorima.



*Slika 4.7. Betoniranje temeljnih traka*



*Slika 4.8. Betoniranje temeljne stope*



*Slika 4.9. Betoniranje unutarnje podne AB ploče*



*Slika 4.10. Betoniranje podne ploče utovarnih rampi*

#### **4.4. Montažni radovi**

Predmetni projekt se odnosi na dogradnju montažne AB konstrukcije nadstrešnice te izgradnju AB montažne hale. Montažno građenje predstavlja najrazvijeniji oblik industrijskog građenja gdje se vrlo efikasnim metodama i sredstvima oblikuje gotova građevina. Primjena predgotovljenih armiranobetonskih elemenata je prisutna kod gradnje tipskih proizvodnih građevina, posebno industrijskih hala, ali i u niskogradnji, primjerice kod mostova. Dogradnja nadstrešnice se tlocrtno nastavlja na postojeću halu iste visine i dilatirana je od nove hale. Montažni elementi nove AB hale montirani su pomoću autodizalica. AB montažna hala izvedena je od prednapetih betonskih I-nosača presjeka 50/125 cm izrađenih od klase betona C40/50, prednapetih i klasičnih T-nosača presjeka 50/85 cm klase betona C25/30, vjenčanih greda presjeka 25/100 cm i sekundaraca T-30/55 cm klase betona C25/30. Međukat je izveden od prednapetih TT-ploča visine 55 cm klase betona C40/50, L-greda presjeka 50/90 cm i obrnutih T-greda presjeka 70/100cm. Montažni AB stupovi (slika 4.11.) su presjeka 60/60 cm klase betona C25/30, ukupno 99 komada maksimalne proračunske visine 9,60 m. Nadstrešnica je izvedena od glavnih prednapetih A- nosača C40/50, prednapetih i klasičnih nosača presjeka T-

50/85 cm (slika 4.12.) klase betona C25/30, vjenčanih greda 25/100 cm i sekundaraca T-30/55 cm klase betona C25/30. Stupovi su presjeka 50/50 cm od klase betona C25/30, ukupno 14 komada maksimalne proračunske visine 7,40 m. Autodizalicama su montirani fasadni elementi. Fasadni vertikalni AB paneli su vertikalno položeni fasadni toplinsko izolirani paneli debljine  $d=24$  cm, širine 3 m i visine 11,5 m. Fasadni horizontalni AB elementi su horizontalno položeni toplinsko izolirani paneli debljine  $d=24$  cm, visine 2,10 m. Unutarnji vertikalni AB paneli su vertikalno položeni unutarnji toplinsko izolirani paneli debljine  $d=24$  cm, širine 3 m i visine 10,8 m. Unutarnji vertikalni neizolirani AB paneli su vertikalno položeni unutarnji paneli debljine  $d=20$  cm, širine 3 m i visine do međukatne konstrukcije.



Slika 4.11. Montaža AB stupa autodizalicom



Slika 4.12. Montaža nosača nadstrešnice autodizalicom

## 4.5. Zidarski radovi

Svi zidani dijelovi građevine moraju se izvesti prema tehničkim uvjetima za izvođenje zidarskih radova. Unutarnji pregradni zidovi kancelarija (slika 4.13.) zidaju se blok opekom formata 250x190x190 mm u produžnom mortu M-5. Sav potreban materijal doprema se na gradilište kamionima. Voda se dovodi iz privremenog vodovodnog priključka. Izvesti će se i grubo i fino žbukanje zidova od opeke, betonskih stupova, greda i stropova produžnim mortom M-5.



*Slika 4.13. Unutarnji pregradni zidovi izvedeni šupljom opekom*

#### **4.6. Izolaterski radovi**

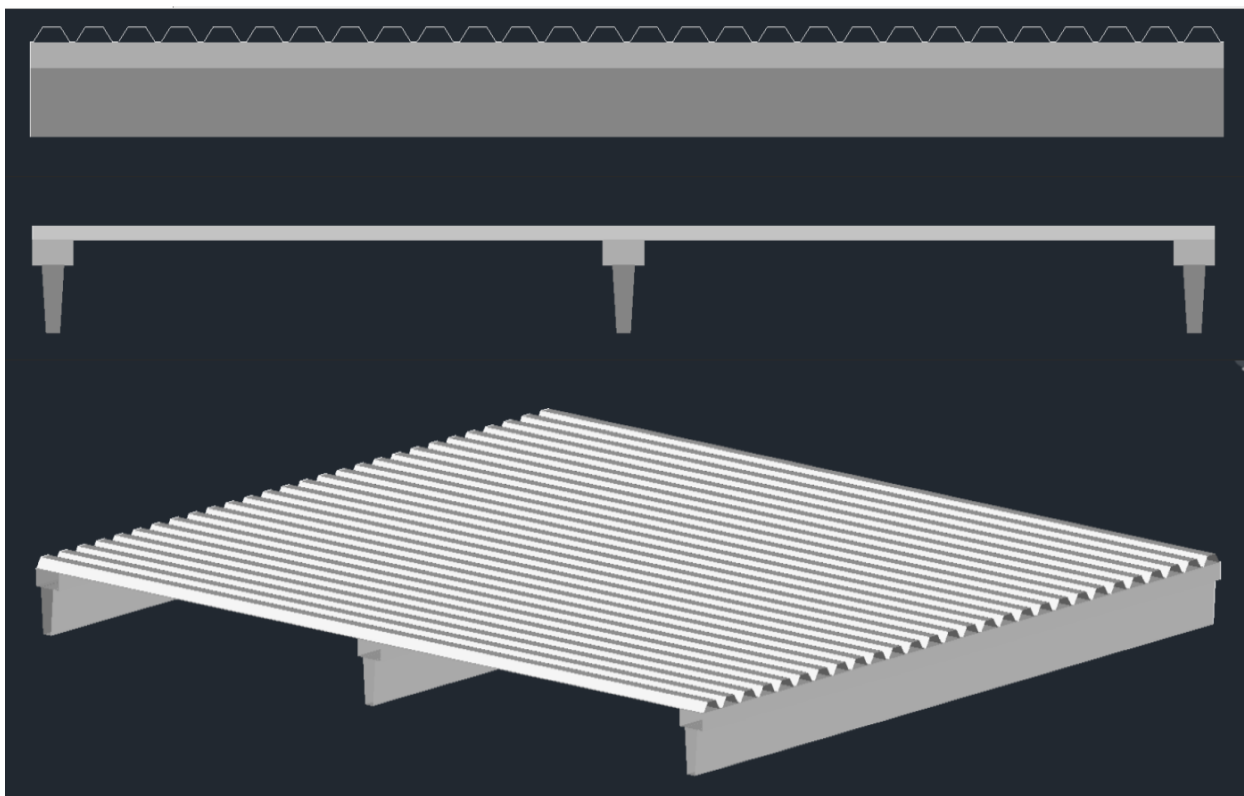
Pod izolaterske radove spadaju sve vrste toplinske, zvučne i hidro izolacije. Za izvođenje radova moraju se upotrebljavati samo materijali koji odgovaraju važećim standardima, a materijali za koje ne postoje standardi, samo ako je njihova kvaliteta dokazana atestom. Hidroizolacija podnih AB ploča vršiti će se PE folijom (slika 4.14.). Na krovu će se postaviti parna brana kao i toplinska izolacija u vidu tvrdih ploča mineralne vune debljine  $d=15$  cm te će se postaviti sintetička hidroizolacijska membrana TPO  $d=1,5$  mm.



*Slika 4.14. Hidroizolacija podne AB ploče PE folijom*

## 4.7. Limarski radovi

Limarski radovi obuhvaćaju pokrivanje krovova limom, montaže žljebova i odvodnih cijevi, priključne limove, klupice ispod prozora i okvira za kamine, kao i obloge za kamine. Radovi se obavljaju s uobičajenim vrstama limova: aluminijem, olovom, plemenitim čelikom, bakrom i cinkom. Limarske radovi izvesti prema svim pravilima struke. Ugrađeni materijali moraju biti kvalitetni i odgovarati Hrvatskim normama. Na predmetnoj građevini montirati će se visokovalni samonosivi trapezni krovni lim (slika 4.15.) koji se proteže preko dva polja odnosno preko tri oslonca sa svim potrebnim materijalom do pune funkcionalne gotovosti. Trapezni lim se pričvršćuje na AB konstrukciju kao nosači poduprti na više mjesta sa svim potrebnim ojačanjima protiv savijanja.



*Slika 4.15. Visokovalni samonosivi trapezni krovni lim preko dva polja (tri oslonca)*



## 5. ANALIZA CIJENA

Analiza cijena je postupak kojim se proračunava prodajna cijena po stavkama troškovnika, odnosno određuje se jedinična cijena za svaku stavku koja je opisana troškovničkom stavkom. Za svaki novi objekt izvođač posebno formira jedinične prodajne cijene. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere ( $m'$ ,  $m^2$ ,  $m^3$ , komad, kg...). Za izradu analize cijena potrebno je imati ažurne cjenike za rad strojeva, radnika i materijala koji se koriste u procesu gradnje i knjige građevinskih normi. Norma je vrijeme potrebno radniku odgovarajuće kvalifikacije ili stroju da izvrši rad u jedinici mjere za promatranu stavku troškovnika. Postupak analize cijene počinje traženjem odgovarajućeg opisa rada, procesa u knjigama građevinskih normi. Pronalaskom odgovarajućeg opisa, procesa iz norme se uzimaju potrebni podaci i opis dijelova rada, materijala i strojeva potrebnih za izvršenje rada opisanog troškovničkom stavkom. U nekim slučajevima potrebno je kombinirati i preuzeti podatke iz više normi jer jedna norma ne opisuje u cijelosti tehnološki proces opisan troškovničkom stavkom. Jediničnim prodajnim cijenama obuhvaćeni su troškovi koji nastaju prilikom izvođenja određenog rada poput nabave, dopremanja, skladištenja materijala, dopreme materijala na mjesto ugradnje, rada potrebnog za izvođenje i ugrađivanje, troškovi pripreme materijala i slično. Analiza cijene svake stavke troškovnika temelji se na proračunu i poznavanju svih troškova poslovanja. Generalno se troškovi u graditeljstvu dijele na direktne i indirektne troškove. Direktni troškovi javljaju se na samoj građevini prilikom izvedbe građevine poput materijala za izradu, pomoćnog materijala, transportnih usluga, stranih usluga poput kooperanata, radne snage, osobnih dohodaka izrade i slično. Indirektni troškovi ne mogu se evidentirati direktno po mjestu i nositeljima troškova već samo na višoj razini odnosno po pojedinim organizacijskim jedinicama. Indirektni troškovi javljaju se uz direktne troškove da bi se direktni troškovi mogli izvoditi. U cijenu se indirektni troškovi obračunavaju faktorom indirektnih troškova koji se još naziva i faktorom poduzeća. Faktor poduzeća dijeli se na opći faktor i gradilišni faktor. Općim faktorom uzimaju se u obzir svi efektivni troškovi direktnih radnika, doprinosi na osobne dohotke, ostale zakonske obveze na dohodak, troškovi režije uprave zajedno sa svim materijalnim troškovima tvrtke. Gradilišnim faktorom uzimaju se u obzir svi troškovi materijala za pripremno-završne radove, terenski dodaci radnika ako je gradilište van središta tvrtke, troškovi mehanizacije i opreme, troškovi energenata, takse za javne površine, troškovi kontrole i ispitivanja. Faktorom poduzeća množi se ukupna cijena rada za pojedinu stavku troškovnika. Zatim se ukupna cijena rada pomnožena faktorom poduzeća zbroji s ukupnim troškovima materijala za pojedinu stavku troškovnika i množi se akumulacijom. Dobivena vrijednost se pribraja zbroju ukupne cijene rada pomnožene faktorom poduzeća zbrojenom s ukupnim

troškovima materijala za pojedinu stavku troškovnika i time smo dobili jediničnu prodajnu cijenu. Akumulacija je zapravo naša računata dobit. Uobičajena praksa je da se akumulacija kreće do 10% i veličinom akumulacije određujemo našu dobit (ili gubitak). Akumulaciju također možemo opisati kao rizik poslovanja.

<b>1.1. Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine 30 cm s odvozom na gradilišnu deponiju.</b>						
POZICIJA GN	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
<u>200-501</u> 025053	<b>RAD:</b> Strojno skidanje humusa sa guranjem zemlje 40-60 m.					
	VK	sati	0,0634	8,70	0,55	
	<b>MATERIJALI:</b>					
	Nafta	kg	0,3512	8,50		2,99
	Benzin	kg	0,0016	8,80		0,014
	Motorno ulje	kg	0,0011	21,83		0,024
	Ulje diferencijal	kg	0,0005	27,99		0,014
	Ulje za mjenjač	kg	0,0001	21,32		0,002
	Tovarna mast	kg	0,0004	24,20		0,0097
	Krpe	kg	0,0001	10,00		0,001
				Σ	0,55	3,05
				<b>F = 5,0</b>	2,75	3,05
				Σ	5,80	
				<b>A = 8 %</b>	0,46	
				Σ	6,26	
<b>JEDINICA MJERE: m<sup>3</sup></b>				<b>UKUPNO</b>	<b>6,26 kn/m<sup>3</sup></b>	

*Slika 5.1 Primjer analize cijena stavke zemljanih radova*

5.1. Zidanje zidova debljine 25 cm opekom veličine 250x190x190 mm u produžnom mortu M-5						
POZICIJA GN	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
301-206 121401	<b>RAD:</b> Izrada morta  RII	sati	0,26	4,60	1,20	
	Zidanje  ZVI RII	sati sati	3,20 0,90	8,70 4,60	27,84 4,14	
	Prijenos blokova  RII	sati	0,96	4,60	4,42	
	Prijenos morta  RII	sati	0,12	4,60	0,55	
	<b>MATERIJAL:</b>					
	Blok opeka 25x19x19	kom	82	3,05		250,10
	Produžni mort M-5	m <sup>3</sup>	0,10	399,99		39,99
				Σ	38,15	290,09
				<b>F= 5,0</b>	190,75	290,09
				Σ	480,84	
				<b>A= 8%</b>	38,47	
				Σ	519,31	
		<b>JEDINICA MJERE: m<sup>3</sup></b>		<b>UKUPNO</b>	<b>519,31 kN/m<sup>3</sup></b>	

Slika 5.2 Primjer analize cijena stavke zidarskih radova

## 5.1. Jedinične cijene za sve stavke troškovnika

U provedenoj analizi cijena koristio sam normative iz knjiga „Normativi i standardi rada u građevinarstvu 1-3, Visokogradnja“, Beograd 2008., „Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Visokogradnja“, Vodoprivreda d.o.o., Novigrad te iz „Priručnik za građevinsko poduzetništvo“ prof.dr. Gorazda Bučara. Količine i troškovnik sam dobio od izvođača radova građevinske tvrtke „Međimurje PMP“. Slikama 5.1. i 5.2. prikazane su analize cijena kao primjer za stavku iz zidarskih i zemljanih radova dok će ostale analize biti prikazane tablično u nastavku. Faktor indirektnih troškova je 5 dok je akumulacija 8%.

### 5.1.1. Zemljani radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
1.1.	GN-200-501 025053	m <sup>3</sup>	Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine 30 cm s odvozom na gradilišnu deponiju	6,26	3057	0,0634
1.2.	GN-200-507- 5.2. 025613	m <sup>3</sup>	Pažljivi strojni iskop materijala III kategorije, za temeljne stope i temeljne trake i grede.	39,97	1352	0,0860
1.3.	GN-200-202 021003	m <sup>3</sup>	Planiranje i nabijanje posteljice na koju dolazi nasip šljunka između temeljnih traka građevine i ispod terasa do 80MPa.	9,13	8303	0,30
1.4.	GN-200-705 026709	m <sup>3</sup>	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka do 80MPa u građevini u sloju ukupne debljine do 1,50m između temeljnih traka građevine.	72,42	10147	0,01
1.5.	GN-200-202 021002	m <sup>3</sup>	Fino planiranje tamponskog sloja šljunka (prije betoniranja) granulacije od 0 - 16mm u sloju debljine 10cm i zbijanje do 100MPa.	114,78	847	0,20
1.6.	GN-200-801- 1.2. 026809	m <sup>3</sup>	Utovar, odvoz i istovar materijala iz iskopa kamionima na deponiju na udaljenosti do 5 km.	31,32	4409	0,0692

## 5.1.2. Tesarski radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
2.1.	GN-602.204.1.1. 161318	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata temeljnih stopa	78,18	327,25	1,4367
2.2.	GN-601.201.1.1. 160503	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata temeljnih traka	86,66	507,75	1,1219
2.3.	GN-602.204.1.1. 161318	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih čašica stupova	96,17	531,50	1,4367
2.4.	GN-601-202-2.2 160504	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih horizontalnih serklaža.	98,18	401,50	0,56
2.5.	GN-601-204-1.1 160701	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata AB podnih ploča d=20cm.	109,97	80,50	1,30
2.6.	GN-601-201-2.1 160402	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata potpornih AB zidova utovarnih rampi.	117,54	470,25	1,07
2.7.	GN.601.105.2.P. 160026	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata vertikalnih serklaža.	131,13	237,00	0,2840
2.8.	GN-601-211-4.1 161404	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata unutarnjih AB stubišta	165,65	159,25	2,06
2.9.	GN.601.220.1- B.P. 164431	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata monolitnih AB ploča međukata uz stubišta.	144,34	126,75	1,6050
2.10.	GN-601-215-2.1 161702	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža, demontaža oplata monolitnih vertikalnih. AB zidova za ukrotu konstrukcije.	131,89	682,50	0,80

2.11.	GN.601.106.1.P. 160038	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža oplata AB horizontalnih serklaža i vijenaca zidanih zidova	129,28	222,50	0,9930
2.12.	GN-601-204-1.1 160701	m <sup>2</sup>	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata tlačnih ploča međukata na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji (TT ploče).	67,73	37,8	1,30

### 5.1.3. Betonski i armiranobetonski radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
3.1.	GN-400-703-1.2 156406	m <sup>3</sup>	Dobava i ugradnja sloja podložnog betona d=10cm, C8/10 ispod temeljnih stopa. Izvedba sa svim potrebnim materijalom i radom do pune funkcionalne gotovosti.	456,17	360,25	0,80
3.2.	GN-400-923-3.3 159924	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB temeljnih stopa betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	546,74	679	1,20
3.3.	GN-400-923-3.3 159924	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB temeljnih traka betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	641,43	162,50	1,20
3.4.	GN-400-923-3.3 159924	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB nadtemeljnih čašica stupova betonom C25/30 sa potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	592,93	110	1,20

3.5.	GN-400-934-4.1 159978	m <sup>3</sup>	Dobava i ugradnja sitnozrnog betona C 30/37 za zalijevanje stupova u AB čašicama.	546,56	8,25	1,460
3.6.	GN-400-306-3.2 150707	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB nadtemeljnih horizontalnih serklaža betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	594,47	49,25	6,68
3.7.	GN.400.720.8 157682	m <sup>3</sup>	Dobava i betoniranje AB podnih ploča betonom C25/30, d=20cm. AB podne ploče armiraju se prema statičkom proračunu.	618,12	1720	0,3462
3.8.	GN-400-923-3.3 159924	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB potpornih zidova utovarnih rampi betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	671,78	179	1,20
3.9.	GN-400-306-3.2 150707	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB vertikalnih serklaža betonom C25/30 u potrebnoj oplati s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	741,43	15,50	6,68
3.10.	GN-400-408-3.2 152107	m <sup>3</sup>	Betoniranje unutarnjih AB stubišta betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	743,67	13,75	5,54
3.11.	GN-400-928-3.1. 159947	m <sup>3</sup>	Betoniranje monolitnih AB ploča međukata na pozicijama uz stubišta na kojima se ne izvode TT ploče betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	739,29	24,50	1,56

3.12.	GN-400-923 159924	m <sup>3</sup>	Betoniranje monolitnih vertikalnih AB zidova za ukrotu konstrukcije sukladno pozicijama u projektu konstrukcije, betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	695,19	88,25	1,20
3.13.	GN-400-306-3.2 150707	m <sup>3</sup>	Betoniranje AB horizontalnih serklaža i vijenaca zidanih zidova betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	741,43	23,25	6,68
3.14.	GN-400-936- 3.1. 159823	m <sup>3</sup>	Dobava i betoniranje tlačne AB ploče d= 10cm na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji (TT ploče).	343,14	417,1	1,902
3.15.	GN-400-106A 145606	kg	Dobava, siječenje, savijanje i polaganje jednostavne i srednje složene armature za sve AB stavke.	6,00	277640	0,0221

#### 5.1.4. Montažni radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
4.1.	GN-415-131- 5.1. 070240	kom	Montaža prefabriciranih AB stupova autodizalicom	1319,76	113	5,20
4.2.	GN-415-131- 5.1. 070239	kom	Montaža greda obrnutog T presjeka	1243,62	35	4,90



4.3.	GN-415-131- 5.1. 070234	kom	Montaža greda L presjeka	812,16	19	3,20
4.4.	GN-415-131- 5.1. 070229	kom	Montaža međukatnih prenapetih TT ploča	431,46	44	1,70
4.5.	GN-415-131- 5.1. 070235	kom	Montaža glavnih nosača autodizalicom	913,68	87	3,60
4.6.	GN-415-131- 5.1. 070230	kom	Montaža sekundarnih nosača autodizalicom	558,36	301	2,20
4.7.	GN-415-131- 5.1. 070240	kom	Montaža fasadnih vertikalnih AB panela	1319,76	102	5,20
4.8.	GN-415-131- 5.1. 070230	kom	Montaža fasadnih horizontalnih AB panela	558,36	97	2,20
4.9.	GN-415-131- 5.1. 070240	kom	Montaža unutarnjih vertikalnih AB panela	1319,76	40	5,20
4.10.	GN-415-131- 5.1. 070234	kom	Montaža vertikalnih neizoliranih AB panela.	812,16	18	3,20

### 5.1.5. Zidarski radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
5.1.	GN-301-206-1.1 121401	m <sup>3</sup>	Zidanje zidova debljine 25cm opekom veličine 250x190x190 mm u produžnom mortu M-5.	519,31	282,75	6,21
5.2.	GN-301-405-2.1 127302	m <sup>2</sup>	Izrada grube i fine žbuke unutrašnjih zidnih ploha od opeke i betona grubim i finim produžnim mortom M-5.	60,13	2279,50	0,903

### 5.1.6. Izolaterski radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
6.1.	GN-561-108 460501	m <sup>2</sup>	Dobava i izvođenje hidroizolacije ispod podne AB ploče PE folijom.	83,89	8818,75	0,0305
6.2.	GN-561-113-1 460160	m <sup>2</sup>	Dobava i postava parne brane (PE folije) krova.	11,16	8852,50	0,1810
6.3.	GN-561-301 464001	m <sup>2</sup>	Dobava i postava toplinske izolacije krova tvrdim pločama mineralne vune za prohodne krovove debljine 15 cm.	115,43	8852,44	0,1197

6.4.	GN-561-201 461005	m <sup>2</sup>	Dobava i postava sintetičke hidroizolacijske membrane krova na bazi TPO-a d=1,5mm.	82,45	8852,50	0,104
------	----------------------	----------------	--	-------	---------	-------

### 5.1.7. Limarski radovi

Stavka	Pozicija norme	Jed. mjere	Opis stavke	Jed. cijena	Količina	Norma sati
7.1.	GN-771-101 480101	m <sup>2</sup>	Dobava i montaža visokovalnog samonosivog krovnog lima koji se polaže preko dva polja (tri oslonca). Trapezni lim se pričvršćuje na AB konstrukciju kao nosači poduprti na više mjesta sa potrebnim ojačanjima.	85,59	8895,00	0,700

## 6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA

Najpoznatija tehnika prikazivanja vremenskog plana izvođenja radova je gantogram. U gantogramu se pojedini procesi ili stavke troškovnika prikazuju linijama i to tako da se na osi apscisa nalazi jedinica vremena, a na osi ordinata aktivnosti odnosno stavke troškovnika. Prije nego se počne izrada gantograma potrebno je prema prikazanoj formuli (1) izračunati vrijeme trajanja pojedine aktivnosti. Za svaku aktivnost ću izračunati vrijeme trajanja u danima i to će mi biti podloga za izradu gantograma.

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

gdje je:

**Q** - količina radova za određenu aktivnost troškovnika izražena mjernom jedinicom, ovisno o vrsti stavke ( m<sup>3</sup>, m<sup>2</sup>, kg, m, kom )

**N** - veličina vremena iz normativa za jedinicu proizvoda

**S** - broj radnika određene kvalifikacije

**T** - količina radnog vremena

### 6.1. Izračun trajanja aktivnosti

U nastavku slijedi izračun trajanja svih aktivnosti za dogradnju poslovne građevine Centrometal u Macincu koja je predmet ovog projekta organizacije građenja. Radni tjedan traje 5 dana, od ponedjeljka do petka, i radi se 8 sati dnevno. Vikend, odnosno subota i nedjelja su neradni dani.

#### 6.1.1. Zemljani radovi

1. Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine 30 cm.

$$Q = 3057 \text{ m}^3$$

$$N = 0,0634 \text{ h}$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{3057 \times 0,0634}{2 \times 8} = 12 \text{ d}$$

2. Strojni iskop materijala III kategorije, za temeljne stope i temeljne trake i grede.

$$Q = 1352 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{1352 \times 0,0860}{1 \times 8} = 15 \text{ d}$$

$$N = 0,0860 \text{ h}$$

3. Planiranje i nabijanje posteljice na koju dolazi nasip šljunka između temeljnih traka građevine i ispod terasa do 80MPa.

$$Q = 8303 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8303 \times 0,3}{8 \times 8} = 39 \text{ d}$$

$$N = 0,3 \text{ h}$$

4. Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka do 80MPa u građevini u sloju ukupne debljine do 1,50m između temeljnih traka građevine.

$$Q = 10147 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{10147 \times 0,01}{1 \times 8} = 13 \text{ d}$$

$$N = 0,01 \text{ h}$$

5. Fino planiranje tamponskog sloja šljunka (prije betoniranja) granulacije od 0 – 16 mm u sloju debljine 10cm i zbijanje do 100MPa.

$$Q = 847 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{847 \times 0,20}{2 \times 8} = 11 \text{ d}$$

$$N = 0,20 \text{ h}$$

6. Utovar, odvoz i istovar materijala iz iskopa kamionima na deponiju na udaljenosti do 5 km.

$$Q = 4409 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{4409 \times 0,0692}{2 \times 8} = 19 \text{ d}$$

$$N = 0,0692 \text{ h}$$

### 6.1.2. Tesarski radovi

1. Izrada, montaža i demontaža oplata temeljnih stopa.

$$Q = 327,25 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{327,25 \times 1,4367}{3 \times 8} = 20 \text{ d}$$

$$N = 1,4367 \text{ h}$$

2. Izrada, montaža i demontaža oplata temeljnih traka.

$$Q = 507,75 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{507,75 \times 1,1219}{4 \times 8} = 18\text{d}$$

$$N = 1,1219 \text{ h}$$

3. Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih čašica stupova.

$$Q = 531,50 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{531,50 \times 1,4367}{5 \times 8} = 19\text{d}$$

$$N = 1,4367 \text{ h}$$

4. Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemeljnih horizontalnih serklaža.

$$Q = 401,50 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{401,50 \times 0,56}{3 \times 8} = 10\text{d}$$

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

5. Izrada, montaža i demontaža bočne oplata AB podnih ploča  $d=20\text{cm}$ .

$$Q = 80,50 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{80,50 \times 1,30}{5 \times 8} = 3\text{d}$$

$$N = 1,30 \text{ h}$$

6. Izrada, montaža i demontaža oplata potpornih AB zidova utovarnih rampi.

$$Q = 470,25 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{470,25 \times 1,07}{5 \times 8} = 13\text{d}$$

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

7. Izrada, montaža i demontaža oplata AB vertikalnih serklaža.

$$Q = 237,00 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{237,00 \times 0,2840}{3 \times 8} = 3\text{d}$$

$$N = 0,2840 \text{ h}$$

8. Izrada, montaža i demontaža oplata unutarnjih AB stubišta.

$$Q = 159,25 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{159,25 \times 2,06}{3 \times 8} = 14\text{d}$$

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

9. Izrada, montaža i demontaža oplata monolitnih AB ploča međukata uz stubišta.

$$Q = 126,75 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{126,75 \times 1,6050}{4 \times 8} = 6\text{d}$$

$$N = 1,6050 \text{ h}$$

10. Izrada, montaža i demontaža oplata monolitnih vertikalnih AB zidova za ukrutu konstrukcije.

$$Q = 682,50 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{682,50 \times 0,80}{6 \times 8} = 12d$$

$$N = 0,80 \text{ h}$$

11. Izrada, montaža i demontaža oplata AB horizontalnih serklaža i vijenaca zidanih zidova.

$$Q = 222,50 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{222,50 \times 0,9930}{5 \times 8} = 5d$$

$$N = 0,9930 \text{ h}$$

12. Izrada, montaža i demontaža bočne oplata tlačnih ploča međukata na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji (TT ploče).

$$Q = 37,8 \text{ m}^2$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{37,8 \times 1,30}{4 \times 8} = 2d$$

$$N = 1,30 \text{ h}$$

### 6.1.3. Betonski i armiranobetonski radovi

1. Dobava i ugradnja sloja podložnog betona  $d=10$  cm, C8/10 ispod temeljnih stopa.

$$Q = 360,25 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{360,25 \times 0,80}{1 \times 8} = 36d$$

$$N = 0,80 \text{ h}$$

2. Betoniranje AB temeljnih stopa betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 679 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{679 \times 1,20}{3 \times 8} = 34d$$

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

3. Betoniranje AB temeljnih traka betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 162,50 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{162,50 \times 1,20}{3 \times 8} = 8d$$

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

4. Betoniranje AB nadtemeljnih čašica stupova betonom C25/30 sa potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 110 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{110 \times 1,20}{1 \times 8} = 17\text{d}$$

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

5. Dobava i ugradnja sitnozrnog betona C 30/37 za zalijevanje stupova u AB čašicama.

$$Q = 8,25 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8,25 \times 1,460}{1 \times 8} = 2\text{d}$$

$$N = 1,460 \text{ h}$$

6. Betoniranje AB nadtemeljnih horizontalnih serklaža betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 49,25 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{49,25 \times 6,68}{3 \times 8} = 14\text{d}$$

$$N = 6,68 \text{ h}$$

7. Dobava i betoniranje AB podnih ploča betonom C25/30, d=20cm. AB podne ploče armiraju se prema statičkom proračunu.

$$Q = 1720 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{1720 \times 0,3462}{6 \times 8} = 13\text{d}$$

$$N = 0,3462 \text{ h}$$

8. Betoniranje AB potpornih zidova utovarnih rampi betonom C25/35 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 179 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{179 \times 1,20}{5 \times 8} = 5\text{d}$$

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

9. Betoniranje AB vertikalnih serklaža betonom C25/30 u potrebnoj oplati s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 15,50 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{15,50 \times 6,68}{4 \times 8} = 3\text{d}$$

$$N = 6,68 \text{ h}$$

10. Betoniranje unutarnjih AB stubišta betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem

$$Q = 13,75 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{13,75 \times 5,54}{4 \times 8} = 2\text{d}$$

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



11. Betoniranje monolitnih AB ploča međukata na pozicijama uz stubišta na kojima se ne izvode TT ploče betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 24,50 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{24,50 \times 1,56}{4 \times 8} = 1 \text{ d}$$

$$N = 1,56 \text{ h}$$

12. Betoniranje monolitnih vertikalnih AB zidova za ukrutu konstrukcije sukladno pozicijama u projektu konstrukcije, betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 88,25 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{88,25 \times 1,20}{6 \times 8} = 2 \text{ d}$$

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

13. Betoniranje AB horizontalnih serklaža i vijenaca zidanih zidova betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.

$$Q = 23,25 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{23,25 \times 6,68}{5 \times 8} = 4 \text{ d}$$

$$N = 6,68 \text{ h}$$

14. Dobava i betoniranje tlačne AB ploče d= 10cm na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji (TT ploče) s potrebnim zaglađivanjem.

$$Q = 417,1 \text{ m}^3$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{417,1 \times 1,902}{8 \times 8} = 12 \text{ d}$$

$$N = 1,902 \text{ h}$$

15. Dobava, siječenje, savijanje i polaganje jednostavne i srednje složene armature za sve AB stavke.

$$Q = 277640,00 \text{ kg}$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{277640 \times 0,0221}{7 \times 8} = 110 \text{ d}$$

$$N = 0,0221 \text{ h}$$

#### 6.1.4. Montažni radovi

1. Montaža prefabriciranih AB stupova autodizalicom.

$$Q = 113 \text{ komada}$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{113 \times 5,20}{3 \times 8} = 25 \text{ d}$$

$$N = 5,20 \text{ h}$$

2. Montaža greda međukata obrnutog T presjeka.

Q= 35 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{35 \times 4,90}{3 \times 8} = 8d$$

N= 4,90 h

3. Montaža greda međukata L presjeka.

Q= 19 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{19 \times 3,20}{4 \times 8} = 3d$$

N= 3,20 h

4. Montaža međukatnih prednapetih TT ploča.

Q= 44 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{44 \times 1,7}{3 \times 8} = 3d$$

N= 1,7 h

5. Montaža glavnih nosača autodizalicom.

Q= 87 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{87 \times 3,60}{3 \times 8} = 13d$$

N= 3,60 h

6. Montaža sekundarnih nosača autodizalicom.

Q= 301 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{301 \times 2,20}{4 \times 8} = 21d$$

N= 2,20 h

7. Montaža fasadnih vertikalnih AB panela.

Q= 102 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{102 \times 5,20}{3 \times 8} = 22d$$

N= 5,20 h

8. Montaža fasadnih horizontalnih AB panela.

Q= 97 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{97 \times 2,20}{3 \times 8} = 9d$$

N= 2,20 h

9. Montaža unutarnjih fasadnih vertikalnih AB panela.

Q= 40 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{40 \times 5,20}{3 \times 8} = 9d$$

N= 5,20 h

10. Montaža unutarnjih vertikalnih neizoliranih AB panela.

Q= 18 komada

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{18 \times 3,20}{3 \times 8} = 3d$$

N= 3,20 h

### 6.1.5. Zidarski radovi

1. Zidanje zidova debljine 25cm opekom veličine 250x190x190mm u produžnom mortu M-5.

Q= 282,75 m<sup>3</sup>

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{282,75 \times 6,21}{6 \times 8} = 37d$$

N= 6,21 h

2. Izrada grube i fine žbuke unutrašnjih zidnih ploha od opeke i betona grubim i finim produžnim mortom M-5.

Q= 2279,50 m<sup>2</sup>

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{2279,50 \times 0,903}{4 \times 8} = 43d$$

N= 0,903 h

### 6.1.6. Izolaterski radovi

1. Dobava i izvođenje hidroizolacije ispod unutarnje podne AB ploče PE folijom.

Q= 8818,75 m<sup>2</sup>

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8818,75 \times 0,0305}{6 \times 8} = 6d$$

N= 0,0305 h

2. Dobava i postava parne brane (PE folije) krova.

Q= 8852,50 m<sup>2</sup>

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8852,50 \times 0,1810}{6 \times 8} = 34d$$

N= 0,1810 h

3. Dobava i postava toplinske izolacije krova tvrdim pločama mineralne vune za prohodne krovove debljine 15 cm.

$$Q = 8852,44 \text{ m}^2$$

$$N = 0,1197 \text{ h}$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8852,44 \times 0,1197}{4 \times 8} = 33\text{d}$$

4. Dobava i postava sintetičke hidroizolacijske membrane krova na bazi TPO-a d=1,5mm.

$$Q = 8852,50 \text{ m}^2$$

$$N = 0,104 \text{ h}$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8852,50 \times 0,104}{4 \times 8} = 29\text{d}$$

### 6.1.7. Limarski radovi

1. Dobava i montaža visokovalnog samonosivog krovnog lima koji se polaže preko dva polja (tri oslonca). Trapezni lim se pričvršćuje na AB konstrukciju kao nosači poduprti na više mjesta sa potrebnim ojačanjima.

$$Q = 8895,00 \text{ m}^2$$

$$N = 0,700 \text{ h}$$

$$T = \frac{Q \times N}{S \times T} = \frac{8895,00 \times 0,700}{10 \times 8} = 77\text{d}$$

Na temelju izračunatih trajanja aktivnosti izradio sam vremenski plan izvođenja radova. Početak radova predviđen je za 30. srpnja 2018. godine, a završetak 1. ožujak 2019. što je 155 dana.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish	Aug '18				Sep '18				Oct '18				Nov '18				Dec '18				Jan '19				Feb '19				Mar '19			
					23	30	6	13	20	27	3	10	17	24	1	8	15	22	29	5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	4	11	18	25
1	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>	<b>52 days</b>	<b>Mon 30.7.18</b>	<b>Tue 9.10.18</b>	<b>ZEMLJANI RADOVI</b>																															
2	Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine 30 cm	12 days	Mon 30.7.18	Tue 14.8.18																																
3	Strojni iskop materijala III kategorije, za temeljne stope i temeljne trake i grede	15 days	Wed 1.8.18	Tue 21.8.18																																
4	Planiranje i nabijanje posteljice na koju dolazi nasip šljunka između temeljnih traka građevine i ispod terasa do 80MPa	39 days	Fri 3.8.18	Wed 26.9.18																																
5	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka do 80MPa u građevini u sloju ukupne debljine do 1,50m između temeljnih traka građevine	48 days	Fri 3.8.18	Tue 9.10.18																																
6	Fino planiranje tamponskog sloja šljunka (prije betoniranja) granulacije od 0 - 16mm u sloju debljine 10cm i zbijanje do 100MPa	11 days	Tue 25.9.18	Tue 9.10.18																																
7	Utovar, odvoz i istovar materijala iz iskopa kamionima na deponiju na udaljenost do 5 km	19 days	Mon 30.7.18	Thu 23.8.18																																
8	<b>TESARSKI RADOVI</b>	<b>117 days</b>	<b>Wed 8.8.18</b>	<b>Thu 17.1.19</b>	<b>TESARSKI RADOVI</b>																															
9	Izrada, montaža i demontaža oplate temeljnih stopa	20 days	Wed 8.8.18	Tue 4.9.18																																
10	Izrada, montaža i demontaža oplate temeljnih traka	18 days	Thu 30.8.18	Mon 24.9.18																																
11	Izrada, montaža i demontaža oplate nadtemeljnih čašica stupova	19 days	Wed 15.8.18	Mon 10.9.18																																
12	Izrada, montaža i demontaža oplate nadtemeljnih horizontalnih serklaža	10 days	Thu 6.9.18	Wed 19.9.18																																
13	Izrada, montaža i demontaža oplate monolitnih vertikalnih AB zidova za ukrutu konstrukcije	12 days	Mon 29.10.18	Tue 13.11.18																																
14	Izrada, montaža i demontaža bočne oplate tlačnih ploča međukata na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji (TTploče)	2 days	Tue 23.10.18	Wed 24.10.18																																
15	Izrada, montaža i demontaža bočne oplate AB podnih ploča d=20cm	3 days	Wed 21.11.18	Fri 23.11.18																																
16	Izrada, montaža i demontaža oplate potpornih AB zidova utovarnih rampi	13 days	Fri 23.11.18	Tue 11.12.18																																
17	Izrada, montaža i demontaža oplate monolitnih AB ploča međukata uz stubišta	6 days	Fri 7.12.18	Fri 14.12.18																																
18	Izrada, montaža i demontaža oplate unutarnjih AB stubišta	14 days	Wed 28.11.18	Mon 17.12.18																																
19	Izrada, montaža i demontaža oplate AB vertikalnih serklaža	3 days	Tue 15.1.19	Thu 17.1.19																																
20	Izrada, montaža i demontaža oplate AB horizontalnih serklaža i vjenaca zidanih zidova	5 days	Fri 11.1.19	Thu 17.1.19																																
21	<b>BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI</b>	<b>119 days</b>	<b>Tue 7.8.18</b>	<b>Fri 18.1.19</b>	<b>BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI</b>																															
22	Dobava i ugradnja sloja podložnog betona d=10cm, C8/10 ispod temeljnih stopa	36 days	Tue 7.8.18	Tue 25.9.18																																
23	Betoniranje AB temeljnih stopa betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	34 days	Fri 10.8.18	Wed 26.9.18																																
24	Betoniranje AB temeljnih traka betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	8 days	Tue 18.9.18	Thu 27.9.18																																
25	Betoniranje AB nadtemeljnih čašica stupova betonom C25/30 sa potrebnim vibriranjem i nabijanjem	17 days	Thu 6.9.18	Fri 28.9.18																																
26	Betoniranje AB nadtemeljnih horizontalnih serklaža betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	14 days	Fri 21.9.18	Wed 10.10.18																																
27	Dobava i ugradnja sitnozrnog betona C30/37 za zalijevanje stupova u AB čašicama	2 days	Wed 24.10.18	Thu 25.10.18																																
28	Betoniranje monolitnih vertikalnih AB zidova za ukrutu konstrukcije sukladno pozicijama u projektu konstrukcije, betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem	2 days	Fri 9.11.18	Mon 12.11.18																																
29	Dobava i betoniranje tlačne AB ploče d= 10cm na nosivoj prefabriciranoj međukatnoj konstrukciji (TTploče)	12 days	Thu 25.10.18	Fri 9.11.18																																
30	Dobava i betoniranje AB podnih ploča betonom C25/30, d=20cm	13 days	Mon 26.11.18	Wed 12.12.18																																



## 7. ZAKLJUČAK

Ovim završnim radom prikazan je primjer izrade elemenata projekta organizacije građenja na primjeru dogradnje poslovne građevine Centrometal u Macincu. U današnje vrijeme i uz kompleksnost procesa gradnje gotovo je nemoguće zamisliti izvođenje radova bez plana organizacije građenja i projektno tehničke dokumentacije. Smisao ovog rada je u tome da prije početka svake gradnje napravimo temeljni plan i rezime svih aktivnosti, sudionika i procesa gradnje s ciljem racionalizacije troškova i vremena.

Predmetna građevina na čijem primjeru sam izradio projekt organizacije građenja daje dobar uvid u važnost projekta organizacije građenja pogotovo zbog montažnog načina građenja gdje se u pravilu kreće od jedne strane građevine i izvode se radovi od temelja do krova pa se radovi povlače prema drugom kraju građevine. Kod takvog načina gradnje vrlo je bitna usklađenost svih sudionika u gradnji. Terminski plan daje vrlo dobru predožbu o trajanju i početku odnosno završetku pojedinih aktivnosti i omogućuje u jednoj mjeri, ovisno o iskustvu, izbjegavanje svakog oblika „praznog hoda“, odnosno preopterećenja istovremenog izvođenja radova koji mogu voditi do nepotrebnih financijskih troškova i biti kontraproduktivni. Naravno u samom procesu građenja postoje i nepredvidivi faktori poput nepovoljnih vremenskih uvjeta, nepoštivanja rokova dobave materijala, bolovanja i godišnjih odmora radnika, vantroškovničkih radova i slično. Kvalitetno izrađenim projektom organizacije građenja možemo sve nepredvidive faktore svesti na minimum i osigurati kvalitetno, ekonomično građenje uz poštovanje postavljenih rokova, no smatram da iskustvo igra veliku ulogu u navedenom.

U Varaždinu, 19.7.2019.

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, SEBASTIJAN KOČIŠ GUDLIN (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/~~ica~~ završnog/~~diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA DOGRADNJE POSLOYNE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova. GRAĐEVINE CENTROMETAL

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Sebastijan Kočiš Gudlin  
(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, SEBASTIJAN KOČIŠ GUDLIN (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/~~na~~ s javnom objavom završnog/~~diplomskog~~ (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom ORGANIZACIJA DOGRADNJE POSLOYNE (upisati naslov) čiji sam autor/ica. GRAĐEVINE CENTROMETAL

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Sebastijan Kočiš Gudlin  
(vlastoručni potpis)



## 8. LITERATURA

- [1] Vodoprivreda d.o.o.: Normativi i standardi u građevinarstvu, Novigrad, 2008., knjiga
- [2] Bučar, G. prof. dr.: Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Normativi građevinskih radova, ICG d.o.o. Omišalj, Rijeka, 1999., priručnik
- [3] Mijatović, R. i suradnici: Normativi i standardi rada u građevinarstvu –Visokogradnja-, GK d.o.o. Beograd, Beograd, 2008.
- [4] Cesar-Kelemen, M.: Organizacija građenja, Veleučilište u Varaždinu, Varaždin, 2013., skripta
- [5] Lončarić, R.: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Zagreb, 1995.
- [6] Lončarić, R.: Građevinarstvo, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, Varaždin, 1976.
- [7] Web stranica (2019):  
[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_04\\_42\\_784.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_04_42_784.html), dostupno 29.5.2019.
- Projektna dokumentacija:
- [8] Perhoč, B.: Arhitektonski projekt, Rekonstrukcija poslovne građevine, URBIA 02/2019, Čakovec, 2018.
- [9] Prišlić, I.: Građevinski projekt – projekt konstrukcije, Varaždin, 2018.
- [10] Međimurje PMP d.o.o.: Troškovnik građevinskih i obrtničkih radova, Čakovec, 2018.

## **Popis slika**

Slika 2.1. Geodetska situacija građevine

Slika 3.1. Gradilišna tabla

Slika 4.1. Strojni iskop materijala III. kategorije

Slika 4.2. Iskop za izvođenje temeljne stope

Slika 4.3. Nasipavanje šljunka oko temeljne stope

Slika 4.4. Postava oplata temeljnih traka

Slika 4.5. Postava oplata unutarnjeg AB stepeništa

Slika 4.6. Čelična oplata za temeljne čaše

Slika 4.7. Betoniranje temeljnih traka

Slika 4.8. Betoniranje temeljne stope

Slika 4.9. Betoniranje podne AB ploče

Slika 4.10. Betoniranje podne ploče utovarnih rampi

Slika 4.11. Montaža AB stupa autodizalicom

Slika 4.12. Montaža nosača nadstrešnice autodizalicom

Slika 4.13. Unutarnji pregradni zidovi izvedeni šupljom opekom

Slika 4.14. Hidroizolacija podne AB ploče PE folijom

Slika 4.15. Visokovalni samonosivi trapezni krovni lim preko dva polja (tri oslonca)

Slika 5.1. Primjer analize cijena stavke zemljanih radova

Slika 5.2. Primjer analize cijena stavke zidarskih radova

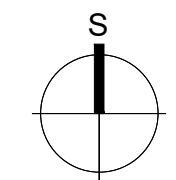
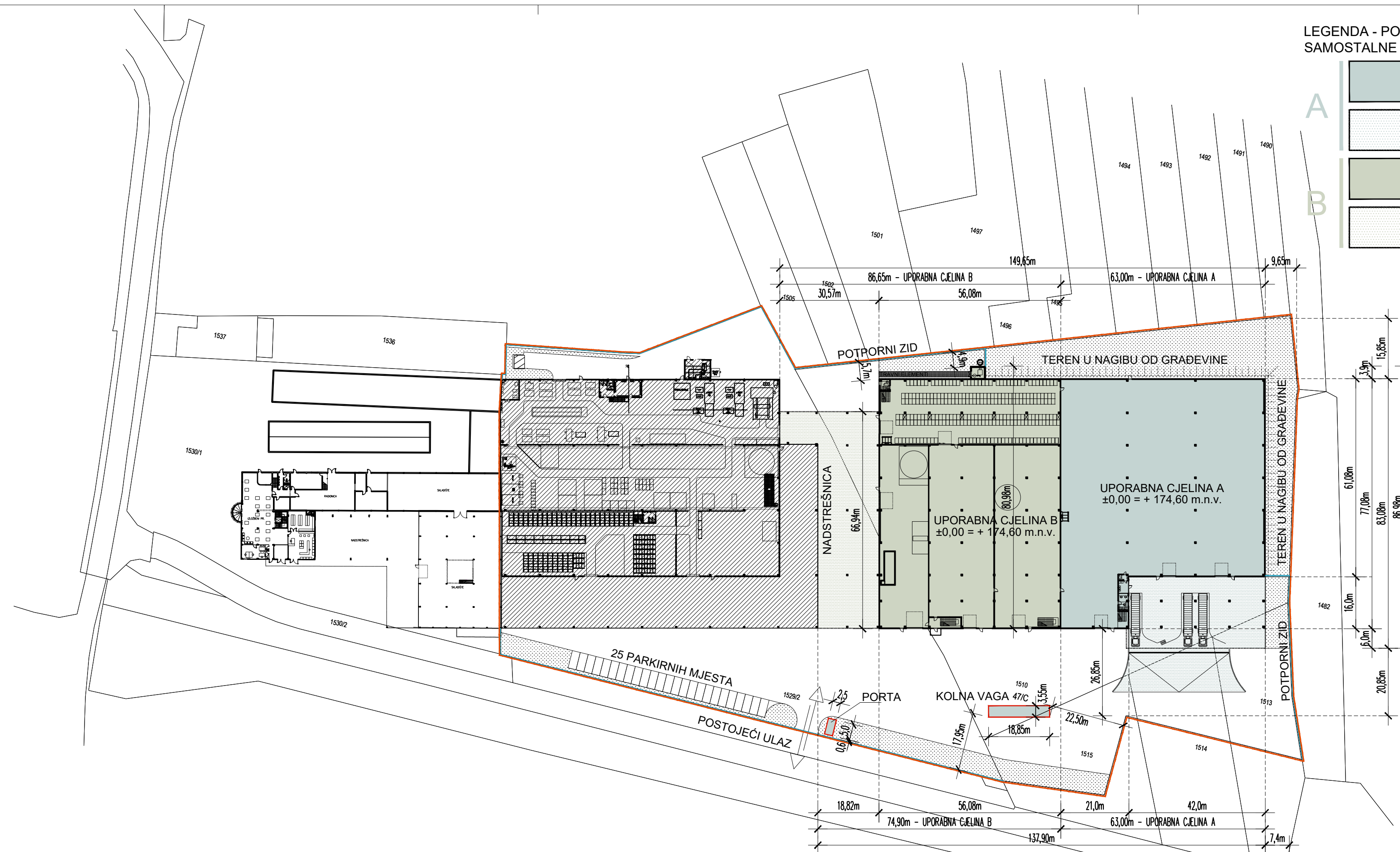
# Prilozi

1. Situacija

MJ 1:1000

LEGENDA - PODJELA ZGRADE NA SAMOSTALNE UPORABNE CJELINE:

	UPORABNA CJELINA A - UNUTARNJI ZATVORENI PROSTOR
	UPORABNA CJELINA A - VANJSKI NATKRIVENI PROSTOR
	UPORABNA CJELINA B - UNUTARNJI ZATVORENI PROSTOR
	UPORABNA CJELINA B - VANJSKI NATKRIVENI PROSTOR



LEGENDA:

- OBUHVAT PREDMETNE GRADEVNE ČESTICE
- OGRADA

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10 40000 Čakovec	
GRADEVINA	REKONSTRUKCIJA POSLOVNE GRAD.
MJESTO GRADNJE	MACINEC k.č.br. 1529/2 k.o. Macinec
INVESTITOR	CENTROMETAL d.o.o. Glavna 12, Macinec
BROJ PROJEKTA	ARH-02/2018
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	02.2018.
GLAVNI PROJEKTANT	BOJAN PERHOČ, dipl.ing.arch.
PROJEKTANT	
IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.	OVLASŤENI ARHITEKT A 4268
PROJEKTANT SURADNIK	
MJERILO	1:1000
PRIKAZ	SITUACIJA
	PROJEKTIRANO STANJE
BROJ LISTA	1.03