

Organizacija građenja višestambene građevine u Zaboku

Turk, Patrik

Undergraduate thesis / Završni rad

2024

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:026257>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-01-08**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





Sveučilište Sjever

Završni rad br. 489/GR/2024

Organizacija građenja višestambene građevine u Zaboku

Patrik Turk, 2863/336

Varaždin, rujan 2024. godine



Sveučilište Sjever

Graditeljstvo

Završni rad br. 489/GR/2024

Organizacija građenja višestambene građevine u Zaboku

Student

Patrik Turk, 2863/336

Mentor

Mirna Amadori, dipl. ing. građ.

Varaždin, rujan 2024. godine

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Turk Patrik	MATIČNI BROJ	0336027379
DATUM	16.IX.2024.	KOLEGIJ	Organizacija građenja
NASLOV RADA	Organizacija građenja višestambene građevine u Zaboku		

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Organization of the construction of a multi-residential building in Zabok

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

Zadatak završnog rada

BROJ 489 /GR/2024

OPIS
Prístupnik u radu treba izraditi projekt organizacije građenja za konkretno gradilište, te izraditi shemu gradilišta, kalkulaciju i vremenski plan.

U radu je potrebno obraditi sljedeće podnaslove:

1. Uvod
2. Tehnički opis građevine
3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova
4. Shema gradilišta
5. Analiza (kalkulacija) cijena
6. Plan izvođenja radova (gantogram)
7. Zaključak
8. Literatura

ZADATAK URUČEN 18.07.2024.



POTRIS MENTOR
Mirna Amadori



**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, Patrik Turk (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Organizacija gradnja višestambene građevine u Zaboku (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Patrik T.
(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, Patrik Turk (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Organizacija gradnja višestambene građevine u Zaboku (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)

Patrik T.
(vlastoručni potpis)

Predgovor

Zahvaljujem se svojoj mentorici, Mirni Amadori, dipl. ing., na ukazanoj prilici da radim pod njezinim vodstvom te na strpljenju i podršci koju mi je nesebično pružala tijekom izrade ovog završnog rada. Njeno stručno znanje i savjeti bili su neprocjenjivi. Zahvaljujem joj se na prenesenom znanju koje je uvelike doprinijelo mom razvoju tehničkog znanja te kao i osobe.

Veliko hvala mojim roditeljima na neizmjerne podršci i omogućenom školovanju, koji su mi pružili temelje za uspjeh i uvijek vjerovali u mene. Posebna zahvala ide mojoj curi, koja je bila uz mene kroz sve izazove i nesebično me podržavala na svakom koraku ovog putovanja.

Sažetak

Naslov rada: Organizacija građenja višestambene građevine u Zaboku

Autor rada: Patrik Turk

Mentor rada: Mirna Amadori, dipl. ing. građ.

Ovaj završni rad pruža sveobuhvatan pregled građevinskih radova koji su ključni za izgradnju građevinskih objekata, s naglaskom na zemljane, betonske, armiračke, zidarske, tesarske i fasaderske aktivnosti. Rad se bavi detaljima pripreme i izvedbe betonskih konstrukcija, uključujući proces izrade armiranog betona i postavljanje različitih vrsta oplata. Posebna pažnja posvećena je postupcima pripreme i ugradnje armature, izgradnji zidova od opeke te izradi i postavljanju drvenih konstrukcija. Fasaderski radovi obuhvaćaju postavljanje toplinske izolacije i završne obrade na fasadama. Uz tehničke aspekte, rad se bavi i kalkulacijom i planiranjem vremena, što uključuje sveobuhvatno planiranje, koordinaciju i nadzor nad svim fazama građevinskog procesa, s ciljem osiguravanja učinkovite i kvalitetne izvedbe. Rad uključuje i analizu sheme gradilišta, koja prikazuje raspored privremenih objekata na gradilištu, kao i procjenu troškova specifičnih građevinskih radova, što omogućava preciznije planiranje financijskih sredstava i učinkovito vođenje projekta.

Ključne riječi: betonske konstrukcije, armirani beton, oplate, drvene konstrukcije, organizacija građenja, shema gradilišta.

Summary

Title of thesis: Organization of Construction for a Multi-Residential Building in Zabok

Author: Patrik Turk

Thesis mentor: Mirna Amadori, M.Sc. Eng.

This final thesis provides a comprehensive overview of construction works that are essential for the erection of building structures, with a focus on earthworks, concrete, rebar, masonry, carpentry, and facade activities. The paper deals with the details of the preparation and execution of concrete structures, including the process of producing reinforced concrete and installing various types of formwork. Special attention is given to the procedures for preparing and installing reinforcement, building brick walls, and creating and assembling wooden structures. Facade works include the installation of thermal insulation and final finishes on facades. In addition to technical aspects, the paper also addresses time calculation and planning, which involves comprehensive planning, coordination, and supervision of all phases of the construction process, aiming to ensure efficient and high-quality execution. The paper also includes an analysis of the site layout, which shows the arrangement of temporary structures on the construction site, as well as a cost estimate for specific construction works, enabling more accurate financial planning and effective project management.

Keywords: concrete structures, reinforced concrete, formwork, wooden structures, construction organization, construction site layout.

Popis korištenih kratica

AB	armirani beton
GKK	građevinska knjiga kapaciteta
ISPU	informacijski sustav prostornog uređenja
PTP	plan troškova projekta
ETICS	external Thermal Insulation Composite System (fasadni sustav)
GN	građevinska norma
Dmax	maksimalna veličina zrna
m²	metar kvadratni
m³	metar kubični
k.č.	katstarska čestica
k.o.	katstarska općina
EPS	ekspandirani polistiren - stiropor
XPS	ekstrudirani polisteren – stirodur
PTV	priprema tople vode

List of Abbreviations Used

AB	reinforced concrete
GKK	construction capacity logbook
ISPU	Spatial Planning Information System
PTP	project cost plan
ETICS	external Thermal Insulation Composite System
GN	building norm
Dmax	maximum grain size
m²	square meter
m³	cubic meter
k.č.	cadastral parcel
k.o.	cadastral municipality
EPS	expanded polystyrene (Styrofoam)
XPS	extruded polystyrene (Styrodur)
PTV	hot water preparation

Sadržaj

1. Uvod	1
2. Tehnički opis građevine.....	4
2.1. Općenito	5
2.2. Kolni ulazi.....	5
2.3. Iskaz površina buduće višestambenog objekta i prostorija.....	5
2.4. Krovna konstrukcija	8
2.5. Zidovi i međukatne konstrukcije	8
2.6. Toplinska izolacija	8
2.7. Građevinski pravac i regulaciona linija.....	8
2.8. Priključci buduće građevine	8
2.8.1. Vodoopskrba i odvodnja oborinskih voda.....	8
2.8.2. Elektroopskrba.....	9
2.8.3. Plin i grijanje.....	9
3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova	10
3.1. Zemljani radovi.....	10
3.2. Betonski radovi.....	12
3.3. Armirački radovi	16
3.4. Zidarski radovi.....	17
3.5. Tesarski radovi.....	18
3.6. Fasaderski radovi	19
4. Shema gradilišta.....	21
4.1. Tabla gradilišta.....	22
5. Analiza (kalkulacija) cijena.....	23
6. Plan izvođenja radova (gantogram)	31
7. Zaključak.....	38
8. Literatura.....	39
Popis slika	40
Popis tablica	41

1. Uvod

Organizacija građenja je ključni element svakog građevinskog projekta koji omogućuje učinkovito planiranje, koordinaciju i kontrolu različitih aktivnosti kako bi se postigli željeni rezultati unutar zadanih vremenskih, financijskih i kvalitativnih ograničenja. Kroz povijest, organizacija građenja evoluirala je iz jednostavnih metoda organizacije radne snage i resursa do sofisticiranih sustava upravljanja projektima. Prvi zapisi o organizaciji građenja sežu unatrag tisućama godina, a nalaze se u drevnim civilizacijama poput egipatske, rimske i grčke. U tim ranim fazama, organizacija građenja bila je ograničena na osnovne radove poput gradnje piramida, hramova, cesta i akvadukata.

Međutim, iako se tehnologija i pristup građenju dramatično promijenio tijekom vremena, osnovni principi organizacije građenja ostali su slični. Procesi koji se odvijaju u samoj organizaciji građenja obuhvaćaju širok raspon aktivnosti, uključujući planiranje, upravljanje resursima, praćenje napretka, kontrolu kvalitete, upravljanje rizicima i komunikaciju među sudionicima projekta. Ovi procesi zahtijevaju pažljivo strukturirane strategije kako bi se osiguralo usklađeno i učinkovito izvršenje projekta. Radovi koji se izvode u sklopu organizacije građenja mogu varirati ovisno o vrsti projekta, ali uključuju često zidarske, betonske, instalacijske, elektroinstalacijske, tesarske, armiračke, krovopokrivačke i ostale građevinske radove. Svaki od tih radova zahtijeva precizno planiranje i koordinaciju kako bi se osigurala usklađenost s projektom. Pripreme za organizaciju građenja uključuju analizu projekta, definiranje ciljeva, procjenu resursa, izradu rasporeda aktivnosti, identifikaciju rizika te pripremu potrebnih dozvola. Ovi koraci su ključni za uspješno vođenje projekta i postizanje željenih rezultata. Ishod organizacije građenja može se mjeriti kroz različite kriterije kao što su zadovoljenje ciljeva projekta, ispunjenje kvalitete, pridržavanje rokova, upravljanje troškovima i zadovoljstvo klijenta.

Kroz sustavno planiranje, provedbu i kontrolu, organizacija građenja ima za cilj optimizirati resurse i procese kako bi se postigli najbolji mogući rezultati. U sklopu organizacije građenja, planiranje gradnje objekta igra ključnu ulogu. To uključuje utvrđivanje potreba, analizu okoliša, izradu projektnih planova, alokaciju resursa, definiranje vremenskih rokova te identifikaciju ključnih aktivnosti. Kroz sustavno planiranje, organizacija građenja osigurava optimizaciju procesa gradnje i postizanje ciljeva projekta. Organizacija građenja predstavlja temelj svakog uspješnog građevinskog

projekta. Kroz primjenu efikasnih strategija planiranja, upravljanja i kontrole, organizacija građenja omogućuje ostvarenje željenih rezultata u skladu s zadanim parametrima.

U ovom završnom radu bit će izrađen projekt organizacije građenja za višestambenu građevinu s četiri stambene jedinice, smještenu u mjestu Zabok. Osnovni materijal za pisanje rada bit će arhitektonski glavni projekt koji sadrži sve potrebne informacije o konstrukciji, rasporedu prostorija, dimenzijama, materijalima i ostalim važnim detaljima vezanim za građevinu.

Važno je napomenuti da projekt još nije započeo s gradnjom te je planiran početak gradnje u jesen tekuće 2024. godine. U ovom radu bit će obrađeni podaci iz glavnog projekta, koji će poslužiti kao temelj za izradu organizacije građenja. Analizirat će se cijene materijala, troškovnik, kalkulacije cijena te tehnički opis građevine s pratećim grafičkim priložima. Cilj je stvoriti detaljan plan gradnje koji će osigurati uspješno izvođenje projekta u skladu s zadanim vremenskim, financijskim i kvalitativnim ciljevima. 3D prikaz građevina možete vidjeti na slikama 1.1, 1.2, 1.3,



Slika 1.1. 3D Prikaz višestambene jedinice



Slika 1.2. 3D Prikaz višestambene jedinice



Slika 1.3. 3D Prikaz višestambene jedinice

2. Tehnički opis građevine

Na građevinskoj čestici br. 7978 (2051/3) k.o. Zabok prikazne na slici 2.1, smještenoj na adresi Pavlovec Zabočki 16, 49 210 Zabok, stoji značajan zadatak koji predstavlja ključni korak prema transformaciji prostora i poboljšanju stanja stambenog smještaja u regiji. Plan investitora da zamijeni postojeće zgrade s novom višestambenom strukturom s četiri stambene jedinice ne samo da odražava potrebu za modernizacijom i urbanizacijom, već i otvara mogućnosti za poboljšanje kvalitete života lokalne zajednice. S obzirom na karakteristike čestice, topografske uvjete te važeće regulative, ovaj projekt zahtijeva pažljivo planiranje i izvođenje kako bi se osiguralo usklađivanje s urbanističkim i građevinskim standardima te minimaliziranje potencijalnih negativnih utjecaja na okoliš i susjedstvo. U skladu s tim, ovaj rad će detaljno analizirati, planiranje i dizajn nove zgrade, te relevantne aspekte provedbe projekta, s ciljem pružanja uvida u kompleksnost i izazove koje nosi realizacija ovog građevinskog poduhvata.



Slika 2.1 Prikaz čestice k.č. 7978 i ucrtane buduće građevine (ISPU)

2.1. Općenito

Predviđena višestambena zgrada će se izgraditi unutar maksimalnih tlocrtnih gabarita od 12,85 x 15,00 m, s visinom sljemena od 6,56 m iznad konačno zaravnatog terena. Kolni ulazi će biti rekonstruirani i prošireni, zadržavajući postojeći ulaz na parcelu i dodajući novi ulaz sa sjeverne strane. Investitori projekta su Igor Hercigonja i Tamara Tuđina, dok je za izradu projekta odgovoran projektantski ured sa sjedištem u Zagrebu tvrtke MERAKI d.o.o., koji je za projektanticu imenovao Vlatku Vuk d.i.a.

2.2. Kolni ulazi

Kolni ulazi će imati minimalnu širinu od 3,5 m, pri čemu će jedan ulaz biti širine 5,0 m, a drugi 3,5 m. Konstrukcija kolnih ulaza će biti izvedena od tvrde podloge – asfalta, s posebnim naglaskom na odvodnju koja neće ugroziti nerazvrstanu cestu. Niveleta prilaza će biti prilagođena poprečnom nagibu javno-prometne površine radi sigurnosti prometa i očuvanja postojećeg režima odvodnje. Parkiralište s 4 parkirališna mjesta će biti smješteno na udaljenosti od minimalno 1 m od zgrade.

2.3. Iskaz površina buduće višestambenog objekta i prostorija

Prizemlje će sadržavati zajedničke prostorije poput natkrivenog prolaza i hodnika, kao i dva stana s dnevnim boravkom, blagovaonicom, kuhinjom, kupaonicom, dvije spavaće sobe i natkrivenom terasom za svaki stan.

Kat će imati zajedničke prostorije poput stepenica, hodnika i natkrivene terase, te također dva stana s istim rasporedom kao i u prizemlju. Ukupna neto površina višestambene zgrade iznosi 258,61 m². Nastavno na tablicama 2.3.1 i 2.3.2 prikazane detaljnije iskazane površine budućeg objekta.

Tablica 2.3.1 Iskaz površina prizemlja budućeg objekta

ISKAZ POVRŠINA VIŠESTAMBENE ZGRADE						
PRIZEMLJE						
r.b.	opis prostora	završna obloga poda	pov.	koef.	pov.	m ²
ZAJEDNIČKI DIJELOVI ZGRADE						
1	natkriveni prolaz	ker. pločice	4,67	0,50	2,34	m ²
2	hodnik	Ker pločice	12,42	1,00	12,42	m ²
			UKUPNO =		14,76	m ²
STAN 1						
3	db + blagavaonica	drvo	17,51	1,00	17,51	m ²
4	kuhinja	drvo	7,43	1,00	7,43	m ²
5	kupaonica	ker. pločice	5,10	1,00	5,10	m ²
6	s. soba	drvo	11,00	1,00	11,00	m ²
7	s. soba	drvo	12,24	1,00	12,24	m ²
8	natkrivena terasa	ker. pločice	7,20	0,50	3,60	m ²
			UKUPNO =		56,88	m ²
STAN 2						
9	db + blagavaonica	drvo	17,51	1,00	17,51	m ²
10	kuhinja	drvo	7,43	1,00	7,43	m ²
11	kupaonica	ker. pločice	5,10	1,00	5,10	m ²
12	s. soba	drvo	11,00	1,00	11,00	m ²
13	s. soba	drvo	12,24	1,00	12,24	m ²
14	natkrivena terasa	ker. pločice	11,80	0,50	5,90	m ²
			UKUPNO =		59,18	
UKUPNO NETO POV. =					130,82	m ²
BRUTO POVRŠINA =					147,82	m ²

Tablica 2.3.2 Iskaz površina kata budućeg objekta

ISKAZ POVRŠINA VIŠESTAMBENE ZGRADE							
KAT							
r.b.	opis prostora	završna obloga poda	pov.	koef.	pov.	m ²	
ZAJEDNIČKI DIJELOVI ZGRADE							
1	stepenice + hodnik	ker. pločice	12,42	1,00	12,42	m ²	
2	natkrivena terasa	Ker pločice	4,51	0,50	2,26	m ²	
			UKUPNO =		14,68	m ²	
STAN 3							
3	db + blagavaonica	drvo	17,51	1,00	17,51	m ²	
4	kuhinja	drvo	7,43	1,00	7,43	m ²	
5	kupaonica	ker. pločice	5,10	1,00	5,10	m ²	
6	s. soba	drvo	11,00	1,00	11,00	m ²	
7	s. soba	drvo	12,24	1,00	12,24	m ²	
8	natkrivena terasa	ker. pločice	7,20	0,50	3,60	m ²	
			UKUPNO =		56,88	m ²	
STAN 4							
9	db + blagavaonica	drvo	17,51	1,00	17,51	m ²	
10	kuhinja	drvo	7,43	1,00	7,43	m ²	
11	kupaonica	ker. pločice	5,10	1,00	5,10	m ²	
12	s. soba	drvo	11,00	1,00	11,00	m ²	
13	s. soba	drvo	12,24	1,00	12,24	m ²	
14	natkrivena terasa	ker. pločice	11,80	0,25	2,95	m ²	
			UKUPNO =		56,23		
					UKUPNO NETO POV. =	127,49	m ²
					BRUTO POVRŠINA =	147,82	m ²

2.4. Krovna konstrukcija

Zgrada će imati dva blago nagnuta jednostrešna krova s nagibom od 3°, te ravni krov u centralnom dijelu. Krovne plohe će biti izvedene od drvene građe prekrivene falcanim limom. Nosiva konstrukcija ravnog krova će biti fert strop s toplinskom izolacijom i završnim slojem falcanog lima.

2.5. Zidovi i međukatne konstrukcije

Nosivi zidovi će biti izvedeni kao zidana konstrukcija od šupljih blokova opeke debljine 25 cm, s horizontalnim i vertikalnim serklažima za jačanje građevine. Pregradni zidovi će biti izvedeni od gipskartonskih panela s mineralnom vunom kao izolacijom. Međukatna konstrukcija će biti armiranobetonska ploča debljine 15 cm.

2.6. Toplinska izolacija

Vanjska toplinska ovojnica će se sastojati od grafitnog EPS-a debljine 10 cm s završnim slojem silikatne žbuke. Toplinska izolacija iznad kata će uključivati ploče s mineralnom vunom, dok će iznad fert stropa biti sloj XPS-a i EPS-a. Podna konstrukcija će sadržavati 10 cm XPS-a.

2.7. Građevinski pravac i regulaciona linija

Građevinski pravac i regulaciona linija su naznačeni na situaciji, pri čemu je udaljenost zgrade od regulacione linije 3,0 m.

2.8. Priključci buduće građevine

2.8.1. Vodoopskrba i odvodnja oborinskih voda

Planirana građevina bit će priključena na vodomjerno okno s četiri vodomjerna mjesta. Ova građevina neće koristiti hidrante za gašenje požara. Odvodnja oborinskih voda s krovnih površina bit će riješena ispuštanjem na teren, na način koji ne ugrožava susjedno zemljište. Odvodnja oborinskih voda s asfaltnih površina bit će usmjerena na teren predmetne parcele.

2.8.2. Elektroopskrba

Za višestambenu zgradu postoji priključak na elektro mrežu kojem će se povećati snaga. Planirano je izvođenje pet novih jednofaznih priključaka snage 4,6 kW – četiri za stambene jedinice i jedan zajednički priključak.

2.8.3. Plin i grijanje

Planirana građevina bit će spojena na plinsku mrežu putem novog priključka. Kondenzacijski plinski bojler koristit će se za grijanje i pripremu tople vode (PTV). Prostor će se grijati radiatorima, dok će plinski bojler biti u kombinaciji s dizalicom topline (sustav grijanja i hlađenja zrak – zrak).

3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova

Tehnologija izvođenja radova u građevinarstvu odnosi se na skup metoda, tehnika, i procedura koje se koriste za planiranje, organizaciju i realizaciju građevinskih projekata. Ključne komponente ove tehnologije uključuju pripremu investiciono-tehničke dokumentacije, korištenje građevinskih strojeva, analizu troškova, te izbor odgovarajućih metoda gradnje. Također tehnologija izvođenja radova je kompleksna i multidisciplinarna oblast koja zahtijeva pažljivo planiranje, upotrebu naprednih tehnologija i metoda, te kontinuirano praćenje i prilagodbu procesa. Korištenjem ovih principa, građevinski projekti mogu se izvoditi efikasno, sigurno i unutar predviđenih troškova.

3.1. Zemljani radovi

Prije početka gradnje potrebno je očistiti gradilište od suvišne vegetacije, smeća i otpada, te ih odvesti na gradsku deponiju. Teren na mjestu izgradnje prvo treba nivelirati, a zatim izvesti iskolčenje građevine. Sve iskope, uključujući iskop za podrum i temelje, treba obaviti točno prema projektu. Kategoriju tla navedenu u troškovniku izvođač mora provjeriti na licu mjesta. Ako se utvrdi da kategorija tla ne odgovara, potrebno je ustanoviti ispravnu kategoriju, upisati je u građevinski dnevnik i to potpisati od strane nadzornog inženjera i rukovodioca gradnje. Nakon toga, zajedno s projektantom (statičarom), potrebno je izvršiti korekciju dimenzija temelja. Izvođač je odgovoran za sve štete nastale uslijed pogrešnog temeljenja.

U slučaju da se prilikom iskopa naiđe na podzemnu vodu, investitor će biti obaviješten putem građevinskog dnevnika. Troškove crpljenja vode za normalan rad snosi investitor, kao i naknadu za otežan rad. Sve eventualne štete uzrokovane prodiranjem podzemne vode moraju se prijaviti nadležnim organima. Kod zatrpavanja oko građevine i unutar nje, nakon iskopa temelja i postavljanja vertikalne hidroizolacije, horizontalne kanalizacije itd., materijal za zatrpavanje treba polijevati kako bi se bolje nabio i postigla potrebna zbijenost. Nabijanje se izvodi u slojevima debljine do najviše 30 cm, koristeći vibronabijače ili "žabe". Po završetku gradnje potrebno je nivelirati teren, zatrpati vapnene i fekalne jame te ukloniti sav nepotrebn materijal s gradilišta.



Slika 3.1.1 Prikaz iskopa trakastih temelja

Sav iskopani materijal treba prevesti do mjesta utovara radi odvoza na gradsku deponiju, ili do mjesta gdje će se ponovo koristiti za ugradnju. Materijal za sloj ispod betonskih podloga dobiva se prosijavanjem šljunka kroz sito, tako da se ukloni pijesak i sitniji šljunak (manji od 10 mm). Može se koristiti i tucanik veličine 10-80 mm. Sloj batude ili tucanika treba fino nivelirati i nabiti. Slika 3.1.1 služi kao karakterističan prikaz opisanog predviđenog rada te je preuzeta s interneta s obzirom da se objekt još ne izvodi.

3.2. Betonski radovi

Betonski radovi predstavljaju ključnu komponentu u građevinarstvu, obuhvaćajući širok spektar aktivnosti. Beton, sastavljen od cementa, agregata (pijesak, šljunak) i vode, jedan je od najčešće korištenih građevinskih materijala zbog svoje čvrstoće, izdržljivosti i dugotrajnosti. Proces betonskih radova uključuje miješanje, transport, izlivanje i oblikovanje betona, često uz pomoć oplata koje osiguravaju željeni oblik i dimenzije konstrukcije. Pravilna priprema i ugradnja betona su ključne za postizanje optimalne čvrstoće i otpornosti na vanjske utjecaje. Kvaliteta betonskih radova također zavisi od pravilnog doziranja sastojaka, temperature i vlažnosti tijekom ugradnje, kao i naknadne njege betona.

Armirani beton, koji sadrži čelične šipke ili mreže, koristi se za dodatnu čvrstoću i otpornost na savijanje i zatezanje. Betonski radovi uključuju i završnu obradu površina, kao što su glatke, brušene ili teksturirane površine, ovisno o estetskim i funkcionalnim zahtjevima. Uz moderne tehnologije i dodatke, kao što su aditivi za poboljšanje svojstava betona, moguće je postići visoku učinkovitost i trajnost betonskih konstrukcija. Betonski radovi su stoga neizostavni u stvaranju čvrstih i pouzdanih građevinskih objekata.

Prvo, betonirat će se podložni beton debljine cca 5 cm s betonom C 15; Dmax16, na svim mjestima predviđenim projektom. Ovaj sloj betona postavljat će se na zemlji ili preko tampona šljunka, a gornja površina bit će ravna. Zatim će se betonirati armiranobetonski (AB) trakasti temelji srednjeg presjeka, djelomično u oplati. Za ove temelje koristit će se beton C 25; Dmax16. Ovi radovi obuhvaćaju sve temelje prema projektu, uključujući sve prodore instalacija prema izvedbenom projektu.

Nadalje, planira se betoniranje AB ploče na tlu prikazane na slici primjera 3.2.1, debljine 12 cm, s betonom C 25; Dmax16. U ovaj beton dodavat će se ekološki prihvatljivi aditivi za vodonepropusnost i sprečavanje upijanja. Prilikom betoniranja, ugradit će se svi elementi predviđeni projektom, poput vertikala kanalizacije, dovoda vode i struje. Slika 3.2.1 služi kao karakterističan prikaz opisanog predviđenog rada te je preuzeta s interneta s obzirom da se objekat još ne izvodi.



Slika 3.2.1 Prikaz primjera betoniranja AB ploče stambenog objekta Poljine u Sarajevu

Slično tome, betonirat će se AB horizontalni serklaži presjeka 25x25 cm prikazani na slici kao primjer 3.2.2, s betonom C 25; Dmax16 u glatkoj dvostranoj oplati. I za ove radove armiranje će se izvoditi prema statičkom proračunu i planu savijanja armature, dok su armatura i oplata zasebne stavke. Betonirat će se i AB horizontalne grede presjeka 25x30 cm, koristeći beton C 25; Dmax16 u glatkoj trostranoj oplati. Slika služi kao karakterističan prikaz opisanog predviđenog rada te je preuzeta s interneta s obzirom da se objekat još ne izvodi.



Slika 3.2.2 Prikaz primjera pripreme za betoniranje horizontalnih serklaža

Međukatne konstrukcije debljine 20 cm također će se betonirati s betonom C 25; Dmax16 u glatkoj oplati s podupiračima prikazani na slici primjera 3.2.3. Isto tako, planira se betoniranje AB ploče ravnog krova debljine 20 cm, s betonom C 25; Dmax16 u glatkoj oplati s podupiračima. Na kraju, betonirat će se AB stepenice s betonom C 25; Dmax16 u glatkoj oplati s podupiračima. Slika 3.2.3 služi kao karakterističan prikaz opisanog predviđenog rada te je preuzeta s interneta s obzirom da se objekat još ne izvodi.



Slika 3.2.3 Prikaz primjera betoniranja AB međukatne ploče

3.3. Armirački radovi

Ovi radovi uključuju sve potrebne faze obrade i pripreme armature kako bi se osigurala preciznost i kvaliteta ugradnje. Čišćenje armature obuhvaća uklanjanje korozije i drugih nečistoća kako bi se osigurala optimalna prionjivost betona. Sječenje i savijanje armature provodit će se prema specificiranim dimenzijama i oblicima iz nacрта, koristeći odgovarajuće alate i opremu.

Ravnanje armature osigurat će se pravilna geometrija elemenata, a postava i vezivanje provodit će se na licu mjesta, prema planu armature. Svi ovi koraci su ključni za postizanje željene čvrstoće i stabilnosti konstrukcije, te će se izvoditi uz strogu kontrolu kvalitete kako bi se osigurala usklađenost sa statičkim i izvedbenim zahtjevima projekta.



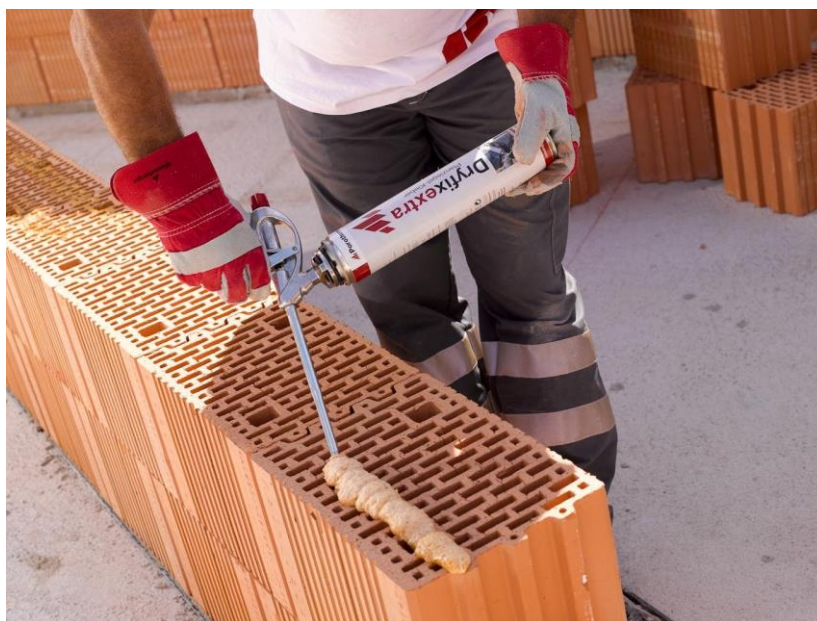
Slika 3.3.1 Armaturna mreža Q188 za armiranje podnih ploča

3.4. Zidarski radovi

Nosivi zidovi bit će izgrađeni od brušene opeke Porotherm 25 profi debljine 25 cm koristeći Dryfix ekstra ljepilo gdje su prikazani na slikama 3.4.1 i 3.4.2. Stropovi od opeke i armiranog betona bit će žbukani grubim cementnim mortom M5, a zatim fino vapnenim mortom M2.5, uz prethodno nanošenje cementnog šprica.



Slika 3.4.1 Blok opeka Porotherm 25 Profi s aplikatorom (ljepilom) Dryfix



Slika 3.4.2 Aplikacija Dryfix veziva na blok opeku Porotherm 25 Profi

3.5. Tesarski radovi

Tesarski radovi za temelje obuhvaćaju izradu oplata i drugih drvenih konstrukcija koje služe kao privremeni kalupi za beton. Oplate omogućuju betonu da se izlije u željeni oblik i zadrži ga dok se ne stvrdne i postane dovoljno čvrst da samostalno nosi opterećenja.

Tesari koriste različite vrste drvenih dasaka i šperploča za izradu oplata, koje moraju biti dovoljno čvrste da izdrže pritisak svježeg betona, a istovremeno dovoljno glatke kako bi se postigla ravna površina temelja.

Kod izrade temelja koristiti će se daščana oplata. Izričito bih preporučio korištenje DOKA oplate prikazane na slikama 3.5.1 i 3.5.2, koja je poznata po svojoj izdržljivosti, preciznosti i lakoći montaže, što značajno može povećati efikasnost i sigurnost na gradilištu. DOKA koristi visokokvalitetne materijale i inovativne dizajne kako bi osigurala da oplate mogu izdržati visoki pritisak svježeg betona bez deformacija ili pomicanja.



Slika 3.5.1 Doka daščana oplata



Slika 3.5.2 Doka daska debljine 27mm

3.6. Fasaderski radovi

Za izvođenje fasaderskih radova na vanjskim zidovima s grafitnim stiropolom debljine 10 cm, potrebno je pažljivo planirati svaki korak kako bi se osigurala kvaliteta i dugotrajnost fasade. Ova vrsta fasade pruža izvrsnu toplinsku izolaciju i estetski dojam, što je važno za udobnost i vizualni dojam objekta. Prvo, bitno je osigurati sve potrebne materijale i alate za izvođenje radova. To uključuje mrežicu za armiranje, kutne profile s mrežicom, cokol za stiropor fasade, ljepilo, impregnaciju te silikatnu žbuku za završni sloj. Svi ovi materijali trebaju biti visoke kvalitete kako bi osigurali trajnost i otpornost fasade na vanjske utjecaje.

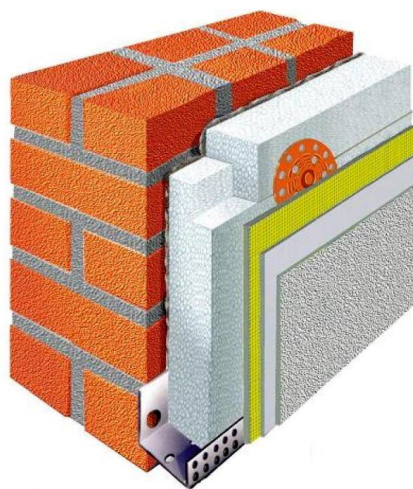
Važno je uzeti u obzir sve radove i materijale potrebne za izvedbu fasade, uključujući i obradu špaleta te potrebnu skelu za pristup radnim površinama. Osnovni slojevi i faze rada trebaju biti provedeni prema uputama proizvođača kako bi se osigurala pravilna izvedba i funkcionalnost fasade.

Završni sloj, poput silikatne žbuke u boji po izboru investitora, dodaje estetsku vrijednost fasadi te omogućuje personalizaciju objekta prema željama investitora. Kombinacija kvalitetnih materijala i stručno izvedenih radova rezultirat će fasadom koja će osigurati dugotrajnu zaštitu i estetski dojam objekta.

Za višestambenu građevinu toplinska izolacija bit će Demit fasade prikazane na slikama 3.6.1 i 3.6.2, poznate i kao ETICS. Demit fasade pružaju izvanrednu toplinsku izolaciju, što značajno smanjuje gubitke topline zimi i pregrijavanje ljeti. Zahvaljujući ovom svojstvu, troškovi grijanja i hlađenja znatno se smanjuju, čime se postiže značajna energetska učinkovitost i dugoročna ušteda na računima za energiju. Estetski aspekt također je važan faktor pri odabiru fasade. Isto tako Demit fasade nude širok spektar završnih obrada i boja, što omogućuje arhitektima i vlasnicima zgrada da postignu željeni vizualni izgled i sklad s okolinom. Fleksibilnost u dizajnu omogućuje stvaranje jedinstvenih i atraktivnih fasada koje zadovoljavaju različite estetske preferencije.



Slika 3.6.1 Demit fasada (ETICS)



Slika 3.6.2 Slojevi Demit fasade (ETICS)

4. Shema gradilišta

Shema gradilišta je ključni dokument u procesu izgradnje koji prikazuje raspored svih elemenata na gradilištu, uključujući građevinske objekte, privremene instalacije, skladišta materijala, pristupne puteve, sanitarne čvorove, sigurnosne zone i ostale relevantne elemente. Shema se obično crta u mjerilu koje omogućava detaljan prikaz svih komponenti, a najčešće korištena mjerila su 1:100 ili 1:200, ovisno o veličini i složenosti gradilišta. Namjena sheme gradilišta je osigurati jasnoću i preciznost u planiranju i izvedbi građevinskih radova. Ona služi kao vodič za sve sudionike u procesu izgradnje, uključujući arhitekta, inženjere, izvođače radova i nadzornike. Precizno definiranje položaja svih elemenata na gradilištu smanjuje mogućnost grešaka i nesporazuma, te povećava efikasnost radova. Prikazana shema gradilišta na slici 4.1 za lokaciju u Pavlovcu Zabočkom ilustrira detaljan raspored ključnih elemenata potrebnih za organizaciju i izvedbu građevinskih radova. Glavni građevinski objekt planiran za izgradnju nalazi se centralno na gradilištu i označen je plavom bojom. Privremeni objekt koji služi kao ured za upravu gradilišta smješten je u donjem lijevom dijelu gradilišta, označen narančastom bojom. Prostor predviđen za pohranu građevinskog materijala nalazi se odmah uz upravu gradilišta i označen je zelenom bojom.

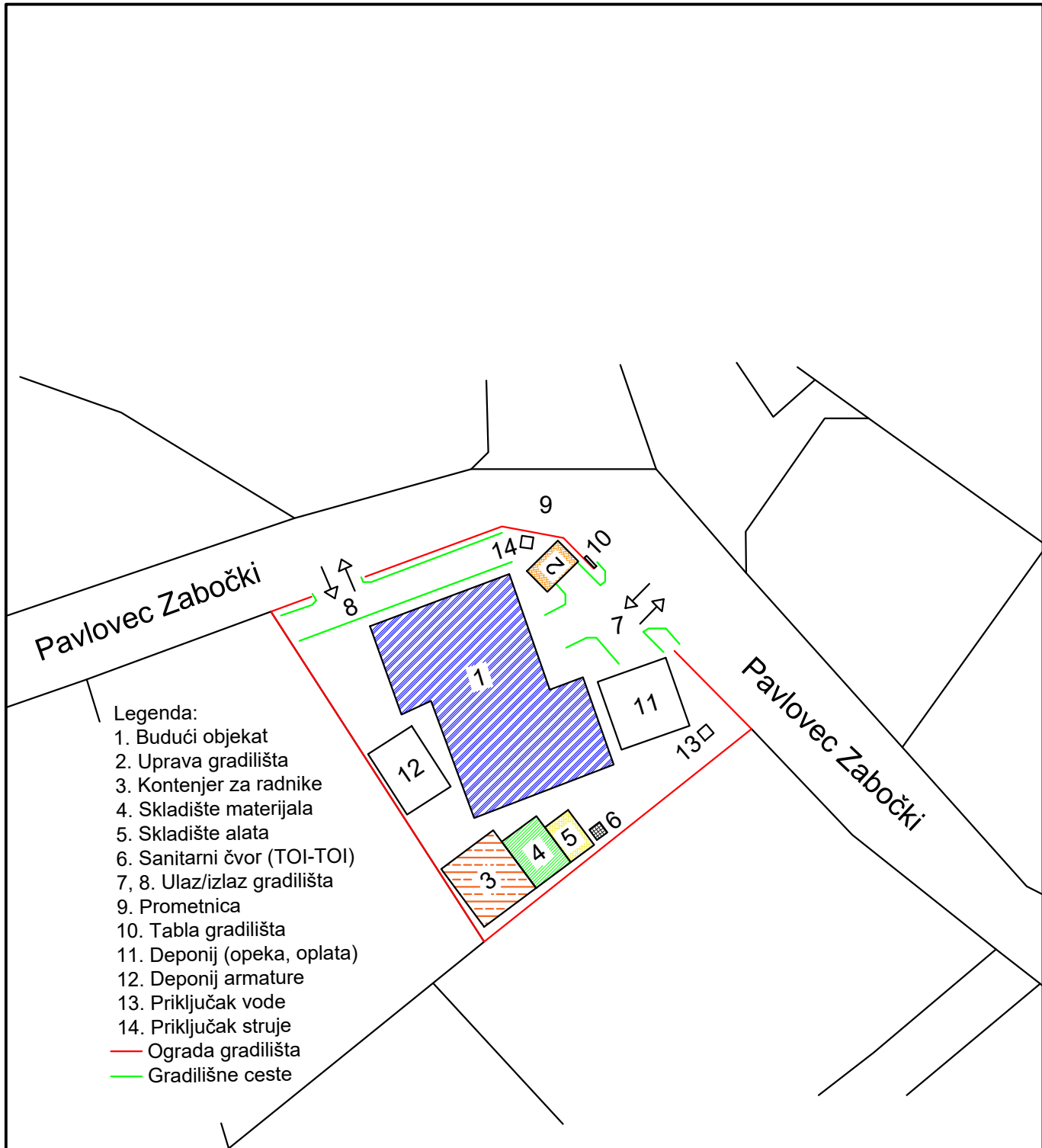
Privremeni sanitarni objekti postavljeni su u donjem dijelu gradilišta, između skladišta materijala i uprave gradilišta. Dva glavna ulaza i izlaza na gradilište smještena su na istočnoj i zapadnoj strani ograde, omogućavajući nesmetan pristup radnicima i vozilima. Interna prometnica unutar gradilišta osigurava pristup svim ključnim područjima gradilišta. Informativna tabla postavljena je na vidljivo mjesto uz jedan od ulaza, pružajući važne informacije o projektu i sigurnosnim mjerama.

Prostor za odlaganje građevinskog otpada poput opeke i oplata smješten je u desnom dijelu gradilišta i označen je sivom bojom. Točka za priključak na vodovod nalazi se uz istočni ulaz na gradilište. Točka za priključak na električnu mrežu smještena je u sjevernom dijelu gradilišta uz prometnicu. Crvena linija označava ogradu koja okružuje cijelo gradilište, osiguravajući sigurnost i kontrolirani pristup.

Ova shema jasno definira raspored svih bitnih elemenata na gradilištu, omogućujući efikasnu organizaciju rada, sigurnost svih radnika te pravilno upravljanje resursima i materijalima.

4.1. Tabla gradilišta

Tabla gradilišta je obavezni informativni element na svakom gradilištu, koja pruža osnovne podatke o projektu, izvođaču, nadzoru i pravnom okviru. Prema zakonskim propisima, tabla mora biti jasno vidljiva i dostupna prolaznicima te sadržavati ključne informacije koje omogućuju identifikaciju radova, odgovornosti i dozvola. Na tabli se prvo navodi izvođač radova, odnosno tvrtka ili osoba koja je odgovorna za izvođenje građevinskih radova. Sljedeći važan podatak je naziv i vrsta građevine, kao i njena točna lokacija, najčešće izražena kroz katastarske podatke (broj katastarske čestice i katastarsku općinu). Investitor predstavlja osobu ili organizaciju koja financira projekt, dok je naručitelj subjekt koji je angažirao izvođača i odobrava realizaciju radova. Investitor i naručitelj mogu biti ista osoba ili pravno lice, ali je važno da budu jasno navedeni. Projektant je odgovoran za projektiranje građevine te mora biti naveden sa svim potrebnim podacima, uključujući ime ovlaštenog arhitekta ili inženjera. Također, tabla mora sadržavati podatke o nadzornom inženjeru, koji nadzire izvođenje radova i osigurava da se radovi provode u skladu s projektom i građevinskom dozvolom. Jedan od ključnih elemenata na tabli je broj i datum izdavanja građevinske dozvole, zajedno s klasom i urudžbenim brojem. Ova dozvola potvrđuje zakonitost projekta i dozvoljava izvođenje radova. Osim toga, važno je navesti datum kada je dozvola postala pravomoćna, jer od tog trenutka radovi mogu početi. Na kraju, tabla sadrži i datum prijave gradilišta, što označava službeni početak radova. Time se osigurava transparentnost i jasnoća prema nadležnim institucijama, ali i prema javnosti. Ove informacije moraju biti jasno i pregledno prikazane na tabli, s dovoljno velikim fontom, kako bi svi prolaznici, uključujući inspekcije i zainteresirane građane, mogli lako pristupiti podacima o gradilištu i projektu.



- Legenda:
- 1. Budući objekat
 - 2. Uprava gradilišta
 - 3. Kontenjer za radnike
 - 4. Skladište materijala
 - 5. Skladište alata
 - 6. Sanitarni čvor (TOI-TOI)
 - 7, 8. Ulaz/izlaz gradilišta
 - 9. Prometnica
 - 10. Tabla gradilišta
 - 11. Deponij (opeka, oplata)
 - 12. Deponij armature
 - 13. Priključak vode
 - 14. Priključak struje
 - Ograda gradilišta
 - Gradilišne ceste

S	V	E	U	C	I	L	I	S	T	E	S	J	E	V	E	R																
S	M	J	E	R	G	R	A	D	I	T	E	L	J	S	T	V	O															
K	O	L	E	G	I	J	O	R	G	A	N	I	Z	A	C	I	J	A														
I	Z	R	A	D	I	O	P	A	T	R	I	K	T	U	R	K																
S	A	D	R	Z	A	J	S	H	E	M	A	G	R	A	D	I	L	I	S	T	A											
																					M	J	E	R	I	L	O					
																												1	:	4	0	0

5. Analiza (kalkulacija) cijena

Analiza (kalkulacija) cijena u građevinarstvu predstavlja detaljan postupak procjene troškova potrebnih za izvođenje građevinskih radova. Ova analiza služi kao ključni alat za planiranje i upravljanje projektima, omogućujući investitorima i izvođačima da točno odrede financijske potrebe i optimiziraju resurse. Namjena izrade analize cijena je višestruka: ona pruža osnovu za definiranje budžeta projekta, pomaže u formuliranju ponuda za natječaj, te olakšava pregovore s podizvođačima i dobavljačima. Kroz analizu cijena, moguće je identificirati sve pojedinačne stavke troškova, uključujući materijale, radnu snagu, opremu, prijevoz i ostale indirektno troškove. Također, analiza cijena omogućava uočavanje potencijalnih financijskih rizika i nepredviđenih troškova, što je ključno za donošenje informiranih odluka i osiguranje održivosti projekta. Ukratko, analiza cijena je neophodan alat u građevinskoj industriji, koji pridonosi transparentnosti, učinkovitom upravljanju resursima i uspješnom ostvarivanju građevinskih projekata.

U sljedećem primjeru prikazana je tablica 5.1 za analizu cijene iz pozicije troškovnika 1.1, koja se odnosi na strojne iskope u tlu III kategorije za trakaste temelje širine 0,50 m i dubine do 0,8 m, obračunate u sraslom stanju. Ova tablica detaljno prikazuje sve elemente troškova, uključujući jedinične mjere, količine, jedinične cijene, dodatne koeficijente i konačnu prodajnu cijenu, pružajući transparentan pregled financijskih potreba za ovaj specifičan građevinski rad. Za izračun cijene korišten je faktor poduzeća 5 i akumulacija od 10%. Građevinske norme za ovu analizu preuzete su iz knjige Norme i standardi rada u građevinarstvu (1. dio, 2. dio, 3. dio), dok je specifična norma za zemljane radove korištena u ovom izračunu GN 200-507, 025614 u tablici 5.1. U tablicama troškovnika 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 i 5.6 navedene su norme za različite vrste radova (zemljane, betonske, armiračke, zidarske i tesarske), koje su izračunate na temelju stavaka troškovnika koje su dostavljene od strane projektanta, a nisu prikazane. Samim time neće biti prikazane sve analize cijena, već će biti prikazane u tablicama 5.2, 5.3, 5.4, 5.5 i 5.6 zbog boljeg i lakšeg pregleda.

OPIS STAVKE					POZICIJA TROŠKOVNIKA	
Strojni iskopi u tlu III kategorije za trakaste temelje širine 0,50 m, a dubine do 0,8 m. Obračun u sraslom stanju.					1.1.	
Oznaka norme	Opis rada	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (EUR)	Cijena	
					Zarada A	Materijal B
GN-200-507	<u>RAD</u>					
025614	A) <u>IZRADA</u>					
	Iskop zemlje	MV I	SATI	0,038	50	1,90
	B) <u>MATERIJAL</u>		kg			
	nafta			0,5100	1,41	0,7191
	motorno ulje			0,0038	6,52	0,02478
	Ulje za mijenjač			0,0010	12,58	0,01258
	tovatna mast			0,0007	7,58	0,05306
	krpe			0,0001	2,20	0,00022
	UKUPNO (Σ):				Σ	1,90
	F=5; (AxF)+B=(1,90x5)+0,81					10,31
	AKUMULACIJA				0,10	1,03
	PRODAJNA CIJENA					11,34
	Jedinična mjera: m ³					EUR

Slika 5.1 Analiza cijena 1.1. stavke troškovnika

Tablica 5.2 Zemljani radovi - troškovnik

1. ZEMLJANI RADОВИ						
BROJ STAVKE	OZNAKA NORME	OPIS STAVKE	JEDINICA	KOLIČINA	JED. CIJENA (EUR)	NORMA/SAT
1.1.	GN-200-507, 025612	Strojni iskopi u tlu III kategorije za trakaste temelje širine 0,50 m, a dubine do 0,80 m, s direktnim utovarom u kamion i odvozom iskopanog materijala na gradsku deponiju. Obračun u sraslom stanju.				
			m3	27	11,34	0,0380
1.2.	GN-200-203, 021109	Dobava, razastiranje i nabijanje kamenog materijala u 2 sloja – izrada tamponskog sloja debljine 30 cm ispod podnih ploča unutar objekta, vanjskih terasa i staza te parkirnih površina. Donji sloj se sastoji od debljine cca 25 cm od materijala granulacije 20-60 mm, a gornji sloj od debljine cca 5 cm od materijala granulacije 6-20 mm. Lomljeni kamen (nesortirani) zaravnati šljunkom debljine 5 cm. Sloj treba biti zbijen do stupnja ispitane zbijenosti, izraženo kao modul stižljivosti $M_v = 15\text{Mpa}$ i isplaniran na $\pm 2\text{cm}$ točnosti. Obračun po m3.				
		nesortirani kamen s dovozom	m3	87	14,33	2,50
		sitni kamen s dovozom	m3	17	16,14	2,50
1.3.	GN-200-704, 026604	Dobava, zbijanje, ugradba i planiranje pijeska za izvedbu posteljice debljine 10 cm i zatrpavanje do visine 5 cm iznad tjemena cijevi odvodnje. Posteljicu izvesti po cijeloj širini rova, a u padu prema padu kanalizacije. Obračun po m3 ugrađenog pijeska.				
		pijesak	m3	2	34,37	0,068
		razastiranje	m3	2	16,46	0,068
1.4.	GN-200-701, 026303	Dobava, razastiranje i nabijanje nasipa batude ili šljunka ispod šahtova instalacija u debljini od 10cm. Obračun po m3 obujma.				
			m3	1	21,36	0,0054
1.5.	GN-200-202, 021003	Planiranje svih nasipanih površina na točnost $\pm 3\text{ cm}$.				
		planiranje	m2	350	11,56	0,30
1.6.	GN-200-201, 020902	Površinsko nasipavanje sa humusom sa gradilišnog deponija oko objekta u sloju do maksimalne visine 20 cm. Obračun po m3 sraslog nasipa.				
		nasipavanje sa humusom sa gradilišnog deponija	m3	50	12,52	1,00

Tablica 5.3 Betonski radovi - troškovnik

2. BETONSKI RADOVI						
BROJ STAVKE	OZNAKA NORME	OPIS STAVKE	JEDINICA	KOLIČINA	JED. CIJENA (EUR)	NORMA/SAT
2.1.	GN-400-910, 158902	Betoniranje podložnog betona debljine cca 5 cm betonom C 15; Dmax16, na svim mjestima predviđenim projektom. Podloga se izvodi na zemlji ili preko tampona šljunka. Gornja površina ravna.				
			m3	3	98,53	0,43
2.2.	GN-400-502, 153904	Betoniranje AB trakastih temelja srednjeg presjeka djelomično u oplati. Beton C 25; Dmax16. Obuhvaćeni su svi temelji prema projektu. U cijenu uključeni svi prodori instalacija prema izvedbenom projektu. Obračun po m3 ugrađenog betona. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	43	107,86	5,88
2.3.	GN-400-709, 157012	Betoniranje AB ploče na tlu, debljine 12 cm. Beton C 25; Dmax16. U beton dodati ekološki prihvatljive aditive za vodonepropusnost i sprečavanje upijanja. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka. Prilikom betoniranja ugraditi sve elemente predviđene projektom (vertikale kanalizacije, dovod vode i struje).				
			m3	21	114,51	1,05
2.4.	GN-400-306, 150706	Betoniranje AB vertikalnih serklaža presjeka 25x25cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj dvostranoj oplati. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	9	103,64	6,68
2.5.	GN-400-306, 150706	Betoniranje AB horizontalnih serklaža presjeka 25x25cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj dvostranoj oplati. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	11	103,64	6,68

2.6.	GN-400-923, 159924	Betoniranje AB horizontalnih greda presjeka 25x30cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj trostranoj oplati. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	3	126,33	1,20
2.7.	GN-400-706, 156708	Betoniranje AB međukatne konstrukcije debljine 20 cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj oplati oplati sa podupiračima. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	33,4	121,67	1,28
2.8.	GN-400-706, 156708	Betoniranje AB ploče ravnog krova debljine 20 cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj oplati oplati sa podupiračima. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	6	121,67	1,28
2.9.	GN-400-302, 155304	Betoniranje AB stepenica. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj oplati oplati sa podupiračima. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.				
			m3	2	139,63	8,68

Tablica 5.4 Armirački radovi - troškovnik

3. ARMIRAČKI RADOVI						
BROJ STAVKE	OZNAKA NORME	OPIS STAVKE	JEDINICA	KOLIČINA	JED. CIJENA (EUR)	NORMA/SAT
3.1.	GN 400-107, 140706	Dobava, čišćenje, izrada, sječenje, savijanje, ravnanje, postava i vezivanje rebraste armature od betonskog čelika prema nacrtima armature (vidi plan armature).				
		temelji	kg	2323,62	1,05	0,03
		POZ 100	kg	4768,53	1,05	0,03
		POZ 200	kg	1770,76	1,05	0,03

Tablica 5.5 Zidarski radovi - troškovnik

4. ZIDARSKI RADOVI						
BROJ STAVKE	OZNAKA NORME	OPIS STAVKE	JEDINICA	KOLIČINA	JED. CIJENA (EUR)	NORMA/SAT
4.1.	GN 301-203, 12103	Zidanje nosivih zidova sa Porotherm 25 profi (brušena opeka), debljine 25 cm sa Dryfix ekstra ljepljom. U cijenu uračunati kompletni rad, sav spojni materijal te potrebna radna skela.				
			m3	90	213,46	8,01
4.2.	GN-301-418, 128605	Izvedba rabcirane cementne glazure za postavu podova u zatvorenim i otvorenim prostorima, prosječne debljine sloja 5 cm ili prema projektiranim slojevima poda. Glazuru M-25 (HRN U.M2.010, HRN U.F2.020) izvesti s oštrim kamenim agregatom (pijeskom). Površinu izvesti što preciznije ravnu, horizontalnu, gornju površinu zaravnati i zagladiti. Potrebna staklena armaturna mrežica uključena u ovu stavku. U stavku uključena PE-folija debljine 0,2 mm. Obračun se vrši po m2 kompletne izvedbe (armaturna vlakna, folija, cementna glazura).				
			m2	286	16,67	1,20
4.3.	GN-301-405a, 127308 GN-301-401, 126903	Grubo i fino žbukanje zidova i stropova od opeke i armiranog betona. Grubo žbukanje produženim cementnim mortom M5, a fino vapnenim mortom M2.5 uz prethodno nanošenje cementnog šprica. U jediničnoj cijeni sadržan je rad, materijal, skela za žbukanje i potrebna zaštita, čišćenje radnog mjesta nakon završenih radova i sve ostalo potrebno za potpuno dovršenje rada.				
		zidovi	m2	558	59,87	1,07
		stropovi	m2	160	57,48	1,055
4.4.	GN-415-131, 070219 GN-415,131, 070220	Dobava i montaža gotovih montažnih nadvoja. Kompletan rad, materijal i radna skela. Obračun po komadu.				
		dužina 200 cm, širina 12 cm	kom.	8	46,54	0,20
		dužina 160 cm, širina 12 cm	kom.	4	43,38	0,15
		dužina 140 cm, širina 12 cm	kom.	16	41,08	0,15
		dužina 120 cm, širina 12 cm	kom.	24	39,28	0,15
		dužina 100 cm, širina 12 cm	kom.	8	38,74	0,20
		dužina 80 cm, širina 12 cm	kom.	8	36,44	0,20

Tablica 5.6 Tesarski radovi - troškovnik

5. TESARSKI RADOVI						
BROJ STAVKE	OZNAKA NORME	OPIS STAVKE	JEDINICA	KOLIČINA	JED. CIJENA (EUR)	NORMA/SAT
5.1.	GN601-406	Dobava materijala, izrada i postava ravnog krovišta nagiba 3° iz piljene jela/smreka građe C16 osušene na 10 ± 2% vlage. Dimenzije rogova su 12x16cm, sve položeno na razmaku od 80 cm. Podrožnice su dimenzija 16x24 cm, nazidnice 14x14, stupovi 14x14. Nazidnice učvrstiti za AB zid pomoću ankeri iz profila 16 mm ugrađenih na razmaku cca 100 cm, a svaki rog učvrstiti za nazidnicu vijcima za drvo m8. Sve prema statičkom proračunu.				
			m3	5	1.286,55	0,64
5.2.	GN-601-443, 167401	Dobava materijala i učvršćenje daske debljine 25 mm preko krovni rogova i preko štaflina kao priprema za limeni falcani pokrov pomoću vijaka.				
			m2	334	14,18	0,30
5.3.	GN-445, 167602	Dobava materijala i postava drvenih uzdužnih štaflina dimenzija 5x8 cm. Uzdužne štafle postaviti na razmak od 80 cm (iznad rogova).				
			m2	80	4,57	0,78
5.4.		Dobava materijala i izrada oplata za potrebe betoniranja AB temelja, podne ploče, serklaža, greda, međukatne konstrukcije. U cijenu uključeni svi potrebni radovi te sav spojni materijal sa skelom.				
5.4.1.	GN-601-201, 160401	temelji	m2	62	16,36	1,04
5.4.2.	GN-601-201, 160401	donja betonska ploča	m2	15	16,36	1,04
5.4.3.	GN-601-202, 160501	vertikalni serklaži	m2	70	22,77	1,93
5.4.4.	GN-601-202, 160501	horizontalni serklaži	m2	88	22,77	1,93
5.4.5.	GN-601-214, 161601	Ab međukatna konstrukcija	m2	180	29,13	0,79
5.4.6.	GN-601-214, 161601	Ab ploča ravnog krova	m2	35	29,13	0,79
5.4.7.	GN-601-211, 161404	stepenice	m2	25	33,84	2,06

REKAPITULACIJA:*Tablica 5.7 Rekapitulacija radova*

R.B	NAZIV RADOVA	UKUPNO (bez PDV-a)
1.	ZEMLJANI	6.622,29 €
2.	BETONSKI	14.863,13 €
3.	ARMIRAČKI	9.306,06 €
4.	ZIDARSKI	69.330,56 €
5.	TESARSKI	23.500,80 €
	UKUPNO (cijena bez PDV-a):	123.622,83 €
	Iznos PDV-a:	30.905,71 €
	UKUPNO (cijena sa PDV-om):	154.528,54 €

6. Plan izvođenja radova (gantogram)

Vremenski plan izvođenja radova u građevinarstvu, poznat kao gantogram, ključan je alat za učinkovito upravljanje projektima. Gantogram prikazuje redoslijed i vremensko trajanje aktivnosti, omogućujući precizno praćenje napretka građevinskog projekta. U osnovi, radi se o grafičkom prikazu gdje su aktivnosti raspoređene horizontalno u skladu s vremenom trajanja, dok su vertikalno navedeni zadaci ili faze radova. Svaka aktivnost ima svoj vremenski okvir, često označen linijama ili blokovima, koji jasno definiraju početak i kraj radova. Ovaj alat pomaže u identifikaciji kritičnih točaka u projektu, omogućuje pravovremeno reagiranje na kašnjenja i osigurava koordinaciju između različitih radova. Pravilna uporaba gantograma doprinosi optimizaciji resursa, smanjenju troškova i uspješnom završetku projekta unutar predviđenih rokova.

Formula koja pomaže u određivanju trajanja pojedinih aktivnosti kako bi se lakše isplanirao cijeli projekt. Trajanje aktivnosti izračunava se na temelju obujma posla i kapaciteta radne snage ili opreme. Formula za izračun izgleda ovako:

$$T_a = \frac{Q \times N}{S \times T_h}$$

Gdje je:

T_a – trajanje aktivnosti [dani]

Q – količina posla [kvadratni metri, kubici]

N – norma

S – broj radnika

T_h – količina radnog vremena [sati]

Ova formula omogućava točnije predviđanje trajanja svake faze radova, što je ključno za pravilno planiranje i unos tih podataka u gantogram. Na taj način se optimizira raspodjela resursa i osigurava da se projekt odvija unutar planiranih vremenskih okvira.

U slijedećim tablicama 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5 prikazano je vrijeme trajanja aktivnosti pojedinih radova.

Tablica 6.1 Zemljani radovi – izračun aktivnosti

ZEMLJANI RADOWI							
1.							
Broj stavke	Oznaka norme	Opis stavke	Količina radnog vremena T_h	Količina Q	Broj radnika S	Norma N	Trajanje aktivnosti T_a
1.1.	GN-200-507, 025612	Strojni iskopi u tlu III kategorije za trakaste temelje širine 0,50 m, a dubine do 0,80 m, s direktnim utovarom u kamion i odvozom iskopanog materijala na gradsku deponiju. Obračun u sraslom stanju.					
			10,0	27,0	1,0	0,038	1,0
1.2.	GN-200-203, 021109	Dobava, razastiranje i nabijanje kamenog materijala u 2 sloja – izrada tamponskog sloja debljine 30 cm ispod podnih ploča unutar objekta, vanjskih terasa i staza te parkirnih površina. Donji sloj se sastoji od debljine cca 25 cm od materijala granulacije 20-60 mm, a gornji sloj od debljine cca 5 cm od materijala granulacije 6-20 mm. Lomljeni kamen (nesortirani) zaravnati šljunkom debljine 5 cm. Sloj treba biti zbijen do stupnja ispitane zbijenosti, izraženo kao modul stišljivosti $M_v = 15 \text{ Mpa}$ i isplaniran na $\pm 2 \text{ cm}$ točnosti. Obračun po m ³ .					
		nesortirani kamen s dovozom	10,0	87,0	2,0	2,5	11,0
		sitni kamen s dovozom	10,0	17,0	2,0	2,5	2,0
1.3.	GN-200-704, 026604	Dobava, zbijanje, ugradba i planiranje pijeska za izvedbu posteljice debljine 10 cm i zatrpavanje do visine 5 cm iznad tjemena cijevi odvodnje. Posteljicu izvesti po cijeloj širini rova, a u padu prema padu kanalizacije. Obračun po m ³ ugrađenog pijeska.					
		pijesak	10,0	2,0	1,0	0,068	1,0
		razastiranje	10,0	2,0	1,0	0,068	1,0
1.4.	GN-200-701, 026303	Dobava, razastiranje i nabijanje nasipa batude ili šljunka ispod šahtova instalacija u debljini od 10cm. Obračun po m ³ obujma.					
			10,0	1,0	1,0	0,0054	1,0
1.5.	GN-200-202, 021003	Planiranje svih nasipanih površina na točnost $\pm 3 \text{ cm}$.					
		planiranje	10,0	350,0	1,0	0,3	10,0
1.6.	GN-200-201, 020902	Površinsko nasipavanje sa humusom sa gradilišnog deponija oko objekta u sloju do maksimalne visine 20 cm. Obračun po m ³ sraslog nasipa.					
		nasipavanje sa humusom sa gradilišnog deponija	10,0	50,0	1,0	1,0	5,0

Tablica 6.2 Betonski radovi – izračun aktivnosti

2. BETONSKI RADOVI							
Broj stavke	Oznaka norme	Opis stavke	Količina radnog vremena Th	Količina Q	Broj radnika S	Norma N	Trajanje aktivnosti Ta
2.1.	GN-400-910, 158902	Betoniranje podložnog betona debljine cca 5 cm betonom C 15; Dmax16, na svim mjestima predviđenim projektom. Podloga se izvodi na zemlji ili preko tampona šljunka. Gornja površina ravna.					
			10,0	3,0	4,0	0,43	1,0
2.2.	GN-400-502, 153904	Betoniranje AB trakastih temelja srednjeg presjeka djelomično u oplati. Beton C 25; Dmax16. Obuhvaćeni su svi temelji prema projektu. U cijenu uključeni svi prodori instalacija prema izvedbenom projektu. Obračun po m3 ugrađenog betona. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					
			10,0	43,0	4,0	5,88	6,0
2.3.	GN-400-709, 157012	Betoniranje AB ploče na tlu, debljine 12 cm. Beton C 25; Dmax16. U beton dodati ekološki prihvatljive aditive za vodonepropusnost i sprečavanje upijanja. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka. Prilikom betoniranja ugraditi sve elemente predviđene projektom (vertikale kanalizacije, dovod vode i struje).					
			10,0	21,0	4,0	1,05	1,0
2.4.	GN-400-306, 150706	Betoniranje AB vertikalnih serklaža presjeka 25x25cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj dvostranoj oplati. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					
			10,0	9,0	4,0	6,68	2,0
2.5.	GN-400-306, 150706	Betoniranje AB horizontalnih serklaža presjeka 25x25cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj dvostranoj oplati. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					

			10,0	11,0	4,0	6,68	2,0
2.6.	GN-400-923, 159924	Betoniranje AB horizontalnih greda presjeka 25x30cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj trostranoj oplati. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					
			10,0	3,0	3,0	1,20	1,0
2.7.	GN-400-706, 156708	Betoniranje AB međukatne konstrukcije debljine 20 cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj oplati oplati sa podupiračima. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					
			10,0	33,4	4,0	1,28	1,0
2.8.	GN-400-706, 156708	Betoniranje AB ploče ravnog krova debljine 20 cm. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj oplati oplati sa podupiračima. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					
			10,0	6,0	4,0	1,28	1,0
2.9.	GN-400-302, 155304	Betoniranje AB stepenica. Beton C 25; Dmax16, u glatkoj oplati oplati sa podupiračima. Armirati prema statičkom proračunu i planu savijanja armature. Armatura i oplata zasebna stavka.					
			10,0	2,0	4,0	8,68	1,0

Tablica 6.3 Armirački radovi – izračun aktivnosti

3.							
ARMIRAČKI RADOVI							
Broj stavke	Oznaka norme	Opis stavke	Količina radnog vremena Th	Količina Q	Broj radnika S	Norma N	Trajanje aktivnosti Ta
3.1.	GN 400-107, 140706	Dobava, čišćenje, izrada, sječenje, savijanje, ravnjanje, postava i vezivanje rebraste armature od betonskog čelika prema nacrtima armature (vidi plan armature).					
		temelji	10,0	2323,62	3,0	0,03	2,0
		POZ 100	10,0	4768,53	3,0	0,03	5,0
		POZ 200	10,0	1770,76	3,0	0,03	2,0

Tablica 6.4 Zidarski radovi – izračun aktivnosti

4.							
ZIDARSKI RADOVI							
Broj stavke	Oznaka norme	Opis stavke	Količina radnog vremena Th	Količina Q	Broj radnika S	Norma N	Trajanje aktivnosti Ta
4.1.	GN 301-203, 12103	Zidanje nosivih zidova sa Porotherm 25 profi (brušena opeka), debljine 25 cm sa Dryfix ekstra ljepilom. U cijenu uračunati kompletni rad, sav spojni materijal te potrebna radna skela.					
			10,0	90,0	5,0	8,0	15,0
4.2.	GN-301-418, 128605	Izvedba rabcirane cementne glazure za postavu podova u zatvorenim i otvorenim prostorima, prosječne debljine sloja 5 cm ili prema projektiranim slojevima poda. Glazuru M-25 (HRN U.M2.010, HRN U.F2.020) izvesti s oštrim kamenim agregatom (pijeskom). Površinu izvesti što preciznije ravnu, horizontalnu, gornju površinu zaravnati i zagladiti. Potrebna staklena armaturna mrežica uključena u ovu stavku. U stavku uključena PE-folija debljine 0,2 mm. Obračun se vrši po m2 kompletne izvedbe (armaturna vlakna, folija, cementna glazura).					
			10,0	286,0	3,0	1,2	12,0

4.3.	GN-301-405a, 127308 GN-301-401, 126903	Grubo i fino žbukanje zidova i stropova od opeke i armiranog betona. Grubo žbukanje produženim cementnim mortom M5, a fino vapnenim mortom M2.5 uz prethodno nanošenje cementnog šprica. U jediničnoj cijeni sadržan je rad, materijal, skela za žbukanje i potrebna zaštita, čišćenje radnog mjesta nakon završenih radova i sve ostalo potrebno za potpuno dovršenje rada.					
		zidovi	10,0	558,0	6,0	1,1	10,0
		stropovi	10,0	160,0	6,0	1,1	3,0
4.4.	GN-415-131, 070219 GN-415,131, 070220	Dobava i montaža gotovih montažnih nadvoja. Kompletan rad, materijal i radna skela. Obračun po komadu.					
		dužina 200 cm, širina 12 cm	10,0	8,0	3,0	0,2	0,5
		dužina 160 cm, širina 12 cm	10,0	4,0	3,0	0,2	0,5
		dužina 140 cm, širina 12 cm	10,0	16,0	3,0	0,2	1,0
		dužina 120 cm, širina 12 cm	10,0	24,0	3,0	0,2	1,0
		dužina 100 cm, širina 12 cm	10,0	8,0	3,0	0,2	0,5
		dužina 80 cm, širina 12 cm	10,0	8,0	3,0	0,2	0,5

Tablica 6.5 Tesarski radovi – izračun aktivnosti

5.		TESARSKI RADOVI					
Broj stavke	Oznaka norme	Opis stavke	Količina radnog vremena Th	Količina Q	Broj radnika S	Norma N	Trajanje aktivnosti Ta
5.1.	GN601-406, 163702	Dobava materijala, izrada i postava ravnog krovišta nagiba 3° iz piljene jela/smreka građe C16 osušene na 10 ± 2% vlage. Dimenzije rogova su 12x16cm, sve položeno na razmaku od 80 cm. Podrožnice su dimenzija 16x24 cm, nazidnice 14x14, stupovi 14x14. Nazidnice učvrstiti za AB zid pomoću ankera iz profila 16 mm ugrađenih na razmaku cca 100 cm, a svaki rog učvrstiti za nazidnicu vijcima za drvo M8. Sve prema statičkom proračunu.					
			10,0	5,0	2,0	0,64	1,0

5.2.	GN-601-443, 167401	Dobava materijala i učvršćenje daske debljine 25 mm preko krovnih rogova i preko štaflina kao priprema za limeni falcani pokrov pomoću vijaka.					
			10,0	334,0	3,0	0,3	4,0
5.3.	GN-445, 167602	Dobava materijala i postava drvenih uzdužnih štaflina dimenzija 5x8 cm. Uzdužne štafle postaviti na razmak od 80 cm (iznad rogova).					
			10,0	80,0	4,0	0,78	2,0
5.4.		Dobava materijala i izrada oplata za potrebe betoniranja AB temelja, podne ploče, serklaža, greda, međukatne konstrukcije. U cijenu uključeni svi potrebni radovi te sav spojni materijal sa skelom.					
5.4.1.	GN-601-201, 160401	temelji	10,0	62,0	7,0	1,04	1,0
5.4.2.	GN-601-201, 160401	donja betonska ploča	10,0	15,0	7,0	1,04	1,0
5.4.3.	GN-601-202, 160501	vertikalni serklaži	10,0	70,0	7,0	1,93	2,0
5.4.4.	GN-601-202, 160501	horizontalni serklaži	10,0	88,0	7,0	1,93	2,0
5.4.5.	GN-601-214, 161601	Ab međukatna konstrukcija	10,0	180,0	6,0	0,79	2,0
5.4.6.	GN-601-214, 161601	Ab ploča ravnog krova	10,0	35,0	6,0	0,79	1,0
5.4.7.	GN-601-211, 161404	stepenice	10,0	25,0	7,0	2,06	1,0

Na temelju izračuna aktivnosti stavki iz troškovnika izradio sam vremenski plan trajanja radova u obliku gantograma, koji pokazuje da radovi traju ukupno 118 radnih dana. U tablicama 6.1, 6.2, 6.3, 6.4 i 6.5 prikazani su rezultati izračuna aktivnosti, iz kojih je vidljivo da pojedine vrste radova traju manje od jednog dana ili točno jedan dan. Ovi podaci omogućuju da se određene aktivnosti mogu izvoditi paralelno, čime se optimizira ukupno trajanje projekta. Gantogram služi za učinkovitu organizaciju i upravljanje projektom, pružajući jasnu vizualizaciju svih faza i njihovog vremenskog rasporeda trajanja radova.

7. Zaključak

Organizacija građenja podrazumijeva raspodjelu radnih zadataka, upravljanje resursima, osiguravanje sigurnosti na gradilištu te poštivanje zadanih rokova. Izrada dobrog projekta organizacije građenja nije samo pitanje efikasnosti, već i osiguranje kvalitete, sigurnosti i održivosti samog projekta. Kvalitetan plan omogućuje predviđanje potencijalnih izazova na gradilištu, poput nepredviđenih vremenskih uvjeta, zastoja u isporuci materijala ili nedostatka radne snage, te pruža strategije za njihovo rješavanje. Time se smanjuje rizik od kašnjenja i osigurava kontinuirani napredak radova. Osim toga, dobar projekt organizacije građenja pomaže u boljoj koordinaciji svih sudionika, od arhitekata i inženjera do radnika i dobavljača, čime se izbjegavaju nesporazumi i greške. Također, pravilna organizacija doprinosi smanjenju otpada i energetske učinkovitosti, što nije samo ekonomski isplativo, već i ekološki odgovorno, što je sve važniji aspekt u modernom građevinarstvu. Ova priprema može se poslužiti i koristiti za organiziranost i planiranje radova budućem izvoditelju, jer pokazuje kako je nužno provesti detaljne pripreme za svaki objekt prije početka radova. Time se olakšava izvođenje i nadzor nad radovima, a također se osigurava bolja koordinacija tijekom gradnje objekta i izvedbe radova opisanih u ovom završnom radu. Dobra organizacija ključna je za uspješan i učinkovit tijek projekta. Iako objekt još uvijek nije izgrađen, nadam se da će u budućnosti biti dovršen bez značajnih problema.

8. Literatura

- [1] M. Radujković i suradnici: Organizacija građenja, Zagreb, 2015.
- [2] M. Amadori: Organizacija građenja, Sveučilište Sjever, predavanja, Varaždin, merlin 2021/2022
- [3] D. Režek: Organizacija građenja, Zagreb, 1983.
- [4] G. Bučar: Normativi i cijene u graditeljstvu, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2003.
- [5] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – 1. dio, Beograd, 1980.
- [6] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – 2. dio, Beograd, 1980.
- [7] Građevinska knjiga: Normativi i standardi rada u građevinarstvu – 3. dio, Beograd, 1980.
- [8] M. Masatović: Projekt organizacije građenja, Završni rad, Geotehnički fakultet, Sveučilište u Zagrebu, Varaždin, 2016.
- [9] Š. Tomasović: Projekt organizacije građenja obiteljske kuće, Završni rad, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Split, 2017.
- [10] K. Maruna: Projekt organizacije građenja male obiteljske kuće, Završni rad, Fakultet građevinarstva, arhitekture i geodezije, Sveučilište u Splitu, Split, 2016.
- [11] T. Baković: Organizacija građenja II. faze bolnice u Šibeniku, Graditeljstvo, Sveučilište Sjever, Varaždin, 2022.
- [12] <https://www.doka.com/hr/index>
- [13] <https://hiza.xyz/iskop-temelja-na-obiteljskoj-kuci/>
- [14] <https://www.youtube.com/watch?v=WgroRNs2IB0>
- [15] <https://www.gradnja.me/clanak/709/sta-su-serklazi-i-koja-im-je-uloga-kod-zidanih-konstrukcija>
- [16] https://www.youtube.com/watch?v=jga_5SM0bOk&t=402s
- [17] <https://www.wienerberger.hr/>
- [18] <https://krov.rs/demit-fasada-sve-sto-treba-da-znate/>

Popis slika

Slika 1.1 3D Prikaz višestambene jedinice

Slika 1.2 3D Prikaz višestambene jedinice

Slika 1.3 3D Prikaz višestambene jedinice

Slika 2.1 Prikaz čestice k.č. 7978 i ucrtane buduće građevine (ISPU)

Slika 3.1.1 Prikaz iskopa trakastih temelja

Slika 3.2.1 Prikaz primjera betoniranja AB ploče stambenog objekta Poljine u Sarajevu

Slika 3.2.2 Prikaz primjera pripreme za betoniranje horizontalnih serklaža

Slika 3.2.3 Prikaz primjera betoniranja AB međukatne ploče

Slika 3.3.1 Armaturna mreža Q188 za armiranje podnih ploča

Slika 3.4.1 Blok opeka Porotherm 25 Profi s aplikatorom (ljepilom) Dryfix

Slika 3.4.2 Aplikacija Dryfix veziva na blok opeku Porotherm 25 Profi

Slika 3.5.1 Doka daščana oplata

Slika 3.5.2 Doka daska debljine 27mm

Slika 3.6.1 Demit fasada (ETICS)

Slika 3.6.2 Slojevi Demit fasade (ETICS)

Slika 5.1 Analiza cijena 1.1. stavke troškovnika

Popis tablica

Tablica 2.3.1 Iskaz površina prizemlja budućeg objekta

Tablica 2.3.2 Iskaz površina kata budućeg objekta

Tablica 5.2 Zemljani radovi - troškovnik

Tablica 5.3 Betonski radovi - troškovnik

Tablica 5.4 Armirački radovi - troškovnik

Tablica 5.5 Zidarski radovi - troškovnik

Tablica 5.6 Tesarski radovi - troškovnik

Tablica 5.7 Rekapitulacija radova

Tablica 6.1 Zemljani radovi - izračun aktivnosti

Tablica 6.2 Betonski radovi - izračun aktivnosti

Tablica 6.3 Armirački radovi - izračun aktivnosti

Tablica 6.4 Zidarski radovi - izračun aktivnosti

Tablica 6.5 Tesarski radovi - izračun aktivnosti