

Organizacija građenja II. faze bolnice u Šibeniku

Baković, Toni

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:382042>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-18**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Završni rad br. 446/GR/2022

Organizacija građenja II. faze bolnice u Šibeniku

Toni Baković, 4325/336

Varaždin, rujan 2022. godine



Sveučilište Sjever

Odjel: Graditeljstvo

Završni rad 446/GR/2022

Organizacija građenja II. faze bolnice u Šibeniku

Student

Toni Baković, 4325/336

Mentor

Mirna Amadori dipl.ing.

Varaždin, rujan 2022. godine

Predgovor

Zahvaljujem se svojoj mentorici Mirni Amadori koja mi je pružila priliku da napravim završni rad na temu organizacije građenja i prenijela mi znanje koje posjedujem.

Također bih se volio zahvaliti svojoj obitelji, koja mi je omogućila sve, uključujući i studiranje, svojoj curi Meri na moralnoj podršci, te prijatelju Igoru na prikupljanju dokumentacije i pomoći s istom.

Sažetak

NASLOV RADA: Organizacija građenja II. faze bolnice u Šibeniku

AUTOR RADA: Toni Baković

MENTOR RADA: Mirna Amadori, dipl.ing

Tema završnog rada obuhvaća izgradnju novog dijela bolnice u Šibeniku, a zadatak je baziran na organizaciji svih građevinskih radova na objektu. Svi projekti i sva ostala dokumentacija, uključujući i slike, nabavljeni su od strane glavnog izvođača. Firma Inovator d.o.o. sa svojom ponudom na javnom natječaju dobila je posao, koji je sufinanciran od strane Europskih fondova, te je vrijednost projekta nešto manja od 20 000 000 kn. Tehnički opis izvučen je iz glavnog projekta te je skraćen na najvažnije dijelove koje obuhvaćaju građevinske dijelove. Kod tehnologije izvođenja, sve je potkrijepljeno sa slikama sa gradilišta, a za sam opis korišten je troškovnik i glavni projekt uz konzultacije sa tadašnjim voditeljem projekta. Shema gradilišta je sastavljena od strane autora, na temelju slika i razgovora s izvođačem. Za analizu cijena korišten je troškovnik zadan glavnim projektom, a cijene su dobivene izračunom po primjeru prve stavke. Kao zadnja cjelina bio je vremenski plan izvođenja koji se slagao po troškovniku, odnosno po aktivnostima s gradilišta, a sam gantogram izrađen je od strane autora uz konzultacije s voditeljem radova.

Ključne riječi: organizacija, projekt, troškovnik, tehnički opis, analiza cijena, gantogram, voditelj, izvođač.

Summary

TITLE: Construction organization II. stage of the hospital in Šibenik

AUTHOR: Toni Baković

MENTOR: Mirna Amadori, B.sc.ing

The topic of the final paper includes the construction of a new part of the hospital in Šibenik, and the task is based on the organization of all construction works on the building. All projects and all other documentation, including pictures, were procured by the main contractor. The company Innovator d.o.o. with her offer at the public tender, she won the job, which was co-financed by European funds, and the value of the project is slightly less than HRK 20,000,000. The technical description was extracted from the main project and shortened to the most important parts that include construction parts. In terms of execution technology, everything is supported by pictures from the construction site, and the cost sheet and the main project were used for the description, in consultation with the project manager at the time. The scheme of the construction site was drawn up by the author, based on pictures and conversations with the contractor. For the price analysis, the cost sheet given by the main project was used, and the prices were calculated according to the example of the first item. As the last unit, there was a time plan for execution, which was agreed according to the cost list, that is, according to the activities on the construction site, and the Gantt chart itself was created by the author in consultation with the works manager.

Key words: organization, project, cost list, technical description, price analysis, Gantt chart, manager, contractor.

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
STUDIJ	prediplomski stručni studij Graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Toni Baković	MATIČNI BROJ	4325/336
DATUM	22.IX.2022.	KOLEGIJ	Organizacija građenja
NASLOV RADA	ORGANIZACIJA GRAĐENJA II. FAZE BOLNICE U ŠIBENIKU		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Construction organization II. stages of the hospital in Šibenik		

MENTOR	Mirna Amadori	ZVANJE	predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr. sc. Božo Soldo		
	2. Mirna Amadori, predavač		
	3. doc. dr. sc. Matija Orešković		
	4. izv.prof.dr.sc. Bojan Đurin		
	5.		

Zadatak završnog rada

BROJ 446/GR/2022

OPIS
Pristupnik u radu treba izraditi projekt organizacije građenja za II. fazu bolnice u Šibenike.

U radu je potrebno obraditi slijedeće podnaslove:

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

ZADATAK URUČEN

26.09.2022



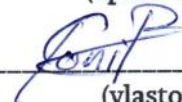
**IZJAVA O AUTORSTVU
I
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

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, Toni Baković (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Organizacija gradnje II faze bolnice u Šibeniku (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, Toni Baković (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Organizacija gradnje II faze bolnice u Šibeniku (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(upisati ime i prezime)



(vlastoručni potpis)

Popis korištenih kratica

k.č. katastarska čestica

k.o. katastarska općina

JI jugoistok

JZ jugozapad

SZ sjeverozapad

SI sjeveroistok

GUP generalni urbanistički plan

kig koeficijent izgrađenosti

kis koeficijent iskoristivosti

kn kune

br broj

XPS ekstrudirani polistiren

EPS ekspandirani polistiren

PVC polivinil klorid

TPO termopoliolefini

Sadržaj:

1.Uvod.....	1
2.Tehnički opis.....	3
2.1. Oblik i veličina građevne čestice.....	3
2.2. Namjena građevine.....	3
2.3. Veličina i površina građevine.....	5
2.4. Smještaj građevine na građevinskoj čestici.....	8
2.5. Oblikovanje građevine.....	8
2.6. Prikaz tehničkih rješenja.....	8
3.Tehnologija izvođenja.....	10
3.1. Zemljani radovi.....	10
3.2. Betonski i armiranobetonski radovi.....	12
3.3. Zidarski radovi.....	14
3.4. Tesarski radovi.....	15
3.5. Izolaterski radovi.....	17
4.Schema gradilišta.....	19
4.1. Tabla gradilišta.....	21
5. Analiza cijena.....	22
5.1.Zemljani radovi.....	24
5.2. Betonski i armiranobetonski radovi.....	25
5.3. Tesarski radovi.....	28
5.4.Zidarski radovi.....	29
5.5. Izolaterski radovi.....	31
6. Plan radova.....	33
6.1. Zemljani radovi.....	34
6.2. Betonski i armiranobetonski radovi.....	34
6.3. Tesarski radovi.....	35
6.4. Zidarski radovi.....	36
6.5. Izolaterski radovi.....	37
6.6. Gantogram.....	38
7. Zaključak.....	40
8. Literatura.....	41
9.Popis slika	
10.Popis tablica	

1.Uvod

Graditeljstvo je jedna od prvih grana djelatnosti kojom su se bavili ljudi, te sudeći po dobro očuvanim i kvalitetno izgrađenim povijesnim građevinama, bili su jako dobro organizirani. Prema tome, možemo reći da je organizacija građenja jako bitan proces u gradnji i danas se ne može bez nje.

Organizacija građenja obuhvaća sve sudionike u gradnji, krenuvši od investitora, pravne ili fizičke osobe koja ulaže svoj novac u izgradnju, kojemu su najbitniji rokovi izgradnje i financije. Ukoliko je organizacija loša, mogu se desiti propusti u gradnji koji će kasnije koštati mnogo više nego da su se napravili ranije. Dobro izrađen projekt organizacije građenja omogućuje optimalizaciju i racionalizaciju troškova i vremena, racionalno upravljanje resursima, smanjenje rizika, skraćanje vremena gradnje te poboljšanje kvalitete.

Projekt organizacije građenja obuhvaća niz aktivnosti kao što su izrada sheme gradilišta, dokaznice mjera, analiziranje cijena, izrada troškovnika, i ostalih stvari kao što su razno razni elaborati. Projekt organizacije građenja nam pokazuje kako planirati, organizirati i provoditi gradnju. Temeljni podatci za izradu projekta organizacije građenja su:

- tehnička dokumentacija
- operativna sredstva
- podatci o lokalnim prilikama i terenskim uvjetima
- količina radova

Postoje dvije vrste projekta organizacije građenja, to su:

1. Idejni projekt (predaje se na natječaj)
2. Izvedbeni projekt (izrađuje tvrtka koja dobije natječaj)

Tema ovog završnog rada bila je izgradnja novog odjela Zavoda za javno zdravstvo u Šibeniku. Radove je izvodila tvrtka Inovator d.o.o. iz Šibenika, a radovi su krenuli u ožujku 2018. godine, ali zbog dosta pauza u gradnji, objekt je dovršen sredinom 2022., te je odrađen tehnički pregled za dobivanje uporabne dozvole. Projekt novog dijela bolnice nalazi se u sklopu stare bolnice te se spaja s jednim od objekata, kao što je prikazano na slici 1.1.



Slika 1.1 Situacija

Od strane glavnog izvođača, dobivena je sva potrebna dokumentacija projekta bolnice, što uključuje glavni i izvedbeni projekt, troškovnike, dokaznice mjera i nacрте. Zadatak ovog rada bio je razraditi tehnologiju radova koja se izvodila na gradilištu, sve građevinske radove, a to uključuje zemljane, betonske i armiranobetonske, zidarske, tesarske i izolaterske radove. Za svake od tih radova, gledajući po troškovniku i u konzultaciji sa zaposlenikom tvrtke koja je izvodila radove, u radu je opisano kako su se određeni radovi izvršavali, koja se mehanizacija koristila i kako je tekla dinamika. Za shemu gradilišta korištena je skica izmjere jednog od kooperanata na projektu, te je naznačeno sve ono što na shemi treba biti, a to je naravno bilo prema stvarnoj situaciji s gradilišta. Po dobivenom troškovniku, razrađena je analiza cijena i pokazan princip kako se ona izvodi. Danas rijetko koji izvođač radi analize svake stavke troškovnika, jer za analizu treba dosta vremena da se izradi, a oni već znaju cijene i bez analiziranja. Zadnji dio bio je plan izvođenja radova, odnosno gantogram. Sve vrste radova ubačene su u tablicu, te je izračunato trajanje svih radova pojedinačno. S obzirom da je bolnica tokom izgradnje imala velik broj kratkih i dužih pauza, gantogram je napravljen prema idealnom scenariju.

2. Tehnički opis

Predmet ovog završnog rada jest dogradnja II faze (nove zgrade) Zavoda za javno zdravstvo Šibensko-Kninske Županije uz već postojeću (izgrađenu) zgradu I. faze, na k.č. 2979/2, k.o. Šibenik, Matije Gupca 74.

2.1. Oblik i veličina građevne čestice

Građevina je sagrađena na k.č. br. 2979/2, k.o. Šibenik, a njezin smještaj vidi se na grafičkim priložima Arhitektonskog projekta: 01 Situaciji na izvodu iz katastarskog plana

02 Situaciji na Posebnoj geodetskoj podlozi.

Parcela je omeđena dvjema ulicama, ulicom Bože Peričića na jugoistoku, ulicom Matije Gupca na sjeveroistoku te asfaltnim putem na jugozapadu.

Kolni i pješački prilaz je iz ulice Bože Peričića (postojeći prilaz).

Površina parcele iznosi $P= 2.282,00 \text{ m}^2$ i dužim je stranicama položena u smjeru sjeverozapad-jugoistok. II međa duga je približno 49,22 m, JZ 63,31 m, SZ 28,76, a SI je nepravilnog oblika te dijagonalno iznosi 65,56 m.

Teren je u padu u smjeru jugozapada (približno 4 metra) i sjeverozapada (približno 1,5 metar).

Parceli se pristupa preko k.č. 2979/1, k.o. Šibenik s kojom Zavod ima pravo služnosti kolnog i pješačkog puta.

2.2. Namjena građevine

Zgrada II. faze Zavoda za javno zdravstvo Šibensko-Kninske Županije građevina je JAVNE NAMJENE, ZDRAVSTVENA USTANOVA, što je u skladu s važećim prostornim planovima na predmetnoj lokaciji.

U novo izgrađenoj zgradi (II. faza Zavoda) organizirali bi se sadržaji službe Ekologije, Laboratorija za Mikrobiologiju u službi Ekologije, zajednički sadržaji službe Ekologije, služba školske medicine te ostali prateći i zajednički sadržaji.

Građevina je visine P_0+P_r+2 (podrum, prizemlje, I. kat, II. kat), širina stubišnog kraka glavnog stubišta iznosi 120cm (svijetla širina 110cm). Svijetla visina podruma iznosi 265cm, prizemlja 295cm, I. kata 280cm te II. kata 280-300cm, slika 2.1 i 2.2.



Slika 2.1 Prednja strana objekta



Slika 2.2 Stražnja strana objekta

2.3. Veličina i površina građevine

Ukupna površina parcele(k.č.2979/2 k.o. Šibenik) **2.282,00 m²**

A) Izgrađena površina postojeće zgrade Zavoda I.faza
(vertikalna projekcija građevine) 400,94 m²

B) Izgrađena površina nove zgrade Zavoda II.faza
(vertikalna projekcija građevine) 491,68 m²

Ukupno (A+B): 892,62 m²

GRAĐEVINSKA BRUTO POVRŠINA OBJEKTA:

Građevinska (bruto) razvijena površina postojeće građevine I. faza Zavoda	ukupno	814,68 m²
--	---------------	-----------------------------

Građevinska (bruto) razvijena površina nove zgrade Zavoda II. faza	Podrum	393,6 m ²
	prizemlje	391,8 m ²
	1.kat	410,8 m ²
	2.kat	307,6 m ²
	ukupno	1503,8 m²

Ukupno I.+II. faza Zavoda: **SVEUKUPNO: 2.318,48 m²**

Sukladno članku 21.b. GUP-a Grada Šibenika, u zonama mješovite namjene – pretežito centralnih gradskih funkcija određeni su sljedeći granični uvjeti gradnje:

- najmanje 20% površine parcele mora biti hortikulturno obrađeno tlo,
- najveća izgrađenost parcele je 50%, odnosno maksimalni kig je 0,5,
- najveća visina građevine do vijenca je 16,0 m,
- krovna konstrukcija je nagiba do 30°
- najveći broj etaža je P+4 uz mogućnost izvedbe podrumskih etaža,
- maksimalni kis je 2,5 s tim da se može povećati za 0,5 za svaku podzemnu potpuno ukopanu etažu koja se koristi isključivo za potrebe smještaja vozila u mirovanju i tehničke infrastrukture za potrebe građevine (prostori za smještaj opreme za grijanje, hlađenje, rezervoari i sl.),

Visina objekta:

Kota gotovog poda II. faze Zavoda za javno zdravstvo Šibensko-Kninske Županije (kota poda prizemlja i 1.kata dograđene zgrade odgovara koti poda prizemlja i 1.kata postojeće zgrade I faze Zavoda).

PRIZEMLJE.....±0.00m=cca 40,40mnv

1.KAT.....+3.90m=cca 44,30mnv

Kota gotovog i uređenog terena oko II. faze Zavoda

(prostor prilaza i glavnog ulaza) - 0.62m= cca 39,78mm

Od kote terena pred ulazom u objekt - 0.62, do vrha građevine je 11,89 m

U tablici 1. prikazane su neto površine svih prostorija u objektu, te broj prostorija na svakoj etaži.

Tablica 1: Iskaz neto površina i rekapitulacija

PODRUM	Kvadratura (m ²)
Br.prostorija : 33 SVEUKUPNO PODRUM:	352,24

PRIZEMLJE

Br. prostorija	Naziv prostorije	Kvadratura (m ²)
35	SVEUKUPNO PRIZEMLJE:	350,10

1.KAT

Br. prostorija	Naziv prostorije	Kvadratura (m ²)
31	SVEUKUPNO 1.KAT:	347,21

2.KAT

Br. prostorija	Naziv prostorije	Kvadratura (m ²)
25	SVEUKUPNO 2.KAT:	278,09

REKAPITULACIJA:	m²
1. PODRUM	352,24
2. PRIZEMLJE	350,10
3. 1.KAT	347,21
4. 2.KAT	278,09
SVEUKUPNO NETO (1+2+3+4)	1.327,64

2.4. Smještaj građevine na građevinskoj čestici

Zgrada II. faze Zavoda za javno zdravstvo Šibensko-Kninske Županije smještena je na jugoistočni dio parcele nepravilnog trapeznog oblika te je povezana sa postojećom zgradom Zavoda (I. faza).

Maksimalne dimenzije građevine nepravilne L forme su 27,57 (25,08 bez spojnog mosta)x23,57m. Građevini se pristupa kolno i pješački iz ulice Bože Peričića na jugoistočnom dijelu parcele preko parcele k.č.br.2979/1, k.o. Šibenik s kojom Zavod ima pravo služnosti za kolni i pješački pristup.

Građevina II. faze Zavoda od JI granice udaljena je 3,16-4,85m, od SI granice 3,03 m, od JZ 14,6-15,2m, a sa SZ strane spojena je mostom sa postojećom građevinom I faze Zavoda.

2.5. Oblikovanje građevine

Zgrada Zavoda II. faze oblikovno je riješena tako da se vizualno i oblikovno nadovezuje na zgradu I faze Zavoda.

Tlocrtno je nepravilnog 'L' oblika. Građevina je izvedena od kvalitetnih i trajnih materijala primjerenih funkciji i ulozi građevine javne namjene.

Nosiva konstrukcija zgrade je armiranobetonska, kombinacija nosivih zidova te stupova i greda. Pojedini zidovi ispune su zidani. Međukatne konstrukcije su armiranobetonske, kao i jezgra i krakovi stubišta te okno dizala. Građevina se temelji na temeljnoj ploči.

Krov je jednostrešan, riješen kao ravan neprohodan krov nagiba 4%. Krovna ploča je AB d=16cm.

Pročelja će biti kao ovješena fasada sa oblogom od kompaktnih ploča. Podnožje zgrade planira se obložiti kamenom, a podrumski dijelovi uz svjetlarnike bit će izvedeni kao ETICS fasada. Stubište će biti armirano betonsko. Konstruktivno opterećenje građevine prenositi će se temeljnom pločom d=50cm na tlo.

2.6. Prikaz tehničkih rješenja

Osnovni podaci o objektu i instalacijama

Lokacija

Matije Gupca 74, 22 000 ŠIBENIK, k.č.2979/2, k.o. Šibenik.

Namjena

II. FAZA ZAVODA ZA JAVNO ZDRAVSTVO ŠIBENSKO-KNINSKE ŽUPANIJE , Matije Gupca 74, 22 000 ŠIBENIK.

Arhitektonsko rješenje i veličina objekta

Ukupno netto korisno : 1327,64 m²

Ukupno građevinska bruto razdvojena površina II. faze Zavoda za javno zdravstvo šibensko-kninske županije: 1503,80 m²

Visina objekta (pod prizemlja na +0,00= cca 40,7 mnm):

-mjereno od glavnog ulaza u objekt do visine nadozida krova= 11,89 m

Konstrukcija objekta

Zidovi su izvedeni tako da osiguravaju:

- zaštitu od oborina i atmosferskih utjecaja
- zaštitu od požara
- toplinsku zaštitu
- zvučnu zaštitu
- odvođenje atmosferskog taloga
- sigurnost od prodora neovlaštenih osoba
- stabilnost svih elemenata

Krov objekta predviđen je na način da u toku eksploatacije trajno osigurava:

- zaštitu od oborina i atmosferskih utjecaja
- zaštitu od požara
- odvođenje atmosferskih taloga
- toplinsku zaštitu
- zvučnu zaštitu
- sigurnost od prodora neovlaštenih osoba
- sigurnost kretanja po krovu.

Sve vertikalne nosive konstrukcije izvedene su iz armiranog betona.

Stropne ploče su iz armiranog betona 20cm.

3. Tehnologija izvođenja

U ovom poglavlju, razradit će se sve vrste građevinskih radova koji su se izvodili na novosagrađenom dijelu bolnice u Šibeniku. Prvo će se obraditi zemljani radovi, kako su se oni izveli, s kakvom mehanizacijom i slične stvari. Nakon toga slijede betonski i armirano betonski radovi koji u sebi također sadrže tesarske radove, ali smo ih odvojili na sljedeće poglavlje. Iza toga dolaze zidarski i izolaterski radovi.

3.1. Zemljani radovi

Zemljani radovi raspoređuju se u grupe: raščišćavanje, iskopi, razastiranje, planiranje, nabijanje i kao zadnja grupa transport. Na projektu bolnice u Šibeniku, radovi su započeli u svibnju 2018. godine, kada se i krenulo sa montiranjem ograde gradilišta u svrhu zaštite, u pojasu budućeg objekta. Jedan od početnih koraka prije početka samog iskopa bio je demontaža ogradnog zida, radi pristupa mehanizacije. Sljedeći korak je bio uklanjanje raslinja i stabala sa parcele na kojoj je predviđeno izvođenje radova.

Prvi zadatak samih zemljanih radova bio je uklanjanje betonske staze koja se prostirala na teritoriju budućeg objekta. Materijal koji je dobiven uklanjanjem otpremljen je na obližnji deponij „Bikarac d.o.o.- Centar za gospodarenjem otpadom“. Razbijanje i odvoz betonskog materijala vršen je bagerom gusjeničarem od 6,5 t i kamionom kiperom s tri osovine od 10t, prikazani na slici 3.1 i 3.2. Provedbom neophodnog geodetskog iskolčenja rubova predviđenog objekta, započeli su široki iskopi. Prva faza iskopa započela je spuštanjem kote terena na projektiranu visinu, s obzirom na nagib terena. Količina iskopanog materijala iznosila je 2.372,87 m³, a najviša dubina jame iznosila je 4,2 m. Teren je bio izrazito stjenovit, prema preliminarnom geomehaničkom elaboratu, matična stijena koja je prekrivena slojem crvenice, manjih blokova i sitnog kršja vapnenca -A kategorija. Za iskop su angažirana 3 bagera gusjeničara od 6,5 t, 22 t i 25 t, a za odvoz 2 kamiona kiper sa tri osovine od 10 t. Sav materijal je razvrstan te transportiran na ovlaštenu deponiju za zbrinjavanje materijala. Druga faza podrazumijevala je uređenje temeljnog tla, planiranje, valjanje s mehaničkim zbijanjem. Zbijanje se vršilo valjkom mase 13 t. Nakon toga uslijedilo je geotehničko ispitivanje tla koje je proveo predstavnik izvođača geotehničkih radova, radi definiranja eventualno dodatnih kritičnih zona u tlu, nepovoljnih fizičko-mehaničkih osobina tla, a obzirom na veliku tlocrtu površinu građevine i sondažnog ispitivanja "točkastog" karaktera. Ispitivanje se vrši na svakih 500 m² temeljnog tla, otprilike 3 mjesta ispitivanja, a provodilo se ispitivanje stišljivosti metodom kružne ploče. Sljedeći korak je dobava, nasipavanje, nabijanje i planiranje

tamponskog sloja kamenog agregata granulacije 0-30 mm u sloju debljine minimalno 20 cm u zbijenom stanju ispod slojeva podne konstrukcije, između armiranobetonske temeljne ploče, a prije samog tampona položen je geotekstil 300 g/m². Tampon je dobavljen s obližnjeg deponija u količini od 100 m³, a transport je vršen kamionima kiperima. Ugradnja se vršila strojno i ručno, a nabijanje valjcima i vibro pločama.



Slika 3.1 Iskop bagerima



Slika 3.2 Iskop i odvoz materijala

3.2. Betonski i armiranobetonski radovi

Svi betonski i armiranobetonski radovi moraju se izvoditi prema nacrtima i statičkom izračunu. Radovi se izvode prema glavnom i izvedbenom projektu, pridržavajući se svih normi i propisa. Na projektu Zavoda za javno zdravstvo u Šibenik, prvi korak kod betonskih radova bio je ugradnja podložnog betona debljine 15 cm, klase betona C 8/10 na sloju nabijenog šljunka. Gornja površina je zaglađena zbog postavljanja hidroizolacije na istoj. Kao zaštita hidroizolacije postavljen je sloj betona klase C 8/10, u debljini od 5 cm. Na prethodno pripremljenu betonsku podlogu ugrađena je temeljna ploča u debljini od 50 cm, količine 248,51 m³, klase betona C 25/30, razreda vodonepropusnosti VDP2, čiji je dopušteni prosječni prodor vode 30 mm. U nastavku temeljne ploče objekta, ugrađena je također ploča debljine 40 cm za svjetlarnike podruma, sa kotnom razlikom od 86 cm. Svi vanjski nosivi zidovi podruma, također i zidovi svjetlarnika sačinjeni su od armiranog betona, klase C 25/30, u debljini od 25 cm, također razreda vodonepropusnosti VDP2. Vanjski zidovi prizemlja, 1. kata i 2. kata izvedeni su betonom klase C 25/30 u debljini od 20 cm. Vanjski zid ne natkrivenog stubišta, koje izlazi iz podruma i spaja se s prizemnom etažom, izveden je klasom betona C 25/30 kao i za sve zidove, ali u debljini od 25 cm. Svi unutarnji zidovi koji su izgrađeni od betona, izvedeni su u debljini od 20cm, od podruma do 2. kata. Za sve stupove u objektu korištena je klasa betona C25/30, svaka etaža sadrži stupove kvadratnog presjeka 0.4 m x 0.4 m, a u prizemlju se također nalaze stupovi kružnog presjeka Ø 40 cm. U objektu se nalazi sveukupno 17 stupova kvadratnog presjeka različitih visina, te 2 stupa kružnog presjeka u istoj visini. Ukupna količina betona ugrađenog u stupove iznosi 10.6 m³, od čega je 9,67 m³ za stupove kvadratnog presjeka, a preostala količina od 0.93 m³ za stupove kružnog presjeka. Grede u objektu pojavljuju se u nekoliko različitih dimenzija, te su postavljene na pozicijama koje su predviđene statičkim proračunom. Sve grede su izvedene klasom betona C 25/30, dimenzija 0.2 m x 0.8 5m ili 0.2 m x 0.75 m. Količina betona utrošena u grede iznosi 7.72 m³. Međukatne konstrukcije, ploče, izvedene su debljine 20 cm, betonom klase C25/30, količine 249,33 m³, a primjer same betonaže prikazan je na slici 3.3. Kao krovna ploča, smatra se natkriveni dio iznad 1. kata, prohodna terasa zadnje etaže i strop 2. kata. Obje ploče izvedene su markom betona C 25/30, u količini od 47,34 m³. U objektu se nalaze 3 različita stubišta, izlaz iz podruma s vanjske strane, glavni ulaz prizemlja, te stubište kroz objekt. Sva stubišta su rađena s istom klasom betona C 25/30, u debljini od 20 cm, jedino se razlikuju po širini krakova. Ispred glavnog ulaza izvedena je invalidska rampa sastavljena od temelja, nadtemelnog zida i ploče rampe u debljini od 20 cm. Zaštitni sloj izolacija, estrih, postavljen je u debljini od 7 cm kroz cijeli objekt, dok je na mjestima svjetlarnika postavljen u debljini od 10 cm koji je bio dodatno ojačan armaturnom

mrežom u gornjoj zoni. U slučaju postavljanja estriha u prostorijama većim od 20 m², mora se izvesti dilatacija do širine 3mm. U objektu se koristila armatura kvalitete B500B- rebraste šipke i B500B-mreže. Količina armature iskorištene u šipkama iznosila je 66 t, dok je količina mreža iznosila 58 t, a na slici 3.3 i 3.4 se može vidjeti ugrađena armatura .



Slika 3.3 Betoniranje ploče



Slika 3.4 Armatura zidova

3.3. Zidarski radovi

Zidarski radovi obuhvaćaju zidanje, žbukanje, obradu opeke u bilo kakvom smislu. Tijekom zidanja blokovi se moraju dobro ispuniti mortom te se zida u potpuno vodoravnim redovima. Reške ili fuge između opeka ne smiju biti manje od 1 cm, niti veće od 1,5 cm. Mort s kojim se lijepi mora odgovarati količinama materijala prikazanim u normama, dok pijesak mora biti čist, bez organskih primjesa. Vapno mora biti dobro gašeno i odležano od gašenja barem mjesec dana, a cement mora odgovarati kvaliteti portland cementa. Zidanje ovog objekta izvodilo se opekom različitih težina. Opeka se koristila u različite svrhe, pri izradi nosivih i pregradnih zidova. Radi svoje dobre toplinske i zvučne izolacije poslužila je kao dobra opcija za pregradne zidove između hodnika i grijanih prostorija. Kao vezivo se koristio cementni mort (1880 kg/m³). Za unutarnje zidove koristila se gruba i fina žbuka. Prvi sloj gruba produžna vapneno cementna žbuka M-3 debljine otprilike 2 cm uz predhodni špric rijetkim cementnim mortom M-10. Završni sloj fina vapnena žbuka od prosijanog čistog pijeska debljine 0,5 cm. Ovako izvedena dvoslojna žbuka treba biti pripravna za izvedbu soboslikarskih radova. Na mjestima gdje je predviđena keramika na zidovima, bilo je potrebno koristiti žbuku sitnije granulacije u minimalnoj debljini od 0,1cm i nikako iznad te debljine. Na mjestima gdje su predviđene instalacije bilo je potrebno štemanje šliceva. Priprema za završnu obradu zidova, stropova, krakova i međupodesta AB stubišta bilo je uređenje na spojevima oplata, neravnine i mjesta segregiranog betona, s brušenjem iscjedaka, krpanjem i izravnavanjem reparaturnim mortom - priprema za soboslikarske radove. Kao zadnja stavka zidanih radova bilo je postavljanje betonskih blokova debljine 12,5 cm koji služe kao okno dimnjaka, a prolazi kroz cijeli objekt, od podruma do krova.



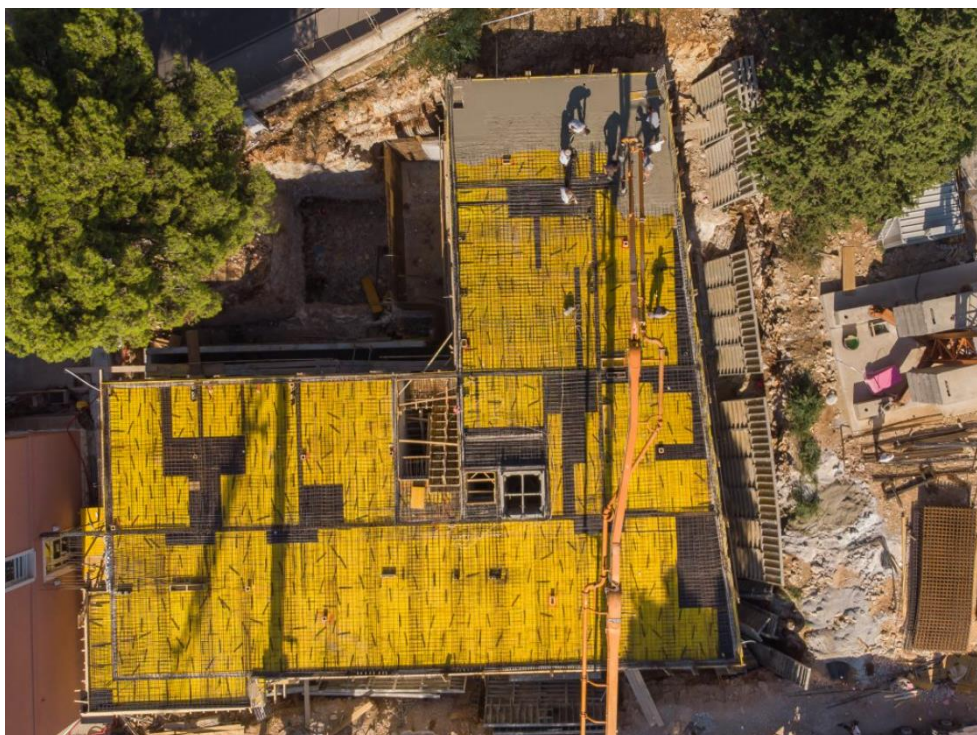
Slika 3.5 Prikaz zidanih dijelova

3.4. Tesarski radovi

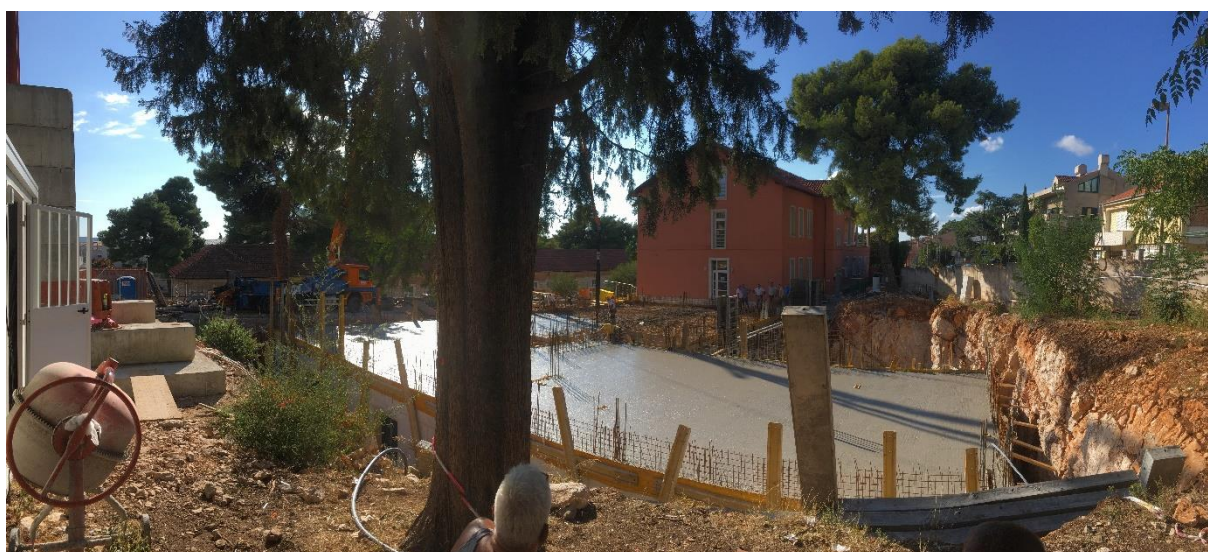
Tesarski radovi odnose se na izradu raznih drvenih konstrukcija ili skela koji se ugrađuju kao pomoćna privremena konstrukcija. Oplate služe kao privremena konstrukcija koja se formira u obliku kojeg želimo dobiti, u njih izlijevamo betonsku mješavinu te čekamo da očvrсне. Oplata je nezaobilazan dio armiranobetonskih konstrukcija, te je nužno da je postavljaju stručno obučene osobe. Oplate moraju biti jako čvrste jer u njih dolazi velika količina betona koja ih svojom težinom može izbiti, a uz to koriste se i perivibratori koji stvaraju vibracije i guraju taj beton. S obzirom da je ovaj objekt napravljen kao armiranobetonska konstrukcija bilo je dosta tesarskih radova. Na gradilištu su se organizirale 2 brigade po 5 radnika, koje su bile zadužene za postavljanje oplate zidova ili postavljanje oplate ploča. Također, na deponiju materijala jedan radnik je bio zadužen za prihvaćanje oplate kranskom dizalicom, čišćenje oplatana nakon korištenja, te nanošenjem oplatana na samu oplatu prije ugradnje radi lakšeg skidanja i bolje trajnosti oplate. Kod svih tesarskih radova na zidovima objekta korištene su „doka“ čelične oplate, a one se mogu vidjeti na slici 3.6. Kod izrade nadozida ravnog krova, korištene su „doka“ drvene oplate, koje se mogu vidjeti na slici 3.7 i 3.8. U cijenu je ulazio rad i materijal, uskladištenje, svi prijenosi i prijevozi i osiguranja od krađe i oštećenja. Sva dobava materijala vršila se kranskom dizalicom, visine 36m i duljine ruke 45m, koja je bila dostupna na gradilištu. Oplata se dopremala otvorenim teretnim kombijima, te kamionima s prikolicom.



Slika 3.6 Oplata zidova



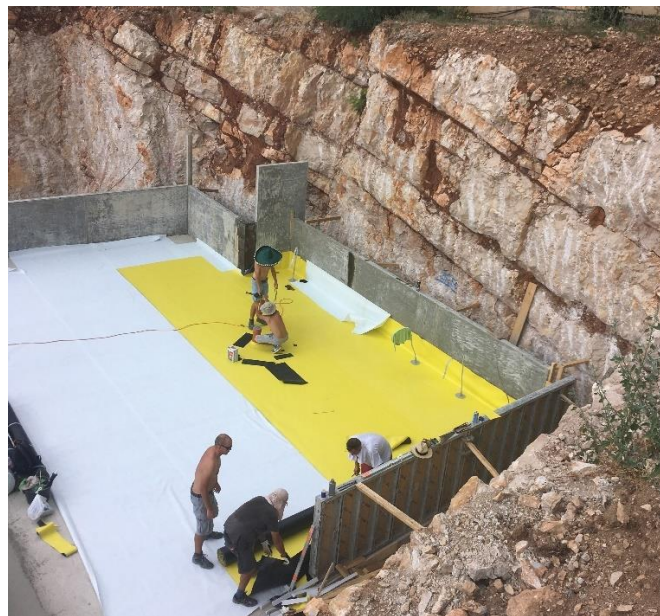
Slika 3.7 Oplata ploče



Slika 3.8 Bočna oplata ploče

3.5. Izolaterski radovi

Jako bitan dio svake građevine je upravo izolacija. Izolaciju dijelimo na hidroizolacija, toplinska izolacija i zvučna izolacija. Prije samog postavljanja bitno je provjeriti podlogu na koju se izolacija postavlja te je očistiti ukoliko je potrebno, a također dobro je pregledati i samu izolaciju koju postavljamo. Počevši od temelja, na strojno zbijenu podlogu postavljen je sloj geotekstila 300 g/m², na koji je došao podložni beton, prikazano na slici 3.9. Na podložni beton postavljena je jednoslojna PVC hidroizolacijska membrana. Na PVC membranu ugradila se temeljne ploča, na koju je postavljeno 2 cm EPS-a i 6cm XPS-a, koji su prekriveni PE folijom na koju dolazi estrih. Na betonske zidove u tlu, postavljen je sloj PVC hidroizolacijske membrane, zatim je položena toplinska izolacija u debljini od 8 cm, ekstrudirani polistiren, te kao završni sloj čepasta folija kao zaštita vanjskih utjecaja. Zidovi iznad tla obloženi su ventiliranom fasadom, koja se sastoji od metalne podkonstrukcije, a kao toplinska izolacija stavljena je kamena vuna 10 cm, a kao završni sloj visoko prešani kompaktni laminat (HPL). Kao slojevi međukatne konstrukcije postavljeno je 2 cm EPS-a i PE folija na koju se ugrađuje estrih. Za prohodni krov postavljen je hladni bitumenski premaz, zatim parna brana na koju dolazi 8 cm EPS-a, a na nekim mjestima i više radi postizanja pada. Kao daljnji sloj postavila se hidroizolacija, TPO folija, drenaža čepasta folija, na koju dolazi PE folija i zatim estrih, može se vidjeti na slikama 3.10 i 3.11. Za kosi neprohodni krov nanio se hladni bitumenski premaz, zatim parna brana, EPS u debljini od 10 cm, te hidroizolacijska folija TPO.



Slika 3.9 Izolacija ispod temeljne ploče



Slika 3.10 Izolacija prohodnog krova



Slika 3.11 Izolacija neprohodnog krova

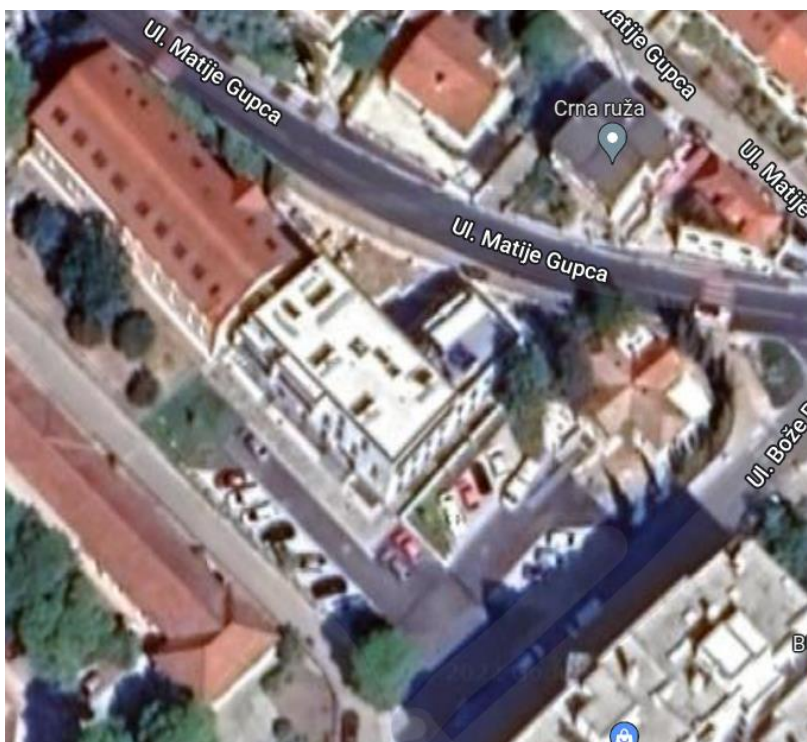
4. Shema gradilišta

Shema gradilišta je tlocrtno grafički prikaz razmještaja svih privremenih sadržaja koji su potrebni na gradilištu u svrhu izgradnje objekta. Shematski prikaz gradilišta crta se u bilo kojem mjerilu od 1:200 do 1:1000, a svrha mu je dobivanje potpunog uvida u lokaciju te sam raspored privremenih objekata, prometnica i ostalih stvari koje se ucrtavaju.

Cilj sheme je da se gradilište uredi na takav način da se najbolje iskoristi prostor, omogućiti nesmetan pristup svim vozilima, a također i minimalni troškovi u smislu što kraće dostave materijala i sličnih stvari gdje se može uštedjeti na vremenu i gorivu. Osnovna načela prostornog uređenja gradilišta kažu da veće količine materijala trebaju biti bliže dizalici, kao i teži teret, te da se osigura sigurnost i preglednost.

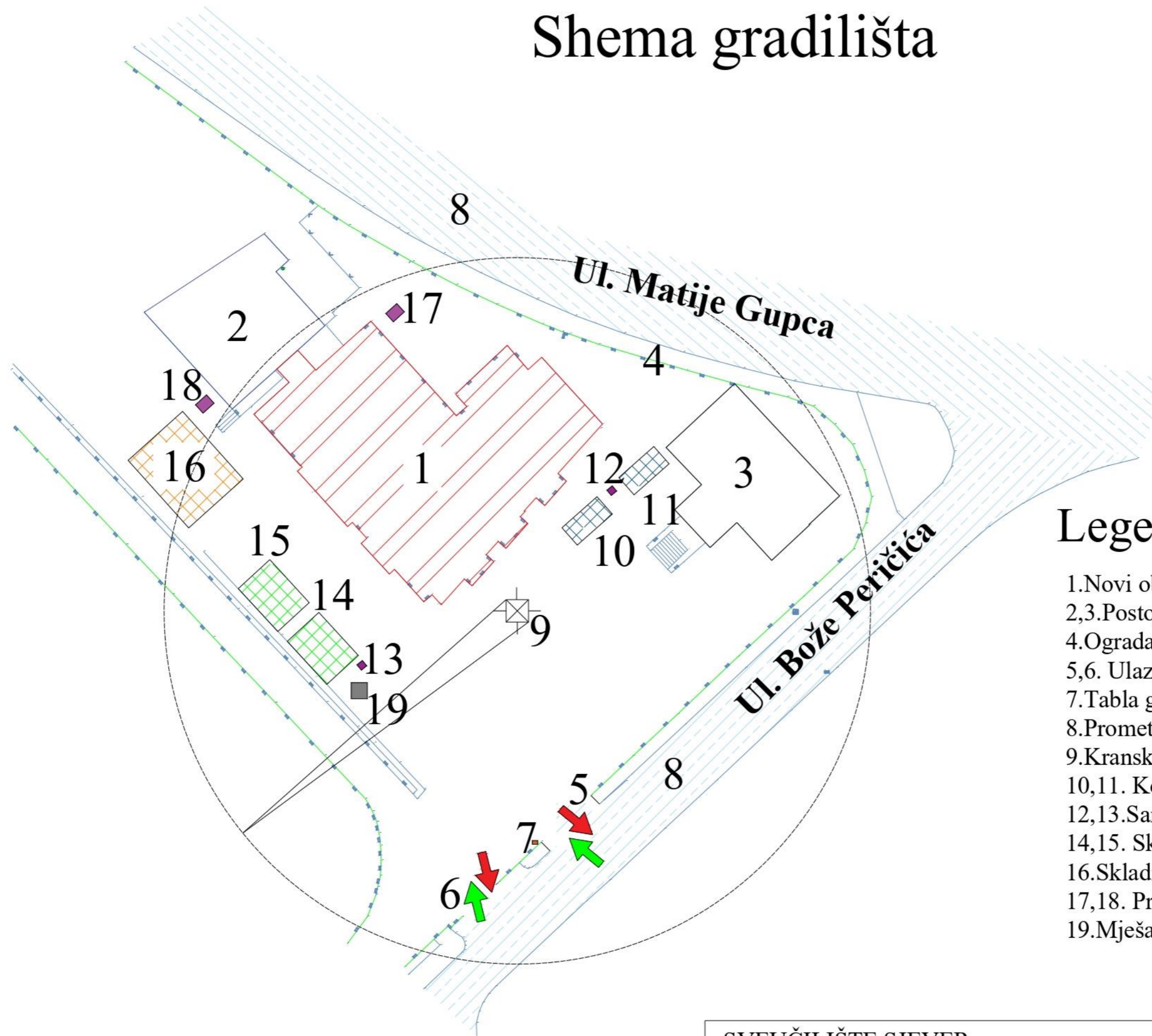
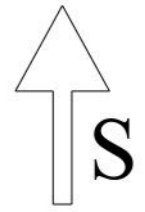
Sheme gradilišta, kao i ona priložena ispod, sadrže u sebi prometnice unutarnjeg transporta, kontejnere za upravu i radnike, sanitarne čvorove za sve prisutne na gradilištu, deponije materijala i otpada, prostor za savijanje armature i sličnih stvari, dizalicu ako postoji na gradilištu, privremene priključke vode i struje, ogradu gradilišta, tablu gradilišta, sve objekte koji se tamo nalaze i one koji se grade, te ulaz i izlaz s gradilišta.

Shema je napravljena od strane autora po nahođenju voditelja gradilišta i praćenjem po slikama s gradilišta, a na slici 4.1 se može vidjeti kako ta lokacija izgleda.



Slika 4.1 Prikaz lokacije

Shema gradilišta



Legenda:

- 1. Novi objekt
- 2,3. Postojeći objekti
- 4. Ograda gradilišta
- 5,6. Ulaz/izlaz gradilišta
- 7. Tabla gradilišta
- 8. Prometnica
- 9. Kranska dizalica
- 10,11. Kontejneri zaposlenika
- 12,13. Sanitarni čvor (wc)
- 14,15. Skladište opreme
- 16. Skladište materijala
- 17,18. Privremeni priključci voda/struja
- 19. Mješalica za mort/beton

SVEUČILIŠTE SJEVER		Završni rad	
Datum:	5.9.2022	Mjerilo:	1:400
Opis:	Shema gradilišta	Izradio:	Toni Baković

4.1. Tabla gradilišta

Tabla gradilišta obavezno mora biti postavljena na vidljivom mjestu s lijeve strane kod ulaza gradilišta te je u većini slučajeva osvjetljena reflektorom. Tabla je pravokutnog oblika te na njoj ne smiju biti reklamna obilježja. Sadržaj table mora biti na hrvatskom jeziku, pisan latinicom, te dovoljno velike veličine teksta, slika 4.2.

Table na sebi sadrže naziv tvrtke koja izvodi radove, broj urbanističke parcele, naziv projektanta s njegovim podacima, naziv investitora sa adresom i brojem telefona, ponekad i 3D prikaz objekta, naziv osobe koja provodi stručni nadzor sa svim podacima, tijelo koje je izradilo tehničku dokumentaciju sa podacima, klasu i urudžbeni broj, broj i datum rješenja kojim je izdata građevinska dozvola i naziv organa koji ju je izdao, datum početka radova i rok završetka.



Slika 4.2 Tabla gradilišta

5. Analiza cijena

Kalkulacija je utvrđivanje jediničnih cijena za usluge izvođača u svrhu izrade ponude. U kalkulacijama izračunavamo cijene za svaku stavku troškovnika, što znači da se uzima u obzir rad, materijal, strojevi i vrijeme. Temeljem kalkulacija planiramo troškove (planski troškovi), a kada izvedemo objekt dobivaju se stvarni troškovi. Što su planski i stvarni troškovi bliže jedni drugima po iznosu, to znači da ćemo imati manje gubitke. Jedinične cijene koje izračunavamo kalkulacijom dijelimo na cijenu koštanja i cijenu prodaje. Cijenu koštanja čine direktni i indirektni troškovi. Direktni troškovi su rad i materijal, dakle troškovi na samom objektu, a indirektni troškovi su troškovi uređenja i dopreme na gradilište, dakle troškovi pripremno-završnih radova, a uračunavaju se putem koeficijenata (faktor pouzeca). Zbrojem općeg faktora i gradilišnog faktora dobiva se faktor pouzeca koji iznosi 3,5-8. Opći faktor iznosi 2-3,5, a odnosi se na troškove uprave tvrtke, a gradilišni faktor iznosi 1,5-4,5 i izračunava se za svako gradilište zasebno.

Cijena prodaje sastoji se od direktnih i indirektnih troškova, zatim od dobiti u kojoj je sadržana dobit i uvećani dio dobiti za rizik, takozvana akumulacija.

Analiza cijena se radi za svaku stavku pojedinačno, a na jediničnu cijenu se dodaje akumulacija koja se kreće od 5% do 10%. Za svako gradilište radi se nova analiza, jer stavke i opis stavki troškovnika se razlikuju od projekta do projekta. Za svaku novu građevinu izvođač radi posebne jedinične prodajne cijene. One predstavljaju cijenu za radove po jedinici mjere (m, m', m², m³, komad, kg, l,...). Za potrebu izrade analize potrebno je poznavati cjenike za rad ljudi, strojeva i cijene materijala na tržištu, te knjige građevinskih normi. Norma je vrijeme potrebno stroju ili radniku da izvrši rad u jedinici mjere za određenu stavku troškovnika. Da bi smo mogli izvršiti analizu cijena potrebno nam je imati:

- Dokaznicu mjera
- Faktor poduzeća
- Građevinske norme
- Jedinične cijene mehanizacije
- Satnice radnika

Na primjeru ispod prikazan je primjer analize cijena koja se koristi za svaku od stavki da bi se dobila jedinična cijena po kojoj će se obračunavati. Na primjeru je obrađena prva stavka zemljanih radova, a u tablicama 2, 3, 4, 5 i 6 prikazana je analiza radova vezana uz projekt bolnice u Šibeniku.

Tehnički odjel

Gradilište: Bolnica, Šibenik

Stavka troškovnika: 1.1

1.1. Strojni iskop površinskog sloja zemlje (crvenica, manji blokovi i sitno kršje-A kategorija)
u širokom iskopu do donje kote polaganja betonske podloge (-4.20m)

OZNAKA NORME	OPIS RADA	JEDINICA MJERE	KOLIČINA	JEDINIČNA CIJENA	CIJENA	
					RAD	MATERIJAL
GN-200-507 025623	<u>RAD</u> Strojni iskop bagerom, zemlja IV kategorije.					
	MVI	Sati	0,062	200,00	12,40	
	<u>MATERIJAL</u>					
	-Nafta	kg	0,504	11,40		5,74
	-Motorno ulje	kg	0,0034	33,30		0,00132
	-Ulje za mjenjač	kg	0,0012	23,70		0,0284
	-Tovana mast	kg	0,0009	27,60		0,0248
-Krpe	kg	0,0001	10,10		0,001	
				Σ F= 4,0	12,40	5,79
					Σ	49,60
					A= 10%	55,39
						5,54

Jedinica mjere: m³

60,93 kn/m³

5.1.Zemljani radovi

Tablica 2: Analiza zemljanih radova

Redni broj	Oznaka norme	Opis stavke	Jedinične mjere	količina	Jedinična cijena	Norma sati
1.1	GN 200-507, 025623	Strojni iskop površinskog sloja zemlje (matična stijena koja je prekrivena slojem crvenice, manjih blokova i sitnog kršja vapnenca - A kategorija) u širokom otkopu do donje kote polaganja betonske podloge (-4.20 m). Dio zemlje koji će se ponovno ugraditi deponirati na gradilišnoj deponiji.	m ³	2.200,00	115,48	0,062
1.2	GN 200-505, 025405	Široki iskop tla u materijalu kategorije "A", s utovarom u prijevozno sredstvo. U cijenu stavke uračunato razvrstavanje materijala iz iskopa pogodnog za izradu nasipa. Stavkom obuhvatiti utovar, odvoz i istovar viška od iskopa na gradsku deponiju.	m ³	400,00	125,00	0,0232
1.3	GN 200-203, 021109	Zamjena slabo nosivog temeljnog tla nesortiranim drobljenim kamenim materijalom ukoliko se pregledom temeljnog tla utvrdi da je potrebno. Stavka uključuje iskop lošeg temeljnog tla, utvar u prijevozna sredstva, odvoz i zbrinjavanje na deponiji, te dobavu, dopremu i ugradnju zamjenskog materijala, uz potrebno planiranje, zbijanje i vlaženje.	m ³	100,00	245,00	2,5
1.4	GN 200-704, 026605	Uređenje temeljnog tla, planiranje, valjanje s mehaničkim zbijanjem. Sz=100%. Ovaj rad obuhvaća sve radove koji se moraju obaviti kako bi se sraslo tlo (u nasipu i usjeku) osposobilo da bez štetnih posljedica	m ³	550,00	8,00	0,01

		preuzme potrebno opterećenje. Prije zbijanja površinu tla treba izravnati.				
1.5	GN 200-203, 020426	Dobava, nasipavanje, nabijanje i planiranje tamponskog sloja kamenog agregata granulacije 0-30 mm u sloju debljine min 20 cm.	m ³	110,00	195,00	0,5
1.6	GN 200-801, 026809	Utovar, odvoz i istovar viška zemlje od iskopa na gradsku deponiju.	m ³	2000,00	50,00	0,0692
		ZEMLJANI RADOVI				

5.2. Betonski i armiranobetonski radovi

Tablica 3: Analiza betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	Oznaka norme	Opis stavke	Jedinične mjere	količina	Jedinična cijena	Norma sati
2.1	GN 400-923, 159916	Nabava, dobava i ugradnja betona i izvedba donje betonske podloge, debljine d=15 cm, betonom klase C8/10, na sloju nabijenog šljunka. Gornju površinu fino zagladiti jer se na istoj izvodi hidroizolacija.	m ³	75,00	640,00	1,5
2.2	GN 400-923, 159916	Nabava, dobava i ugradnja betona i izvedba gornje betonske podloge, debljine d=5 cm, betonom klase C8/10, na položenoj hidroizolaciji.	m ³	25,00	650,00	1,5
2.3	GN 400-923, 159924	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje armiranobetonske temeljne ploče betonom klase C25/30 VDP2 Temeljna ploča debljine 50 cm. U stavku je uključeno spravljanje, dobava, ugradba i zaštita betona.	m ³	220,00	680,00	1,2
2.4	GN 400-923, 159924	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje armiranobetonske temeljne ploče betonom klase C25/30 VDP2 Temeljna ploča debljine 40 cm.	m ³	18,00	690,00	1,2

		U stavku je uključeno spravljanje, dobava, ugradba i zaštita betona.				
2.5	GN 400-923, 159918	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje armiranobetonskih podnih i stropnih ploča betonom klase C25/30. Podna ploča debljine 20 cm. U stavku je uključeno spravljanje, dobava, ugradba i zaštita betona.	m ³	334,00	760,00	1,5
2.6	GN 400-928, 159947	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje vanjskih nosivih AB zidova objekta d=25cm betonom C25/30 VDP2.	m ³	122,00	730,00	1,56
2.7	GN 400-928, 159947	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje unutarnjih i vanjski nosivih AB zidova objekta d=20cm betonom C25/30.	m ³	273,00	710,00	1,56
2.8	GN 400-923, 159918	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje AB nosivih greda podruma, prizemlja i kata betonom C25/30. Presjek greda je pravokutna, dimenzija prema nacrtu (0,2x0.4m, 0.2x0.85m, 0.2x0.75m, 0.2x0.6m).	m ³	30,15	740,00	1,5
2.9	GN 400-928, 159947	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje AB stupova pomjera Ø40 cm, visine 3.7 m, 40x40cm visine 3.2m, 40x40cm visine 3.7m, 40x40cm visine 3.25m, beton C25/30.	m ³	10,14	740,00	1,56
2.10	GN 400-923, 159918	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje AB vanjskog i unutrašnjeg stubišnog betonom C25/30. Debljina ploče 20 cm. Oplata podgleda i čela stuba glatka. Veličina stuba 30/17 cm, širina kraka 150 cm. Veličina stuba 30/16,4/16,7/16,9 cm, širina kraka	m ³	15,85	740,00	1,5

		120 cm. Veličina stuba 33/15 cm, širina kraka 402 cm.				
2.11	GN 400-923, 159918	Nabava, dobava i ugradnja betona i betoniranje AB rampe ulaza u objekt betonom C25/30. Debljina ploče 20 cm. Oplata rampe glatka. Širine krakova 150 i 160 cm, duljina krakova 4,85 i 4,45, nagib 8,3%.	m ³	6,00	770,00	1,5
2.12	GN 301-715, 12705	Nabava, dobava i izvedba laganog betona za pad, minimalne debljine 4 cm (debljina je promjenjiva), nagib 2%, u konstrukciji prohodnog ravnog krova. Lagani beton na bazi granula ekspaniranog polistirena (stiropora). Sastav: cement, EPS u granulama, pijesak, voda, aditiv, tip kao EPS beton ili jednakovrijedno. Obračun po m ² površine krova.	m ²	95,00	150,00	1,64
2.13	GN 301-715, 12705	Nabava, dobava i izvedba lagano armiranog tekućeg cementnog estriha (košuljice) u slojevima debljine 6 cm.	m ²	50,00	120,00	1,64
2.14	GN 301-715, 12705	Nabava, dobava i izvedba lagano armiranog tekućeg cementnog estriha (košuljice) u slojevima debljine 6 cm na podovima podruma, prizemlja, 1. i 2.kata, a preko ranije položene zvučne izolacije.	m ²	1.400,00	95,00	1,64
2.15	GN 400-106, 140604	Nabava, dobava, izrada, siječenje, savijanje, postava i vezivanje armature kvalitete B500B-rebraste šipke i B500B-mreže. Izvesti prema statičkom računu i nacrtima savijanja armature. Stvarne količine će se obračunati na temelju nacrtava savijanja, računajući teoretske težine.	kg kg	62.000,00 60.000,00	6,30 6,30	0,0275

		<p>Obračun po kg ugrađjene armature. Prije betoniranja nadzorni inženjer ili statičar treba pregledati montiranu armaturu i upisom u građevinski dnevnik odobriti betoniranje. B500B-rebraste šipke(kvaliteta čelika 500/550) B500B-mreže</p>				
2.16	GN 400-112, 141007	<p>Ugradnja ankera za povezivanje nove AB ploče sa postojećom. Uključuje bušenje rupa u postojećoj ploči, ugradnja sidara, injektiranje šipki smjesom za injektirane.</p>	m ¹	25,00	240,00	0,0814
BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADovi						

5.3. Tesarski radovi

Tablica 4: Analiza tesarskih radova

Redni broj	Oznaka norme	Opis stavke	Jedinične mjere	količina	Jedinična cijena	Norma sati
3.1	GN 601-201, 160401	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata 1. faze podložnog betona temeljne ploče.	m ²	18,00	70,00	1,04
3.2	GN 601-201, 160401	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata 2. faze podložnog betona temeljne ploče.	m ²	7,00	70,00	1,04
3.3	GN 601-201, 160401	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata 1. faze betona temeljne ploče.	m ²	50,00	80,00	1,04
3.4	GN 601-201, 160401	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata 2. faze betona temeljne ploče.	m ²	35,00	80,00	1,04
3.5	GN 601-214, 161601	Izrada, montaža i demontaža glatkih trostranih oplata za	m ²	2137,00	85,00	0,79

		stropne i podne ploče debljine 20cm				
3.6	GN 601-216, 161801	Izrada, montaža i demontaža glatkih dvostranih oplata za zidove debljine 25cm.	m ²	980,00	70,00	0,6
3.7	GN 601-216, 161801	Izrada, montaža i demontaža glatkih dvostranih oplata za zidove debljine 20cm.	m ²	2907,00	70,00	0,6
3.8	GN 601-217, 161902	Izrada, montaža i demontaža glatkih dvostranih i trostranih oplata za nosive grede podruma, prizemlja i kata raznih dimenzija	m ²	326,00	110,00	2,20
3.9	GN 601-218, 162005	Izrada, montaža i demontaža glatkih oplata okruglih stupova prizemlja Ø40 cm.	m ²	10,00	105,00	2,62
3.10	GN 601-218, 162006	Izrada, montaža i demontaža glatkih oplata kvadratnih stupova raznih dimenzija.	m ²	250,30	105,00	1,64
3.11	GN 601-205, 160801	Izrada, montaža i demontaža dvostrane oplata invalidske rampe glavnog ulaza	m ²	15,00	90,00	1,09
3.12	GN 601-211, 161404	Izrada, montaža i demontaža dvostrane oplata vanjskog i unutrašnjeg stubišta	m ²	71,60	130,00	2,06
TESARSKI RADOVI						

5.4.Zidarski radovi

Tablica 5: Analiza zidarskih radova

Redni broj	Oznaka norme	Opis stavke	Jedinične mjere	količina	Jedinična cijena	Norma sati
3.1	GN 301-206, 121404	Zidanje opečnih nosivih zidova prizemlja, 1. i 2.kata debljine 20cm, sa uporabom porozirane opeke ,toplinsko izolacijskog tankoslojnog morta. U cijenu je uključen sav rad i materijal te potrebna skela.	m ³	15,00	1.100,00	5,44
3.2	GN 301-206, 121406	Zidanje vanjskog opečnog zida, debljine 20cm, sa uporabom specijalne zvučno izolacijske opeke, i ispunom šupljina teškim cementnim mortom. U cijenu je	m ³	7,00	1.100,00	5,71

		uključen sav rad i materijal te potrebna skela.				
3.3	GN 301-406, 127404	Gruba i fina žbuka unutarnjih zidova. Prvi sloj gruba produžna vapneno cementna žbuka M-3 debljine cca 2 cm uz predhodni špric rijetkim cementnim mortom M-10. Završni sloj fina vapnena žbuka od prosijanog čistog pijeska debljine 0,5 cm. U cijenu je uključen sav rad i materijal te potrebna skela.	m ²	1700,00	85,00	0,88
3.4	GN 301-406, 127404	Tankoslojno grubo žbukanje unutarnjih ploha zidova na površinama predviđenim za opločenje keramičkim pločicama industrijskom podložnom žbukom sitnije granulacije. Žbuka u minimalnoj debljini 0-1 cm. U cijenu je uključen sav rad i materijal te potrebna skela.	m ²	300,00	68,00	0,88
3.5	GN 301-900, 129701	Dobava i izvođenje izravnavajućeg samonivelirajućeg premaza, kao NIVELIR MASA ST 12 ili jednakovrijedno. Samonivelirajuća cementna masa, hidrauličkog vezivanja, vrlo slabih emisija rastopljenih organskih tvari (EC1).	m ²	15,00	130,00	0,49
3.6	GN 301-706, 129504	Čišćenje objekta obuhvaćeno u 5 faza: 1) čišćenje nakon grubih građevinskih radova zajedno sa iznošenjem suvišnog materijala, šute, opeke i sl. 2) čišćenje prije žbukanja i ugradbe elemenata stolarije i bravarije. 3) čišćenje poslije izvedbe instalacija. 4) čišćenje prije polaganja podova. 5) definitivno čišćenje prije tehničkog prijema koje mora biti i najkvalitetnije u zadnjoj fazi (5) obuhvatiti pranje i čišćenje, stakla iznutra i izvana, vratiju, podova i opločenja, kompletno sa odvozom otpadnog materijala.	m ²	1310,00	18,00	0,08
3.7	GN 301-416, 128404	Zidarsko štemanje i krpanje šliceva za postavu instalacija vodovoda i kanalizacije. Šlic je dimenzije 5x10 cm. Uračunat sav rad i materijal.	m'	140,00	80,00	0,384
3.8	GN 301-708, 129512	Zidarska obrada AB zidova, stropova, krakova i međupodesta AB stubišta. Obrađuju se spojevi	m ²	100,00	45,00	1,152

		oplate, neravnine i mjesta segregiranog betona, s brušenjem iscjedaka, krpanjem i izravnavanjem reparaturnim mortom - priprema za soboslikarske radove. Uračunat sav rad i materijal.				
3.9	GN 301-418, 128601	Zaštita instalacijskih cijevi cementnim mortom. Uračunat sav rad i materijal.	m'	160,00	40,00	0,717
3.10	GN 301-211, 121905	Nabava i dobava materijala te obzidanje dimnjaka u građevini zidom debljine 12,5 cm, zidanom od zidnih ploča od porobetona. Uključen sav potreban rad, materijal i pribor kao i laka pokretna skela. Obračun po m ³ .	m ³	2,00	1.350,00	10,55
		ZIDARSKI RADOVI				

5.5. Izolaterski radovi

Tablica 6: Analiza izolaterskih radova

Redni broj	Oznaka norme	Opis stavke	Jedinične mjere	količina	Jedinična cijena	Norma sati
4.1	GN 561-108, 460146	Dobava materijala i postava horizontalne hidroizolacije ispod temeljne ploče i zidova u tlu - jednoslojne hidroizolacijske PVC membrane. Uključen kompletan rad, materijal i pribor.	m ²	1200,00	150,00	0,136
4.2	GN 561-104, 460120	Dobava i polaganje geotekstila PP/PES FILC /geotekstil cca 300 g/m ² /, kao zaštitnog sloja na hidroizolaciji ispod temeljne ploče / zidova ukopanih u zemlji / na prohodnoj terasi. Debljina geotekstila 0.15 cm, ukupna debljina sloja 0.3 cm. U jediničnu cijenu uključen kompletan rad, materijal i pribor.	m ²	1100,00	12,00	0,1185
4.3	GN 561-108, 460144	Dobava i izvedba slojeva hidroizolacije (TPO ili EPDM) ravnog prohodnog i neprohodnog krova, krovova istaka na 1. i 2.katu. U cijenu uključen kompletan rad materijal i pribor.	m ²	500,00	150,00	1,15
4.4	GN 561-104, 460122	Dobava i postava parne brane na ravnu AB ploču terase 1. kata, kosu AB ploču 2. kata, istaka na 1.i 2.katu te spoju sa postojećim objektom. Parna brana polaže se na hladni bitumenski premaz.	m ²	500,00	65,00	0,142

4.5	GN 561-108, 460144	Nabava, dobava i izvedba jednoslojne HI mokrih prostorija podruma, prizemlja, 1.i 2.kata(tuševi, sanitarije).	m ²	105,00	110,00	1,15
4.6	GN 561-301, 464003	PE folija. Dobava i polaganje PE folije (20kg/m ³) debljine 0.2 mm na krov ili na toplinsku izolaciju podova ispod estriha. Obračun po m2 pokrivena tlocrtna površina. krov pod	m ² m ²	20,00 1.400,00	6,00 6,00	0,1199
4.7	GN 771-102, 480202	Dobava materijala, izrada i postava okapnih profiliranih traka od TPO lima na koji se spaja horizontalna folija.	m ¹	140,00	75,00	1,3
4.8	GN 561-403, 466008	Izvedba završne obrade pročelja podrumskih i dijela zidova prizemlja sistemom toplinske zaštite vanjskih zidova (kao ETICS sustav. Svi pregradovi, radovi, skela, oprema i materijali uključeni su u cijenu.	m ²	400,00	360,00	0,225
4.9	GN 561-301, 464001	Dobava i ugradnja toplinske izolacije ukopanih zidova i sokla od ploča ekstrudiranog neupojnog polistirena (XPS).	m ²	300,00	120,00	0,1197
4.10	421.456 D.A-B1-8, 177861	Dobava i ugradnja vertikalne toplinske izolacije zidova ventiliranog pročelja od mineralne vune (polutvrde ploče od kamene vune) s kaširanim staklenim voalom (50 kg/m ³) debljine 10 cm.	m ²	1000,00	110,00	1,04
4.11	GN 501-301, 464001	Dobava i polaganje ploča od ekspaniranog polistirena EPS-T, kao plivajućeg poda na podu podruma, prizemlja, 1. i 2.kata zgrade. Unutar stavke potrebno je predvidjeti eventualna izravnavanja ploče radi boljeg nalijeganja izolacije.	m ²	1375,00	19,00	0,1197
4.12	GN 501-301, 464001	Dobava i polaganje tvrdih ploča ekspaniranog polistirena EPS 150(25 kg/m ³ , d=6 cm) kao toplinske izolacije na temeljnoj ploči podruma. Uključivo sloj polietilenske folije kao zaštite polistirena.	m ²	400,00	42,00	0,1197
4.13	GN 501-301, 464001	Dobava i polaganje toplinske izolacije ravnog i kosog krova objekta. Ploče od ekspaniranog polistirena d=10cm, EPS (20 kg/m ³),	m ²	520,00	55,00	0,1197
		IZOLATERSKI RADOVI				

6. Plan radova

Planiranje u gradnji je zapravo procjenjivanje vremena i troškova za izvršenje cjelokupne proizvodnje u određenim uvjetima uz organizacijske postavke i uz pridodane proizvodne resurse. Planiranje proizvodnje jedno je od osnovnih načela organizacije građenja. Glavni ciljevi planiranja proizvodnje su:

- minimalno vrijeme
- minimalni kapaciteti
- minimalni troškovi

Gledajući vremensku komponentu planovi se mogu podijeliti na statičke i vremenske ili dinamičke. S obzirom da gantogram upada u vremenske ili dinamičke planove reći ćemo nešto o njima.

Vremenskim ili dinamičkim planovima se pojedini radovi za izgradnju objekta, postizanje i smještaj sredstava za izgradnju, raspoređuju u vremenska razdoblja unutar raspoloživog vremena za izgradnju objekta ili izvođenje određenih radova. Oni se još dijele na linijsko i mrežno planiranje, a gantogram spada u linijsku vrstu planiranja. Cilj linijskog planiranja je prikazati tok proizvodnje kao funkciju vremena.

Ovaj tip linijskog planiranja, gantogram, je najčešće korišten oblik tablice koji prikazuje radove logički podijeljene na individualne aktivnosti, linije. Dužine linija proporcionalne su vremenu izvršenja za svaku aktivnost. Na apscisi se prikazuje vrijeme, a na ordinati vrste radova u tehnološkom i prostornom slijedu. Ova vrsta tablice prilično jasno prikazuje kada su započele pojedine aktivnosti na gradilištu, jako je pregledan i razumljiv.

Trajanje aktivnosti može se izračunati formulom:

$$T_A = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T_H} \quad [1]$$

Odakle slijedi:

T_A → trajanje aktivnosti

Q → količina radova za određenu aktivnost

N → normativ za jedinicu proizvoda

S → broj radnika određene kvalifikacije

T_H → radno vrijeme

U tablicama 7, 8, 9, 10 i 11 prikazani su izračuni vremenskog trajanja svih aktivnost, svih stavki građevinskih radova. Trajanje smjene u svim aktivnostima iznosilo je 10 sati.

6.1. Zemljani radovi

Tablica 7: Trajanje zemljanih radova

Redni broj	OPIS	T _H	Q	S	N	$T_A = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T_H}$
1.1	Iskop bagerom na kotu - 4.2m	10	2.200,00	2	0,062	7
1.2	Široki iskop tla	10	400,00	2	0,0232	1
1.3	Zamjena materijala, planiranje i razastiranje	10	100,00	4	2,5	7
1.4	Zbijanje tamponiranog materijala valjkom	10	550,00	1	0,01	1
1.5	Dobava, nabava i razastiranje	10	110,00	4	0,5	2
1.6	Utovar i odvoz materijala	10	2000,00	2	0,0692	7

6.2. Betonski i armiranobetonski radovi

Tablica 8: Trajanje betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	OPIS	T _H	Q	S	N	$T_A = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T_H}$
1.1	Ugradnja podložnog betona 1.dio	10	75	6	1,5	2
1.2	Ugradnja podložnog betona 2.dio	10	25,00	6	1,5	1
1.3	Ugradnja betona za temeljnu ploču 1.dio	10	220,00	8	1,2	4
1.4	Ugradnja betona za temeljnu ploču 2.dio	10	18,00	6	1,2	1
1.5	Ugradnja svih stropnih i podnih ploča debljine 20cm	10	334,00	8	1,5	7
1.6	Ugradnja betona za sve zidove u debljini od 25cm	10	122,00	4	1,56	5
1.7	Ugradnja betona za sve zidove u debljini od 20cm	10	273,00	4	1,56	11
1.8	Betoniranje svih greda u objektu	10	30,15	8	1,5	1
1.9	Betoniranje svih stupova u objektu	10	10,14	4	1,56	1

1.10	Betoniranje svih unutrašnjih i vanjskih stubišta	10	15,85	8	1,5	1
1.11	Betoniranje invalidske rampe na ulazu u objekt	10	6,00	2	1,5	1
1.12	Lagani beton	10	95,00	3	1,64	5
1.13	Ugradnja estriha u svjetlarnicama debljine 6cm.	10	50,00	3	1,64	3
1.14	Ugradnja estriha na podove u debljini 6cm	10	1400,00	8	1,64	29
1.15	Strojno sječenje, savijanje i ugrađivanje armaturnih mreža i šipki	10	122.000,00	10	0,0275	34
1.16	Ugradnja ankera za povezivanje AB ploče	10	25,00	1	0,0814	1

6.3. Tesarski radovi

Tablica 9: Trajanje tesarskih radova

Redni broj	OPIS	T _H	Q	S	N	$T_A = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T_H}$
1.1	Izrada oplata podložnog betona 1.dio	10	18,00	5	1,04	1
1.2	Izrada oplata podložnog betona 2.dio	10	7,00	5	1,04	1
1.3	Izrada oplata temeljne ploče 1.dio	10	50,00	5	1,04	1
1.4	Izrada oplata temeljne ploče 2.dio	10	35,00	5	1,04	1
1.5	Izrada oplata svih stropnih i podnih ploča objekta	10	2137,00	10	0,79	17
1.6	Izrada oplata za sve zidove debljine 25cm	10	980,00	5	0,6	12
1.7	Izrada oplata za sve zidove debljine 20cm	10	2907,00	10	0,6	18
1.8	Izrada oplata svih greda u objektu	10	326,00	10	2,2	8
1.9	Izrada oplata za okrugle stupove	10	10,00	5	2,62	1

1.10	Izrada oplate za kvadratne stupove	10	250,30	5	1,64	9
1.11	Izrada oplate za sva unutarne i vanjska stubišta	10	71,6	10	2,06	2
1.12	Izrada oplate za invalidsku rampu	10	15,00	2	1,09	1

6.4. Zidarski radovi

Tablica 10: Trajanje zidarskih radova

Redni broj	OPIS	T_H	Q	S	N	$T_A = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T_H}$
1.1	Zidanje nosivih zidova prizemlja, 1. i 2. kata	10	15,00	3	5,44	3
1.2	Zidanje vanjskih zidova zvučnoizolacijskom opekom	10	7,00	3	5,71	2
1.3	Grubo i fino žbukanje unutarnjih zidova	10	1700,00	5	0,88	30
1.4	Tankoslojno žbukanje zidova na koje dolazi keramika	10	300,00	5	0,88	6
1.5	Ugradnja samonivelirajuće mase	10	15,00	2	0,49	1
1.6	Čišćenje objekta u 5 faza	10	1310,00	5	0,08	2
1.7	Štemanje i krpanje šliceva za instalacije	10	140,00	2	0,256	2
1.8	Zidarska obrada zidova	10	100,00	3	1,152	4
1.9	Zaštita instalacijskih cijevi cementnim mortom	10	160,00	2	0,717	6
1.10	Obzidavanje dimnjaka kroz objekt	10	2,00	2	10,55	1

6.5. Izolaterski radovi

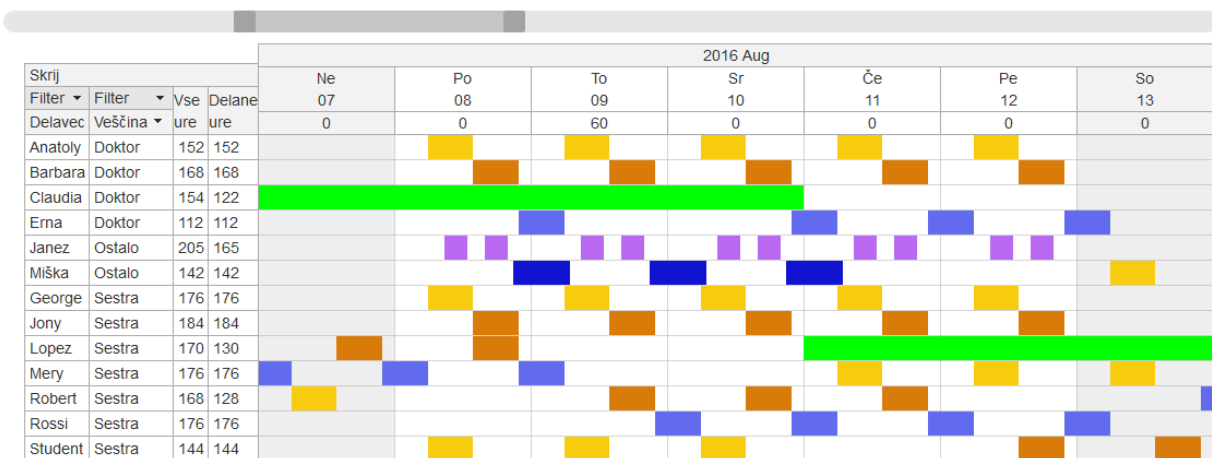
Tablica 11: Trajanje izolaterskih radova

Redni broj	OPIS	T_H	Q	S	N	$T_A = \frac{Q \cdot N}{S \cdot T_H}$
1.1	Postava hidroizolacije ispod temeljne ploče i zidova u tlu	10	1200,00	3	0,136	6
1.2	Polaganje geotekstila kao zaštitni sloj	10	1100,00	3	0,1185	5
1.3	Izvedba slojeva hidroizolacije prohodnog i neprohodnog krova	10	500,00	4	1,15	15
1.4	Postava parne brane	10	500,00	2	0,142	4
1.5	Izvedba jednoslojne hidroizolacije mokrih prostorija	10	105,00	2	1,15	6
1.6	Dobava i polaganje PE folije	10	1420,00	3	0,1199	6
1.7	Postavljanje TPO limova za spojeve s izolacijom	10	140,00	3	1,3	6
1.8	Završna obrada ETICS sustava, na svjetlarnicima	10	400,00	4	0,225	3
1.9	Dobava i ugradnja XPS-a ukopanih zidova	10	300,00	3	0,1197	2
1.10	Dobava i ugradnja mineralne vune kao ventilirana fasada	10	1000,00	4	1,04	26
1.11	Polaganje ploča ekspaniranog polistirena kao plivajući pod	10	1375,00	3	0,1197	6
1.12	Polaganje tvrdih ploča ekspaniranog polistirena kao toplinsku izolaciju podruma	10	400,00	3	0,1197	2
1.13	Dobava i polaganje EPS-a kao izolaciju krova	10	520,00	3	0,1197	2

6.6. Gantogram

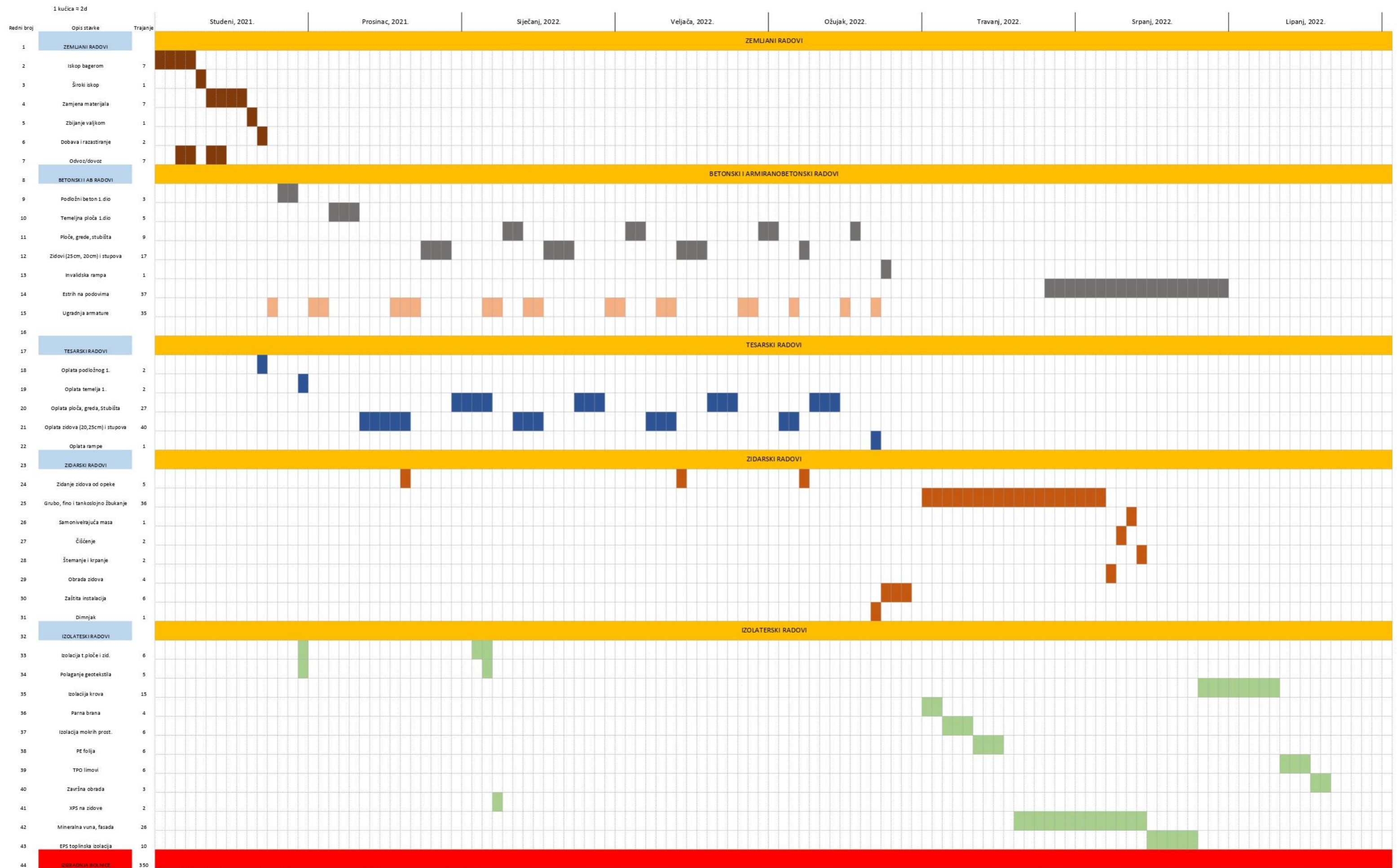
Na primjeru ispod napravljen je gantogram, od strane autora, koji je obuhvaćao građevinske radove koji su već tekstualno i analizom obrađeni. Inače se ovakvi tablični prikazi ne slažu po svakoj stavci troškovnika, nego po vrsti radova, zbog boljeg snalaženja.

Aktivnosti koje su ranije izračunate, ne pokazuju pravo stanje radova jer se radovi preklapaju, na gradilištu ima više ekipa te rade razne poslove. U slučaju da je izračunato da za jednu aktivnost treba 1 dan, ne znači nužno da će se cijeli dan to raditi, nego se ta jedna smjena može razdvojiti na više dana, jer se aktivnosti iznova ponavljaju, a ispod se može vidjeti nekakav primjer gantograma, slika 6.1.



Slika 6.1 Primjer gantograma

Gantogram



7. Zaključak

Prilikom izrade ovog zadatka uvidio sam da organizacija građenja ima prostora za napredak, najviše na području analiziranja cijena. Smatram da bi se svi građevinski fakulteti trebali udružiti, sa svim studentima i profesorima, te napraviti nove, bolje i praktičnije građevinske norme koje će moći služiti idućim generacijama.

Organizacija je sigurno jedna od najvažnijih stvari na koju treba obratiti pozornost, jer između ostalog, same financije ovise o tome, a u današnje vrijeme kada se sve vrti oko novca, najbitnije je da se ne prijede budžet. Što se organizacija građenja lošije napravi, bit će više propusta u gradnji, a i u samim stavkama troškovnika, pa ćemo imati puno vanstroškovničkih radova, koji nas mogu izaći jako skupo, pogotovo jer izvođač najviše preko njih može i zaraditi, jer se podignu cijene za takve radove.

Organizacija građenja, kao i svaka druga organizacija, mora na čelu imati nekoga tko poznaje svu materiju i tko je sam po prirodi organiziran, jer ukoliko se odmah na početku zakaže, kasnije može ići samo prema gore. Smatram da je građevina dosta širok pojam, dosta je različitih tipova posla koji se u građevini obavlja i teško je biti sa svime upoznat, a onaj tko se bavi organizacijom, vođenjem na gradilištu, mora biti sposoban da sve pohvata. Isto tako smatram da je svaka grana građevine posebna i postoje pozicije na kojima se neki inženjeri snalaze bolje od ostalih, netko je sposoban za izračune pri projektiranju, netko za vođenje gradilišta, neki inženjeri se najbolje snađu u profesorskoj poziciji, a nekima jednostavno odgovara organizacija građenja.

8. Literatura

- [1] M. Amadori: Organizacija građenja, predavanja, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2021/2022.
- [2] E. Erbežnik: Glavni projekt, Zagreb, 2015.
- [3] J. Marušić: Organizacija građenja, Zagreb, 1994.
- [4] R. Lončarić: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Zagreb, 1995.
- [5] M. Radujković i suradnici: Planiranje i kontrola projekta. Zagreb, 2012.
- [6] B. Jakovljević: Strukovno obrazovanje i osposobljavanje radnika u graditeljstvu, Zagreb, 2017.
- [7] M. Radujković: Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Zagreb, 2005.
- [8] S. Krsnik: Organizacija građenja sportske dvorane u Varaždinu, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2019.
- [9] S. Kočiš Gudlin: Organizacija dogradnje poslovne građevine Centrometal, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2019.
- [10] H. Bakale: Organizacija izvedbe stambene građevine u Pakoštanima, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2017.
- [11] K. Maruna: Projekt organizacije građenja male obiteljske kuće, Završni rad, Sveučilište u Splitu, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, 2016.
- [12] J. Bihar: Organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu, Završni rad, Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet, Čakovec, 2018.
- [13] Lj. Tinodi: Organizacija građenja paviljona bolnice u Koprivnici, Završni rad, Sveučilište Sjever, Graditeljstvo, Varaždin, 2021.
- [14] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 1 dio, Beograd, 1980.
- [15] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 2 dio, Beograd, 1980.
- [16] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – visokogradnja 3 dio, Beograd, 1980.

9. Popis slika

Slika 1.1 – *Situacija*, građevinska dokumentacija 2015.

Slika 2.1 – *Prednja strana objekta*, autor, 2022.

Slika 2.2 – *Stražnja strana objekta*, autor, 2022.

Slika 3.1 – *Iskop bagerima*, izvođač, 2019.

Slika 3.2 – *Iskop i odvoz materijala*, izvođač, 2019.

Slika 3.3 – *Betoniranje ploče*, izvođač, 2021.

Slika 3.4 – *Armatura zidova*, izvođač, 2021.

Slika 3.5 – *Prikaz zidanih dijelova*, izvođač, 2021

Slika 3.6 – *Oplata zidova*, izvođač, 2021.

Slika 3.7 – *Oplata ploče*, izvođač, 2021.

Slika 3.8 – *Bočna oplata ploče*, izvođač, 2021.

Slika 3.9 – *Izolacija ispod temeljne ploče*, izvođač, 2020.

Slika 3.10 – *Izolacija prohodnog krova*, izvođač, 2022.

Slika 3.11- – *Izolacija neprohodnog krova*, izvođač, 2022.

Slika 4.1 – *Prikaz lokacije*, Google karte, 2022.

Slika 4.2 – *Tabla gradilišta*, izvođač, 2022.

Slika 6.1 – *Primjer gantograma*, Google, 2022.

10. Popis tablica

Tablica 1. – Iskaz neto površina i rekapitulacija

Tablica 2. – Analiza zemljanih radova

Tablica 3. – Analiza betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 4. – Analiza tesarskih radova

Tablica 5. – Analiza zidarskih radova

Tablica 6. – Analiza izolaterskih radova

Tablica 7. – Trajanje zemljanih radova

Tablica 8. – Trajanje betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 9. – Trajanje tesarskih radova

Tablica 10. – Trajanje zidarskih radova

Tablica 11. – Trajanje izolaterskih radova