

# Izrada projekta organizacije i tehnologije građenja stambeno-poslovne zgrade u Zagrebu

---

**Turkalj, Marin**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2021**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering / Sveučilište u Rijeci, Građevinski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:157:423468>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-03-28**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of the University of Rijeka, Faculty of Civil Engineering - FCERI Repository](#)



image not found or type unknown

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Marin Turkalj**

**Izrada projekta organizacije i tehnologije građenja  
stambeno-poslovne zgrade u Zagrebu**

**Završni rad**

**Rijeka, 2021.**

**SVEUČILIŠTE U RIJECI  
GRAĐEVINSKI FAKULTET**

**Preddiplomski stručni studij  
Građevinarstvo  
Organizacija građenja**

**Marin Turkalj  
JMBAG: 0114028908**

**Izrada projekta organizacije i tehnologije građenja  
stambeno-poslovne zgrade u Zagrebu**

**Završni rad**

**Rijeka, rujan 2021.**

Naziv studija: **Preddiplomski stručni studij Građevinarstvo**

Znanstveno područje: Tehničke znanosti

Znanstveno polje: Građevinarstvo

Znanstvena grana: Organizacija i tehnologija građenja

Tema završnog rada

**IZRADA PROJEKTA ORGANIZACIJE I TEHNOLOGIJE STAMBENO-POSLOVNE ZGRADE U ZAGREBU  
DEVELOPMENT OF THE CONSTRUCTION MANAGEMENT PLAN FOR RESIDENTIAL-BUSINESS  
BUILDING IN ZAGREB**

Kandidat: **MARIN TURKALJ**

Kolegij: **ORGANIZACIJA GRAĐENJA**

Završni rad broj: **21-ST-34**

**Zadatak:**

Kandidat treba izraditi projekt organizacije i tehnologije građenja za odabranu građevinu. U tom smislu potrebno je proanalizirati literaturu kao i svu dostupnu projektну dokumentaciju te napraviti prethodna istraživanja na lokaciji, iskazati tehnološka rješenja s proračunom učinaka strojeva i proračunom trajanja radova kao i dimenzionirati optimalne radne grupe. Također, potrebno je razraditi organizaciju gradilišta te izraditi početni plan građenja. Kandidatu se prepušta slobodan izbor projekta, uz sugestiju izbora onih projekata koji su aktualni, imaju dostatnu i pristupačnu dokumentaciju te mjerljive učinke.

**Tema rada je uručena: 24. veljače 2021.**

**Mentor:**

doc. dr. sc. Ivan Marović,  
dipl. ing. građ.

## **IZJAVA**

Završni rad sam izradio samostalno, u suradnji s mentorom i uz poštivanje pozitivnih građevinskih propisa i znanstvenih dostignuća iz područja građevinarstva. Građevinski fakultet u Rijeci je nositelj prava intelektualnog vlasništva u odnosu na ovaj rad.

---

Marin Turkalj

U Rijeci, 17. rujna 2021.



## **Sažetak**

Kroz ovaj završni rad biti će prezentiran projekt organizacije i tehnologije građenja za stambeno-poslovni objekt na adresi Čikoševa 6, 10 000 Zagreb. Kao podloga za rad biti će korišten glavni arhitektonski projekt za navedenu građevinu firme "Nemeth Projekt" d.o.o. Projekt će biti sadržan od uvodnog dijela u kojem će biti objedinjena sva prethodna istraživanja na lokaciji. U glavnom dijelu projekta pristupit će se izradi samostalnog izvođačkog troškovnika radova. Glavni dio sastojat će se i od proračuna radnih učinaka strojeva i dimenzioniranja radnih grupa za navedene radove kao i od izrade vremenskog plana građenja. Također dio glavnog dijela biti će i shema organizacije gradilišta i gantogram. Na samome kraju rada nalaziti će se tehnološko izvješće sa sažetkom svim obrađenih radova i samostalni zaključak rada.

**KLJUČNE RIJEČI:** prethodna istraživanja, radni učinak, troškovnik, vremenski plan, gantogram, rekapitulacija

## **Summary**

Based on major architectural project and technical documentation, creating a construction management plan for residential and office building in Zagreb was approached. In the introduction part of the project, all of the previous researches on the location will be united to provide the main problems in construction planing project. Creating of the construction cost estimate will be the main part of the project. Following that, in the main part of the project there will also be a calculation of machines productivity, working groups and time plan of complete construction site. Continuing on that, construction site scheme will be made to provide graphical aspect of the construction site. In the end of the project there will be a technical report with recapitulation of all of the works that have been done on the project. Also, gantt chart is going to be attached to conclude the whole time aspect of the project.

**KEYWORDS:** construction management plan, construction cost estimate, technical report, gantt chart



## Sadržaj

1. PROJEKTNI ZADATAK.....	1
2. GLAVNI PROJEKT – NACRTNA DOKUMENTACIJA.....	2
3. PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA.....	24
3.1. PRETHODNA ISTRAŽIVANJA NA LOKACIJI.....	24
3.1.1. KATASTARSKI PODACI I SMJEŠTAJ.....	24
3.1.2. GEOTEHNIKA LOKACIJE.....	24
3.1.3. KLIMATSKO-METEOROLOŠKI UVJETI.....	25
3.1.4. SNABDIJEVANJE RESURSIMA.....	26
3.1.5. VANJSKI I UNUTARNJI TRANSPORT.....	26
3.1.6. MEHANIZACIJA I RADNA SNAGA.....	27
3.2. IZVOĐAČKI TROŠKOVNIK SAMOSTALNA IZRADA.....	28
3.3. OPIS TEHNOLOGIJE IZVOĐENJA RADOVA.....	53
3.3.1. PRETHODNI RADOVI.....	53
3.3.2. ZEMLJANI RADOVI.....	53
3.3.3. TESARSKI RADOVI.....	54
3.3.4. ARMIRAČKI RADOVI.....	54
3.3.5. BETONSKI RADOVI.....	55
3.4. PRORAČUN PRAKTIČNIH UČINAKA STROJEVA.....	56
3.5. PRORAČUN I DIMENZIONIRANJE RADNIH GRUPA.....	59
3.6. SHEMA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA.....	99
3.7. VREMENSKI PLAN GRAĐENJA.....	100
3.8. TEHNOLOŠKO IZVJEŠĆE ORGANIZACIJE I TEHNOLOGIJE GRADILIŠTA.....	101
4. ZAKLJUČAK.....	103
5. LITERATURA.....	104

## 1. Projektni zadatak

Projektni zadatak ovoga rada obuhvaća izradu projekta organizacije građenja za poslovno-stambenu zgradu na adresi Čikoševa 6, 10 000 Zagreb. Planirana građevina smještena je na katastarskoj čestici 5003/1, k.o. Maksimir. Kao podloga za rad biti će korišten glavni arhitektonski projekt za navedenu građevinu firme "Nemeth Projekt" d.o.o.

Zgrada je planirana kao samostalni objekt sa 5 etaža. Na etaži -1 ukopanoj ispod razine terena nalaziti će se garaža, na prizemnoj (nultoj) etaži nalaziti će se pretežno poslovni prostori dok će se na ostalim etažama (katovima) nalaziti zasebni stambeni prostori sa pripadajućim terasama. Zgrada je opremljena dizalom i stubištem, a krov je izvedeni kao ravni neprohodni.

Projekt organizacije i tehnologije građenja za navedenu građevinu sadržavati će cjelokupnu problematiku prethodnih istraživanja i pripremnih radova na gradilištu koja uključuju smještaj čestice u okruženju, geotehniku lokacije, klimatsko-meteorološke uvjete na lokaciji, snabdijevanje gradilišta resursima, organizaciju i načine vanjskog i unutarnjeg transporta i opis mehanizacije i radne snage. Također dio projekta je i izvođački troškovnik sačinjen od grubih građevinskih radova kao i proračun radnih učinaka strojeva i opis korištene mehanizacije. Osim strojeva, projekt je sačinjen i od proračuna i dimenzioniranja radnih grupa, analize vremena gradnje te idejne sheme organizacije gradilišta. Cilj ovoga projekta organizacije građenja je pomno isplanirati cjelokupni tijek gradnje kako bi se navedena građevina napravila poštujući projekt u što kraćem vremenskom periodu, za što manji financijski trošak.

**2. Glavni projekt – nacrtna dokumentacija  
(preuzeta podloga)**



# IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

REPUBLIKA HRVATSKA  
GRAD ZAGREB

GRADSKI URED ZA KATASTAR I  
GEODETSKE POSLOVE  
Odjel za katastar zemljišta i nekretnina  
Odsjek I (Zagreb)

KLASA: 935-06/2016-001/6491  
URBROJ: 251-15-2/1-2016-2  
Zagreb, 11. studeni 2016.

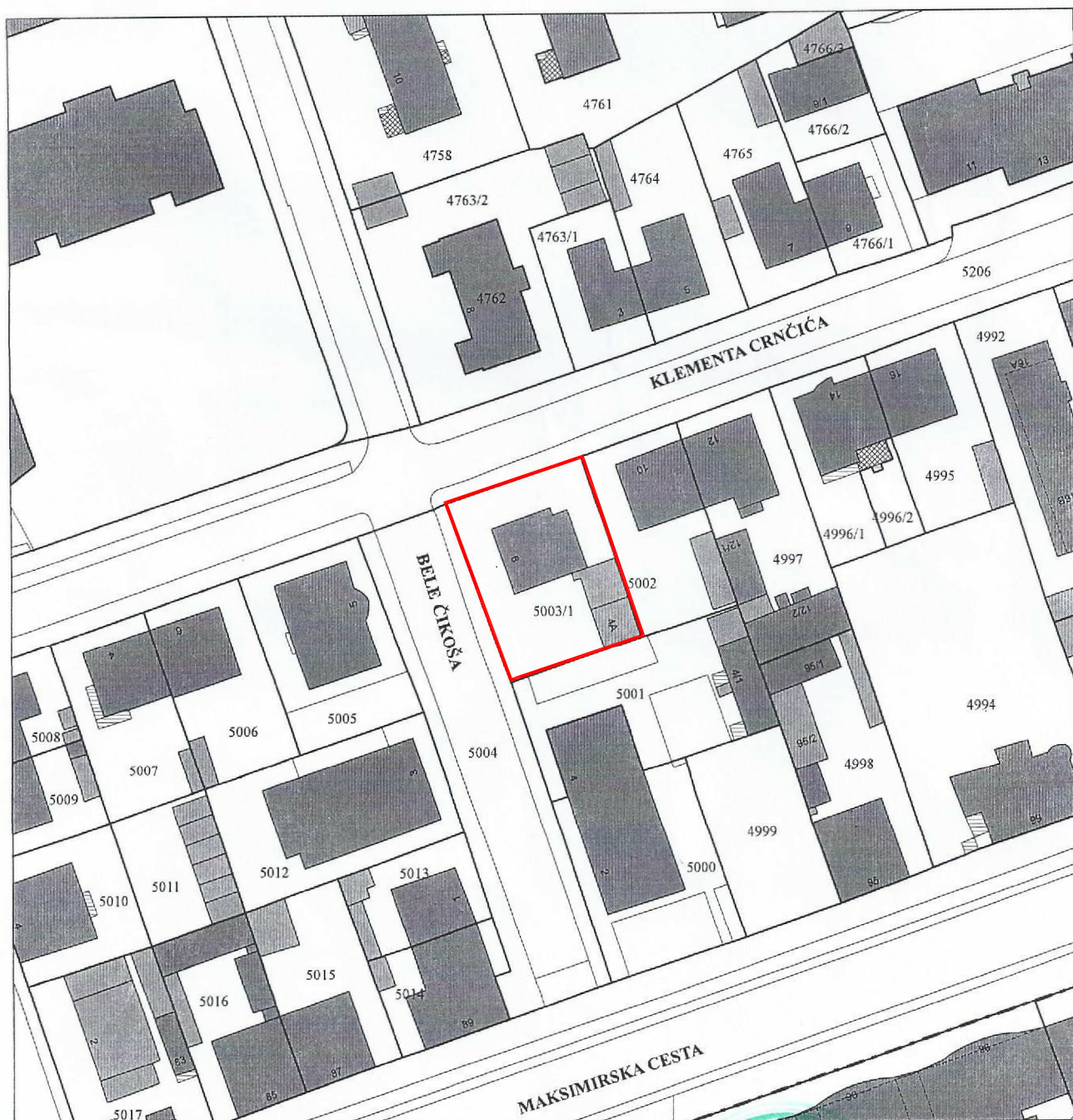
Pasted Image #2 3DDE0816.jpg

— GRAĐEVINSKA ČESTICA

K.o. Maksimir  
Mjerilo 1:1000  
Broj kat. plana: 28, 29, 32, 33

## IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

za katastarsku česticu broj 5003/1



Naplaćena je upravna pristojba po tarifnom broju 1.55 Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14) u iznosu od 40 kuna u državnim biljezima.

Obradio/la: Dubravka Potočić

Voditelj Odsjeka  
Drago Jurić, dipl. ing. geod.



REPUBLIKA HRVATSKA  
GRAD ZAGREB

GRADSKI URED ZA KATASTAR I  
GEODETSKE POSLOVE  
Odjel za katastar zemljišta i nekretnina  
Odsjek I (Zagreb)

KLASA: 935-06/2016-001/6491  
URBROJ: 251-15-2/1-2016-2  
Zagreb, 11. studeni 2016.

# SITUACIJA NA KATASTRU

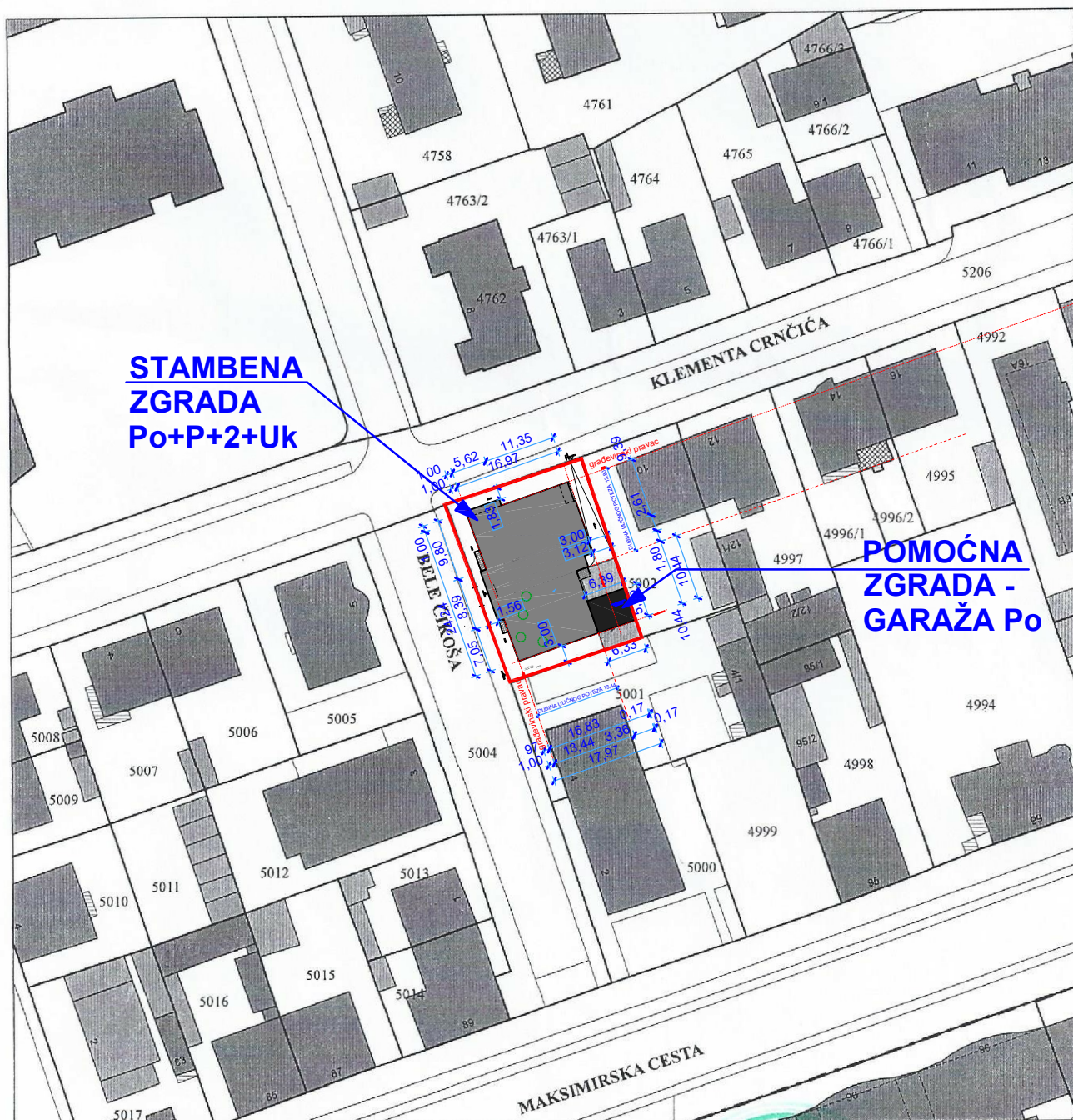
Pasted Image #2 3DDE0816.jpg

— GRAĐEVINSKA ČESTICA

K.o. Maksimir  
Mjerilo 1:1000  
Broj kat. plana: 28, 29, 32, 33

## IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

za katastarsku česticu broj 5003/1, 5003/2, 5003/3 i 5003/4



Naplaćena je upravna pristojba po tarifnom broju 1.55 Zakona o upravnim pristojbama ("Narodne novine" br. 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13, 80/13, 40/14, 69/14, 87/14 i 94/14) u iznosu od 40 kuna u državnim biljezima.

Obradio/la: Dubravka Potočić

Voditelj Odsjeka  
Drago Jurić, dipl. ing. geod.

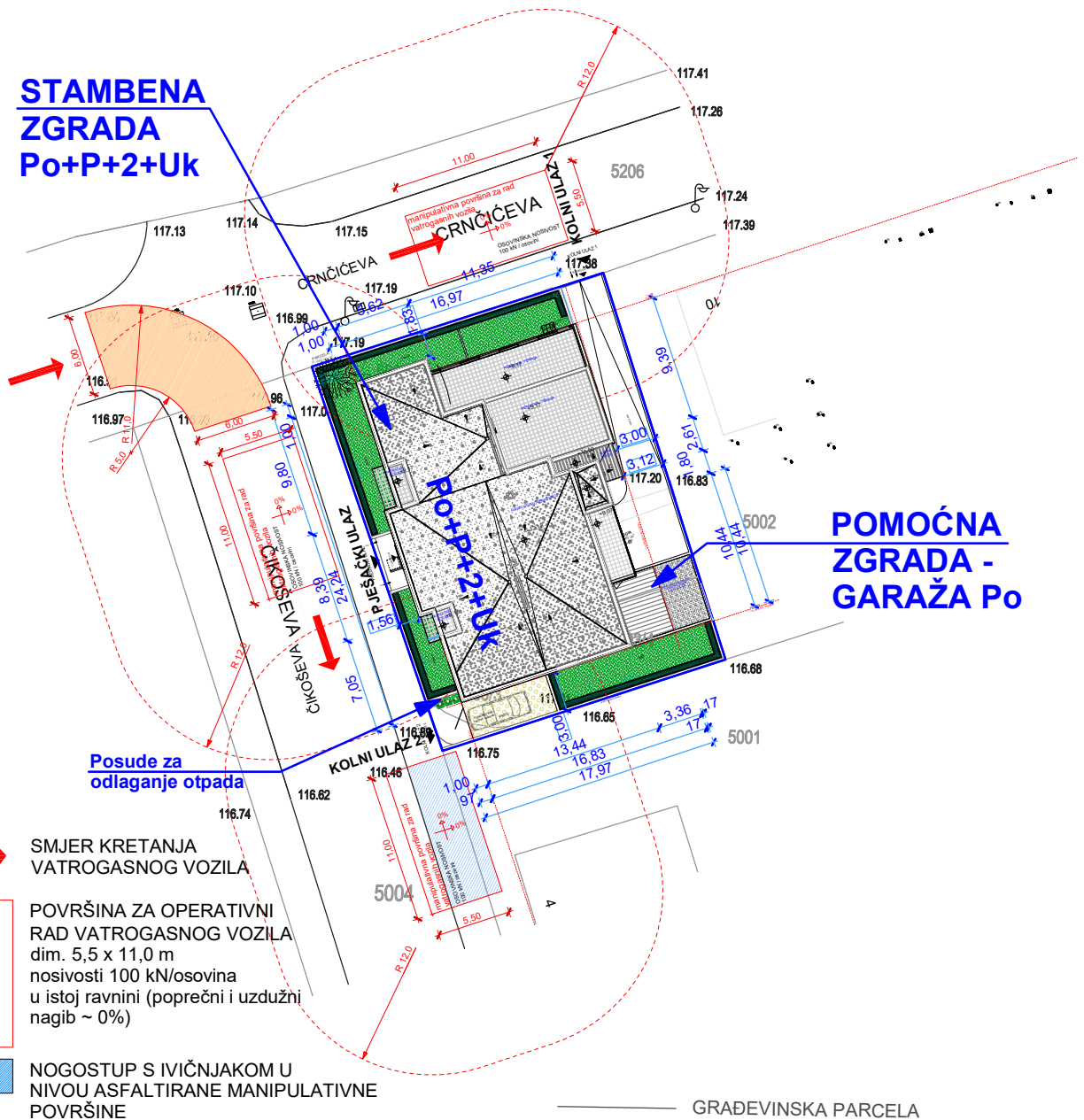
# SITUACIJA NA GEODETSKOJ PODLOZI

1:500

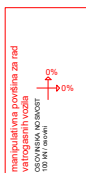
## GEODETSKI SITUACIJSKI NACRT



**STAMBENA  
ZGRADA  
Po+P+2+Uk**



SMJER KRETANJA  
VATROGASNOG VOZILA



POVRŠINA ZA OPERATIVNI  
RAD VATROGASNOG VOZILA  
dim. 5,5 x 11,0 m  
nosivosti 100 kN/osovina  
u istoj ravnini (poprečni i uzdužni  
nagib ~ 0%)



NOGOSTUP S IVIČNJAKOM U  
NIVOU ASFALTIRANE MANIPULATIVNE  
POVRŠINE

GRAĐEVINSKA PARCELA

Zagreb, travnja 2016

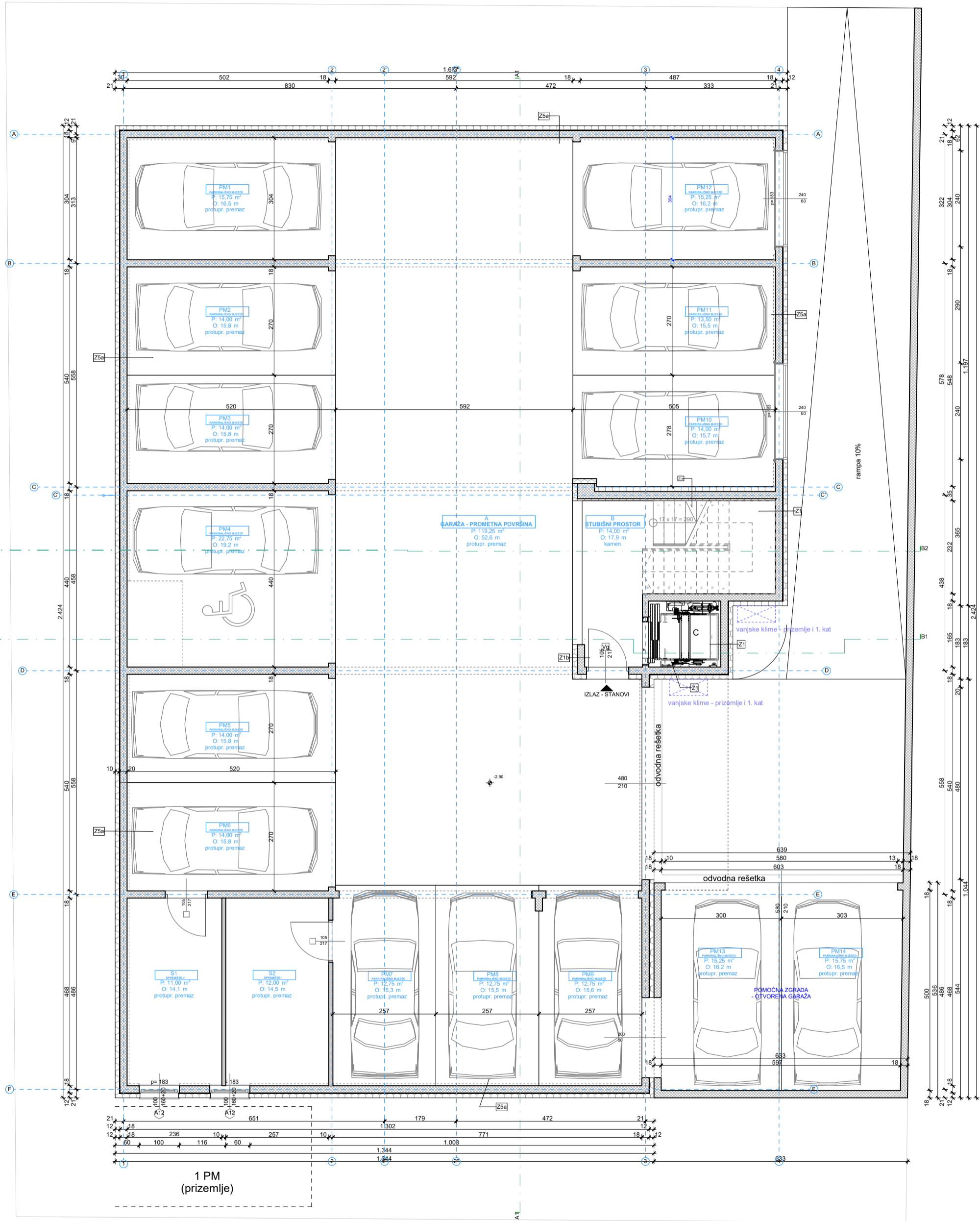
Ovlašteni inženjer geodezije:  
Srećko Bogdanović dipl.ing.geod.

Pasted Image #1 3DDE0816.jpg

Čikoševa 6 28-IZV/EDBENI.ph

DIREKTOR: BORIS NEMETH d.i.a.	INVESTITOR: <b>NOVA VES PROJEKT d.o.o.</b> Vrapčanska putina 9, Zagreb	FAZA: <b>IZVEDBENI PROJEKT</b>	GLAVNI PROJEKTANT: HRVOJE ČULJAT d.i.a.	SADRŽAJ: REV.: 31.3.2017.		
GRADEVINA: <b>STAMBENA ZGRADA</b> Čikoševa 6 Zagreb	PROJEKT: <b>ARHITEKTONSKI PROJEKT</b>	PROJEKTANT: HRVOJE ČULJAT d.i.a.	<b>SITUACIJA NA GEODETSKOJ PODLOZI</b>			
ZA PROJEKTIRANJE, GRAĐEVINE, NAZOR I TRGOVINU RADNIČKA 57, 10 000 ZAGREB d.o.o. TEL: 01/6404 950 FAX: 01/6404 953	AUTORI: FILIP KELAVA d.i.a. HRVOJE ČULJAT d.i.a.	SURADNIK: FILIP KELAVA d.i.a.				
			DATUM: 10/16	MJERILO: 1:500	T.D. 36/2016 Z.O.P. 36/2016	LIST: 04

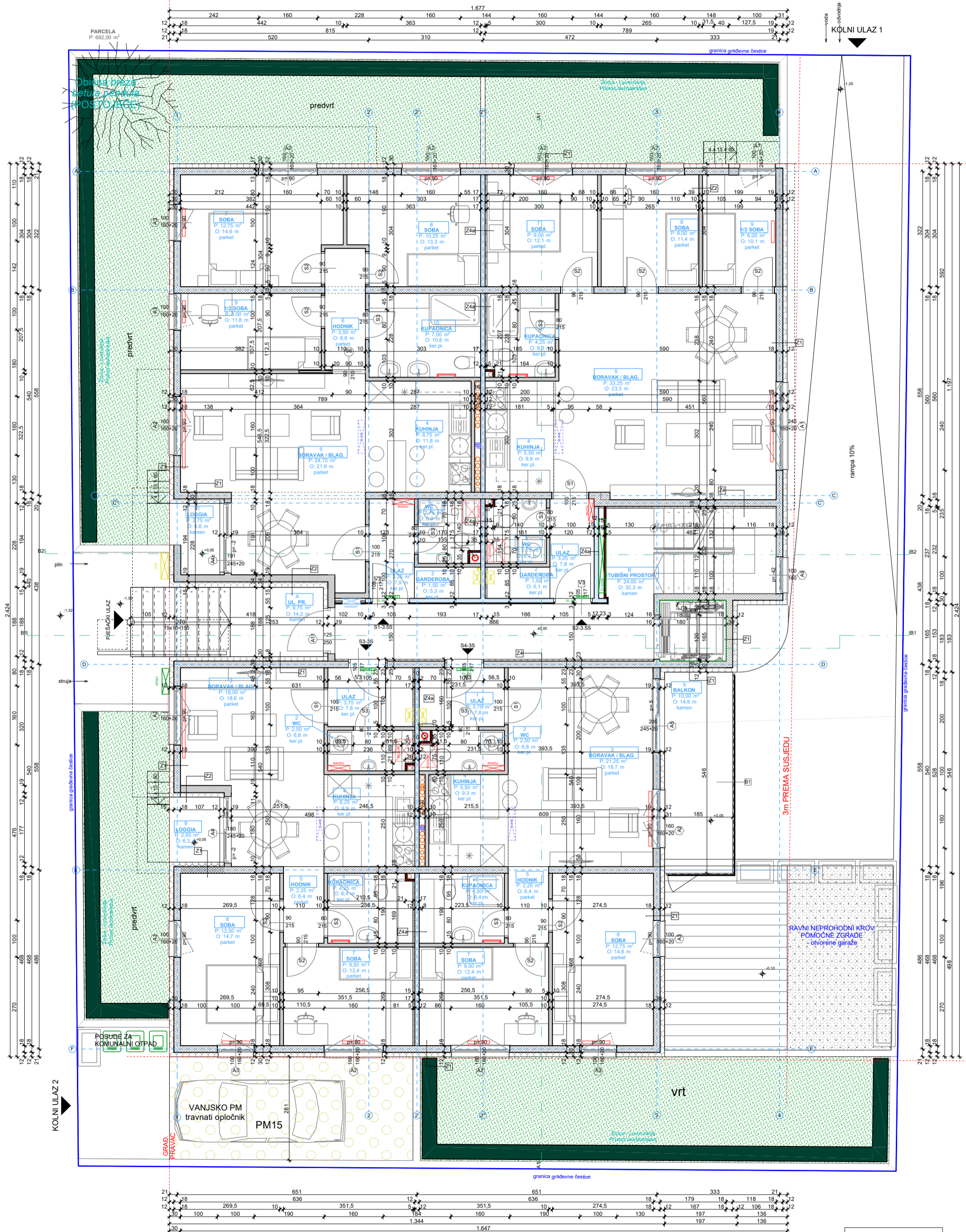




Posted Image #1 3DDE0816.jpg

DIREKTOR BORIS NEMETH d.i.a.	INVESTITOR NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapčanska putina 9, Zagreb	FAZA IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANT HRVOJE ČULJAT d.i.a.	ŠIFRA REV. 28.10.2016
GRAJEVINA STAMBENA ZGRADA Čučuša 6 Zagreb	PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	AUTORI FILIP KELAČ d.i.a. HRVOJE ČULJAT d.i.a.	PROJEKTANT HRVOJE ČULJAT d.i.a.	TLOCRT PODRUMA
SURADNIK FILIP KELAČ d.i.a.			DATUM 10/16	MERLO 1:100

TLOCRT PRIZEMLJA



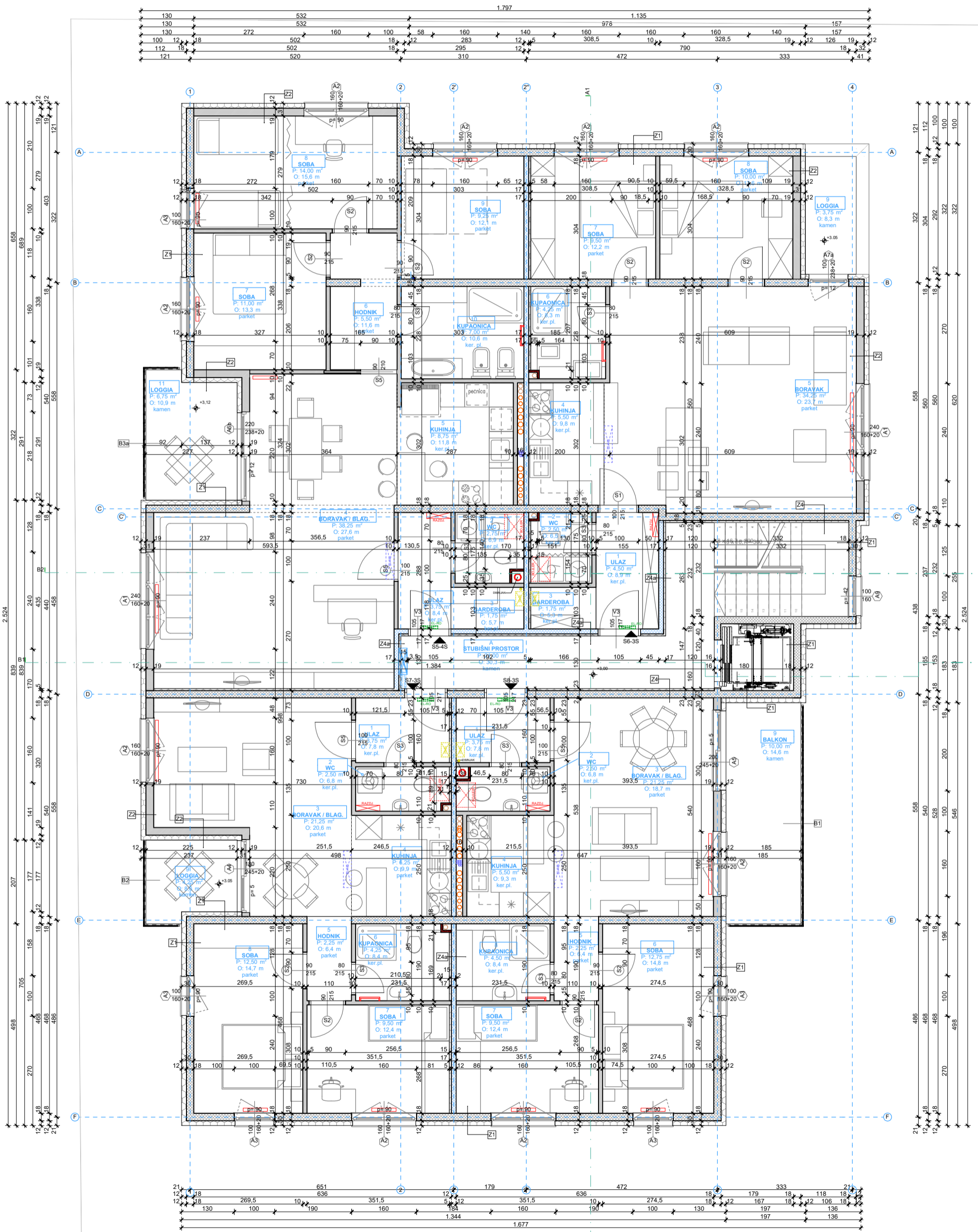
KOLNI ULAZ 1  
↓  
voda  
↑  
odvodnja

KOLNI ULAZ 2

Posted Image #1 3DDE0816.jpg

DIREKTOR BORIS NEMETH d.o.o.	INVESTITOR NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrpoljska putina 9, Zagreb	FAZA STAMBENA ZGRADA Čakovska & Zagreb	PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	SLAVNI PROJEKTANT HRVOJE ČULIAT d.o.o.	SADRŽAJ
DIREKTOR BORIS NEMETH d.o.o.			AUTOR FILIP KELAVA d.o.o.	BURNAK FILIP KELAVA d.o.o.	TLOCRT PRIZEMLJA
DIREKTOR BORIS NEMETH d.o.o.			PROJEKTANT HRVOJE ČULIAT d.o.o.	DATUM 10/16	REVIZIJA 31.3.2017

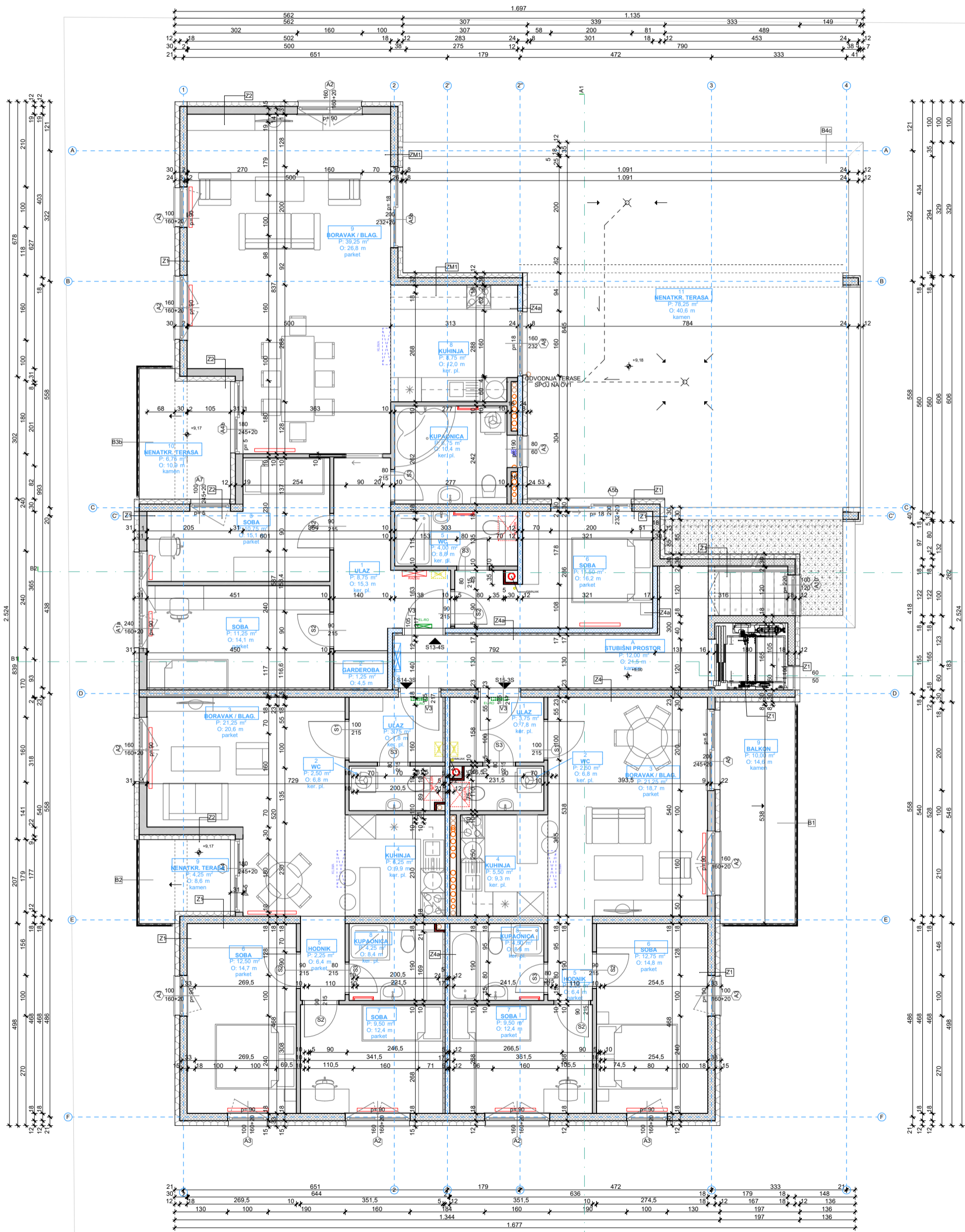




Posted Image #1 3DDE0816.jpg

DIREKTOR BORIS NEMETH d.i.a.	INVESTITOR NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrpoljska putina 9, Zagreb	FAZA EVJEDBENI PROJEKT	SLAVNI PROJEKTANT HRVOJE ČULIAT d.i.a.	SADRŽAJ
GRAĐEVINA STAMBENA ZGRADA Čačkova 6 Zagreb	PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	PROJEKTANT HRVOJE ČULIAT d.i.a.		TLOCRT 1. KATA
	AUTORI FILIP KELAVA d.i.a. HRVOJE ČULIAT d.i.a.	BURADNIK FILIP KELAVA d.i.a.	DATUM 10/16	ŠIFRA 0



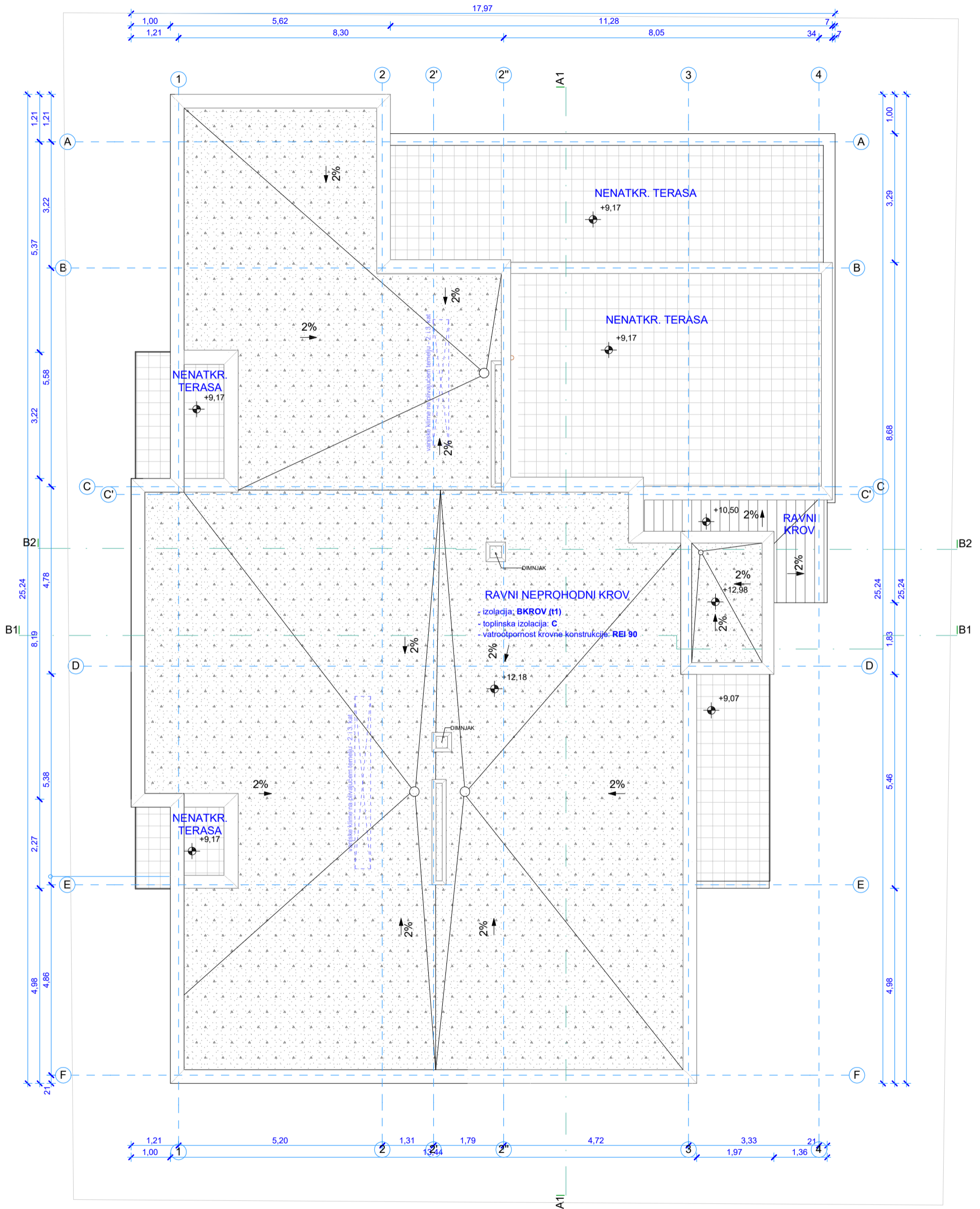
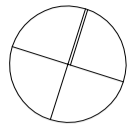


Posted Image #1 3DDE0816.jpg

# TLOCRT KROVA

1:100

N

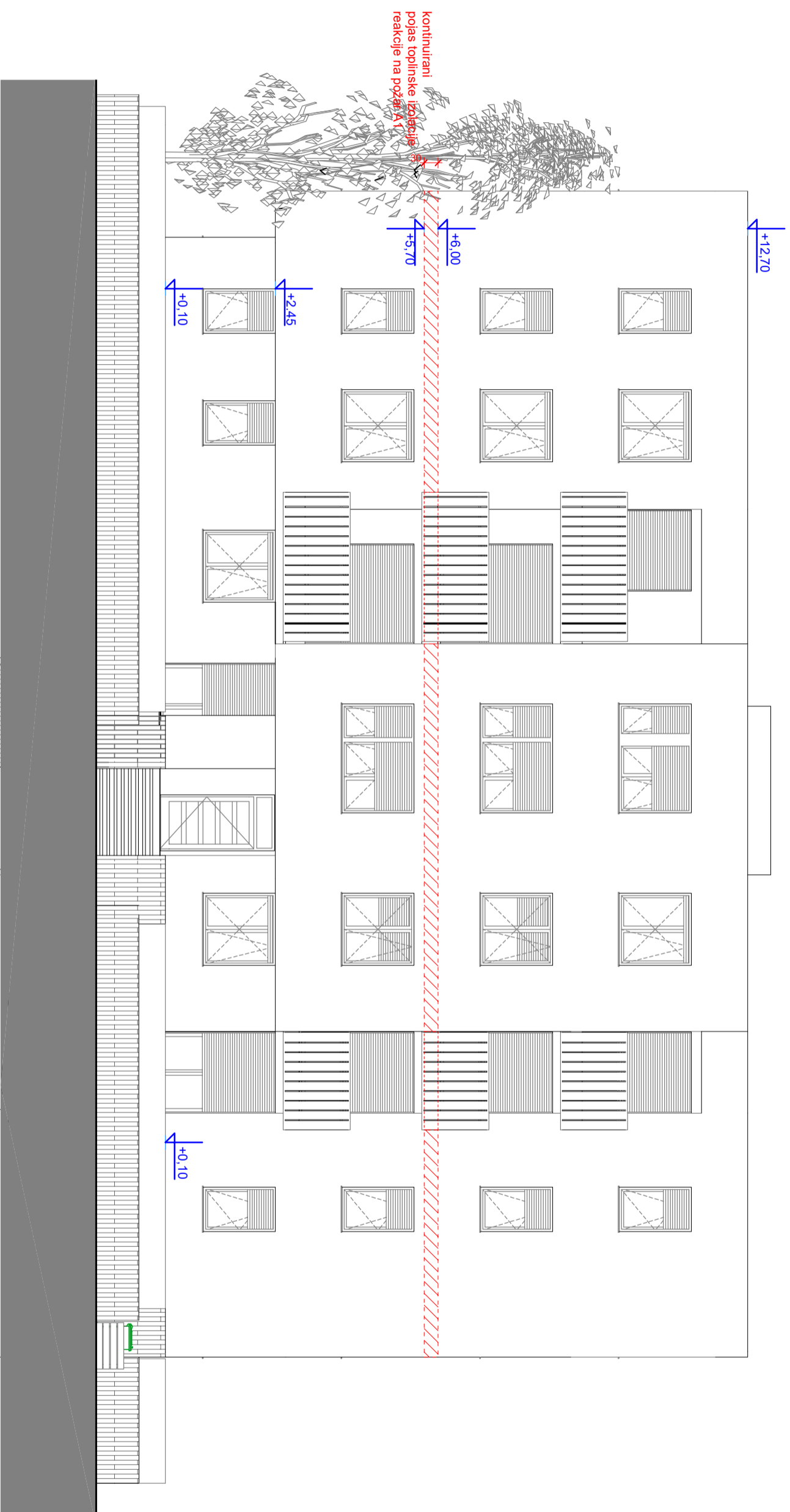


Pasted Image #1 3DDE0816.jpg

Pasted Image #1 3DDE0816.jpg

DIREKTOR: BORIS NEMETH d.i.a.	INVESTITOR: NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapčanska putina 9, Zagreb	FAZA: IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANT: HRVOJE ČULJAT d.i.a.	SADRŽAJ: REV.: 31.3.2017.
GRADEVINA: <b>STAMBENA ZGRADA</b> Čikoševa 6 Zagreb		PROJEKT: ARHITEKTONSKI PROJEKT	PROJEKTANT: HRVOJE ČULJAT d.i.a.	<b>TLOCRT KROVA</b>
ZA PROJEKTRANJE, GRADNJE, NADZOR I TRGOVINU RADNIČKA 57, 10 000 ZAGREB d.o.o. TEL: 01/6404 950 FAX: 01/6404 953		AUTORI: FILIP KELAVA d.i.a. HRVOJE ČULJAT d.i.a.	SURADNIK: FILIP KELAVA d.i.a.	
REL ±0.00=APS. +118.60		DATUM: 10/16	MJERILO: 1:100	T.D. 36/2016 Z.O.P. 36/2016
			LIST: 10	

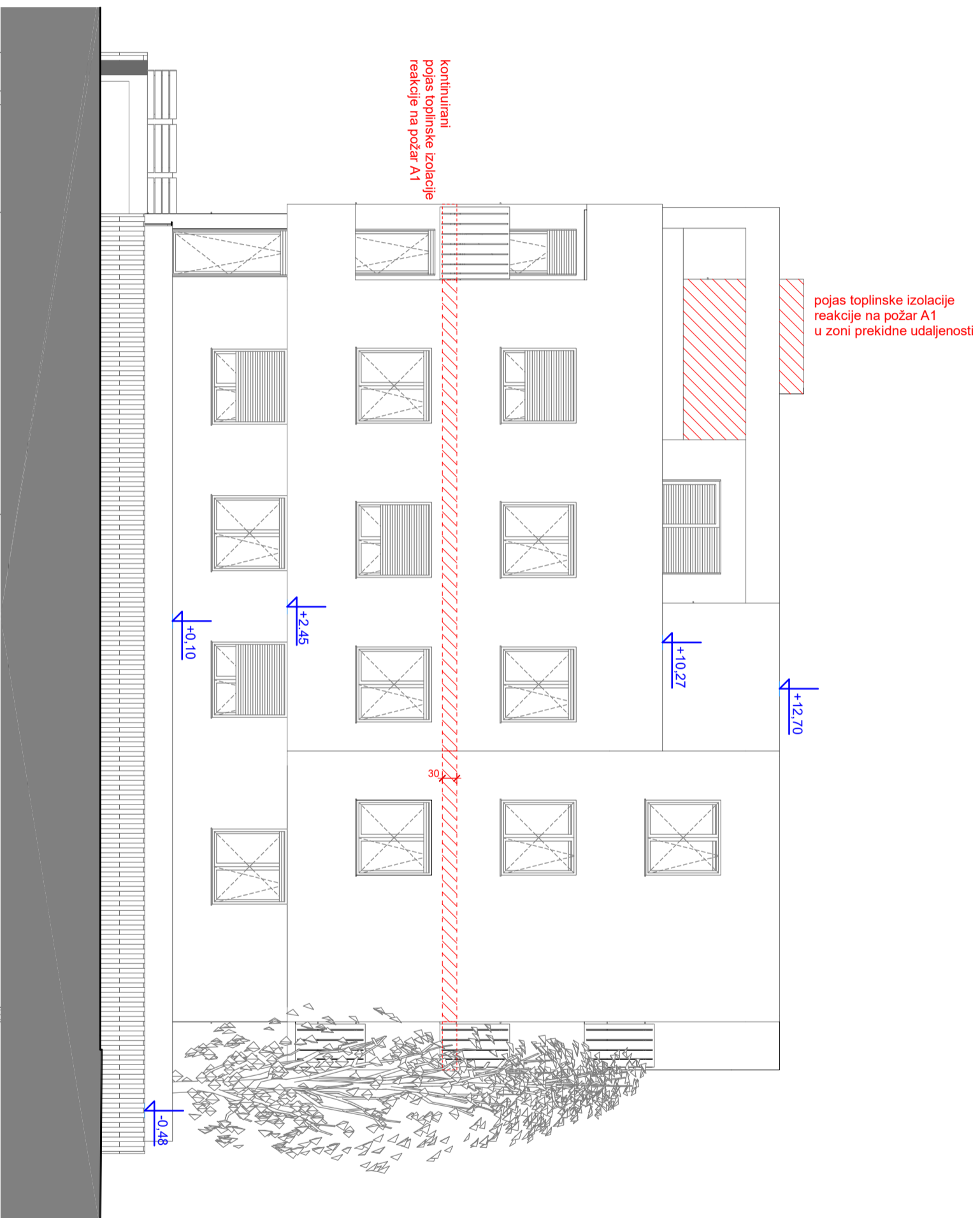




Pasted Image #1 3DDE0816.jpg

Članak 6.28.21. ZEBENI.JPH

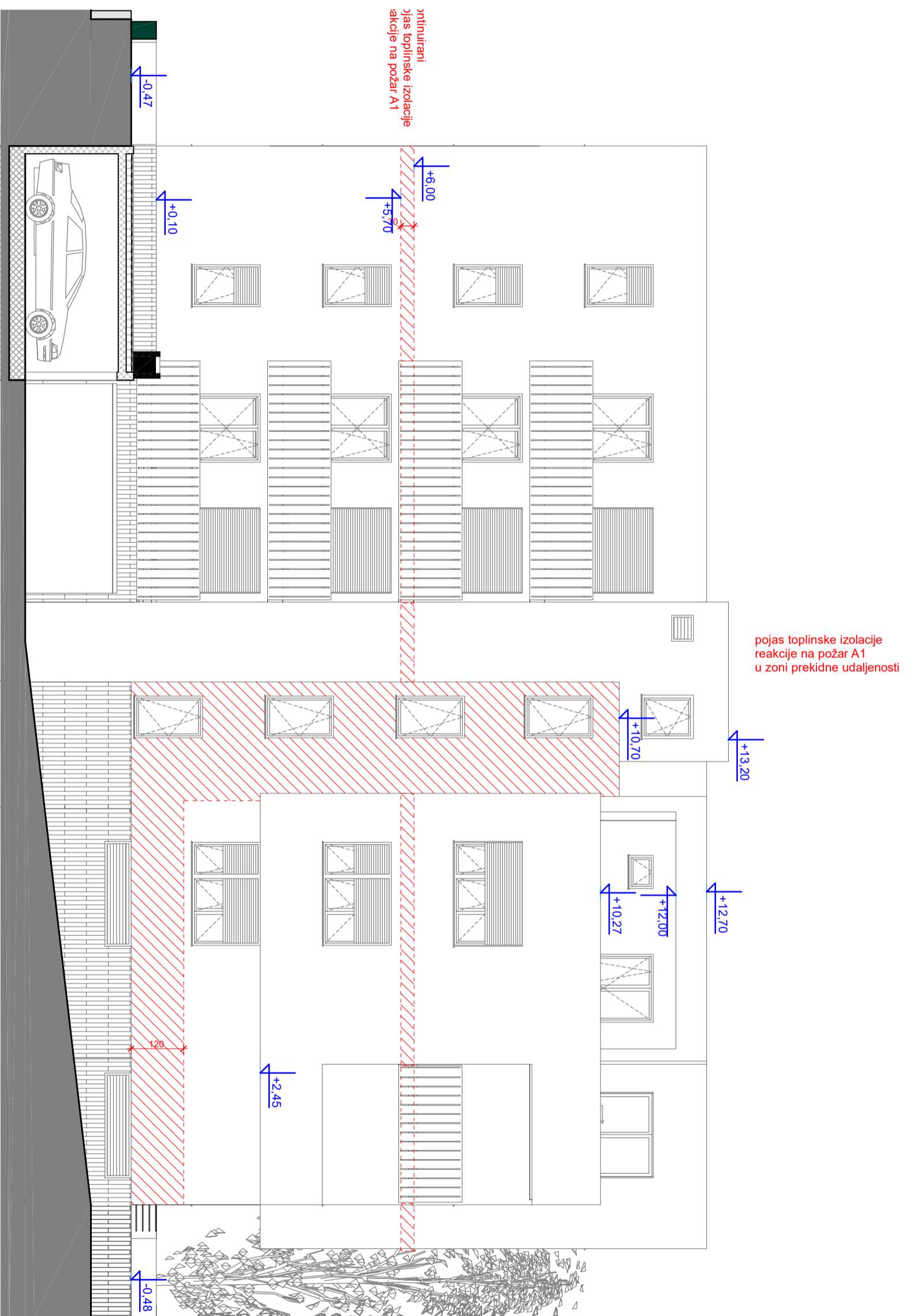
DIREKTOR: BORIS NEMETH d.l.a.	INVESTITOR: NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapsčanska putina 9, Zagreb	F.AZA: IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANTI: HRVOJE ČULJAT d.l.a.	ŠIFRA ZA: REV.: 31.3.2017.
GRAĐEVINA: STAMBENA ZGRADA Čukosava 6 Zagreb	PROJEKT: ARHITEKTONSKI PROJEKT	AUTORI: FILIP KELAVA d.l.a. HRVOJE ČULJAT d.l.a.	PROJEKTANTI: HRVOJE ČULJAT d.l.a.	DATUM: 10/16
SURADNIK: FILIP KELAVA d.l.a.			MAJERILLO: ZAPAD	LIST: 12



Pasted Image #1 3DDE0816.jpg

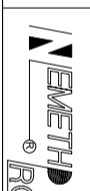
Članak 6.28.21. ZEBENI.jpg

DIREKTOR: BORIS NEMETH d.l.a.	INVESTITOR: NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapsčanska putina 9, Zagreb	FAZA: IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANTI: HRVOJE ČULJAT d.l.a.	ŠIFRA: REV.: 31.3.2017.
GRAĐEVINA: STAMBENA ZGRADA Čukosava 6 Zagreb	PROJEKT: ARHITEKTONSKI PROJEKT	AUTORI: FILIP KELAVA d.l.a. HRVOJE ČULJAT d.l.a.	SURADNIK: FILIP KELAVA d.l.a.	DATUM: 10/16
MAJSTOR: SJEVER	LIST: 13			



Pasted Image #1 3DDE0816.jpg

DIREKTOR: BORIS NEMETH d.l.a.	INVESTITOR: NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapsčanska putina 9, Zagreb	FAZA: IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANT: HRVOJE ČULJAT d.l.a.	STANJE: REV: 31.3.2017.
GRAĐEVINA: STAMBENA ZGRADA Čukosava 6 Zagreb	PROJEKT: ARHITEKTONSKI PROJEKT	AUTORI: FILIP KELAVA d.l.a. HRVOJE ČULJAT d.l.a.	PROJEKTANT: HRVOJE ČULJAT d.l.a.	ISTOK
ZA PROJEKTOVANJE I IZVEDBU POSREDOVANJE U PROMETU NEKRETNIM PRAVNIM PREDMETIMA IZ OBLASTI GRAĐEVINARSTVA D.O.O. TEL. 01/5844 840 FAX 01/5844 833	SURADNIK: FILIP KELAVA d.l.a.	DATUM: 10/16	MAJRILO: Z.O.P. 3029/16	LIST: 14

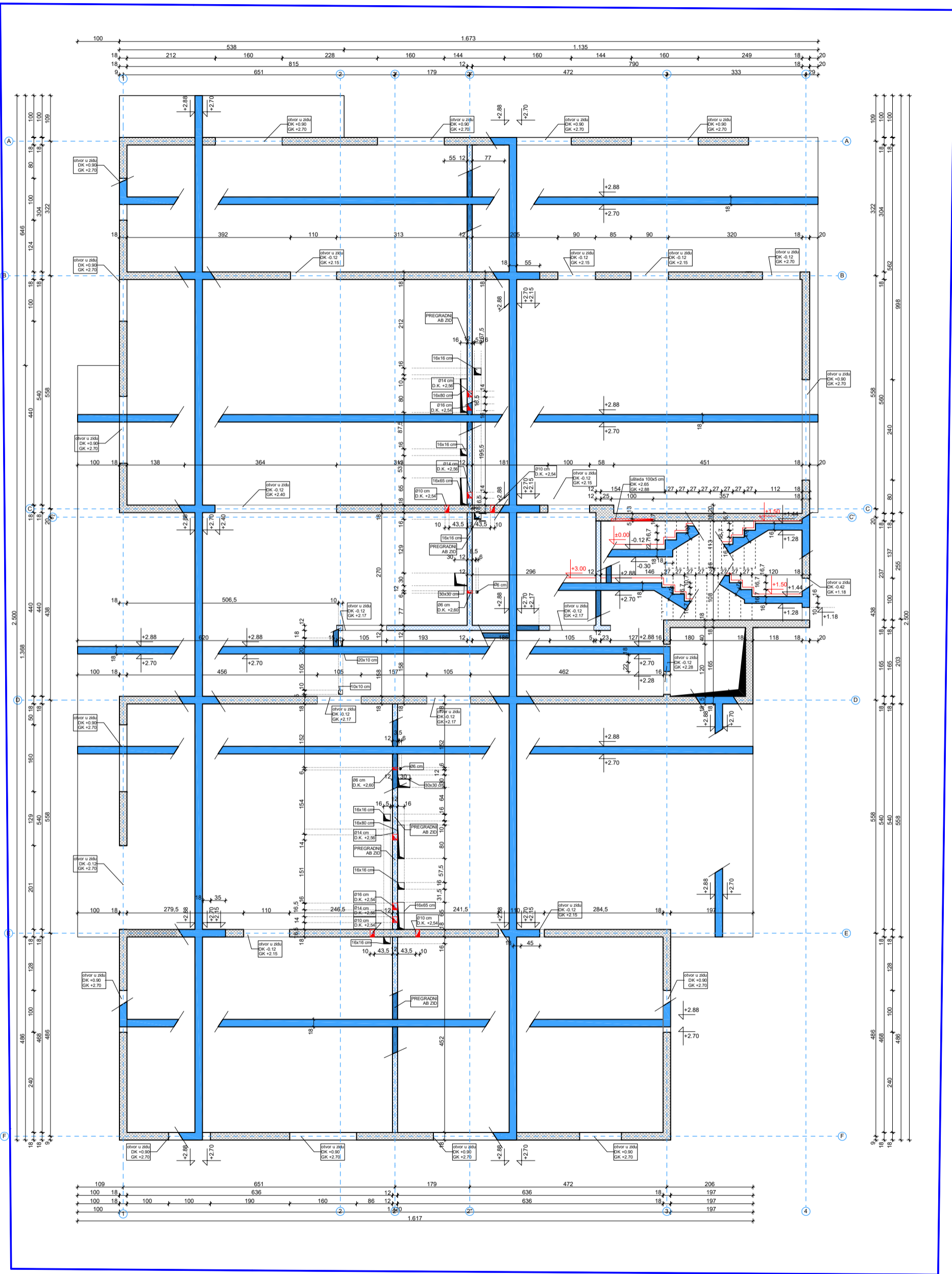


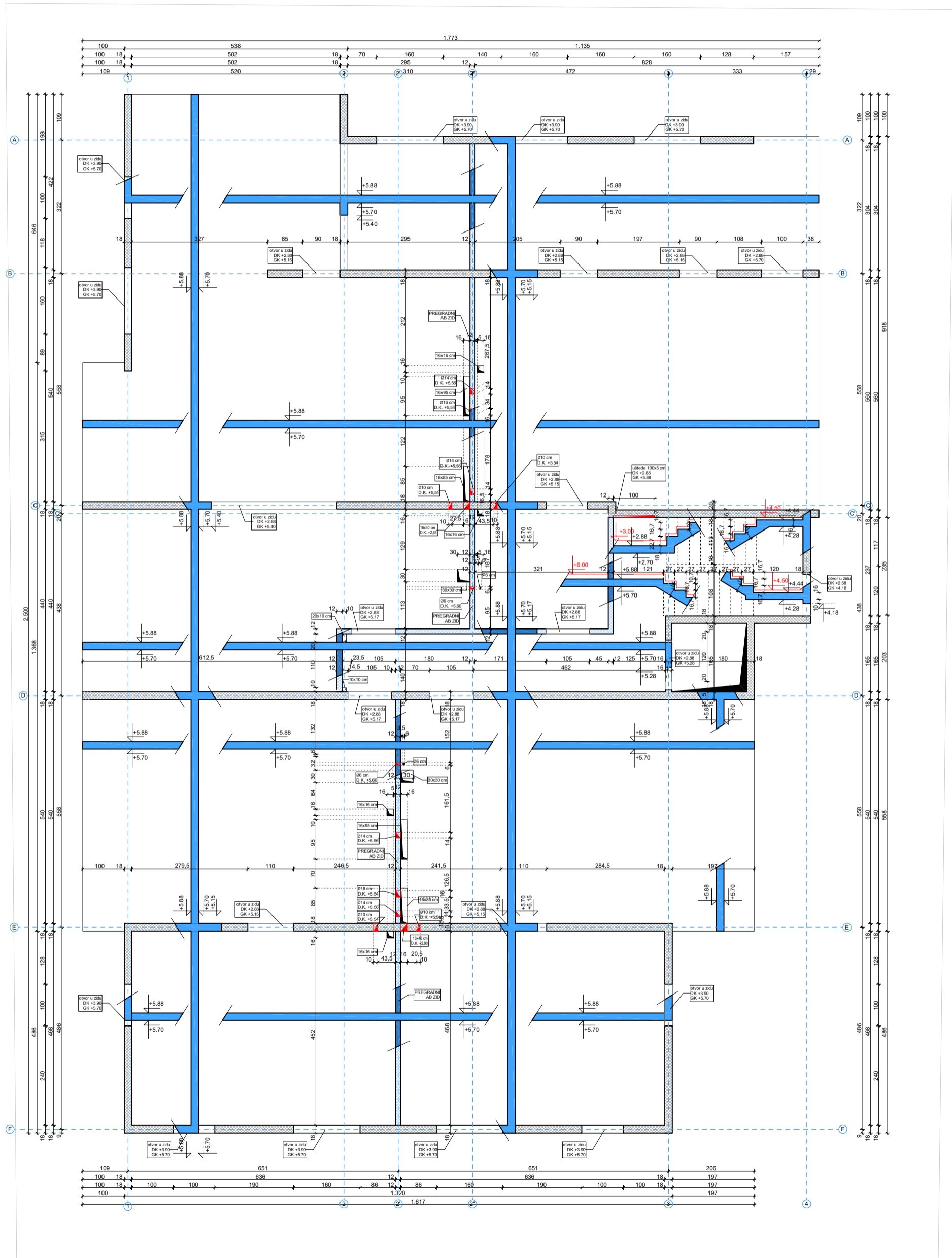






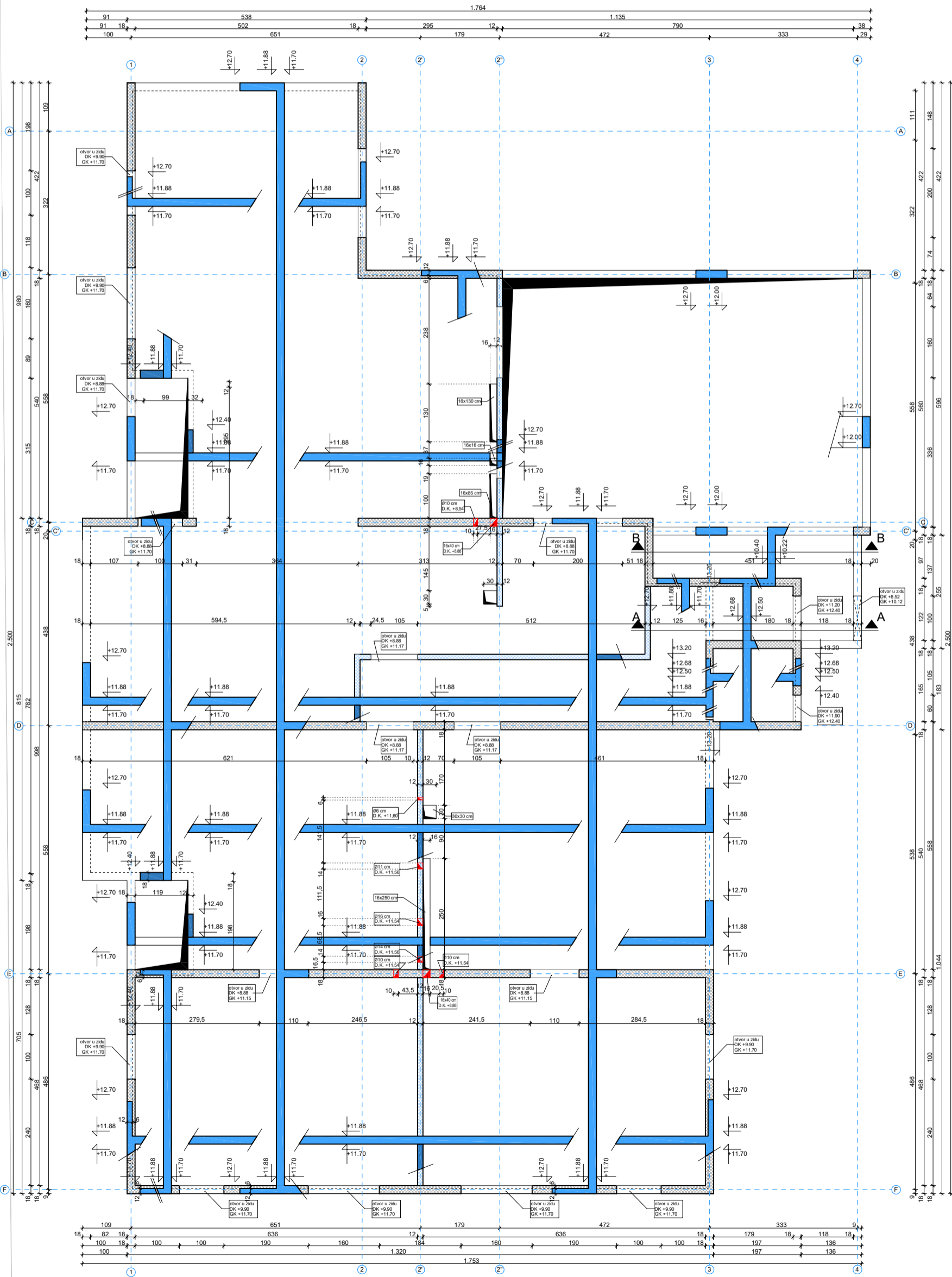
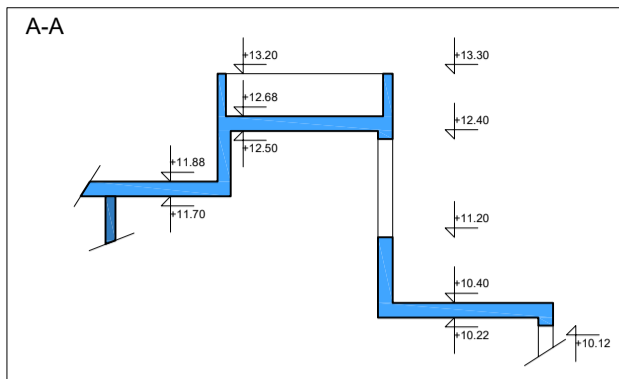
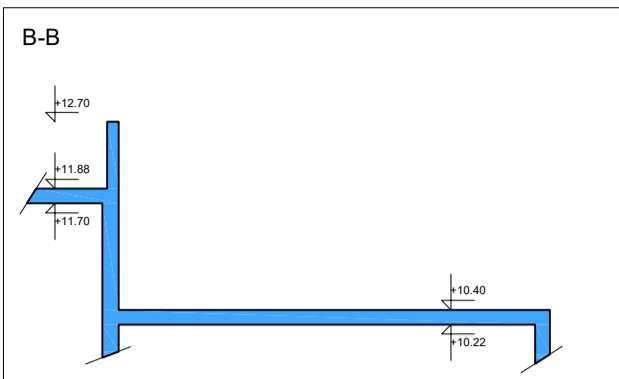






DIREKTOR BORIS NEMETH d.i.a.	INVESTITOR NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapčanska putina 9, Zagreb	FAZA IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANT HRVOJE ČULJAT d.i.a.	ŠIFRA REV. 28.10.2016
GRAĐEVINAR STAMBENA ZGRADA Čačkova 8 Zagreb	PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	PROJEKTANT HRVOJE ČULJAT d.i.a.	POSREDOVAČ FILIP KELAVA d.i.a.	POSREDOVAČ FILIP KELAVA d.i.a.
AUTORI FILIP KELAVA d.i.a. HRVOJE ČULJAT d.i.a.	SURADNIK FILIP KELAVA d.i.a.	DATUM 10/16	MERLO 1:100	LIST 1





Posted Image #1 3DDE0816.jpg

DIREKTOR BORIS NEMETH d.i.a.	INVESTITOR NOVA VES PROJEKT d.o.o. Vrapčanska putina 9, Zagreb	FAZA IZVEDBENI PROJEKT	GLAVNI PROJEKTANT HRVOJE ČULJATIĆ d.i.a.	ŠIFRA REV. 31.3.2017.
GRAĐEVINA STAMBENA ZGRADA Čučuškova 2 Zagreb	PROJEKT ARHITEKTONSKI PROJEKT	PROJEKTANT HRVOJE ČULJATIĆ d.i.a.	AUTORI FILIP KELAVA d.i.a. HRVOJE ČULJATIĆ d.i.a.	POZICIJA 500 - STROP UVUČENOG KATA (KROV)
SURADNIK FILIP KELAVA d.i.a.		DATUM 10/16	MERILLO 1:200	LIST 2

### **3. Projekt organizacije građenja**

#### **3.1. Prethodna istraživanja na lokaciji**

Prethodna istraživanja na lokaciji čine svi ulazni parametri koji su nam poznati i prije samoga početka gradnje. U obzir se uzimaju svi podaci iz arhitektonskih i građevinskih projekata, te informacije koje su nam dostupne o svim direktnim i indirektnim sudionicima koji će sudjelovati u gradnji budućega objekta. Pravovremenim provođenjem prethodnih istraživanja na lokaciji možemo predvidjeti neke probleme do kojih bi moglo doći u određenim etapama građenja te ih na taj način spriječiti odnosno smisliti najbolje moguće rješenje za otklanjanje istih. Vrlo je važno sprovesti prethodna istraživanja na lokaciji upravo kako bismo objedinili sve informacije koje imamo i isplanirali te provedli projekt građenja bez nepotrebnih zastoja i iznenađenja. Kvalitetna i detaljna provedba prethodnih istraživanja na lokaciji građenja uvertira je u svaki pravi i ozbiljni projekt organizacije građenja.

##### **3.1.1. Katastarski podaci i smještaj**

Građevina je planirana na katastarskoj čestici 5003/1, k.o. Maksimir. Površina čestice iznosi 690 m<sup>2</sup>. Čestica je u cijelosti u privatnom vlasništvu i nema tereta. Pristup čestici je direktno sa javne prometnice. Položaj čestice je izrazito povoljan za buduće korisnike jer se nalazi na križanju dviju prometno značajnih ulica a to su Čikoševa s jedne i Crnčićeva ulica s druge strane. Također, u blizini čestice nalaze se park i stadion Maksimir. S druge strane, sa inženjerskog gledišta frekventnost lokacije može predstavljati pojedine probleme prilikom gradnje stoga treba na vrijeme isplanirati adekvatni prilaz i izlaz sa gradilišta za vozila koja će sudjelovati u gradnji. Isto tako, treba imati na umu i da će postojati mogućnost za privremenu regulaciju prometa kroz navedene ulice u određenim etapama gradnje, što će biti izvršeno pomoću građevinskih semafora ili koordiniranjem prometom građevinskih radnika. Možemo primijetiti da je sama lokacija građevine birana pomno i s ciljem pošto se u neposrednom okruženju čestice nalaze se svi potrebni sadržaji za ljudsko obitavanje.





Slika 1: Parcela i postojeći objekt; Google Street View



Slika 2: Lokacija parcele 5003/1; Izvod iz katastarske baze podataka

### 3.1.2. Geotehnika lokacije

Geotehničke karakteristike tla izrazito su bitne za projektiranje same konstrukcije i temeljenja buduće građevine. Kako bismo bili sigurni da na našoj lokaciji nema klizišta terena, te da bi precizno utvrdili vrste i karakteristike tla potrebno je izraditi geotehnički elaborat. Za potrebu građenja naše građevine proveden je detaljan geotehnički elaborat od za to specijaliziranih kooperanta sa inženjerskim ispitivanjima tala na lokaciji. Geotehničkim elaboratom utvrđeno je da na našoj lokaciji predviđenoj za gradnju nema neželjenih klizišta terena, a tlo na parceli pripada pretežito u skupinu glinovitih tala, točnije 70% tla svrstano je u II. kategoriju dok je 30% tla svrstano u III. kategoriju tala prema novoj podijeli tala u građevinarstvu. S obzirom na navedene podatke iz geotehničkog elaborata možemo odrediti mehanizaciju potrebnu za iskop terena te utvrditi pod kojim kutom ćemo zasijecati strane pokosa prilikom iskopa terena za potrebe betoniranja temelja građevine.

### 3.1.3. Klimatsko-meteorološki uvjeti

Klimatsko-meteorološki uvjeti mogu znatno utjecati na gradnju stoga je poželjno napraviti aproksimaciju vremenskih uvjeta za planirani period gradnje s obzirom na prethodnu i aktualnu godinu. Naravno da ne možemo sa sto postotnom preciznošću predvidjeti dugoročne vremenske uvjete, no klimatski pokazatelji u neposrednoj prošlosti dobar su orijentir za predviđanje vremenskih uvjeta u bližoj budućnosti. Obilne padaline i veliki temperaturni ekstremiteti najveći su neprijatelji gradnje među vremenskim uvjetima. U niže navedenoj tablici dane su aproksimirane klimatske vrijednosti s obzirom na predviđeni period trajanja građenja.

**Tablica 1:** Vremenski uvjeti za grad Zagreb, izvor: DHMZ

VREMENSKI UVJETI ZA PLANIRANU GODINU GRADNJE				
MJESEC	KIŠNI DANI	SUNČANI DANI	OBLAČNI DANI	SNIJEG
Siječanj	5	16	5	5
Veljača	5	15	3	5
Ožujak	7	18	3	2
Travanj	1	18	11	/
Svibanj	8	23	/	/
Lipanj	9	19	2	/
Srpanj	8	22	1	/

Kolovoz	7	20	4	/
Rujan	7	15	8	/
Listopad	7	19	4	/
Studen	7	16	5	2
Prosinac	5	15	7	4

#### **3.1.4. Snabdijevanje resursima**

Snabdijevanje resursima bitna je stavka svakoga gradilišta i potrebno je precizno odrediti sve dobavljače materijala kao i provjeriti njihove kapacitete prije samoga početka gradnje kako nebi došlo do neželjenih zastoja u gradnji. Cilj svakoga promišljanja o dobavljaču pojedinog materijala je dobiti što kvalitetniji proizvod, na što manjoj udaljenosti od gradilišta za što povoljniju cijenu. Naravno i sama količinska dostupnost resursa igra veliku ulogu u odabiru pojedinog dobavljača. Za potrebe našega gradilišta sav beton će se dovoziti iz betonare Cemex udaljene 16km od lokacije gradilišta. Zbog visoke zastupljenosti betona kao materijala u projektu, jako nam je bitno da odaberemo kvalitetnog i pouzdanog dobavljača. Gotovi beton propisane kvalitete sa svim potrebnim dodacima će se dovoziti iz betonare automiješalicama te u što kraćem vremenskom periodu ugrađivati na gradilištu. Za potrebe gradnje u projektu su navedene različite kvalitete betona za različite dijelove konstrukcije, stoga nam je bitno da su sve potrebne kvalitete betona dostupne u dovoljnim količinama u betonari koju odaberemo, što je u našem slučaju zadovoljeno. Proizvodi od kamena potrebni za gradnju dovoziti će se iz Granita Lučko koji je udaljen 24km od gradilišta. Kameni elementi biti će tvornički obrađeni i spremni za postavljanje, a koristit ćemo ih za uređenje eksterijera i pojedinih unutarnjih dijelova građevine (prilaz građevini, zajedničko stubište, dijelovi ravnog krova itd.). Elementi opeke koji će pretežno biti potrebni za izvođenje pregradnih zidova dobavljati će se od proizvođača Wienerberger čiji je prodajni kapacitet smješten 11km od gradilišta. Svi armaturni i ostali željezni elementi potrebni za gradnju dobavljati će se od firme Gavprom udaljene 9km od lokacije gradilišta. Obrada pojedinih armaturnih elemenata vršiti će se direktno na za to predviđenom mjestu na gradilištu.

#### **3.1.5. Vanjski i unutarnji transport**

Vanjski i unutarnji transport predstavljaju nam cjelokupni put materijala od mjesta isporuke dobavljača do ugradnje na gradilištu. Naš cilj je da osmislimo najpovoljniji put za prijevoz materijala do gradilišta. U načelu pokušavamo izbjegavati uske i

prometno preopterećene gradske ulice te se fokusiramo na pronalaženje puta sa što većim postotkom brzih cesta ili dovoljno fluidnih gradskih avenija. Naravno da ne možemo u potpunosti izbjeći gužve i uske prilazne ulice pogotovo kad nam je gradilište u širem centru grada, kao što je to u našem slučaju. Za unutarnji transport na gradilištu je izuzetno važno da pomno isplaniramo prostor za manevar vozila koja će dopremiti materijal na gradilište kao i prostor za odlaganje materijala na gradilištu. Sav materijal potreban za gradnju biti će dopremljen cestovnim putem. Prilikom dopreme materijala treba obratiti pozornost na frekventnost prometa na lokaciji i predvidjeti moguće zastoje i poteškoće u prometu. Za dopremu materijala pretežno će se koristiti kamioni kiperi, a materijal će biti odlagan na za to predviđenom mjestu na gradilištu. Unutarnji transport materijala na samome gradilištu vršiti će se ljudskim i strojnim radom. Materijale težine primjerene ljudskom radu radnici će samostalno ili u grupama radnika transportirati i ugrađivati na gradilištu. Za sve materijale težine veće od primjerene za ljudski rad biti će organiziran strojni transport na gradilištu. Od strojeva predviđenih za transport na gradilištu koristiti će se razni koloturi, hidraulične dizalice i auto dizalice.

### **3.1.6. Mehanizacija i radna snaga**

Stavka mehanizacije i radne snage odnosi se na sav strojni i ljudski rad koji će se primjenjivati tijekom gradnje. Bitno je isplanirati strojni rad na gradilištu kako bi strojevi bili maksimalno iskorišteni i što manje vremena provodili u praznom hodu. Kod planiranja strojnog rada treba proračunati praktične učinke odabranih strojeva i uklopiti ih u ritam izvođenja radova. Također, ukoliko su neki strojevi predviđeni za istovremeni rad, tj. za rad u spregu strojeva, proračunom njihovih praktičnih učinaka doći ćemo do brojke koja će nam reći koliko je kojeg stroja potrebno kako bi spreg strojeva bio u konstantnom radu. Isto tako moramo predvidjeti i prostor za manevriranje strojevima na gradilištu kako bi njihov rad mogao biti optimalan. Na našem gradilištu od strojeva će biti korišteni bageri i kamioni kiperi prilikom iskopa terena, auto pumpe prilikom betoniranja na gradilištu i auto dizalice za podizanje tereta na gradilištu. Kod planiranja ljudskog rada potrebno je izraditi plan radnih grupa za izvođenje pojedinih vrsta radova koristeći se za to predviđenim građevinskim normativima. Radne grupe moraju se proračunati na dovoljan broj radnika kako bi se zadovoljio vremenski rok gradnje. U nastavku ovoga rada biti će

priložen izračun i dimenzioniranje radnih grupa potrebnih za obavljanje građevinskih radova opisanih u troškovniku.

### 3.2. Izvođači troškovnik ( samostalna izrada)

Stavka	Opis	Jedinica mjere	Količina
--------	------	----------------	----------

#### A.1. Prethodni radovi

A.1.01	Izrada i postavljanje privremene ograde oko gabarita gradilišta tj. površine građevne parcele (23,00 x 30,00 m) od drvenih ili čeličnih stupova dimenzija 20 x 20 cm, visine 2,0 m na razmaku od 2,5 m te nabava i postavljanje žičanog mrežnog pletiva od pocinčane ili plastificirane mreže. Obračun po m <sup>2</sup> izvedene ograde.	m <sup>2</sup>	212,00
A.1.02	Sječa stabala promjera Ø 10 – 50 cm s rezanjem grana i trupaca na duljinu do 2,0 metara, odlaganjem na gomile te utovarom u transportna sredstva. U jediničnu cijenu uključeno je čišćenje terena, utovar u transportna sredstva i odvoz na deponij koji je udaljen od gradilišta 16 km. Obračun se vrši po komadu.	kom	12,00
A.1.03	Košenje korova i trave na gradilištu strojnom kosilicom sa sakupljanjem i utovarom u vozila. U jediničnu cijenu uključeno je čišćenje terena, utovar u vozila i odvoz navedenih stavki na deponij koji je udaljen od gradilišta 16 km. Obračun se vrši po m <sup>2</sup> očišćene površine.	m <sup>2</sup>	144,00
A.1.04	Rušenje zidova, međukatnih konstrukcija i krovova postojeće konstrukcije, zatečene na		

građevnoj parceli, od opeke, betona i drugih korištenih materijala te blokova različitih veličina i oblika presjeka s utovarom urušenog materijala u transportna sredstva i s čišćenjem okoliša.

m<sup>3</sup> 211,00

A.1.05 Geodetsko iskolčenje građevine s odgovarajućim mjerenjima, osiguranjem iskolčenih točaka te obnavljanjem i izvođenjem iskolčenih točaka funkcionalnim cijelo vrijeme građenja. Jediničnu cijenu čini sav potreban materijal i rad ljudi te izrada elaborata iskolčenja ujedno kao i izrada geodetske snimke izvedenog stanja. Obračun se vrši po cjelokupnom projektu geodetske usluge.

kom

## **A.2. Zemljani radovi**

- A.2.01    Strojni iskop iskop humusa u sloju debljine 20 cm s utovarom u vozila. U jediničnu cijenu uključen je iskop humusa, utovar u vozilo i odvoz na deponij koji je udaljen od gradilišta 16 km. Obračun se vrši po m<sup>3</sup> iskopanog materijala u sraslom stanju. m<sup>3</sup>      138,00
- A.2.02    Strojni široki iskop tla u materijalu C kategorije (70% II.kat., 30% III.kat.) s utovarom u transportno sredstvo. Odvoz viška materijala na deponij udaljen 16 km izračunat je u posebnoj stavci. Prilikom iskopa, bočne strane i čelo bočno zasijecati pod kutem od 52°. Dno terena potrebno je grubo planirati na kotu dna ± 5 cm. Prilikom iskopa obavezno je prisutstvo nadležnog geomehaničara koji je zadužen za kontrolu kvalitete iskopanog materijala te također mora i utvrditi slaže li se iskopani materijal sa onim navedenim u geotehničkom elaboratu. Sva eventualna neslaganja u materijalima ili iznimke, dužan je prijaviti te će se zatim u konzultacijama sa voditeljem gradilišta doći do rješenja. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal i rad. Obračun se vrši po m<sup>3</sup> iskopanog materijala u sraslom stanju. m<sup>3</sup>      2 492,00
- A.2.03    Strojno zbijanje dna do potrebne zbijenosti prema uputama nazočnog geomehaničara i planiranje dna širokog iskopa s točnošću ± 5 cm. Sva izbočenja ukloniti, a udubine



	ispuniti sitnim kamenim materijalom granulacije zrna 0-16mm uz potrebno zbijanje. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad i materijal za izvedbu planiranja i zbijanja. Obračun se vrši po m <sup>2</sup> izvedenog dna.	m <sup>2</sup>	585,00
A.2.04	Dobava i razastiranje materijala oko izvedenih temelja i zidova etaže ispod razine terena. Materijal je potrebno izvesti u slojevima debljine od 30 cm uz eventualno vlaženje i strojno zbijanje do propisane zbijenosti. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad i dobava materijala te strojno zbijanje istoga. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> zbijenog materijala.	m <sup>3</sup>	762,00
A.2.05	Nabava i doprema kamenog materijala granulacije zrna 0 – 64 mm te izrada kamene podloge tj. mehanički stabilizirajućeg nosivog sloja ispod nulte AB ploče. Sloj kamene podloge izvesti u debljini od 30 cm nakon zbijanja materijala. U jediničnu cijenu uključena je nabava i doprema te izrada i strojno zbijanje kamenog sloja do propisane zbijenosti te sav potreban rad i materijal. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> zbijenog materijala.	m <sup>3</sup>	172,00
A.2.06	Odvoz viška materijala iz širokog iskopa na deponij udaljen 16km. Stavka uključuje utovar u vozila, prijevoz materijala i istovar istoga na deponij, sve troškove deponija i druge neposredno vezane troškove. Obračun se vrši po m <sup>3</sup> rastresitog materijala.	m <sup>3</sup>	1 730,00

### **A.3. Tesarski radovi**

- A.3.01 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za AB temelje stambeno poslovne zgrade. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m2. m<sup>2</sup> 356,32
- A.3.02 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu "nulte" AB ploče konstrukcije. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za AB nultu ploču, upotrijebiti će se i za izradu oplata za AB ploče prizemlja i katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m2. m<sup>2</sup> 36,14
- A.3.03 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu nosivih zidova podzemne garaže. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa

	<p>s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za zidove garaže upotrijebiti će se i za izradu oplata za nosive zidove prizemlja i katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m<sup>2</sup></p>	m <sup>2</sup>	607,38
A.3.04	<p>Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu unutarnjeg armirano betonskog stepeništa sa etaže -1 na etažu 0. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za stepenište garaže upotrijebiti će se i za izradu oplata za stepeniše prizemlja i katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m<sup>2</sup></p>	m <sup>2</sup>	21,44
A.3.05	<p>Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče garaže. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo</p>		

	kojem smjeru. Oplata korištena za AB stropnu ploču, upotrijebiti će se i za izradu oplata za AB ploče prizemlja i katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup>	435,46
A.3.06	Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu nosivih zidova prizemlja zgrade. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za zidove prizemlja upotrijebiti će se i za izradu oplata za nosive zidove katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	621,81
A.3.07	Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu unutarnjeg armirano betonskog stepeništa sa etaže 0 na etažu +1. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za stepenište prizemlja upotrijebiti će se i za izradu oplata za stepeniše katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih		

	dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m2.	m <sup>2</sup>	21,44
A.3.08	Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče prizemlja. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za AB stropnu ploču, upotrijebiti će se i za izradu oplata za AB ploče katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m2.	m <sup>2</sup>	409,26
A.3.09	Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu nosivih zidova etaže +1 zgrade. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za zidove etaže +1 upotrijebiti će se i za izradu oplata za nosive zidove ostalih katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m2.	m <sup>2</sup>	608,22

- A.3.010 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje  
 oplata za izvedbu unutarnjeg armirano betonskog  
 stepeništa sa etaže +1 na etažu +2. Oplata se izrađuje  
 na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom  
 plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.  
 Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48  
 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata  
 treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje  
 u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za stepenište  
 prizemlja upotrijebiti će se i za izradu oplata za  
 stepeniše katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih  
 dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav  
 potreban materijal, rad i transport. Obračun po m2. m<sup>2</sup> 21,44
- A.3.011 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje  
 oplata za izvedbu AB stropne ploče etaže +1.  
 Oplata se izrađuje na mjestu građenja od  
 drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne  
 šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa  
 s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje  
 se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti  
 poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo  
 kojem smjeru. Oplata korištena za AB stropnu  
 ploču, upotrijebiti će se i za izradu oplata za  
 AB ploče katova, uz eventualnu  
 zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu  
 cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i  
 transport. Obračun po m2. m<sup>2</sup> 405,03
- A.3.012 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje  
 oplata za izvedbu nosivih zidova etaže +2 zgrade.  
 Oplata se izrađuje na mjestu građenja od  
 drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne

šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za zidove etaže +2 upotrijebiti će se i za izradu oplata za nosive zidove ostalih katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m<sup>2</sup>.

m<sup>2</sup>                      608,22

A.3.013 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu unutarnjeg armirano betonskog stepeništa sa etaže +2 na etažu +3. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za stepenište prizemlja upotrijebiti će se i za izradu oplata za stepeniše katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m<sup>2</sup>.

m<sup>2</sup>                      21,44

A.3.014 Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče etaže +2. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gređicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo

	kojem smjeru. Oplata korištena za AB stropnu ploču, upotrijebiti će se i za izradu oplata za AB ploče katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup>	405,03
A.3.015	Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu nosivih zidova etaže +3 zgrade. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za zidove etaže +3 upotrijebiti će se i za izradu oplata za nosive zidove ostalih katova, uz eventualnu zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m <sup>2</sup> .	m <sup>2</sup>	503,62
A.3.016	Nabava, doprema, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče etaže +3. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm. Ojačanje se predviđa s gredicama dimenzija 48/48 mm, a za spajanje se koriste čavli te klanfe. Oplata treba biti poduprta tako da se onemogući izvijanje u bilo kojem smjeru. Oplata korištena za AB stropnu ploču, upotrijebiti će se i za izradu oplata za AB ploče katova, uz eventualnu		



zamjenu dotrajalih dijelova oplata. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad i transport. Obračun po m<sup>2</sup>.

m<sup>2</sup>

368,27

#### **A.4. Armirački radovi**

- A.4.01 Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za temelje stambeno-poslovne zgrade. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni. t 3,12
- A.4.02 Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB "nultu" ploču građevine. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni. t 17,5
- A.4.03 Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za zidove podzemne garaže građevine. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i

	povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	6,34
A.4.04	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za unutarnje stepenište sa etaže -1 na etažu 0. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	0,28
A.4.05	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču podzemne (-1) etaže. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	7,81
A.4.06	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive AB zidove prizemlja građevine. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki		

	odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	7,17
A.4.07	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za unutarnje stepenište sa etaže 0 na etažu +1. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	0,28
A.4.08	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču prizemlja (etaže 0). Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	7,43
A.4.09	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih		

armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive AB zidove 1.kata (etaže +1) građevine. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.

t 6,94

A.4.010 Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za unutarnje stepenište sa etaže +1 na etažu +2. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.

t 0,28

A.4.011 Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču 1.kata (etaže +1). Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport

	i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	7,43
A.4.012	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive AB zidove 2.kata (etaže +2) građevine. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	6,94
A.4.013	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za unutarne stepenište sa etaže +2 na etažu +3. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	0,28
A.4.014	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču 2.kata (etaže +2). Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i		

	povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	7,17
A.4.015	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive AB zidove 3.kata (etaže +3, ) tj. uvučenog kata građevine. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	6,51
A.4.016	Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču 3.kata (etaže +3) tj. uvučenog kata građevine koja je ujedno i krovna konstrukcija. Sva potrebna obrada i rezanje armaturnih šipki odvija se u armiračkom pogonu, a na gradilište se dopremaju kao gotovi elementi, spremni za ugradnju i povezivanje. Raspored, razmak i povezivanje šipki određuje se iz armaturnih planova i statičkih proračuna. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban rad, materijal, transport i alat. Obračuni se vrši po toni.	t	7,17

### **A.5. Betonski radovi**

- A.5.01 Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega podložnog sloja betona, ispod temelja zgrade, betonom C 20/25, debljine 14 cm. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>. m<sup>3</sup> 67,61
- A.5.02 Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB temelje građevine betonom C 30/37. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>. m<sup>3</sup> 311,65
- A.5.03 Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB temeljnu "nultu" ploču građevine betonom C 30/37, debljine 40 cm. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu.



	U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	174,96
A.5.04	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove podzemne ( -1 ) etaže građevine betonom C 30/37. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	63,41
A.5.05	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB unutarnje stepenište sa etaže -1 na etažu 0 zgrade betonom C 20/25. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	2,84
A.5.06	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču podruma (etaže -1) građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi		

	<p>iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.</p> <p>Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu.</p> <p>U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>.</p>	m <sup>3</sup>	78,13
A.5.07	<p>Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove prizemlja građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.</p> <p>Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu.</p> <p>U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>.</p>	m <sup>3</sup>	71,65
A.5.08	<p>Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB unutarnje stepenište sa etaže 0 na etažu +1 zgrade betonom C 20/25. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.</p> <p>Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu.</p> <p>U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>.</p>	m <sup>3</sup>	2,84
A.5.09	<p>Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega</p>		

betona, za AB stropnu ploču prizemlja (etaže 0) građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>.

m<sup>3</sup>

74,25

A.5.010 Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove 1.kata građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>.

m<sup>3</sup>

69,43

A.5.011 Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB unutarne stepenište sa etaže +1 na etažu +2 zgrade betonom C 20/25. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i

	tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	2,84
A.5.012	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču 1.kata (etaže +1) građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	74,25
A.5.013	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove 2.kata građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	69,43
A.5.014	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB unutarnje stepenište sa etaže +2 na etažu +3 zgrade betonom C 20/25. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu.		

	U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	2,84
A.5.015	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču 2.kata (etaže +2) građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	71,56
A.5.016	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove 3., tj. uvučenog kata građevine betonom C 25/30. Beton se kamionom mikserom kapaciteta 9 m <sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta. Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka pumpe na mikseru, direktno u oplatu. U jediničnu cijenu uključen je sav potreban materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona od betonare do gradilišta te obrada, njega i tretiranje betona. Obračun po m <sup>3</sup> .	m <sup>3</sup>	65,11
A.5.017	Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču 3., tj. uvučenog kata (etaže +3), ujedno i krova zgrade, betonom C 25/30. Beton se kamionom		

mikserom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi  
iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.  
Ugradnja betona vrši se pomoću nastavka  
pumpe na mikseru, direktno u oplatu.  
U jediničnu cijenu uključen je sav potreban  
materijal, rad strojeva i ljudi, prijevoz betona  
od betonare do gradilišta te obrada, njega i  
tretiranje betona. Obračun po m<sup>3</sup>.

m<sup>3</sup>

71,56

### **3.3. Opis tehnologije izvođenja radova**

Izvođački troškovnik jedan je od temeljnih dokumenata koji sačinjava svaki projekt organizacije građenja. Izvođački troškovnik izrađuje projektant inženjer građevine u komunikaciji sa investitorom i izvođačem radova kako bi se sve strane usuglasile oko načina izvođenja radova na gradnji objekta. Izvođački troškovnik sadrži sve građevinske, a osim njih može sadržavati i ostale vrste radova koji će se provoditi na gradnji i uređenju objekta. U izvođačkom troškovniku nalaze se detaljni opisi radova iz kojih se jasno može iščitati način na koji će se pojedini radovi u gradnji izvršavati. Izvođač radova se mora striktno pridržavati stavki opisanih u troškovniku, a njegov rad kontrolira nadzor na gradilištu.

#### **3.3.1. Prethodni radovi**

Prethodni radovi predstavljaju bitnu stavku u cjelokupnom projektu građenja. Priprema gradilišta i organizacija istoga dio su prethodnih radova koji su bitni za što jednostavnije, brže i ekonomičnije izvođenje daljnjih radova. Cilj provedbe prethodnih radova na gradilištu je priprema gradilišta za izvođenje daljnjih vrsta radova.

Na gradilištu stambeno-poslovne zgrade opisane u projektu početak prethodnih radova označavati će izrada i postavljanje privremene ograde gradilišta kako bi se gradilište fizički odvojilo od javne površine. Nakon postavljanja ograde, gradilište će biti podvrgnuto sječi stabala i košnji trave i korova kako bi se prostor predviđen za gradnju raskrčio i pripremio za dolazak strojeva i početak iskopa. Također u prethodne radove spada i rušenje postojećih zatečenih građevina pošto iste nisu potrebne i smetaju za izgradnju naše buduće zgrade. Zadnji, ali ne i manje bitan dio prethodnih radova biti će geodetsko iskolčenje građevine kao i izrada elaborata iskolčenja koji će sadržavati sva potrebna mjerenja i točke iskolčenja za građevinu.

#### **3.3.2. Zemljani radovi**

Zemljani radovi odnose se na sve radove koji uključuju iskop terena gradilišta. Zemljani radovi obavljaju se strojno, korištenjem stroja za iskop materijala i stroja za odvoz materijala ukoliko ne skladištimo sav iskopani materijal na privremenom gradilišnom deponiju. Kod zemljanih radova bitno je dobro proračunati broj strojeva u spregu kako bi bili u konstantnom optičaju i izvršavali rad bez praznog hoda.

Zemljani radovi na našem gradilištu obavljati će se većinom pomoću dva stroja, a to su bager (Caterpillar 330DL) i kamion kiper (MAN TGX360). Za iskop bagerom nije potreban hidraulički čekić s obzirom da je tlo prema geotehničkom elaboratu kategorizirano u II. i III. kategoriju tala. Bager će iskop vršiti pomoću dubinske bagerske žlice obujma 1,15 m<sup>3</sup>. Kut zasjeka prilikom iskopa mora biti 52° kako je izračunato s obzirom na kategoriju tla. Kamion kiper odvoziti će materijal iz iskopa na deponij udaljen 16 km od gradilišta. Koeficijent rastresitosti tla iznosi 1,18.

### **3.3.3. Tesarski radovi**

Tesarski radovi obuhvaćaju nabavu, dopremu, postavljanje i skidanje oplata potrebnih za izvršenje betoniranja konstrukcije. Oplata je tehnološka i privremena konstrukcija tj. sredstvo rada, koja betonskoj konstrukciji daje trajni oblik i površinski izgled. U oplatu se izlijeva svježa mješavina betona te se zatim odvija proces očvršćivanja betona. Oplate imaju presudan značaj za kvalitetu i izgled betonske konstrukcije. Oplatu je potrebno dobro pričvrstiti kako bi izdržala silu i težinu betona. Za tesarske radove možemo primjenjivati tradicionalnu daščanu oplatu ili suvremene oplatne sisteme, sve zavisi o veličini projekta, dostupnoj mehanizaciji, kvalificiranoj radnoj snazi i financijama.

Za potrebe našega gradilišta koristili smo tradicionalnu daščanu oplatu. Oplatu postavljaju i po potrebi dimenzioniraju radnici na gradilištu koristeći se potrebnim alatom. Tradicionalna daščana oplata izrađuje se od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine cca 15mm. Ojačanje oplate vrše se gredicama dimenzija 48/48mm, a za spajanje se koriste čavli i klanfe. Za učvršćivanje oplatnih ploha potrebno je koristiti dovoljan broj podupirača i zatezača kako u bilo kojem trenutku nebi došlo do deformiranja odnosno izvijanja oplate.

### **3.3.4. Armirački radovi**

Armirački radovi podrazumijevaju postavljanje armature u zidove koji su predviđeni za betoniranje. Armatura je najosjetljiviji i najznačajniji dio betonske konstrukcije za prihvaćanje i prijenos opterećenja. O površini, vrsti i položaju armature u presjeku konstrukcije ovisi nosivost ploča, greda, zidova i stupova. Armatura se postavlja prema pravilima struke, a razlikujemo armaturne šipke i armaturne mreže. Kod armiračkih radova još uvijek je znatan udio ručnoga rada. Armaturni sklopovi moraju



biti izrađeni točno prema nacrtima savijanja armature i ne smije biti odstupanja u geometriji i pojedinim dimenzijama. Distancerima omogućujemo potrebni propisani razmak armature od oplata, a najčešće se izrađuju od umjetnih materijala ili betona. Na našem gradilištu koristili smo armaturne šipke rebrastog profila B500B za armiranje svih zidova zgrade, dok smo za međukatne konstrukcije tj. armirano betonske ploče koristili armaturne Q mreže.

### **3.3.5. Betonski radovi**

Betonski radovi spadaju pod najbitnije radove prilikom gradnje i potrebno ih je raditi sa velikom dozom opreza i uz pridržavanje svih propisanih pravila za njegu i ugradnju betona. Razlikujemo razne vrste kvalitete betona, a koju ćemo odabrati ovisi o silama kojima je konstrukcija izložena, namjeni konstrukcije i naravno financijama. Armirani beton je kombinacija dvaju materijala koji se po mehaničkim karakteristikama znatno razlikuju, betona i čelika, koji zajednički nose konstrukciju kao jedna cjelina. Beton ima znatno manju vlačnu nego tlačnu čvrstoću, dok čelik dobro podnosi vlačna naprezanja. Kombinacijom betona i čelika u armiranom betonu postiže se dobro iskorištavanje oba materijala, pri čemu beton prima tlačna, a čelik vlačna naprezanja.

Za gradnju stambeno poslovne zgrade opisane u projektu koristili smo isključivo svježi beton iz betonare Cemex, koji se dopremao automješalicama do gradilišta te se upumpavao pumpama u oplata. Za vibriranje betona korišteni su pervibratori. Važno je da se beton na gradilištu ispravno njeguje odnosno da se vodi briga o procesu hidratacije betonske smjese u oplatama, pogotovo u prvih 7 dana nakon ugradnje kada je smjesa najosjetljivija.

### 3.4. Praktični učinci strojeva

Kako bismo mogli isplanirati vremenski tok građenja potrebno je izračunati praktični učinak strojeva. Praktičnim učinkom strojeva proračunavamo količinu rada koju određeni stroj može izvršiti u određenom vremenu s obzirom na parametre pojedinog gradilišta. U nastavku je priložen izračun praktičnih učinaka strojeva s kojima je predviđeno izvršavanje zemljanih radova na našem gradilištu:

PUS-1 Praktični učinak Bagera (Caterpillar 330DL):

$$Q = 1,15 \text{ m}^3$$

$$T = 8 \text{ h}$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$t_c = \frac{24}{3600} = 0,007 \text{ h}$$

$$U_{pb} = \frac{q * T}{t_c} * k_R$$

$$k_R = k_a * k_b * k_c$$

$$k_a = k_p * k_r * k_{vm} = 0,95 * 0,77 * 0,67 = 0,49$$

$$k_b = k_{rp} * k_o * k_{ut} = 1,00 * 1,00 * 0,95 = 0,95$$

$$k_c = k_{og} * k_{rv} * k_{ds} = 0,83 * 0,84 * 0,91 = 0,64$$

$$U_{pb} = \frac{q * T}{t_c} * k_R = \frac{1,15 * 1}{0,007} * 0,49 * 0,95 * 0,64 = 48,95 \text{ m}^3 / \text{h}$$

$$U_{pb} = 48,95 \text{ m}^3 / \text{h} \text{ ili } 391,55 \text{ m}^3 / \text{dan}$$

PUS-2 Praktični učinak kamiona kipera (MAN TGX360):

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

$$T = 8 \text{ h}$$

$$l = 16 \text{ km}$$

$$i = 4 \%$$

$$t = 21 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$U_{pk} = \frac{q * T}{t_c} * k_R$$

$$k_R = k_b * k_c$$

$$k_b = k_{nt} * k_k$$

$$k_c = k_{og} * k_{rv} * k_{ds}$$

Linearna aproksimacija:

$$0 \dots\dots\dots 99,1$$

$$305 \dots\dots\dots 95,5$$

$$305 \dots\dots\dots 3,6$$

$$50 \dots\dots\dots x$$

$$x = 0,59 \rightarrow 99,1 - 0,59 = 98,51$$

$$k_{nt} = 0,985$$

$$k_k = 1 \text{ (odabrano)}$$

$$k_b = k_{nt} * k_k = 0,985 * 1 = 0,985$$

$$k_{og} = 0,75$$

$$k_{rv} = 0,84$$

$$k_{ds} = 0,91$$

$$k_c = k_{og} * k_{rv} * k_{ds} = 0,75 * 0,84 * 0,91 = 0,57$$

$$\text{Vrijeme ciklusa } t_c = t_{ut} + t_{vp} + t_{is} + t_{vpr} + \sum t_m$$

$$t_{ut} = \frac{q}{U_p^B} = \frac{13,75}{48,95} = 0,28 \text{ h}$$

$$t_{vp} = \frac{l}{V_p} = \frac{16}{35} = 0,46 \text{ h}$$

$$t_{is} = 1 \text{ min} = 0,017 \text{ h}$$

$$t_{vpr} = \frac{l}{V_{pr}} = \frac{16}{45} = 0,36 \text{ h}$$

$$\sum t_m = 3 \text{ min} = 0,05 \text{ h}$$

$$t_c = 0,28 + 0,46 + 0,017 + 0,36 + 0,05 = 1,167$$

$$U_{pk} = \frac{q * T}{t_c} * k_R = \frac{13,75 * 1}{1,167} * 0,985 * 0,57 = 6,62 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$U_{pk} = 6,62 \text{ m}^3/\text{h} \text{ ili } 52,92 \text{ m}^3/\text{dan}$$

Izračun sprega strojeva:

$$n = \frac{U_p^b}{U_p^k} = \frac{48,95}{6,62} = 7,39 \text{ (7 ili 8)}$$

PUS-3 Praktični učinak automiješalice (IVECO STRALIS X-WAY):

$$Q = 9 \text{ m}^3$$

$$\text{Kapacitet betonare} = 2,5 \text{ m}^3/\text{min}$$

$$\text{Vrijeme ciklusa } t_c = t_u + t_{vp} + t_{is} + t_{vpr} + \sum t_m$$

$$t_u = \text{vrijeme punjenja} = 4 \text{ min} = 0,06 \text{ h}$$

$$t_{vp} = \frac{l}{V_p} = \frac{12}{35} = 0,34 \text{ h}$$

$$t_{is} = \frac{Q * k_{pu}}{U_p^{mp}} = \frac{9 * 0,75}{10} = 0,68 \text{ h}$$

$$t_{vpr} = \frac{l}{V_{pr}} = \frac{12}{45} = 0,26 \text{ h}$$

$$\sum t_m = 3 \text{ min} = 0,05 \text{ h}$$

$$t_c = 0,06 + 0,34 + 0,68 + 0,26 + 0,05 = 1,39$$

$$U_{pk} = \frac{q * T}{t_c} * k_R = \frac{9 * 1}{1,39} * 0,985 * 0,72 = 4,88 \text{ m}^3/\text{h}$$

PUS-4 Praktični učinak autopumpe za beton

Odabrani model: Mercedes Benz Actros 300 kW, pumpa Coime, doseg ruke 50 m

$$U_p = 35 \text{ m}^3 \text{ (iz priručnika proizvođača)}$$

PUS-5 Praktični učinak autodizalice

Odabrani model: Liebherr LTM 1040, 350 kW

Maksimalno podizanje: 80 t

Ciklus: 15 min (pretpostavka, vrijeme potrebno za zahvaćanje, transport i spuštanje tereta)

### 3.5. Proračun i dimenzioniranje radnih grupa

#### 3.5.1. Prethodni radovi na gradilištu

3.5.1.1. Izrada s postavljanjem i skidanje privremene ograde oko gradilišta od drvenih stupova 20x20 cm, na osnovu razmaku od 2,0 m, od žičane ili pocinčane mreže.

$$Q = 212 \text{ m'}$$

P.01.502.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada ograde	0,160	0,320	0,480
2.	Skidanje ograde	0,050	0,010	0,060
3.				$\Sigma = 0,54$

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{212 * 0,54}{4 * 8} = 3,58 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti radna grupa od 4 radnika (2 PKR i 2 KVR) za 3,58 dana.

3.5.1.2. Sječa stabala promjera  $\emptyset$  10 – 50 cm s rezanjem grana i trupaca na duljinu do 2,0 metara, odlaganjem na gomile i utovarom u vozila.

$$Q = 12 \text{ kom}$$

P.01.103.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Ručni rad s motornom pilom	0,550	/	0,550
2.				$\Sigma = 0,55$

NORMATIV STROJA	m/kom
Motorna pila	0,400

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{12 * 0,55}{1 * 8} = 0,83 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti radna grupa od 1 radnika (1 PKR) koristeći se motornom pilom, s utovarom u vozilo za 0,83 dana.

3.5.1.3. Košenje korova i trave na gradilištu strojnom kosilicom sa sakupljanjem i utovarom u vozila.

$$Q = 144 \text{ m}^2$$

P.01.101.		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Košenje trave i korova strojnom kosilicom	0,020	/	0,020
2.				$\Sigma = 0,02$

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>2</sup>
Strojna kosilica	0,003

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{144 * 0,02}{1 * 8} = 0,36 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti radna grupa od 1 radnika (1 PKR) koristeći se strojnom kosilicom, s utovarom u vozilo za 0,36 dana.

3.5.1.4. Rušenje zidova, međukatnih konstrukcija i krovova postojećeg objekta

$$Q = 211 \text{ m}^3$$

$$T_{utovar} = \frac{211}{48,95} = 4,31 \text{ h}$$

$$T_{rušenje} = \text{cca } 2 \text{ h}$$

RADNA OPERACIJA		TRAJANJE (h)
1.	Rušenje postojećeg objekta	2
2.	Utovar materijala u kamion	4,31
		$\Sigma = 6,31$

Napomena: Vrijeme potrebno za rušenje objekta uzeto je kao okvirno vrijeme potrebno za izvršenje posla s obzirom na konstrukcijske karakteristike objekta.

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s žlicom i hidrauličnim čekićem (1 KVR) i kamion kiper MAN TGX360 (1 KVR) u 6,31 sata.

3.5.1.5. Geodetsko iskolčenje građevine s odgovarajućim mjerenjima, osiguranjem iskolčenih točaka te obnavljanjem i izvođenjem iskolčenih točaka funkcionalnim cijelo vrijeme građenja.

$Q = 1$

$$T_{uk} = 3 - 4 h$$

Posao će prema dostupnim informacijama obaviti 2 VKR u ovlaštenom geodetskom uredu za 3 do 4 sata.

### 3.5.2. Zemljani radovi na gradilištu

3.5.2.1. Strojni iskop iskop humusa u sloju debljine 20 cm s utovarom u vozila.

$$Q = 138 \text{ m}^3$$

$$T_{uk} = \frac{138}{48,95} = 2,82 \text{ h}$$

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s čeonom žlicom (1 KVR) i šest kamiona kiperu MAN TGX360 (6 KVR) u 2,82 sata.

3.5.2.2. Strojni široki iskop tla u materijalu C kategorije (70% II.kat., 30% III.kat.) s utovarom u transportno sredstvo.

$$Q = 2\,492 \text{ m}^3$$

$$T_{uk} = \frac{2492}{48,95} = 50,91 \text{ h} = 6,36 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s čeonom žlicom (1 KVR) i šest kamiona kiperu MAN TGX360 (6 KVR) u 6,36 radnih dana.

3.5.2.3. Strojno zbijanje dna do potrebne zbijenosti prema uputama nazočnog geomehaničara i planiranje dna širokog iskopa s točnošću  $\pm 5$  cm.

$$Q = 585 \text{ m}^2$$

$$T_{uk} = \frac{585}{48,95} = 11,95 \text{ h}$$

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>2</sup>
Mehanički nabijač	0,250

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{585 * 0,25}{1 * 8} = 18,28 \text{ h}$$

$$T_{uk} = 11,95 + 18,28 = 30,23 \text{ h} = 3,77 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s mehaničkim nabijačem (1 KVR) za 3,77 dana.



3.5.2.4. Dobava i razastiranje materijala oko izvedenih temelja i zidova etaže ispod razine terena. Materijal je potrebno izvesti u slojevima debljine od 30 cm uz eventualno vlaženje i strojno zbijanje do propisane zbijenosti.

$$Q = 762 \text{ m}^3$$

$$T_{uk} = \frac{762}{48,95} = 15,57 \text{ h}$$

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>2</sup>
Mehanički nabijač	0,250

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{762 * 0,25}{1 * 8} = 23,81 \text{ h}$$

$$T_{uk} = 15,57 + 23,81 = 39,38 \text{ h} = 4,92 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s mehaničkim nabijačem (1 KVR) za 4,92 dana.

3.5.2.5. Nabava i doprema kamenog materijala granulacije zrna 0 – 64 mm te izrada kamene podloge tj. mehanički stabilizirajućeg nosivog sloja ispod nulte AB ploče. Sloj kamene podloge izvesti u debljini od 30 cm nakon zbijanja materijala.

$$Q = 172 \text{ m}^3$$

$$T_{uk} = \frac{172}{48,95} = 3,51 \text{ h}$$

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>2</sup>
Mehanički nabijač	0,250

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{172 * 0,25}{1 * 8} = 5,38 \text{ h}$$

$$T_{uk} = 3,51 + 5,38 = 8,89 \text{ h}$$

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s mehaničkim nabijačem (1 KVR) za 8,89 sati.

3.5.2.6. Odvoz viška materijala iz širokog iskopa na deponij. Rad obuhvaća utovar i transport viška materijala na deponij udaljen 16 km od gradilišta.

$$Q = 1730 \text{ m}^3$$

$$T_{uk} = \frac{1730}{48,95} = 35,34 \text{ h} = 4,42 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti bager Caterpillar 330DL s čeonom žlicom (1 KVR) i šest kamiona kipera MAN TGX360 (6 KVR) u 4,42 radna dana.

### 3.5.3. Tesarski radovi na gradilištu

Napomena: S obzirom da normativi građevinskih radova autora Gorazda Bučara nemaju normative za skidanje oplata, 20% ukupnog vremena uzeto je kao vrijeme potrebno za skidanje oplata.

S obzirom na pretežno armirano betonsku konstrukciju, zbog velike količine tesarskih radova preporuča se korištenje barem dviju radnih grupa kada god je to moguće.

3.4.3.1. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za temelje građevine. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 356,32 \text{ m}^2$$

TE.03.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata temelja građevine od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,750	0,150	0,900
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{356,32 * 0,900}{6 * 8} = 6,68 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 6,68 * 0,2 = 1,34 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 6,68 + 1,34 = 8,02 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 8,02 dana.

3.5.3.2. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB nulte ploče građevine. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 36,14 \text{ m}^2$$

TE.03.702.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravne ploče, s podupiranjem, od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,720	0,330	1,050
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{36,14 * 1,050}{3 * 8} = 1,58 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 1,58 * 0,2 = 0,32 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 1,58 + 0,32 = 1,9 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 3 radnika (2 PKR, 1 KVR) za 1,9 dana.

3.5.3.3. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za nosive zidove podzemne etaže građevine (garaže). Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 607,38 \text{ m}^2$$

TE.03.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravnih zidova od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,750	0,150	0,900
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{607,38 * 0,900}{6 * 8} = 11,39 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 11,39 * 0,2 = 2,28 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 11,39 + 2,28 = 13,67 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 13,67 dana.

3.5.3.4. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu stepeništa sa etaže -1 na etažu 0. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 21,44 \text{ m}^2$$

TE.03.410.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada oplata stubišnih kosih ploča s oplatom čela gazišta i bokova za betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm s podupiranjem do 3,0 m.	0,750	0,150	0,900

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{21,44 * 0,900}{6 * 8} = 0,40 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 0,40 * 0,2 = 0,08 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 0,40 + 0,08 = 0,48 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 0,48 dana.

3.5.3.5. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče garaže. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 435,46 \text{ m}^2$$

TE.03.702.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravne ploče, s podupiranjem, od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,720	0,330	1,050

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{435,46 * 1,050}{6 * 8} = 9,53 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 9,53 * 0,2 = 1,91 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 9,53 + 1,91 = 11,44 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti dvije radne grupe od 3 radnika (2 \* (2 PKR, 1 KVR)) za 11,44 dana.

3.5.3.6. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za nosive zidove prizemne etaže građevine. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 621,81 \text{ m}^2$$

TE.03.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravnih zidova od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,750	0,150	0,900
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{621,81 * 0,900}{6 * 8} = 11,67 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 11,67 * 0,2 = 2,33 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 11,67 + 2,33 = 14,00 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 14,00 dana.

3.5.3.7. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu stepeništa sa etaže 0 na etažu 1. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 21,44 \text{ m}^2$$

TE.03.410.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada oplata stubišnih kosih ploča s oplatom čela gazišta i bokova za betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm s podupiranjem do 3,0 m.	0,750	0,150	0,900

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{21,44 * 0,900}{6 * 8} = 0,40 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 0,40 * 0,2 = 0,08 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 0,40 + 0,08 = 0,48 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 0,48 dana.

3.5.3.8. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče prizemlja. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 409,26 \text{ m}^2$$

TE.03.702.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravne ploče, s podupiranjem, od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,720	0,330	1,050

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{409,26 * 1,050}{6 * 8} = 8,95 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 8,95 * 0,2 = 1,79 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 8,95 + 1,79 = 10,74 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti dvije radne grupe od 3 radnika (2 \* (2 PKR, 1 KVR)) za 10,74 dana.

3.5.3.9. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za nosive zidove prvoga kata građevine. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 608,22 \text{ m}^2$$

TE.03.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravnih zidova od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,750	0,150	0,900
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{608,22 * 0,900}{6 * 8} = 11,40 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 11,40 * 0,2 = 2,28 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 11,40 + 2,28 = 13,68 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 13,68 dana.

3.5.3.10. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu stepeništa sa etaže +1 na etažu +2. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 21,44 \text{ m}^2$$

TE.03.410.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada oplata stubišnih kosih ploča s oplatom čela gazišta i bokova za betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm s podupiranjem do 3,0 m.	0,750	0,150	0,900



$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{21,44 * 0,900}{6 * 8} = 0,40 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 0,40 * 0,2 = 0,08 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 0,40 + 0,08 = 0,48 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 0,48 dana.

3.5.3.11. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče prvog kata. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 409,26 \text{ m}^2$$

TE.03.702.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravne ploče, s podupiranjem, od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,720	0,330	1,050

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{409,26 * 1,050}{6 * 8} = 8,95 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 8,95 * 0,2 = 1,79 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 8,95 + 1,79 = 10,74 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti dvije radne grupe od 3 radnika (2 \* (2 PKR, 1 KVR)) za 10,74 dana.

3.5.3.12. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za nosive zidove drugog kata građevine. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 608,22 \text{ m}^2$$

TE.03.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravnih zidova od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,750	0,150	0,900
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{608,22 * 0,900}{6 * 8} = 11,40 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 11,40 * 0,2 = 2,28 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 11,40 + 2,28 = 13,68 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 13,68 dana.

3.5.3.13. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu stepeništa sa etaže +2 na etažu +3. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 21,44 \text{ m}^2$$

TE.03.410.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada oplata stubišnih kosih ploča s oplatom čela gazišta i bokova za betonske površine gdje je predviđeno naknadno žbukanje. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm s podupiranjem do 3,0 m.	0,750	0,150	0,900

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{21,44 * 0,900}{6 * 8} = 0,40 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 0,40 * 0,2 = 0,08 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 0,40 + 0,08 = 0,48 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 0,48 dana.

3.5.3.14. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče drugog kata. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 409,26 \text{ m}^2$$

TE.03.702.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravne ploče, s podupiranjem, od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,720	0,330	1,050

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{409,26 * 1,050}{6 * 8} = 8,95 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 8,95 * 0,2 = 1,79 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 8,95 + 1,79 = 10,74 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti dvije radne grupe od 3 radnika (2 \* (2 PKR, 1 KVR)) za 10,74 dana.

3.5.3.15. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za nosive zidove trećeg kata građevine. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 503,62 \text{ m}^2$$

TE.03.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravnih zidova od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,750	0,150	0,900
2.				

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{503,62 * 0,900}{6 * 8} = 9,44 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 9,44 * 0,2 = 1,88 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 9,44 + 1,88 = 11,32 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti grupa od 6 radnika (5 PKR, 1 KVR) za 11,32 dana.

3.5.3.16. Nabava, postavljanje i skidanje oplata za izvedbu AB stropne ploče trećeg kata. Oplata se izrađuje na mjestu građenja od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče debljine 15 mm.

$$Q = 368,27 \text{ m}^2$$

TE.03.702.				
OPIS RADNE OPERACIJE		PKR	KVR	UKUPNO
1.	Izrada dvostrane oplata ravne ploče, s podupiranjem, od drvene građe s oplatnom plohom od vodootporne šperploče 15 mm.	0,720	0,330	1,050

$$T_{\text{postavljanja}} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{368,27 * 1,050}{6 * 8} = 8,06 \text{ dana}$$

$$T_{\text{skidanja}} = 8,06 * 0,2 = 1,61 \text{ dana}$$

$$T_{\text{uk}} = 8,06 + 1,61 = 9,69 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti dvije radne grupe od 3 radnika (2 \* (2 PKR, 1 KVR)) za 9,69 dana.

### 3.5.4. Armirački radovi na gradilištu

3.5.4.1. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za temelje stambeno-poslovne zgrade.

$$Q = 3,12 \text{ t}$$

AR.04.307.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1. Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature srednje složenosti Ø14 do 28 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
Ø20 mm	4,00	9,00	9,00	22,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{3,12 * 22,00}{5 * 8} = 1,72 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 5 radnika (2 VKR, 2 KVR, 1 PKR) za 1,72 dana.

3.5.4.2. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB "nultu" ploču građevine.

$$Q = 17,5 \text{ t}$$

AR.04.401.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1. Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature MAG i MAR u horizontalne konstrukcije. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja.				
4,0 do 6,0 kg/m <sup>2</sup> težine	/	13,00	2,00	15,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{17,5 * 15,00}{8 * 8} = 4,10 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 VKR, 7 KVR) za 4,10 dana.

3.5.4.3. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive zidove podzemne etaže (garaže) stambeno-poslovne zgrade.

Q = 6,34 t

AR.04.307.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature srednje složenosti Ø14 do 28 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø16 mm	5,00	10,75	10,75	26,50

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{6,34 * 26,50}{5 * 8} = 4,20 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 5 radnika (2 VKR, 2 KVR, 1 PKR) za 4,20 dana.

3.5.4.4. Nabava, doprema i ugradnja obrađene armature srednje složenosti do Ø12 mm za armiranje stepeništa sa etaže -1 na etažu 0.

Q = 0,28 t

AR.04.303.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature GA i RA srednje složenosti Ø16 do 12 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø10 mm	17,50	17,50	/	35,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{0,28 * 35,00}{4 * 8} = 0,31 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 4 radnika (2 KVR, 2 PKR) za 0,31 dana.

3.5.4.5. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču garaže građevine.

Q = 7,81 t

AR.04.401.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1. Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature MAG i MAR u horizontalne konstrukcije. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja.				
4,0 do 6,0 kg/m <sup>2</sup> težine	/	13,00	2,00	15,00

$$Tuk = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{7,81 * 15,00}{8 * 8} = 1,83 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 VKR, 7 KVR) za 1,83 dana.

3.5.4.6. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive zidove prizemne etaže građevine.

Q = 7,17 t

AR.04.307.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1. Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature srednje složenosti Ø14 do 28 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
Ø16 mm	5,00	10,75	10,75	26,50

$$Tuk = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{7,17 * 26,50}{5 * 8} = 4,75 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 5 radnika (2 VKR, 2 KVR, 1 PKR) za 4,75 dana.

3.5.4.7. Nabava, doprema i ugradnja obrađene armature srednje složenosti do Ø12 mm za armiranje stepeništa sa etaže 0 na etažu +1.

Q = 0,28 t

AR.04.303.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature GA i RA srednje složenosti Ø16 do 12 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø10 mm	17,50	17,50	/	35,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{0,28 * 35,00}{4 * 8} = 0,31 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 4 radnika (2 KVR, 2 PKR) za 0,31 dana.

3.5.4.8. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču prizemlja građevine.

Q = 7,43 t

AR.04.401.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature MAG i MAR u horizontalne konstrukcije. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja.				
	4,0 do 6,0 kg/m2 težine	/	13,00	2,00	15,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{7,43 * 15,00}{8 * 8} = 1,74 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 VKR, 7 KVR) za 1,74 dana.

3.5.4.9. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive zidove prvoga kata građevine.

Q = 6,94 t



AR.04.307.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature srednje složenosti Ø14 do 28 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø16 mm	5,00	10,75	10,75	26,50

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{6,94 * 26,50}{5 * 8} = 4,60 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 5 radnika (2 VKR, 2 KVR, 1 PKR) za 4,60 dana.

3.5.4.10. Nabava, doprema i ugradnja obrađene armature srednje složenosti do Ø12 mm za armiranje stepeništa sa etaže +1 na etažu +2.

Q = 0,28 t

AR.04.303.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature GA i RA srednje složenosti Ø16 do 12 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø10 mm	17,50	17,50	/	35,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{0,28 * 35,00}{4 * 8} = 0,31 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 4 radnika (2 KVR, 2 PKR) za 0,31 dana.

3.5.4.11. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču prvoga kata građevine.

Q = 7,43 t

AR.04.401.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature MAG i MAR u horizontalne konstrukcije. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja.				
	4,0 do 6,0 kg/m2 težine	/	13,00	2,00	15,00

$$Tuk = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{7,43 * 15,00}{8 * 8} = 1,74 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 VKR, 7 KVR) za 1,74 dana.

3.5.4.12. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive zidove drugog kata građevine.

Q = 6,94 t

AR.04.307.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature srednje složenosti Ø14 do 28 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø16 mm	5,00	10,75	10,75	26,50

$$Tuk = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{6,94 * 26,50}{5 * 8} = 4,60 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 5 radnika (2 VKR, 2 KVR, 1 PKR) za 4,60 dana.

3.5.4.13. Nabava, doprema i ugradnja obrađene armature srednje složenosti do Ø12 mm za armiranje stepeništa sa etaže +2 na etažu +3.

Q = 0,28 t

AR.04.303.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature GA i RA srednje složenosti Ø16 do 12 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø10 mm	17,50	17,50	/	35,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{0,28 * 35,00}{4 * 8} = 0,31 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 4 radnika (2 KVR, 2 PKR) za 0,31 dana.

3.5.4.14. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču drugog kata građevine.

Q = 7,17 t

AR.04.401.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature MAG i MAR u horizontalne konstrukcije. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja.				
	4,0 do 6,0 kg/m2 težine	/	13,00	2,00	15,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{7,17 * 15,00}{8 * 8} = 1,68 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 VKR, 7 KVR) za 1,68 dana.

3.5.4.15. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih šipki rebrastog profila B500B za nosive zidove trećeg kata građevine.

Q = 6,51 t

AR.04.307.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje obrađene armature srednje složenosti Ø14 do 28 mm u vertikalnu konstrukciju i povezivanje. Obuhvaćen je potreban materijal, rad i držači rastojanja				
	Ø16 mm	5,00	10,75	10,75	26,50

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{6,51 * 26,50}{5 * 8} = 4,31 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 5 radnika (2 VKR, 2 KVR, 1 PKR) za 4,31 dana.

3.5.4.16. Nabava, doprema i ugradnja čeličnih armaturnih mreža sa šipkama rebrastog profila B500B za AB stropnu ploču trećeg kata građevine.

Q = 7,17 t

AR.04.401.					
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO	
1.	Nabavka, postavljanje i povezivanje gotove mrežaste armature MAG i MAR u horizontalne konstrukcije. Obuhvaćeno je krojenje, rezanje otvora, potreban materijal, rad i držači odstojanja.				
	4,0 do 6,0 kg/m2 težine	/	13,00	2,00	15,00

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{7,17 * 15,00}{8 * 8} = 1,68 \text{ dana}$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 VKR, 7 KVR) za 1,68 dana.

### 3.5.5. Betonski radovi na gradilištu

3.5.5.1. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega podložnog sloja betona, ispod temelja zgrade, betonom C 20/25, debljine 14 cm. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 67,61 \text{ m}^3$$

BE.05.202.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1. Nabavka i ugrađivanje betona u temelje presjeka od 0,12 do 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.				
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	0,350	0,350	0,700
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{67,61 * 0,850}{10 * 8} = 0,72 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{67,61 * 0,500}{0,72 * 8} = 5,87$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{67,61}{4,88 * 0,72 * 8} = 2,41$$

Posao će izvršiti dvije radne grupe od 5 radnika (2\*(1 PKR, 2 KVR, 2 VKR)) za 0,72 dana uz 6 vibratora i 3 automiješalice.

3.5.5.2. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB temelje građevine betonom C 30/37. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 311,65 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{311,65 * 1,17}{8 * 8} = 5,7 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{311,65 * 0,500}{5,7 * 8} = 3,42$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{311,65}{4,88 * 5,7 * 8} = 1,40$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 5,7 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice.

3.5.5.3. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nultu ploču građevine betonom C 30/37, debljine 40cm. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 174,96 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{174,96 * 1,17}{8 * 8} = 3,20 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{174,96 * 0,500}{3,2 * 8} = 3,42$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{174,96}{4,88 * 3,2 * 8} = 1,40$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 3,2 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice.

3.5.5.4. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove podzemne etaže građevine (garaže) betonom C 30/37. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 63,41 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{63,41 * 1,17}{8 * 10} = 0,93 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{63,41 * 0,500}{0,93 * 10} = 3,41$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{63,41}{4,88 * 0,93 * 10} = 1,40$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 0,93 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.5. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stepenište betonom C 20/25. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 2,84 \text{ m}^3$$



BE.05.205.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u složene konstrukcije, presjeka do 0,12 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	2,150	/	3,150	5,300
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Pervibrator Ø30-40 mm	1,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{2,84 * 5,450}{4 * 8} = 0,48 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{pervibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{2,84 * 1,500}{0,48 * 8} = 1,12$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{2,84}{4,88 * 0,48 * 8} = 0,15$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 4 radnika (2 PKR, 2 VKR) za 0,48 dana uz 2 vibratora i 1 automiješalicu.

Navedeni izračun za betoniranje stepeništa primijeniti će se na svim katovima s obzirom na jednakost konstrukcije stepeništa kroz cijelu građevinu.

3.5.5.6. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču podzemne etaže (garaže) građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 78,13 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1. Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.				
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{78,13 * 1,17}{8 * 8} = 1,43 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{78,13 * 0,500}{1,43 * 8} = 3,41$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{78,13}{4,88 * 1,43 * 8} = 1,40$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 1,43 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice.

3.5.5.7. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove prizemlja građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 71,65 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{71,65 * 1,17}{8 * 10} = 1,05 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{71,65 * 0,500}{1,05 * 10} = 3,41$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{71,65}{4,88 * 1,05 * 10} = 1,40$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 1,05 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.8. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču prizemlja građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 74,25 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{74,25 * 1,17}{8 * 12} = 0,90 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{74,25 * 0,500}{0,90 * 12} = 3,44$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{74,25}{4,88 * 0,90 * 12} = 1,42$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 0,90 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 12 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.9. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove prvoga kata građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 69,43 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{69,43 * 1,17}{8 * 10} = 1,02 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{69,43 * 0,500}{1,02 * 10} = 3,42$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{69,43}{4,88 * 1,02 * 10} = 1,41$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 1,02 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.10. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču prvoga kata građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 74,25 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{74,25 * 1,17}{8 * 12} = 0,90 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{74,25 * 0,500}{0,90 * 12} = 3,44$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{74,25}{4,88 * 0,90 * 12} = 1,42$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 0,90 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 12 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.11. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove drugog kata građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 69,43 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{69,43 * 1,17}{8 * 10} = 1,02 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{69,43 * 0,500}{1,02 * 10} = 3,42$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{69,43}{4,88 * 1,02 * 10} = 1,41$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 1,02 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.12. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču drugog kata građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 71,56 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{71,56 * 1,17}{8 * 10} = 1,05 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{71,56 * 0,500}{1,05 * 10} = 3,42$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{71,56}{4,88 * 1,05 * 10} = 1,44$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 1,05 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.13. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB nosive zidove trećeg kata građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 65,11 \text{ m}^3$$



BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{65,11 * 1,17}{8 * 10} = 0,95 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{65,11 * 0,500}{0,95 * 10} = 3,44$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{65,11}{4,88 * 0,95 * 10} = 1,42$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 0,95 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

3.5.5.14. Nabava, doprema, ugradnja, zbijanje i njega betona, za AB stropnu ploču trećeg kata građevine betonom C 25/30. Beton se automiješalicom kapaciteta 9 m<sup>3</sup> dovozi iz betonare udaljene 12 km od gradilišta.

$$Q = 71,56 \text{ m}^3$$

BE.05.201.				
OPIS RADNE OPERACIJE	PKR	KVR	VKR	UKUPNO
1.	Nabavka i ugrađivanje betona u temelje i zidove presjeka većih od 0,30 m <sup>3</sup> /m <sup>1</sup> nearmiranih i armiranih konstrukcija. Obuhvaćena je nabavka, podizanje, ugradnja, zbijanje, potreban materijal, rad ljudi i strojeva.			
4. Ugradnja mobilnom pumpom kraka "r" do 20 m	/	1,020	/	1,020
7. Pomoćna operacija – Zaštita i kvašenje betona	0,150	/	/	0,150

NORMATIV STROJA	sati/m <sup>3</sup>
Vibrator Ø40-50 mm	0,500

$$T_{uk} = \frac{Q * N}{R * T} = \frac{71,56 * 1,17}{8 * 10} = 1,05 \text{ dana}$$

$$n_{uk}^{vibrator} = \frac{Q * N}{T_{uk} * T} = \frac{71,56 * 0,500}{1,05 * 10} = 3,42$$

$$n_{uk}^{automiješalica} = \frac{Q}{U_p^{AM} * T_{uk} * T} = \frac{71,56}{4,88 * 1,05 * 10} = 1,44$$

Posao će izvršiti jedna radna grupa od 8 radnika (1 PKR, 7 KVR) za 1,05 dana uz 4 vibratora i 2 automiješalice, uz 10 satno radno vrijeme kako bi se posao odradio u jednom danu.

### 3.6. Shema organizacije gradilišta

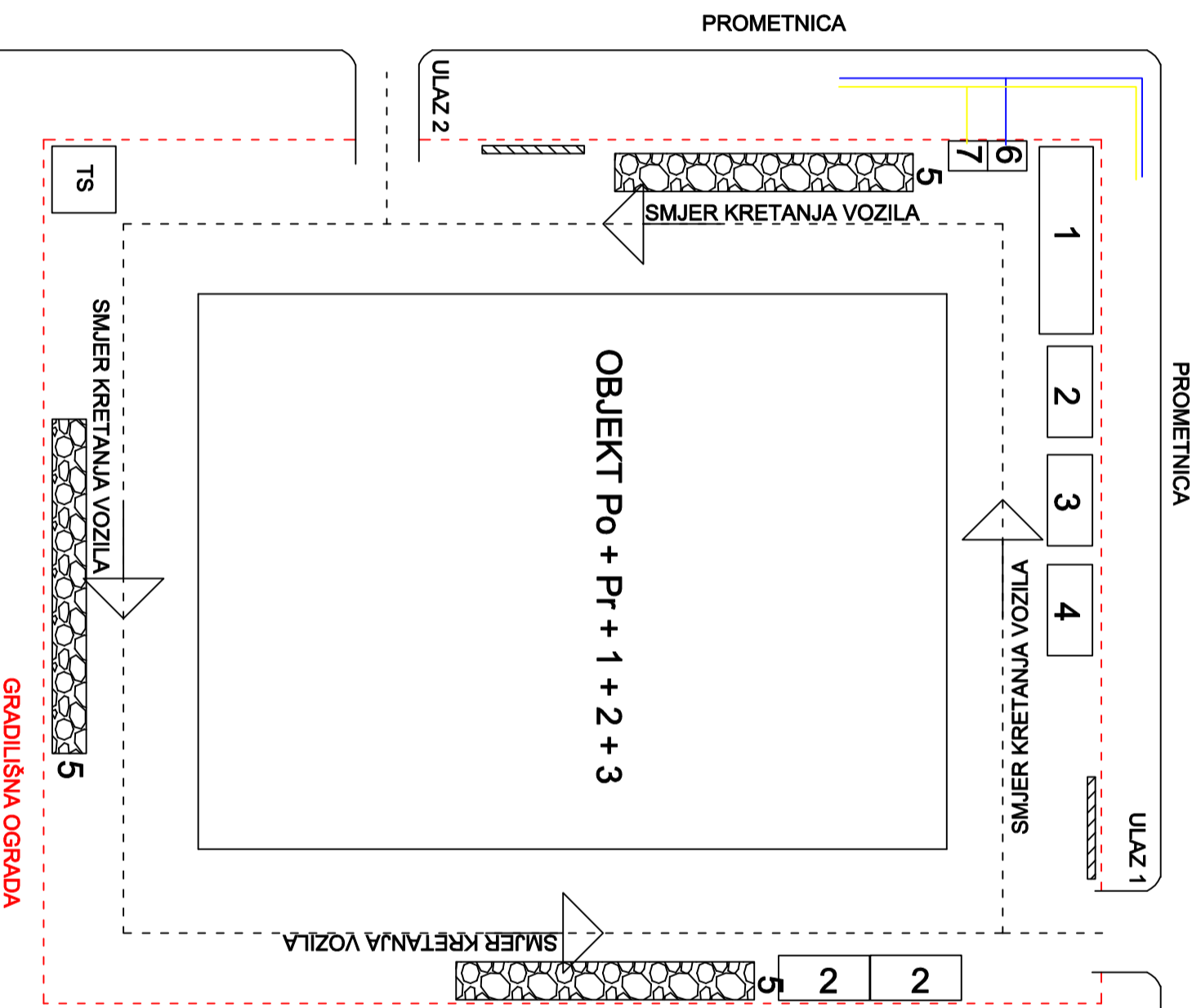
Za svaki projekt organizacije građenja vrlo je važno promišljati o samoj organizaciji gradilišta. Gradilište mora biti organizirano tako da se u svakom trenutku mogu neometano odvijati predviđeni radovi.

Gradilište mora biti ograđeno privremenom gradilišnom ogradom dok traju radovi. Ukoliko je predviđen noćni rad na gradilištu, moramo osigurati adekvatno osvjetljenje kako bi se radovi mogli odvijati neometano i kako bi se zadovoljili osnovni uvjeti za rad. Također na samome gradilištu moramo moći smjestiti sve privremene, pomoćne i druge objekte koji su potrebni kroz tijek građenja. Osim objekata, moramo osigurati i dovoljno mjesta za: manevriranje strojeva koji sudjeluju u gradnji, privremeno odlaganje materijala i sredstava za rad i prometovanje vozila na gradilištu.

Gradilište mora biti označeno gradilišnom pločom koja sadrži: obavezne mjere zaštite na gradilištu i upozorenja, podatke o investitoru, izvođaču radova, projektantu i projektu, nadzoru, lokaciji, naziv i klasifikaciju građevine, te informacije o građevinskoj dozvoli.

Shema organizacije gradilišta dio je projekta organizacije građenja, a izrađuje se kako bi se prikazalo cjelokupno funkcioniranje gradilišta te njegova organizacija i segmenti Shema organizacije gradilišta mora sadržavati sljedeće:

- Privremenu ogradu oko gradilišta
- Priklučke neophodne za odvijanje građenja (voda, struja i dr.)
- Prostor za zaposlenike gradilišta
- Ured voditelja gradilišta
- Sanitarni čvor
- Garderobu
- Prostor za odlaganje materijala iz iskopa
- Prostor za smještaj agregata
- Prostor za smještaj armature
- Prostor za smještaj skele i oplata



- 1 - UPRAVA GRADILIŠTA
- 2 - KOOPERANTI
- 3 - SANITARNI ČVOR
- 4 - GARDEROBA
- TS - TRAFOSTANICA
- 5 - PRIVREMENI DEPONIJI MATERIJALA
- 6 - PRIKLJUČAK ZA VODU
- 7 - PRIKLJUČAK ZA STRUJU

- VODOVOD
- ELEKTROVOD
- GRADILIŠNA TABLA
- GRADILIŠNA OGRADA

GF	GRADEVINSKI FAKULTET SVEUČILIŠTA U RIJECI	Sadržaj nacrt: Shema organizacije gradilišta	Datum: Rujan 2021.	Mjerilo: 1:200	Lst: 1
	Završni rad: Izrada projekta organizacije i tehnologije gradnje stambeno-poslovne zgrade u Zagrebu				
Student: Marin Turkalj		Kolegij: Organizacija gradnje			
Mentor: Doc. dr. sc. Ivan Marović, dipl. ing. građ.					

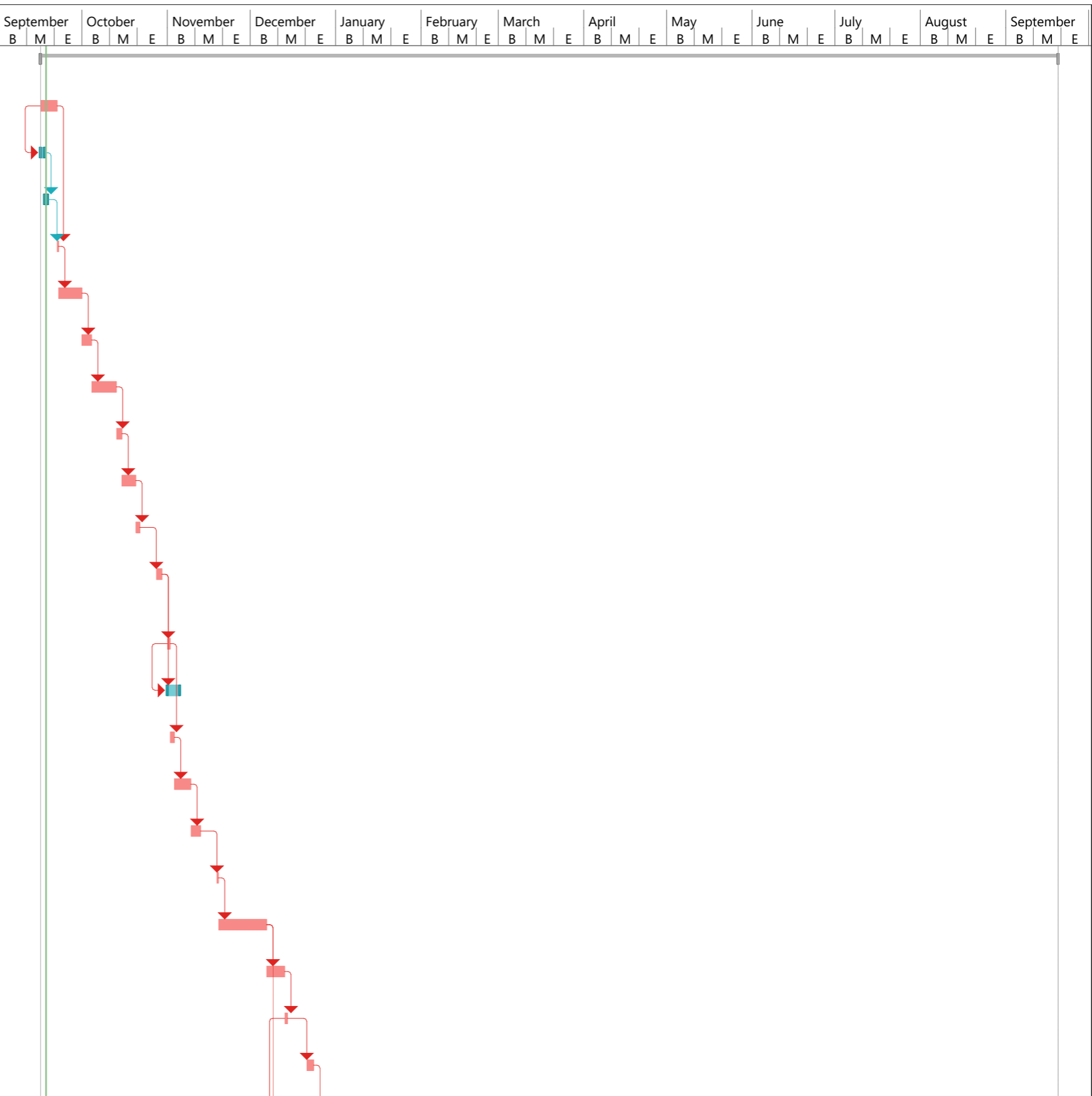
### 3.7. Vremenski plan građenja

Vremenski plan građenja povezuje sve radove i njihova trajanja koja smo izračunali i daje nam uvid u cjelokupni vremenski tijek gradnje dijela ili cijele građevine. Vremenski plan izrađuje se kao dio projekta organizacije i tehnologije građenja, a objedinjuje trajanja svih radova koji su proračunati u radnim grupama i daje okvirnu sliku koliko bi cjelokupni proces građenja trebao trajati, od samoga početka i pripremnih radova, do kraja proračunatih radova. Spajanjem svih proračunatih trajanja radova u jedan vremenski tok dobivamo grafički prikaz trajanja gradnje koji nazivamo i gantogram.

Cilj gantograma je objediniti sva proračunata vremena trajanja radova u jedan pregledni prikaz na kojemu se može točno utvrditi kada su koji radovi započeli, koliko je njihovo predviđeno trajanje i odvijaju li se paralelno uz još neke radove na gradilištu. Gantogramom dolazimo do konačne vremenske lente koja nam prikazuje očekivano vrijeme trajanja radova. Sve radne operacije koje unosimo u gantogram dimenzioniramo zaokruživanjem na duži tijekom trajanja kako bismo ostavili prostora za moguće zastoje a da nam konačno vrijeme trajanja gradnje ne odstupa previše od realnog.

Kompletan gantogram priložen je u digitalnoj verziji, dok je u tiskanoj verziji dan samo segment u kojem je prikazan koncept prikaza trajanja radova kroz vremenski plan izvođenja radova.

ID	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors	September	October	November	December	January	February	March	April	May	June	July	August	September
							B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E	B M E
0		<b>Project1</b>	<b>263 days</b>	<b>Thu 16.9.21</b>	<b>Mon 19.9.21</b>														
1	▶	Postavljanje gradilišne ograde	4 days	Thu 16.9.21	Tue 21.9.21														
2	▶	Sječa stabala i košnja trave i	1,5 days	Thu 16.9.21	Fri 17.9.21	1SS													
3	▶	Rušenje postojećih objekata	1 day	Fri 17.9.21	Sat 18.9.21	2													
4	▶	Iskop površinskog sloja materijala	0,5 days	Wed 22.9.21	Wed 22.9.21	1;3													
5	▶	Široki iskop tla	6,5 days	Wed 22.9.21	Thu 30.9.21	4													
6	▶	Strojno zbijanje tla	1,5 days	Fri 1.10.21	Mon 4.10.21	5													
7	▶	Postavljanje oplata za temelje	7 days	Mon 4.10.21	Wed 13.10.21	6													
8	▶	Armiranje temelja	2 days	Wed 13.10.21	Fri 15.10.21	7													
9	▶	Betoniranje temelja	3 days	Fri 15.10.21	Wed 20.10.21	8													
10	▶	Skidanje oplata temelja	1,5 days	Wed 20.10.21	Thu 21.10.21	9													
11	▶	Zatrpavanje materijalom oko temelja	2 days	Thu 28.10.21	Fri 29.10.21	10FS+4 days													
12	▶	Izrada kamene podloga	1 day	Mon 1.11.21	Mon 1.11.21	11													
13	▶	Odvoz viška materijala	4,5 days	Mon 1.11.21	Fri 5.11.21	11;12SS													
14	▶	Postavljanje oplata za AB nultu ploču	1,5 days	Tue 2.11.21	Wed 3.11.21	12													
15	▶	Armiranje AB nulte ploče	4 days	Wed 3.11.21	Tue 9.11.21	14													
16	▶	Betoniranje AB nulte ploče	3,5 days	Tue 9.11.21	Fri 12.11.21	15													
17	▶	Skidanje oplata AB nulte ploče	0,5 days	Fri 19.11.21	Fri 19.11.21	16FS+4 days													
18	▶	Postavljanje oplata za nosive zidove	11,5 days	Fri 19.11.21	Mon 6.12.21	17													
19	▶	Armiranje nosivih zidova garaže	4,5 days	Tue 7.12.21	Mon 13.12.21	18													
20	▶	Betoniranje nosivih zidova garaže	1 day	Mon 13.12.21	Tue 14.12.21	19													
21	▶	Skidanje oplata nosivih zidova	2,5 days	Tue 21.12.21	Thu 23.12.21	20FS+5 days													



Project: Project1 Date: Sat 18.9.21	Task		Inactive Task		Manual Summary Rollup		External Milestone		Manual Progress	
	Split		Inactive Milestone		Manual Summary		Deadline			
	Milestone		Inactive Summary		Start-only		Critical			
	Summary		Manual Task		Finish-only		Critical Split			
	Project Summary		Duration-only		External Tasks		Progress			









### **3.8. Tehnološko izvješće organizacije i tehnologije građenja**

Projektom organizacije i tehnologije građenja obuhvaćena je stambeno-poslovna zgrada na adresi Čikoševa 6, katastarska čestica 5003/1, k.o. Maksimir, 10 000 Zagreb. Predviđen početak gradnje objekta za ovaj rad odabran je kao Rujan 2021. Prema vremenskoj analizi i proračunatom trajanju radova, planirani period trajanja grubih građevinskih radova obuhvaćenih radom je cca godinu dana. Svi radovi i stavke opisane i navedene u projektu organizacije i tehnologije građenja moraju biti ispoštovane i izvedene po pravilima struke i poštujući sve važeće propise i zakone. Radovi na izgradnji započinju pripremnim radovima koji uključuju postavljanje privremene gradilišne ograde oko gabarita gradilišta, čišćenje terena od raslinja i stabala i rušenje postojećih zatečenih objekata.

Kroz shemu organizacije gradilišta definirani su prostori za privremeno skladištenje svih vrsta materijala koji će se koristiti tokom gradnje. Definira se prostor za skladištenje oplata, armature, opeke, montažnih elemenata, materijala iz iskopa i sl.

Nakon pripremnih radova i uređenja gradilišta, kreće se u izvođenje zemljanih radova. Za potrebe iskopa terena, koristi se bager Caterpillar 330DL sa dubinskom lopatom. Odvoz viška iskopanog materijala obavlja se kamionom kiperom MAN TGX360. Višak iskopanog materijala iz iskopa odvozi se na deponij udaljen 16 km.

Za izvedbu tesarskih radova koristi se materijal od drvene građe koja se dovozi iz skladišta dobavljača materijala. Armatura za izgradnju objekta dovozi se kamionom iz armiračkog pogona Gavprom udaljenog 9 km od gradilišta. Koristi se armatura koja je proračunata kroz statičke izračune i iskazana u dokaznici mjera i na planu armature. Beton za betoniranje se dovozi automiješalicom iz betonare Cemex, udaljene 16 km od gradilišta. Beton se ugrađuje pumpom za beton Mercedes Benz Actros 300 kW, pumpa Coime, doseg ruke 50 m. Kod svakog elementa koji se betonira, uzimaju se uzorci betona koji se testiraju u laboratoriju za ispitivanje betona na čvrstoću i kvalitetu. Svi materijali koji se koriste i ugrađuju u objekt, moraju zadovoljavati sve tehničke uvjete propisane normama. Materijali moraju posjedovati pravovaljane dokaze o kvaliteti, pripadajuće ateste i biti dopremljeni na gradilište u originalnom pakiranju i propisno označeni uz prikladno skladištenje u za to odgovarajućim uvjetima.

Prostor gradilišta se mora čistiti od nepotrebnog materijala kako bi se iduće faze gradnje mogle odvijati neometano.

Okoliš se uređuje po projektu, s pripremom podloge i asfaltiranjem prometnih površina i parkirališta, uređenja zelenih površina, pješačkih staza i sl.

## 4. Zaključak

Tema ovog završnog rada bila je izrada projekta organizacije i tehnologije građenja za stambeno-poslovnu zgradu u Zagrebu. Rad je izrađen pomoću dobivenih arhitektonskih podloga od firme "Nemeth projekt" d.o.o, ujedno i glavnog projektanta zgrade. Pomoću dobre i kvalitetne projektne organizacije i tehnologije građenja povećavamo efikasnost izvođenja radova, smanjujemo mogućnost nepredviđenih zastoja u gradnji i svodimo na minimum opasnost od nepredviđenih troškova u gradnji. Također eventualne greške u gradnji svodimo na minimum i na vrijeme predviđamo najbolja moguća rješenja za pojedine situacije u gradnji. Projektom organizacije i tehnologije građenja odabiremo i najbolju mehanizaciju za pojedine vrste radova, a proračunavamo i njihov rad. Isto tako predviđamo i okvirni tijek trajanja građenja i pokušavamo maksimalno iskoristiti dostupni ljudski i strojni rad kako bi projektirana građevina u što kraćem vremenskom roku poštivajući budžet i kvalitetu izrade bila spremna za uporabu.

## 5. Literatura

- 1) Bučar, G., *Normativi građevinskih radova*, ICG, Omišalj, 1999.
- 2) Marković, P., Izrada projekta organizacije i tehnologije građenja za odabrani objekt visokogradnje, završni rad
- 3) Crnković, I., Izrada projekta organizacije i tehnologije građenja za odabrani objekt visokogradnje, završni rad
- 4) Marović, I., prezentacije s kolegija Organizacija Građenja, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2021.
- 5) Marović, I., prezentacije s kolegija Tehnologija građenja, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2021.
- 6) Šopić, M., vježbe s kolegija Tehnologija građenja, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2021.
- 7) Šopić, M., vježbe s kolegija Organizacija građenja, Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2021.
- 8) Linarić, Z., Učinak građevinskih strojeva  
<https://www.grad.unizg.hr/download/repository/ucinakgradevinskihstrojeva.pdf>