

# Organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu

---

**Bihar, Jurica**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:928509>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-01-17**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering - Theses and Dissertations](#)



# Organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu

---

**Bihar, Jurica**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2018**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Geotechnical Engineering / Sveučilište u Zagrebu, Geotehnički fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:928509>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2020-10-27**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GEOTEHNIČKI FAKULTET

JURICA BIHAR

ORGANIZACIJA GRAĐENJA STAMBENO POSLOVNE  
ZGRADE U ČAKOVCU

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

ORGANIZACIJA GRAĐENJA STAMBENO POSLOVNE  
ZGRADE U ČAKOVCU

KANDIDAT:  
JURICA BIHAR

MENTOR:  
dipl. ing. građ. MIRNA AMADORI

VARAŽDIN, 2018.



Sveučilište u Zagrebu  
Geotehnički fakultet



## ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: JURICA BIHAR  
Matični broj: 2320 - 2013./2014.

### NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

ORGANIZACIJA GRAĐENJA STAMBENO POSLOVNE ZGRADE U ČAKOVCU

Rad treba sadržati:

1. Uvod
2. Tehnički opis
3. Tehnologija izvođenja građevinskih radova
4. Shema gradilišta
5. Analiza cijena
6. Vremenski plan izvođenja radova
7. Zaključak
8. Literatura
9. Popis slika
10. Popis tablica
11. Prilozi

Pristupnik je dužan predati mentoru jedan uvezen primjerak završnog rada sa sažetkom. Vrijeme izrade završnog rada je od 45 do 90 dana.

Zadatak zadan: 02.05.2018.

Rok predaje: 06.07.2018.

Mentor:

Mirna Amadori, pred.



Predsjednik Odbora za nastavu:

Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

## IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom:

ORGANIZACIJA GRAĐENJA STAMBENO POSLOVNE ZGRADE U ČAKOVCU

Rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom **dipl. ing. građ. Mirne Amadori**.

Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Izjavljujem također da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, \_\_\_\_\_

## **SAŽETAK**

**Ime i prezime:** Jurica Bihar

**Naslov rada:** Organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu

Tema završnog rada je organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu. Završni rad izrađen je na temelju glavnoga projekta koji je dobiven od projektanta Bojana Perhoča, a investitor je Izgradnja d.o.o. Glavne tematske cjeline obrađene u radu jesu: tehnički opis, shema gradilišta, tehnologija izvođenja građevinskih radova, analiza cijena te vremenski plan izvođenja radova. U tehničkom opisu definirane su općenite informacije o zgradi, lokaciji, obliku i veličini čestice, namjeni i veličini građevine, komunalnoj infrastrukturi, konstrukciji građevine te su prikazane površine zgrade. Dobivena shema gradilišta nije bila potpuna pa je prema viđenju situacije na gradilištu nadopunjena. Kod tehnologije izvođenja radova opisani su zemljani radovi, betonski i armiranobetonski radovi, zidarski radovi, izolacijski radovi i tesarski radovi. Knjige normi su poslužile za izradu analize cijena koja je u ovome radu prikazana tablično. Na temelju troškovnika i normi iz analize cijena izračunat je vremenski tijek gradnje te je prikazan grafički.

**Ključne riječi:** organizacija građenja, tehnički opis, shema gradilišta, tehnologija izvođenja građevinskih radova, analiza cijena, vremenski plan izvođenja radova

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. TEHNIČKI OPIS.....	2
2.1. Opis projekta .....	2
2.2. Lokacija, oblik i veličina građevne čestice .....	3
2.3. Namjena i veličina građevine.....	4
2.4. Komunalna infrastruktura .....	4
2.5. Konstrukcija građevine .....	5
2.6. Iskaz površina zgrade.....	6
3. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....	7
3.1. Zemljani radovi .....	7
3.2. Betonski i armiranobetonski radovi .....	9
3.3. Zidarski radovi .....	12
3.4. Izolaterski radovi.....	14
3.5. Tesarski radovi.....	16
4. SHEMA GRADILIŠTA .....	18
4.1. Općenito o shemi gradilišta.....	18
5. ANALIZA CIJENA.....	35
5.1. Općenito o analizi cijena.....	35
5.2. Tablični prikaz analize cijena.....	38
6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA .....	43
6.1. Gantogram.....	43
6.2. Izračun trajanja aktivnosti .....	43
7. ZAKLJUČAK.....	48
8. LITERATURA .....	49
9. POPIS SLIKA .....	50
10. POPIS TABLICA .....	51
11. PRILOZI.....	52



## 1. UVOD

Graditeljstvo podrazumijeva planiranje, projektiranje, građenje, uporabu i održavanje te uklanjanje građevine pri čemu se ne smije ugroziti život i zdravlje ljudi, okoliš, priroda, druge građevine i stvari te stabilnost tla na okolnom zemljištu. Ono je ujedno i jedna od najstarijih ljudskih djelatnosti. Naime već u davnim vremenima ljudi su gradili skloništa da bi se zaštitili od zvijeri i vremenskih neprilika kao i mjesta potrebna za danjim i noćnim odmorom [1].

Kod izvedbe radova uvijek se javljaju neplanirani radovi i negativni utjecaji. Da bi takve utjecaje sveli na minimum ili ih spriječili, a da bi izgradnja objekta tekla jednostavno i brzo te bez dodatnih troškova i dodatnih aktivnosti, radi se organizacija građenja. Organizacija građenja je skup podataka međusobno povezanih u jednoj cjelini koju se naziva projekt organizacije građenja. Projekt organizacije građenja omogućuje:

- smanjenje troškova
- smanjenje rizika
- postizanje željene razine kvalitete
- skraćivanje roka izgradnje
- racionalno upravljanje resursima

Izrada projekta organizacije građenja temelji se na ulaznim podacima, a to su nacrti i potrebni detalji, tehnički podaci o građevini, opis konstrukcije, dokaznica mjera te iskaz materijala. Organizacija građenja treba odgovoriti na pitanja koja se posebno odnose na sljedeće nepoznanice:

- utjecaj građenja na okoliš
- izbor metoda građenja
- način utjecaja okoline na okoliš
- određivanje vremena izvršenja građenja [1]

## 2. TEHNIČKI OPIS

### 2.1. Opis projekta

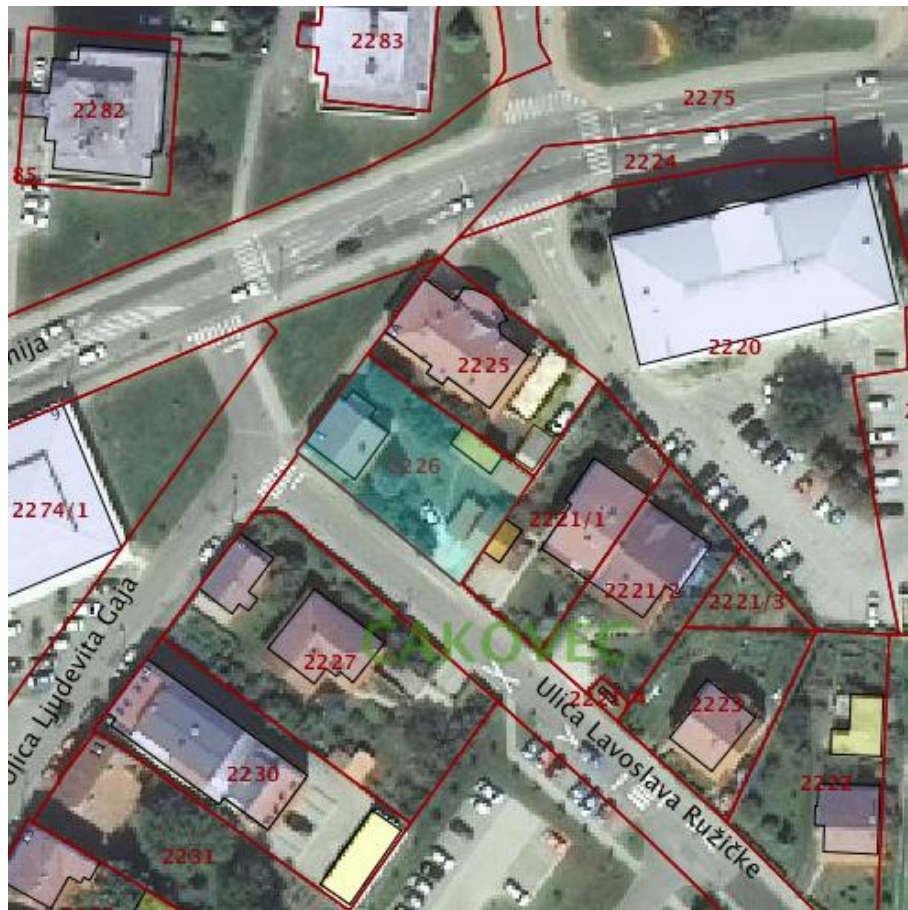
Predmet završnog rada je izgradnja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu na postojećoj katastarskoj čestici br. 2226 k.o. Čakovec. Na građevnoj čestici nalazi se postojeća građevina koja će se ukloniti prije početka radova nove građevine. Predviđeno je da kota gotovog poda prizemlja poslovnog dijela predmetne građevine bude  $\pm 0,00 = 162,40$  mnv, a stambenog dijela  $\pm 0,00 = 162,55$  mnv, tj. da je odignuta cca 5 cm od kote okolnog uređenog terena oko predmetne građevine sa blagim padom terena građevine. Na slici 1. [2] prikazan je 3D prikaz predmetne građevine. Visina atike predmetne građevine iznosi cca 7,20 m od kote uređenog terena, visina atike nepotpune potkrovnne etaže iznosi cca 10,00 m od kote gotovog poda prizemlja. Predmetna građevina je katnosti (podrum, prizemlje, kat i potkrovlje) [2].



Slika 1. 3D prikaz predmetne građevine

## 2.2. Lokacija, oblik i veličina građevne čestice

Stambeno-poslovna zgrada nalazi se u Čakovcu u ulici Ljudevita Gaja 1. Na slici 2. [3] prikaz je spomenute katastarske čestice. Teren je pretežito ravan, a građevinska čestica je nepravilnog oblika. Veličina građevinske čestice je 611,00 m<sup>2</sup>. Projektirana građevina je na sjeverozapadnoj međi prema ulici (građevna linija postojeće građevine koja se uklanja), dijelom na jugozapadnoj međi (poslovni dio), a dijelom 6,50 m od jugozapadne međe (stambeni dio), dijelom na jugoistočnoj međi (poslovni dio), a dijelom udaljena 3,00 m od sjeveroistočne međe (stambeni dio) te je udaljena cca 8,40 m od jugoistočne međe. Predviđeno je da građevina ne bude ograđena ogradom prema sjeverozapadnoj ulici te perforiranom gotovo punom metalnom ogradom na pozicijama ostalih međa [2].



Slika 2. Prikaz parcele i postojećih građevina na njoj

### **2.3. Namjena i veličina građevine**

Predloženi koncept projektiran je u skladu s mogućnostima i zahtjevima prostora. Predmetna građevina je upisana u pravokutnik tlocrtnih dimenzija 23,20 x 19,10 m, a njezina namjena je pretežno stambena s poslovnim prostorom u prizemlju. U građevini je predviđeno 5 stambenih jedinica, poslovni prostor u prizemlju te spremišta stanova u podrumu [2].

### **2.4. Komunalna infrastruktura**

Postojeći kolni pristup na parcelu je s ulice Lavoslava Ružičke na jugozapadnoj strani te se zadržava na približno istoj poziciji. Predviđene su instalacije struje, vode i kanalizacije, grijanje i hlađenje te telekomunikacija. Priključci instalacija su postojeći te se po potrebi rekonstruiraju [2].

#### Vodovodne instalacije

Za postojeću građevinu na predmetnoj parceli izveden je vodovodni priključak koji ne zadovoljava nove potrebe građevine te će se umrtviti, a predmetna nova građevina će se spojiti na ulični vodoopskrbni cjevovod položen u uličnom pojasu. Na parceli investitora izvest će se vodomjerno okno s ugrađenim sedam vodomjera za potrebe predmetne građevine. Ugradnju vodomjera i izvedbu priključnog ogranka cjevovoda do vodomjera izvode isključivo Međimurske vode d.o.o. ili njihov ugovaratelj [2].

#### Strojarske instalacije

Projektom se planira instalacija samo plina s plinskim trošilom i dimovodom te instalacije ventilacije sanitarnih prostora. Kao energent za grijanje i pripremu tople vode u predmetnoj zgradi koristit će se prirodni plin. Predmetna zgrada priključuje se na postojeću uličnu plinsku mrežu [2].

#### Elektroinstalacije

Novi glavni razvodnomjerni ormar instalirat će se na vanjskoj fasadi, ispod nadstrešnice uz ulaz na zapadnoj strani građevine. Ormar je dovoljnih dimenzija za smještaj sveukupno sedam brojila za potrebe mjerenja potrošnje električne energije poslovnog prostora, pet stanova i zajedničke potrošnje [2].

## **2.5. Konstrukcija građevine**

### Zidovi

Za vanjske je zidove predviđeno da su od blok opeke debljine 30 cm, a unutarnji zidovi od blok opeke 20 i 12 cm. Zidovi u sanitarnim čvorovima popločuju se zidnim keramičkim pločicama do visine spuštenog stropa [2].

### Fasada

Projektom se predviđa izvedba kombinacije ventilirane ovješene fasade i toplinske fasade debljine 15 cm sa završnim slojem silikonske žbuke [2].

### Stropovi

Stropovi su armirano betonska ploča, a pogled je žbukani. Spušteni strop predviđen je u poslovnom prostoru, a u stambenom dijelu građevine nema spuštenih stropova [2].

### Krov i krovšte

Krov je ravni, a pokrov je krovna folija [2].

### Podovi

Podovi se razlikuju prema namjenama prostorija, karakteristikama za otpornost i lako održavanjem te prema nivou željene obrade [2].

### Prozori, vrata i stijene

Svi vanjski otvori predviđeni su iz ALU profila s prekinutim toplinskim mostom. Unutarnje stavke ostakljene su staklom debljine 4 mm [2].

### Zaštita od sunca

Za zaštitu projektiranih prostora od sunčevih zračenja predviđene su vanjske žaluzine [2].

### Osvjetljenje

Svi prostori imat će dovoljno osvjetljenja ili prirodno i umjetno ili samo umjetno [2].

## 2.6. Iskaz površina zgrade

### Podrum

1.	predprostor.....	23,30 m <sup>2</sup>
2.	spremišta stanova.....	83,90 m <sup>2</sup>

UKUPNO:	107,20 m <sup>2</sup>
---------	-----------------------

### Prizemlje:

1.	poslovni prostor.....	138,70 m <sup>2</sup>
2.	stan 1.....	74,80 m <sup>2</sup>
3.	loggia stan 1.....	2,30 m <sup>2</sup>
4.	stubište.....	26,30 m <sup>2</sup>
5.	ulazna nadstrešnica.....	3,00 m <sup>2</sup>
6.	natkriveni prolaz.....	9,60 m <sup>2</sup>

UKUPNO:	254,70 m <sup>2</sup>
---------	-----------------------

### 1. kat:

1.	stan 2.....	74,80 m <sup>2</sup>
2.	loggia stan 2.....	2,30 m <sup>2</sup>
3.	stan 3.....	73,90 m <sup>2</sup>
4.	loggia stan 3.....	2,45 m <sup>2</sup>
5.	stan 4.....	73,60 m <sup>2</sup>
6.	loggia stan 4.....	2,45 m <sup>2</sup>
7.	stubište.....	26,30 m <sup>2</sup>

UKUPNO:	255,80 m <sup>2</sup>
---------	-----------------------

### 2. kat:

1.	stan 5.....	150,20 m <sup>2</sup>
2.	natkrivena terasa.....	23,95 m <sup>2</sup>
3.	stubište.....	13,50 m <sup>2</sup>

UKUPNO:	187,65 m <sup>2</sup>
---------	-----------------------

UKUPNA POVRŠINA/unutrašnji prostor	759,30 m <sup>2</sup>
------------------------------------	-----------------------

UKUPNA POVRŠINA/vanjski natkriveni prostor	46,05 m <sup>2</sup>
--	----------------------

### **3. TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA**

#### **3.1. Zemljani radovi**

Prilikom iskopa zemlje za temelje važno se konzultirati s projektantom konstrukcija i geomehaničarom koji mora dati stručno mišljenje te ga upisati u građevinski dnevnik. Nasip i zatrpavanje zemljom je potrebno izvesti u slojevima uz nabijanje na potrebnu zbijenost. Sva zatrpavanja i nasipavanja potrebno je izvesti materijalom bez otpadaka i organskih tvari te se svi zemljani radovi moraju izvoditi u skladu s tehničkim uvjetima za zemljane radove. Nasip se mjeri materijalom u izvedenom stanju na mjestu izvedbe [2].

Zemljani radovi raspoređeni su u grupe, tj. podgrupe: raščišćavanje terena, iskopi, razastiranje, planiranje, nabijanje i transport iskopanog materijala. Kad se dobije teren za izvođenje građevine, prije početka zemljanih radova treba ga očistiti od postojećeg raslinja te privremenih ili do tada stalnih građevina. Svi iskopi u terenu vrše se strojno ili u izuzetnim slučajevima ručno što ovisi o mjestu i uvjetima rada te se sav suvišni materijal odvozi sa terena. Kategorije terena određuju se prethodnim sondiranjem. Ako ne postoje podaci o terenu, do konačnog će se ustanovljenja u račun uzimati postotak za pojedinu kategoriju ili će se na temelju pretpostavki odrediti kategorije iskopanog terena. Iskopi za građevine se dijele ovisno o vrsti tla i upotrebi mehanizacije s kojom je moguće obavljati iskope te ovisno o količini eksploziva za miniranje. Svi zemljani radovi moraju se obvezno snimiti i upisati u građevinsku knjigu. Nasipanje, razastiranje, planiranja i nabijanja vrše se ručno ili strojno. Iskopani zemljani materijal nakon izrade temelja i temeljnih zidova treba upotrijebiti za nasipanje oko zidova, između zidova unutar građevine, za rovove temeljne kanalizacije, za vodoinstalacije i elektroinstalacije. Preostali iskopani zemljani ili kameni materijal nakon izvršenog nasipa treba odvesti na gradsku deponiju prema odluci gradske uprave. Ako za nasipanje nije dovoljna količina zemlje iz iskopa, razliku treba iskopati na obližnjem terenu i odvesti je za nasip. Način obračunavanja otkopa ili iskopa je po metru kubnom na osnovu profila snimljenih prije i poslije iskopa. Nakon završetka radova potrebno je izvršiti planiranje terena, zatrpavanje fekalnih jama te uklanjanje čitavog otpadnog materijala sa gradilišta [2].



Kod iskopa rovova za temeljne trake i temelje samce, odnosno temeljnu ploču skloništa u terenu potrebno je nakon što se temeljnu ploču očisti od razdrobljenog materijala zaštititi ploču podložnim betonom debljine minimalno 10 cm kako bi se spriječila degradacija temeljnog tla pod utjecajem atmosferilija. Na slici 3. [2] prikazan je iskop jame. Zbog moguće pojave većih kaverni u grebenima vapnenačkih pješčenjaka i vapnenačkog lapora, potrebno je nakon završetka iskopa izvesti provjeru kompresorskim bušenjem štapom promjera 32 mm do dubine minimalno 200 cm od kote dna temelja na pozicija koncentriranih opterećenja. Prilikom širokog iskopa za temelje potrebno je obratiti pozornost na stabilnost iskopa mogućih odrona tla ili stijenske mase i ugrožavanja postojećih građevina i prometnica [2].



Slika 3. Strojni iskop jame



### 3.2. Betonski i armiranobetonski radovi

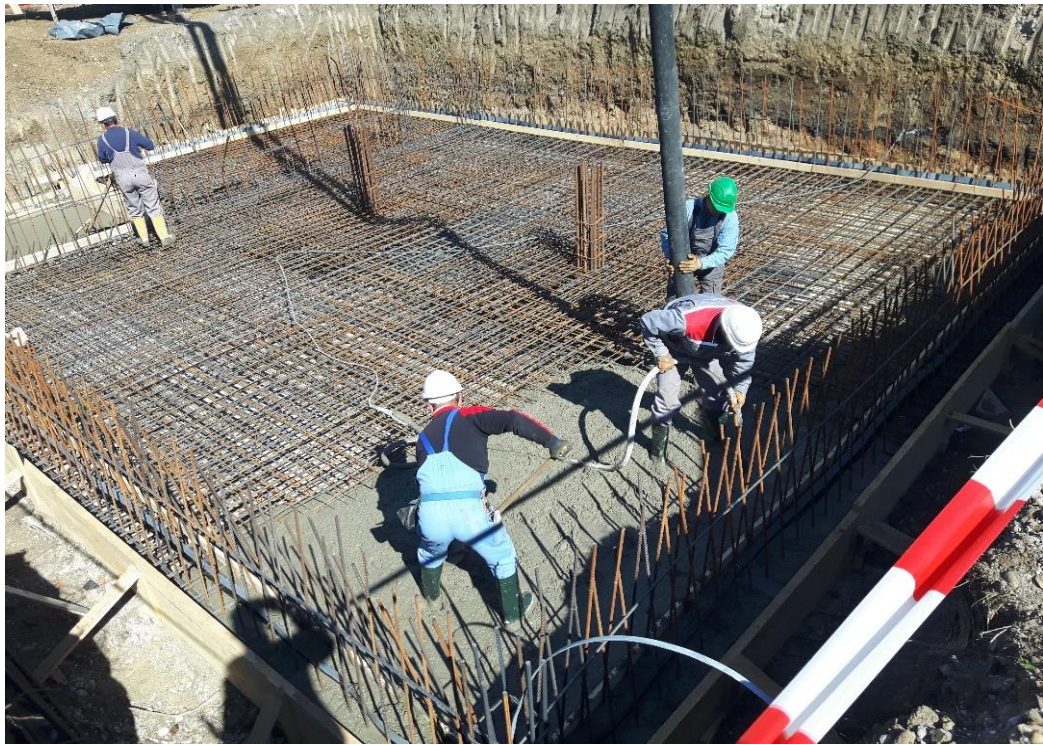
Za ovu zgradu proizvođač betona dužan je izraditi projekt betona koji mora zadovoljavati zahtjeve projekta konstrukcije i osigurati pravilnu primjenu tehnoloških postupaka kod betoniranja. Proizvođač betona za ovo gradilište je betonara CEMEX iz Varaždina (Gornji Kućan). Projekt betona mora biti usuglašen s projektom konstrukcije i drugim važećim propisima te se prije primjene s njime moraju usuglasiti projektant konstrukcije i investitor. Predviđeno je betoniranje u glatkoj oplati premazanoj zaštitnim sredstvom (beton ostaje vidljiv). Unutarnje stranice oplata moraju biti čiste, ravne i prema potrebi premazane zaštitnim sredstvom. Premaz oplata ne smije biti štetan za beton i ne smije djelovati na promjenu boje površine betona. Površinska obrada betona izvedenog u klasičnoj oplati predviđena je drugim materijalima [2].

Sve armiranobetonske i betonske konstrukcije moraju se izvoditi prema statičkom računu i nacrtima. Prilikom betoniranja treba u konstrukcijama izvesti sve kanale i proboje, vođenje raznih instalacija, prema građevinskim nacrtima i nacrtima instalatera kao i na zahtjev nadzornog organa, kako ne bi dolazilo do bilo kakvih naknadnih izmjena. Bez obzira na opise troškovnika sve estrih betone i podove tanje od 5 cm treba predvidjeti i ponuditi s mrežastom armaturom te izradu potrebnih dilatacija. Drobljenac za sve betone treba biti drobljen primarnim i sekundarnim drobilicama, ne smije imati napukline niti rubove koji se odvajaju i po obliku mora biti kockast. Duguljasti i igličasti oblik ne može se upotrijebiti ni za kakve vrste betona. Ako u drobljencu prema spomenutim propisima postoje veće količine kamene prašine, treba provesti otprašivanje ili pranje agregata vodom. Agregat za beton do uključivo C 20/28 treba granulirati minimalno u 3 frakcije, a veće klase betona u 4 frakcije. Oznaka C 20/28 predstavlja klasu betona. Obzirom na težinu ugrađivanja betona komponiranih isključivo od drobljenog agregata, preporuča se za gusto armirane elemente prvu frakciju 0-4 mm djelomično zamijeniti mliječnim pijeskom kvalitete kao i ostale frakcije agregata. Agregat za zidove treba biti tretiran kao i agregat za ostale betone. Zabranjuje se upotreba morskog pijeska za sve betone. Voda koja se može upotrijebiti za spravljanje betona mora posjedovati dokaze da je podobna za spravljanje betona, osim vode za piće koja se može upotrijebiti bez dokaza o njejoj podobnosti [2].

Tip, kvaliteta i količina cementa za pojedine marke betona treba biti određena prethodnim analizama cementa i probnim betonskim tijelima. Za ova ispitivanja izvoditelj je dužan angažirati jednu za to ovlaštenu ustanovu. Dovoljno vremena prije početka betoniranja izvoditelj radova dužan je nadzornom inženjeru staviti na raspolaganje recepture za sve betone, kao i ateste za pojedine njegove komponente, zatim rezultate ispitivanja prethodnih proba gotovog betona na pritisak (kocke 20x20x20 cm i 10x10x10 cm), a po potrebi i pojedinih betona na vlak ili vodonepropusnost. Maksimalna veličina zrna agregata za sve armirane betone treba biti 32 mm. Prije početka betoniranja izvoditelj je dužan osigurati dovoljne količine komponenta betona da bi na taj način eliminirao mogućnost prekida betoniranja zbog pomanjkanja materijala. Doziranje svih komponenta betona treba biti isključivo težinsko i mehaničko. Volumno doziranje komponenta betona ne može se dopustiti ni u kojem slučaju ni za jednu marku. Prilikom transportiranja gotovog betona sa centralne betonare izvan gradilišta, dozvoljava se transport isključivo kamionima agitatorima. Nakon montiranja armature, a prije početka betoniranja, izvoditelj je dužan posebno obavijestiti nadzornog inženjera koji je dužan ustanoviti podudarnost montirane armature s armaturnim planovima i odobriti betoniranje. Na slikama 4. i 5. [2] prikazano je betoniranje podne ploče podruma i prizemlja. Spojevi raznih šipki armature trebaju biti čvrsto povezani paljenom žicom, a razmak između pojedinih šipaka armature te armature i oplata treba se osigurati dovoljnim brojem betonskih ili plastičnih podmetača. Beton podmetača treba biti iste kvalitete kao i ugrađeni beton [2].

Jedinična cijena treba sadržavati:

- izradu, dopremu i ugradbu betona
- zaštitu ugrađenog betona i betonske konstrukcije
- za montažne elemente dovoz i ugradbu montažnih elemenata
- postava i skidanje radne skele
- sve posredne i neposredne troškove za rad, materijal, alat i građevinske strojeve
- skupljanje otpadaka i čišćenje radnih prostora
- izbijanje PVC cijevi te zatvaranje rupa od spona
- betoniranje temelja u vodi [2]



Slika 4. Betoniranje donje podložne AB ploče podruma



Slika 5. Betoniranje donje AB podne ploče prizemlja

### 3.3. Zidarski radovi

Opeka za zidanje mora biti prvoklasna. Za nosive zidove ne smiju se upotrebljavati elementi od pečene gline marke niže od M-10. Ako nemaju potrebnu vlažnost, zidani elementi se prije ugradbe moraju vlažiti vodom. Debljina horizontalnih reški ne smije biti veća od 15 mm, a vertikalne ne smiju biti manje od 10, a ni veće od 15 mm. Treba ostaviti sve predviđene otvore, šliceve, kanale za ugradnju bravarije i montažu instalacija jer se ovaj posao neće posebno obračunavati, već je sadržan u jediničnoj cijeni stavki [2].

Jedinična cijena sadrži sav potreban materijal, rad i potrebne skele radne platforme, pogonsku energiju, sve horizontalne i vertikalne Transporte, sva sredstva zaštite pri radu radnika na gradilištu i druge režijske troškove. U jediničnoj cijeni žbukanja potrebno je obuhvatiti sav potreban rad i materijal. Žbuka se obračunava po m<sup>2</sup> stvarno izvedene površine s odbitkom svih otvora gdje nema špaleta. Ako ima špaleta, obračun se vrši prema važećim građevinskim normama. Žbukanje zidova i stropova može se izvoditi tek pošto se utvrdi da su zidovi i stropovi izvedeni u skladu s tehničkim mjerama i propisima koji su propisani. Građevinski metalni dijelovi ugrađuju se cementnim mortom. Prije ponude izvođač radova mora zatražiti sva potrebna razjašnjenja od projektanta ako neke stavke u troškovniku nisu dovoljno opisane jer se kasnije prigovori neće uzeti u obzir. Na slikama 6. i 7. [2] prikazano je zidanje nosivih zidova prizemlja i kata [2].





Slika 6. Zidanje nosivih zidova prizemlja



Slika 7. Zidanje nosivih zidova kata

### 3.4. Izolaterski radovi

Prije početka izvođenja izolaterskih radova potrebno je izvršiti kontrolu ispravnosti i kvalitete podloge. Podloga za hidroizolaciju mora biti suha, čvrsta, ravna i bez šupljina (glatka) te očišćena od prašine i raznih nečistoća. U toku izvođenja hidroizolacija ili poslije njihovog završetka, dok su još hidroizolacije nezaštićene, ne smije se preko njih hodati, vršiti prijevoz materijala ili bilo kakvo skladištenje. Radove na izolacijama potrebno je izvesti prema projektu i troškovniku. Hidroizolacije se mjere i obračunavaju po stvarno izvedenim površinama. Na slici 8. [2] prikazana je izvedena hidroizolacija s toplinskom izoalcijom. Obračun hidroizolacije vrši se bez dodatka na razvijene površinu. Kod izrade cijene u obzir treba uzeti vertikalni i horizontalni transport unutar postojeće građevine. Ovi uvjeti odnose se na izolacijske radove podova, zidova, stropova i ravnih krovova. Svi materijali koji se ugrađuju u izolacijske slojeve moraju po svom sastavu, fizičko-mehaničkim svojstvima odgovarati odgovarajućim hrvatskim normama za takvu vrstu izolacijskih radova i za njih moraju postojati atesti [2].

Materijali za sloj izjednačavanja pritiska

- bitumenizirani perforirani stakleni voal premaz (sa sitnim mineralnim posipom s gornje strane i krupnijim – najmanje veličine zrna 1,5 mm s donje strane)
- bitumenizirani stakleni voal (neperforirani sa posipom kao kod bitumeniziranog voala)

Za sloj izjednačavanja pritiska mogu se primijeniti i sljedeći materijali:

- valoviti, impregnirani čvrsti karton
- razne čvrste izolacijske trake
- građevinski elementi sa formiranim čvorovima sa donje strane preko kojih se oslanjaju na podlogu

Materijali za parnu branu

- bitumenska traka sa uloškom od aluminijske folije
- jednostrano bitumenom obložene aluminijske folije
- nebitumenizirane aluminijske folije s folijama debljine 0.08-0.20 mm

## Materijali za toplinsku izolaciju

Svi materijali za toplinsku izolaciju pored osnovnih svojstava (pružaju veliki otpor prolazu topline i imaju malu vrijednost koeficijenta toplinske provodljivosti) moraju zadovoljavati i sljedeća svojstva:

- odgovarajuću čvrstoću
- postojanost na višim temperaturama i temperaturnim promjenama
- nepromjenljivost zapremine i oblika
- suhoća
- malo upijanje vlage
- postojanost na atmosferlije
- otpornost na truljenje
- mala težina
- laka obradivost

## Materijali za hidroizolaciju:

- varena polimer-bitumenska traka s uloškom od staklene tkanine [2]



Slika 8. Izrada hidroizolacije i toplinske izolacije vertikalnih zidova podruma



### 3.5. Tesarski radovi

Oplata i skele trebale bi biti stručno izvedene. S obzirom na upotrebu vibracijskog uređaja za ugrađivanje moraju biti dovoljno čvrste i stabilne da omoguće ugrađivanje bez promjene oblika i propuštanja cementnog mlijeka na nastavcima. Naknadni radovi na obradi površine zidova (brušenje, krpanje i sl.) koji su izazvani nepravilnošću oplata izvest će se na račun izvoditelja radova. Za izvođenje tipskih etaža preporuča se upotreba tunelske oplata. Nekoliko sati prije početka betoniranja oplata mora biti obilno polijevana. Glatku i čeličnu oplatu treba premazati odgovarajućim premazima. Na slikama 9., 10. i 11. [2] prikazane su izvedene oplata vertikalnih zidova podruma, stubišta podruma i stropne ploče nad prizemljem. Ugrađivanje betona treba se izvršavati isključivo vibracijskim uređajima. Betonske konstrukcije betonirane na mjestu treba ugrađivati pervibracijskim iglama odgovarajućeg promjera i dovoljnim brojem oplatnih vibratora. Visina frekvencije upotrjebljenih uređaja i vrijeme vibriranja treba biti usklađeno sa karakteristikama ugradljivosti pojedinog betona. Betoniranje podloge poda treba izvesti s dovoljno energičnim plutajućim vibratorima. Način i potrebno vrijeme njegovanja, kao i vrijeme skidanja oplata i skele, treba odrediti suglasno s nadzornim inženjerom, a u ovisnosti o konstrukciji, atmosferskim prilikama i vrsti betona [2].



Slika 9. Oplata vertikalnih zidova podruma





Slika 10. Izrada oplate stubišta podruma



Slika 11. Izrada glatke oplate AB stropne ploče nad prizemlje

## 4. SHEMA GRADILIŠTA

### 4.1. Općenito o shemi gradilišta

Schema gradilišta je tlocrtni prikaz rasporeda privremenih objekata. Uređenje gradilišta je složen proces kojim je potrebno isplanirati proizvodnju kako bi se radovi odvijali u planiranim rokovima na što ekonomičniji način. Elementi uređenja gradilišta uglavnom su privremenog karaktera iako se mogu koristiti i već postojeći elementi ili elementi koji će biti dio buduće građevine. Schema uređenja gradilišta je potrebna za organizaciju radnih procesa na gradilištu, a rješava se u okviru projekta organizacije gradilišta u sklopu pripremnog završnih radova. Schema gradilišta se radi u mjerilima od 1:200 do 1:1000, sve ovisi o veličini predmetne građevine [4]. Na slici 12. [4] prikazani su podaci koji se nalaze na tabli gradilišta.

Na ulazu u gradilište postavlja se tabla gradilišta koja sadrži sljedeće podatke:

- naziv građevine
- naziv izvoditelja
- naziv investitora
- naziv nadzornog inženjera
- naziv projektanta
- 3D prikaz objekta
- datum prijave gradilišta
- građevinsku dozvolu

INVESTITOR:	IZGRADNJA d.o.o. Glavna 220 A, 40318 Domašinec
GRAĐEVINA:	STAMBENO – POSLOVNA ZGRADA
MJESTO GRADNJE:	ČAKOVEC, k.č.br. 2226, k.o Čakovec
FAZA:	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA:	GRAĐEVINSKI PROJEKT – PROJEKT KONSTRUKCIJE
GLAVNI PROJEKTANT:	BOJAN PERHOČ, dipl. ing. arh.
PROJEKTANT:	MILJENKO KOVAČ, dipl. ing. građ.
BR. TEH. DNEVNIKA:	27/2016
DATUM:	lipanj 2016.

Slika 12. Podaci s table gradilišta

Na shemi gradilišta prikazano je:

- ulaz na gradilište
- izlaz s gradilišta
- deponije zemljanog materijala
- toranjska dizalica
- kontejneri za boravak radnika
- kontejneri za upravu gradilišta
- barake za alat
- sanitarni objekt
- priključak na mrežu električne energije
- priključak na vodoopskrbu i kanalizacijsku mrežu
- gradilišna tabla
- ograda
- gradska prometnica
- skladište vapna i cementa
- skladište drvenog materijala
- armirački pogon
- skladište armature

Dobivena shema gradilišta nije bila potpuna pa je prema viđenju situacije na gradilištu nadopunjena. U prilogima završnog rada priložene su obje sheme gradilišta (Prilog 1, Prilog 2).

## 5. ANALIZA CIJENA

### 5.1. Općenito o analizi cijena

Postupak izrade kalkulacije i formiranja cijena naziva se analiza cijena. Za svaki novi objekt potrebno je formirati jedinične prodajne cijene. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere. Na slici 13. prikazan je obrazac analize cijena. Njima su obuhvaćeni svi troškovi koji nastaju prilikom izvođenja određenog rada:

- nabava i doprema materijala na gradilište; uskladištenje materijala
- doprema do mjesta ugrađivanja
- rad potreban za ugrađivanje
- troškovi pripreme materijala i dr.

Građevinska tvrtka radi kalkulaciju za pojedine vrste građevinskih radova sa svim troškovima jedinične prodajne cijene. Troškovi koji se uzimaju u kalkulaciju prodajne cijene poredani su po principu njihovog mjesta nastajanja.

Prema tome jedinična cijena sastoji se od sljedećih elementa:

A-troškovi materijala za izradu

B-plaće izrade

C-režijski i drugi opći troškovi

$A+B+C$ = prodajna cijena

Troškovi pod A i B mogu se direktno kalkulirati za jedinicu mjere svake pojedine vrste radova pa se zovu direktni troškovi. Troškovi pod C se ne mogu direktno kalkulirati, nego se proporcionalno raspoređuju na pojedine vrste radova prema troškovima bruto plaća neposrednih proizvođača. Isto tako se i troškovi mehanizacije raspoređuju proporcionalno na sve direktne troškove. Sam postupak izrade kalkulacije i formiranja cijena naziva se analiza cijena. U analizi cijena moraju biti vidljivo iskazani troškovi materijala za izradu, bruto plaće i opći troškovi. Prodajna cijena formira se na taj način da se materijalu pribroje bruto plaće pomnožene faktorom tvrtke [4].

$$\text{Prodajna cijena} = A + B \times F \quad (5.1)$$

Faktor tvrtke predstavlja iznos između općih troškova (C) i bruto plaća neposrednih proizvođača (B).

$$F = C/B \quad (5.2)$$

U analizama koeficijent indirektnih troškova iznosi  $K=4$  te akumulacija iznosi  $A=10\%$ .

Podloga za izradu analiza cijena je:

- dokaznica mjera
- shema gradilišta
- jedinične cijene materijala
- satnice radnika
- jedinične cijene mehanizacije
- faktor poduzeća
- građevinske norme [4]

GRADILIŠTE: STAMBENO POSLOVNA ZGRADA U ČAKOVCU BROJ ANALIZE 1						
Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine cca 30 cm s transportom materijala na privremenu gradilišnu deponiju.						
pozicija norme	OPIS RADA	jedini čne mjere	količina	jedinična cijena	UKUPNO	
					rad	materijal
GN-200-502 0214.01	<b><u>Rad</u></b> Skidanje humusa MVI	SATI	0,0592	130,00	7,696	
	<b><u>Materijal</u></b>					
	Nafta	kg	0,1862	10,00		1,862
	Benzina	kg	0,0016	10,00		0,016
	Motorno ulje	kg	0,0008	50,00		0,040
	Diferencijal ulje	kg	0,0003	60,00		0,018
	Menjačko ulje	kg	0,0001	45,00		0,005
	Tovatna mast	kg	0,0003	50,00		0,0015
	Krpe	kg	0,0001	10,00		0,001
				Σ	7,69	1,95
				F=4,00	30,78	1,95
				Σ	32,73	
				A=10%	3,27	
				Σ	36,01	
JED. MJ. m <sup>3</sup>				kn/m <sup>3</sup>	36,01	

Slika 13. Obrazac analize cijena [5] [6] [7] [8] <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Norme preuzete iz sljedeće literature: Milošević M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu, Visokogradnja 1, 2 i 2 Beograd, 1981. i Bučar, G., Priručnik za građevinsko poduzetništvo, Normativi građevinskih radova, Rijeka, 1999.

## 5.2. Tablični prikaz analize cijena

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

Redni broj	OPIS RADOVA	CIJENA RADA	CIJENA MATERIJAL A	NORMA (h)
		A 10%+RAD+MATERIJAL		
1.1.	Strojno skidanje humusa i raslinja u sloju debljine cca 30 cm .	30,78	1,95	0,06
		36,01		
1.2.	Strojni široki iskop materijala svih kategorija do dubine predviđene donje kote šljunka.	29,44	1,95	0,06
		34,53		
1.3.	Pažljivi strojni iskop materijala III kategorije, za temeljne trake i stope.	29,69	2,5	0,06
		35,41		
1.4.	Planiranje i nabijanje posteljice na koju dolazi nasip šljunka.	36	/	0,3
		39,6		
1.5.	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka u građevini u više slojeva.	72	/	1,2
		79,2		
1.6.	Utovar, odvoz i istovar materijala iz iskopa kamionima na gradsku građevinsku deponiju	30,8	5	0,08
		39,38		

Tablica 2. Tablični prikaz analize cijena za betonske i armiranobetonske radove

Redni broj	OPIS RADOVA	CIJENA RADA	CIJENA MATERIJAL A	NORMA (h)
		A 10%+RAD+MATERIJAL		
2.1.	Betoniranje AB temeljnih traka, stopa i greda betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	278,8	231,5	1,54
		561,33		

2.2.	Dobava i betoniranje donje podložne AB ploče podruma deb. 10 cm betonom C25/30	177,4	29,6	1,05
		227,7		
2.3.	Dobava i betoniranje donje AB podne ploče prizemlja deb. 12 cm betonom C25/30.	177,4	29,6	1,05
		227,7		
2.4.	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža različitih presjeka, betonom C25/30.	230,16	26,8	2,48
		282,66		
2.5.	Dobava i betoniranje AB vertikalnih zidova u podrumu i zida u potkrovlju građevine debljine 30 cm, betonom C25/30.	1117,56	232	8,35
		1484,52		
2.6.	Dobava i betoniranje donje AB podne ploče podruma deb. 30 cm betonom C25/30.	87,76	25,8	1,45
		124,92		
2.7.	Dobava i betoniranje ravne AB stropne ploče nad podrumom deb. 20 cm betonom C25/30	197,2	29,6	1,27
		249,48		
2.8.	Dobava i betoniranje ravne AB stropne ploče nad prizemljem deb. 20 cm betonom C25/30	197,2	29,6	1,27
		249,48		
2.9.	Dobava i betoniranje ravne AB stropne ploče nad katom deb. 20 cm betonom C25/30	197,2	29,6	1,27
		249,48		
2.10.	Dobava i betoniranje ravne AB stropne ploče nad potkrovljem deb. 20 cm betonom C25/30	197,2	29,6	1,27
		249,48		
2.11.	Dobava i betoniranje AB konzolnih ploča nad terasama u potkrovlju deb. 16 – 20 cm (betonira se u nagibu) betonom C25/30.	197,2	29,6	1,27
		249,48		
2.12.	Dobava i betoniranje AB vertikalnih serklaža, stupova i stubova na svim etažama građevine u glatkoj oplati .	230,16	26,8	2,48
		282,656		
2.13.	Betoniranje AB horizontalnih serklaža, greda i nadvoja te atika ravnog krova različitih presjeka betonom C25/30.	359,8	231,5	2,35
		652,23		
2.14.	Betoniranje unutarnjeg AB stubišta (sa potrebnim gredama za oslonac), betonom C25/30.	1117,56	232	8,35
		1484,52		
2.15.	Betoniranje vanjskog AB stubišta (sa potrebnim gredama za oslonac), betonom C25/30.	1117,56	232	8,35
		1484,52		
2.16.	Dobava i betoniranje betona u padu na ravnom krovu iznad kata građevine betonom C15/20.	212,8	18,4	0,54
		254,32		
2.17.	Dobava i betoniranje betona u padu na ravnom krovu iznad potkrovlja građevine betonom C15/20.	212,8	18,4	0,54
		254,32		



Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

Redni broj	OPIS RADOVA	CIJENA RADA	CIJENA MATERIJALA	NORMA (h)
		A 10%+RAD+MATERIJAL		
3.1.	Izrada poda od armiranog plivajućeg cementnog estriha armiranog PP vlaknima u podrumu debljine 6,0 cm.	204,4	18,4	0,5
		245,08		
3.2.	Izrada poda od armiranog plivajućeg cementnog estriha armiranog PP vlaknima u prizemlju debljine 6,0 cm.	204,4	18,4	0,5
		245,08		
3.3.	Izrada poda od armiranog plivajućeg cementnog estriha armiranog PP vlaknima na katu debljine 6,0 cm.	204,4	18,4	0,5
		245,08		
3.4.	Izrada poda od armiranog plivajućeg cementnog estriha armiranog PP vlaknima u potkrovlju debljine 6,0 cm.	204,4	18,4	0,5
		245,08		
3.5.	Izrada poda od armiranog plivajućeg cementnog estriha armiranog PP vlaknima u loggiama i balkonima.	204,4	18,4	0,5
		245,08		
3.6.	Dobava materijala i zidanje nosivih zidova deb. 20 i 30 cm opekom veličine 290x190x190 mm u produžnom mortu M-5.	369,9	370	4,4
		813,56		
3.7.	Dobava materijala i zidanje nosivih zidova deb. 25 cm opekom veličine 290x190x190 mm u produžnom mortu M-5.	369,9	370	4,4
		813,56		
3.8.	Izrada grube i fine žbuke zidova od opeke, betonskih stupova i greda produžnim mortom M-5 uz prethodno prskanje.	65,76	10,08	0,78
		83,42		
3.9.	Izrada grube i fine žbuke stropova produžnim mortom M-5 uz prethodno prskanje rijetkim cem. mortom	65,76	10,08	0,78
		83,42		
3.10.	P.A.1. Izrada produžnog morta 1:2:6.	46,7	380	2,4
		426,7		

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za izolaterske radove

Redni broj	OPIS RADOVA	CIJENA RADA	CIJENA MATERIJAL A	NORMA (h)
		A 10%+RAD+MATERIJAL		
4.1.	Dobava i izrada horizontalne hidroizolacije podova građevine s jednim hladnim premazom resitolom i dva sloja polimer-bitumenske trake.	11,13	29,24	0,13
		44,41		
4.2.	Dobava i izrada vertikalne hidroizolacije AB zidova podruma ukopanih u teren.	12	11,5	0,14
		25,35		
4.3.	Dobava i postava toplinske izolacije podova prizemlja poslovnog prostora sa jednim slojem PE folije.	11,13	29,24	0,13
		44,41		

Tablica 5. Tablični prikaz analize cijena za tesarske radove

Redni broj	OPIS RADOVA	CIJENA RADA	CIJENA MATERIJALA	NORMA (h)
		A 10%+RAD+MATERIJAL		
5.1.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB temeljnih traka, stopa i greda betonom C25/30 s potrebnim vibriranjem i nabijanjem.	152,56	78	1,59
		253,62		
5.2.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB nadtemeljnih serklaža različitih presjeka, betonom C25/30.	577,56	367	2,48
		1039,02		
5.3.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB vertikalnih zidova u podrumu i zida u potkrovlju građevine debljine 30 cm, betonom C25/30.	152,56	78	1,59
		253,62		
5.4.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB podne ploče podruma deb. 30cm betonom C25/30.	87,76	25,8	1,09
		124,92		
5.5.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB stropne ploče nad podrumom deb. 20 cm betonom C25/30	87,76	25,8	1,09
		124,92		
5.6.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB stropne ploče nad prizemlje deb. 20 cm betonom C25/30	87,76	25,8	1,09
		124,92		

5.7.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB stropne ploče nad katom deb. 20 cm betonom C25/30	87,76	25,8	1,09
		124,92		
5.8.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB stropne ploče nad potkrovljem deb. 20 cm betonom C25/30	87,76	25,8	1,09
		124,92		
5.9.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB konzolnih ploča nad terasama u potkrovlju deb. 16 – 20 cm (betonira se u nagibu) betonom C25/30.	87,76	25,8	1,09
		124,92		
5.10.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB vertikalnih serklaža, stupova i stubova na svim etažama.	577,56	367	2,48
		1039,02		
5.11.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata AB horizontalnih serklaža, greda i nadvoja te atika ravnog krova različitih presjeka.	17,44	16,4	0,22
		37,22		
5.12.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata unutarnjeg AB stubišta (sa potrebnim gredama za oslonac)	222	49,6	1,75
		298,76		
5.13.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata vanjskog AB stubišta (sa potrebnim gredama za oslonac)	222	49,6	1,75
		298,76		

## 6. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA

### 6.1. Gantogram

Henry Gantt je početkom 20. stoljeća izradio jednostavnu grafičku metodu kojom se prikazuje plan i njegovo ostvarenje. Tako je po njemu linijski plan dobio ime gantogram. Linijski je plan vrlo pregledan i razumljiv na svim razinama upravljanja i rukovođenja. Radi svoje jednostavnosti i mogućnosti da se prikaže planirana ostvarena proizvodnja, najčešće se primjenjuje te se i mrežni planovi pretvaraju u gantogram koji se tada rabe za upravljanje i rukovođenje građenjem. Linijski je plan zapravo graf koji na apscisi prikazuje vrijeme, a na ordinati vrste radova u tehnološkom i prostornom slijedu. Taj je način planiranja prikladan kad su posrijedi radovi s malim brojem aktivnosti i s logički predvidivim redoslijedom. Gantogrami se primjenjuju i za prikazivanje angažiranosti mehanizacije na gradilištu, s vremenskim jedinicama veličine radnog dana ili tjedna. Plan potrebnih radnika izrađuje se u obliku histograma, na kojem se na ordinati označuje broj radnika, a na apscisi vrijeme [4].

### 6.2. Izračun trajanja aktivnosti

Izračun trajanja aktivnosti kod gantograma računa se prema sljedećoj formuli

$$T_{ij} = (Q \times N) / (S \times t_h) \quad (6.1)$$

Legenda:

$T_{ij}$ - vrijeme trajanje rada

Q- količina radova

N-normativa rada

S- Broj radnika

$t_h$ - trajanje radnog vremena

Količina radova se dobiva izračunom dokaznice mjera. Normativ rada se uzima iz knjige normi. Trajanje radnog vremena ovisi o tome koliko određena firma ima radnih sati dnevno. U ovom slučaju je to 10, dok je broj radnika uziman prema uputama i dosadašnjem iskustvu izvođača za slične objekte. Grafički prikaz vremenskog plana izvođenja radova priložen je u prilogima (Prilog 3).

Tablica 6. Plan izvođenja zemljanih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
1.1.	Strojno skidanje humusa i raslinja	92,25 m <sup>3</sup>	0,06	1	10	1 dan
1.2.	Strojni široki iskop materijala svih kategorija	446,25 m <sup>3</sup>	0,06	1	10	3 dana
1.3.	Strojni iskop materijala III kategorije za temeljne trake i stope	39,50 m <sup>3</sup>	0,06	1	10	
1.4.	Planiranje i nabijanje posteljice	270,00 m <sup>2</sup>	0,3	5	10	6 dana
1.5.	Dobava, nasipavanje, planiranje i nabijanje šljunka	264,75 m <sup>3</sup>	1,2	7	10	
1.6.	Utovar, odvoz i istovar materijala iz iskopa	578,00 m <sup>3</sup>	0,08	2	10	2 dana

Tablica 7. Plan izvođenja betonskih i armiranobetonskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
2.1.	Betoniranje AB temeljnih traka, stopa i greda	41,50 m <sup>3</sup>	1,54	4	10	2 dana
2.2.	Betoniranje donje podložne AB ploče podruma	17,00 m <sup>3</sup>	1,05	3	10	1 dan
2.3.	Betoniranje donje AB podne ploče prizemlja	17,25 m <sup>3</sup>	1,05	3	10	1 dan
2.4.	Betoniranje AB nadtemeljnih serklaža	11,25 m <sup>2</sup>	2,48	3	10	1 dan
2.5.	Betoniranje AB vertikalnih zidova u podrumu	70,50 m <sup>3</sup>	8,35	8	10	6 dana

2.6.	Betoniranje donje AB podne ploče podruma	39,70 m <sup>3</sup>	1,45	3	10	2 dana
2.7.	Betoniranje ravne AB stropne ploče nad podrumom	25,00 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	1 dan
2.8.	Betoniranje ravne AB stropne ploče nad prizemljem	62,25 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	3 dana
2.9.	Betoniranje ravne AB stropne ploče nad katom	63,55 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	3 dana
2.10.	Betoniranje ravne AB stropne ploče nad potkrovljem	37,50m <sup>2</sup>	1,27	3	10	2 dana
2.11.	Betoniranje AB konzolnih ploča nad terasama u potkrovlju	12,00 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	2 dana
2.12.	Betoniranje AB vertikalnih serklaža, stupova i stubova	23,50 m <sup>3</sup>	2,48	2	10	2 dana
2.13.	Betoniranje AB horizontalnih serklaža, greda i nadvoja te atika	60,50 m <sup>3</sup>	2,35	5	10	3 dana
2.14.	Betoniranje unutarnjeg AB stubišta	3,25 m <sup>3</sup>	8,35	2	10	3 dana
2.15.	Betoniranje vanjskog AB stubišta	3,5 m <sup>2</sup>	8,35	2	10	
2.16.	Betoniranje betona u padu na ravnom krovu iznad kata	9,75 m <sup>3</sup>	0,54	1	10	2 dana
2.17.	Betoniranje betona u padu na ravnom krovu iznad potkrovlja	17,00 m <sup>3</sup>	0,54	2	10	

Tablica 8. Plan izvođenja zidarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
3.1.	Izrada plivajućeg poda u podrumu	41,50 m <sup>3</sup>	1,54	4	10	2 dana
3.2.	Izrada plivajućeg poda u prizemlju	17,00 m <sup>3</sup>	1,05	3	10	1 dan
3.3.	Izrada plivajućeg poda na katu	17,25 m <sup>3</sup>	1,05	3	10	1 dan

3.4.	Izrada plivajućeg poda u potkrovlju	11,25 m <sup>2</sup>	2,48	3	10	1 dan
3.5.	Izrada plivajućeg poda u loggia i balkonima	70,50 m <sup>3</sup>	8,35	8	10	6 dana
3.6.	Zidanje nosivih zidova	39,70 m <sup>3</sup>	1,45	3	10	2 dana
3.7.	Zidanje nosivih zidova	25,00 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	1 dan
3.8.	Izrada grube i fine žbuke zidova	62,25 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	5 dana
3.9.	Izrada grube i fine žbuke stropova	63,55 m <sup>3</sup>	1,27	3	10	

Tablica 9. Plan izvođenja izolaterskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
4.1.	Izrada horizontalne hidroizolacije podova	316,15 m <sup>2</sup>	0,13	2	10	2 dana
4.2.	Izrada vertikalne hidroizolacije	184,75 m <sup>2</sup>	0,14	2	10	2 dana
4.3.	Postava toplinske izolacije podova	143,00 m <sup>2</sup>	0,13	1	10	2 dana

Tablica 10. Plan izvođenja tesarskih radova

Redni broj	OPIS RADOVA	Q	N	S	th	$T_{ij}=(Q*N)/(S*th)$
5.1.	Izrada oplata AB temeljnih traka	152,75 m <sup>2</sup>	1,59	6	10	4 dana
5.2.	Izrada oplata AB nadtemeljnih serklaža	84,25 m <sup>2</sup>	2,48	7	10	3 dana
5.3.	Izrada oplata AB vertikalnih zidova u podrumu	481,75 m <sup>2</sup>	1,59	9	10	6 dana
5.4.	Izrada oplata AB podne ploče podruma	24,00 m <sup>2</sup>	1,09	2	10	1 dan
5.5.	Izrada oplata AB stropne ploče nad podrumom	141,75 m <sup>2</sup>	1,09	2	10	3 dana

5.6.	Izrada oplata AB stropne ploče nad prizemlje	340,50 m <sup>2</sup>	1,09	9	10	4 dana
5.7.	Izrada oplata ravne AB stropne ploče nad katom	342,75 m <sup>2</sup>	1,09	9	10	4 dana
5.8.	Izrada oplata ravne AB stropne ploče nad potkrovljem	205,75 m <sup>2</sup>	1,09	9	10	2 dana
5.9.	Izrada oplata AB konzolnih ploča nad terasama u potkrovlju	92,75 m <sup>2</sup>	1,09	2	10	2 dana
5.10.	Izrada oplata AB vertikalnih serklaža, stupova i stubova	313,50 m <sup>2</sup>	2,48	9	10	6 dana
5.11.	Izrada oplata AB horizontalnih serklaža, greda i nadvoja te atika	529,00 m <sup>2</sup>	0,22	5	10	2 dana
5.12.	Izrada oplata unutarnjeg AB stubišta	32,25 m <sup>2</sup>	1,75	3	10	3 dana
5.13.	Izrada oplata vanjskog AB stubišta	21,75 m <sup>2</sup>	1,75	3	10	



## 7. ZAKLJUČAK

Tema završnog rada *Organizacija građenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu* ukazuje na veliku važnost organizacije kako u gradnji objekta tako i u svim drugim poslovima. Problemi se u organizaciji ne mogu izbjeći pa je tako za svaki rad potrebna projektno-tehnička dokumentacija i planiranje organizacije izvođenja radova da bi se problemi sveli na minimum. Svaki rad bez dobre pripreme i izrade projekta organizacije građenja kao odgovarajuće dokumentacije vrlo je rizičan za kvalitetu radova i uspjeh građenja te vodi ka gubicima, sporovima između sudionika i ne izvršenju važećeg ugovora. Organizacija građenja je vrlo važna u graditeljskoj proizvodnji pa samim time zaslužuje istu pažnju kao i projektiranje objekta. Da sve prođe onako kako je i zamišljeno, potrebna je organizacija svih segmenta gradnje, unaprijed određenim redoslijedom građenja. Cilj projekta organizacije građenja je da troškovi građenja budu minimalni. Vrlo je važno da se radovi izvedu u najkraćem roku, uz najmanje troškove radne snage. Ove dvije stvari vrlo su povezane. Kašnjenjem radova automatski se povećavaju i troškovi jer izvođač mora podmiriti unaprijed dogovorene panele za kašnjenje. Ako dogovoreni radovi završe i prije dogovorenog roka, mogući su i bonusi od strane investitora.

Kod izvođenja stambeno poslovne zgrade u Čakovcu sudjelovalo je više izvođača radova pa samim time nije izrađen klasični projekt organizacije građenja, nego su se radovi organizirali prema iskustvu i izgradnji sličnih objekata zgrada u prošlosti. Kod ovog projekta nije bio izrađen projekt organizacije građenja te je vrijeme izvođenja radova potrajalo duže od očekivanog vremena. Osim vremenskih gubitaka nije bilo većih problema kod gradnje.

## 8. LITERATURA

1. Bilješke s predavanja iz kolegija *Organizacija građenja*. Geotehnički fakultet Varaždin.
2. Projektno tehnička dokumentacija zgrade – glavni projekt, troškovnik. Glavni projektant Bojan Perhoč. 2016.
3. Katastar. [Online] Pristupljeno 20.5.2018. Dostupno na: <https://oss.uredjenazemlja.hr/public/cadServices.jsp?action=publicCadastreParcel&institutionID=171>
4. Lončarić, Rudolf. Organizacija izvedbe graditeljskih objekata. Zagreb. 1995.
5. Bučar, Gorazd. Priručnik za građevinsko poduzetništvo. Normativi građevinskih radova. Rijeka. 1999.
6. Milošević, M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 1. Beograd, 1981.
7. Milošević, M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 2. Beograd, 1981.
8. Milošević, M.; Todorović, D.; Subotić, N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 3. Beograd, 1981.

## **9. POPIS SLIKA**

Slika 1. 3D prikaz predmetne građevine

Slika 2. Prikaz parcele i postojećih građevina na njoj

Slika 3. Strojni iskop jame

Slika 4. Betoniranje donje podložne AB ploče podruma

Slika 5. Betoniranje donje AB podne ploče prizemlja

Slika 6. Zidanje nosivih zidova prizemlja

Slika 7. Zidanje nosivih zidova kata

Slika 8. Izrada hidroizolacije i toplinske izolacije vertikalnih zidova podruma

Slika 9. Oplata vertikalnih zidova podruma

Slika 10. Izrada oplata stubišta podruma

Slika 11. Izrada glatke oplata AB stropne ploče nad prizemlje

Slika 12. Podaci sa table gradilišta

Slika 13. Obrazac analize cijena

## **10. POPIS TABLICA**

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

Tablica 2. Tablični prikaz analize cijena za betonske i armiranobetonske radove

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za izolaterske radove

Tablica 5. Tablični prikaz analize cijena za tesarske radove

Tablica 6. Plan izvođenja zemljanih radova

Tablica 7. Plan izvođenja betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 8. Plan izvođenja zidarskih radova

Tablica 9. Plan izvođenja izolaterskih radova

Tablica 10. Plan izvođenja tesarskih radova

## **11. PRILOZI**

Prilog 1 – DOBIVENA SHEMA GRADILIŠTA

Prilog 2 – DORAĐENA SHEMA GRADILIŠTA

Prilog 3 – GANTOGRAM

Prilog 4 – SITUACIJA

Prilog 5 – FASADA SJEVER I ZAPAD

Prilog 6 – FASADA JUG I ISTOK

# Prilog 6

---

**Bihar, Jurica**

**Supplement / Prilog**

*Publication year / Godina izdavanja:* **2018**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:130:553725>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2020-10-27**

*Repository / Repozitorij:*

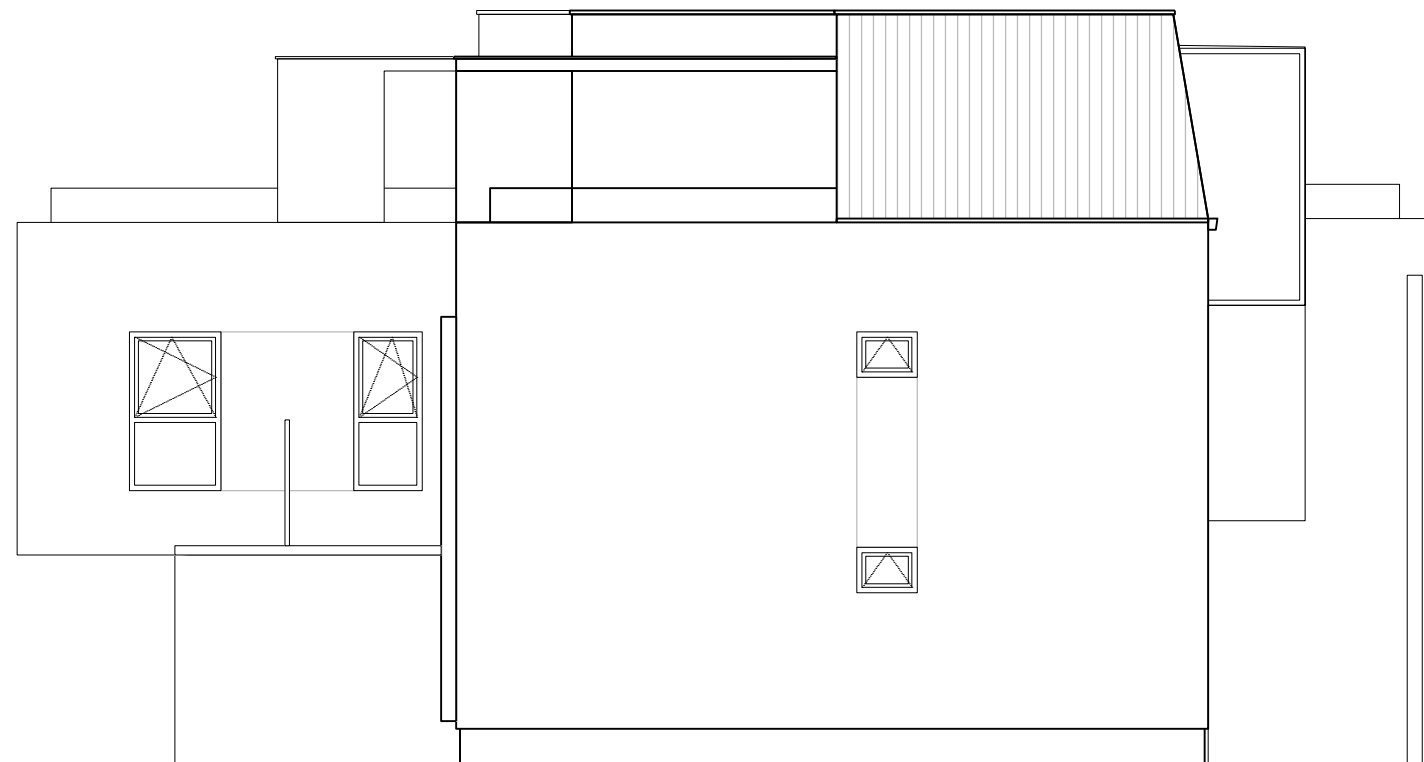
[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering](#)








ISTOK

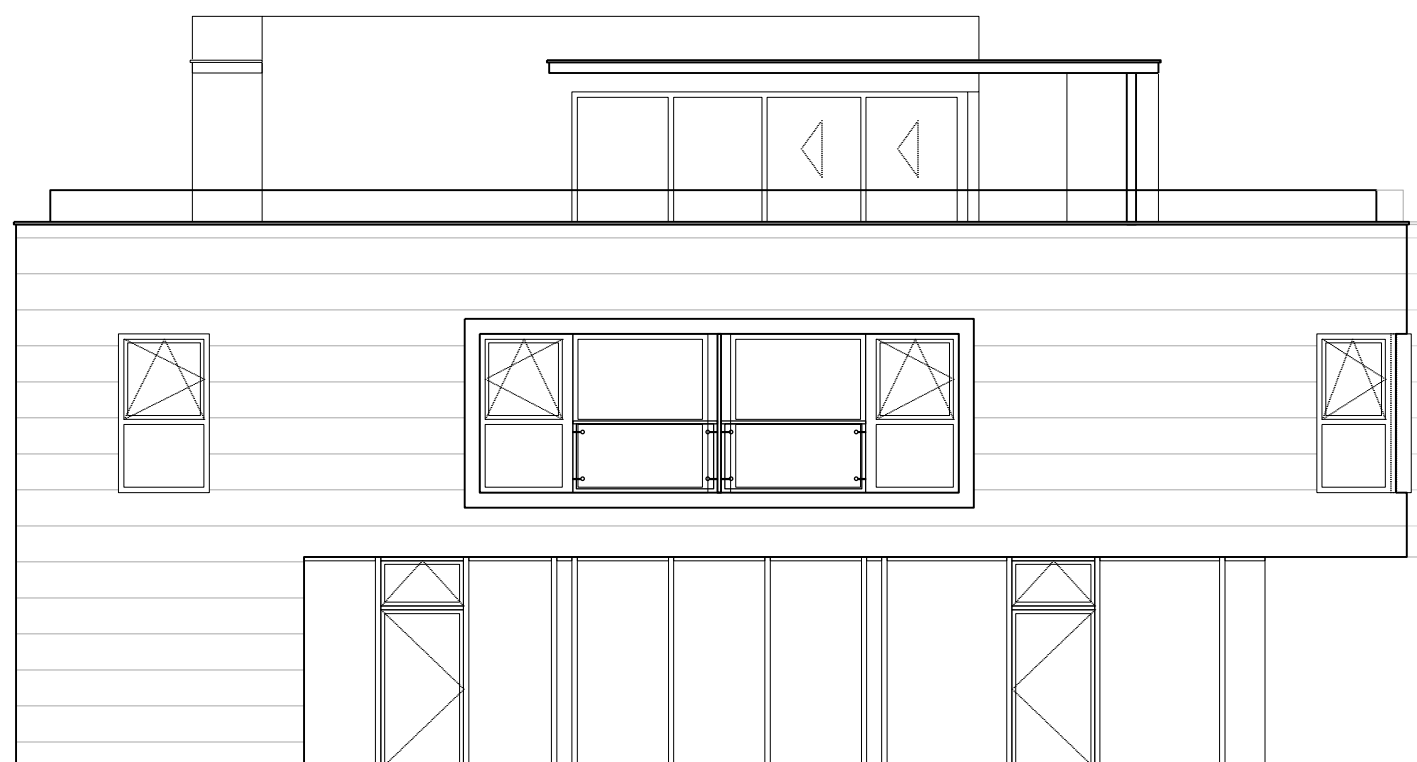


JUG


URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10, Čakovec	
GRADEVINA	STAMBENO – POSLOVNA ZGRADA
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, k.č. 2226 k.o. Čakovec
INVESTITOR	IZGRADNJA d.o.o. Domašinec
BROJ PROJEKTA	ARH 08/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	lipanj 2016.
GLAVNI PROJEKTANT	
/ PROJEKTANT	
PROJEKTANT SURADNIK	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.
MJERILO	1 : 100
PRIKAZ	PROČELJA ISTOK I JUG projektirano stanje
BROJ LISTA	1.12



ZAPAD

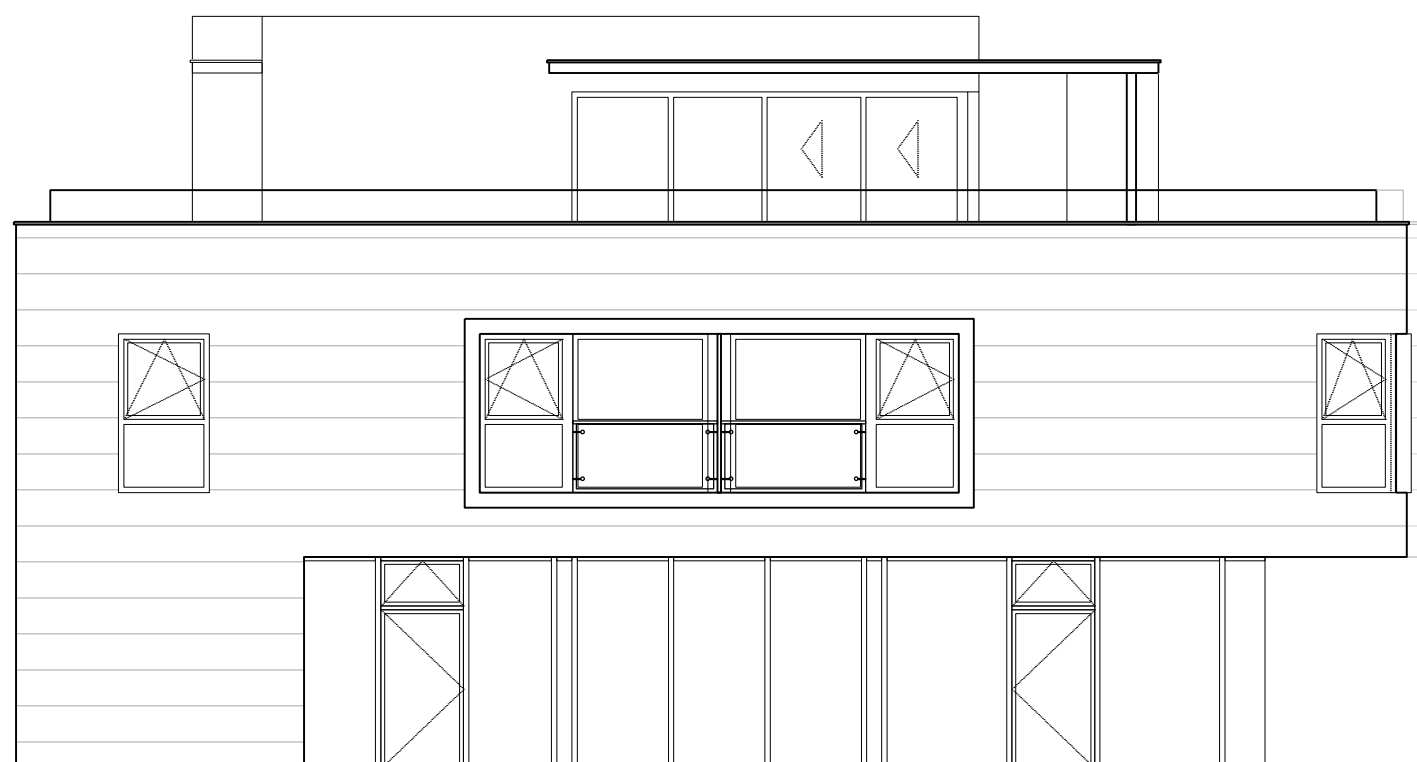


SJEVER


URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10, Čakovec	
GRADEVINA	STAMBENO – POSLOVNA ZGRADA
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, k.č. 2226 k.o. Čakovec
INVESTITOR	IZGRADNJA d.o.o. Domašinec
BROJ PROJEKTA	ARH 08/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	lipanj 2016.
GLAVNI PROJEKTANT	
/ PROJEKTANT	
PROJEKTANT	
SURADNIK	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.
MJERILO	1 : 100
PRIKAZ	PROČELJA ZAPAD I SJEVER
	projektirano stanje
BROJ LISTA	1.11



ZAPAD



SJEVER

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10, Čakovec	
GRADEVINA	STAMBENO – POSLOVNA ZGRADA
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, k.č. 2226 k.o. Čakovec
INVESTITOR	IZGRADNJA d.o.o. Domašinec
BROJ PROJEKTA	ARH 08/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	lipanj 2016.
GLAVNI PROJEKTANT	
/ PROJEKTANT	
PROJEKTANT	
SURADNIK	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.
MJERILO	1 : 100
PRIKAZ	PROČELJA ZAPAD I SJEVER
	projektirano stanje
BROJ LISTA	1.11



Ulica Ljudevita Gaja

Ulica Lavoslava Ružičke

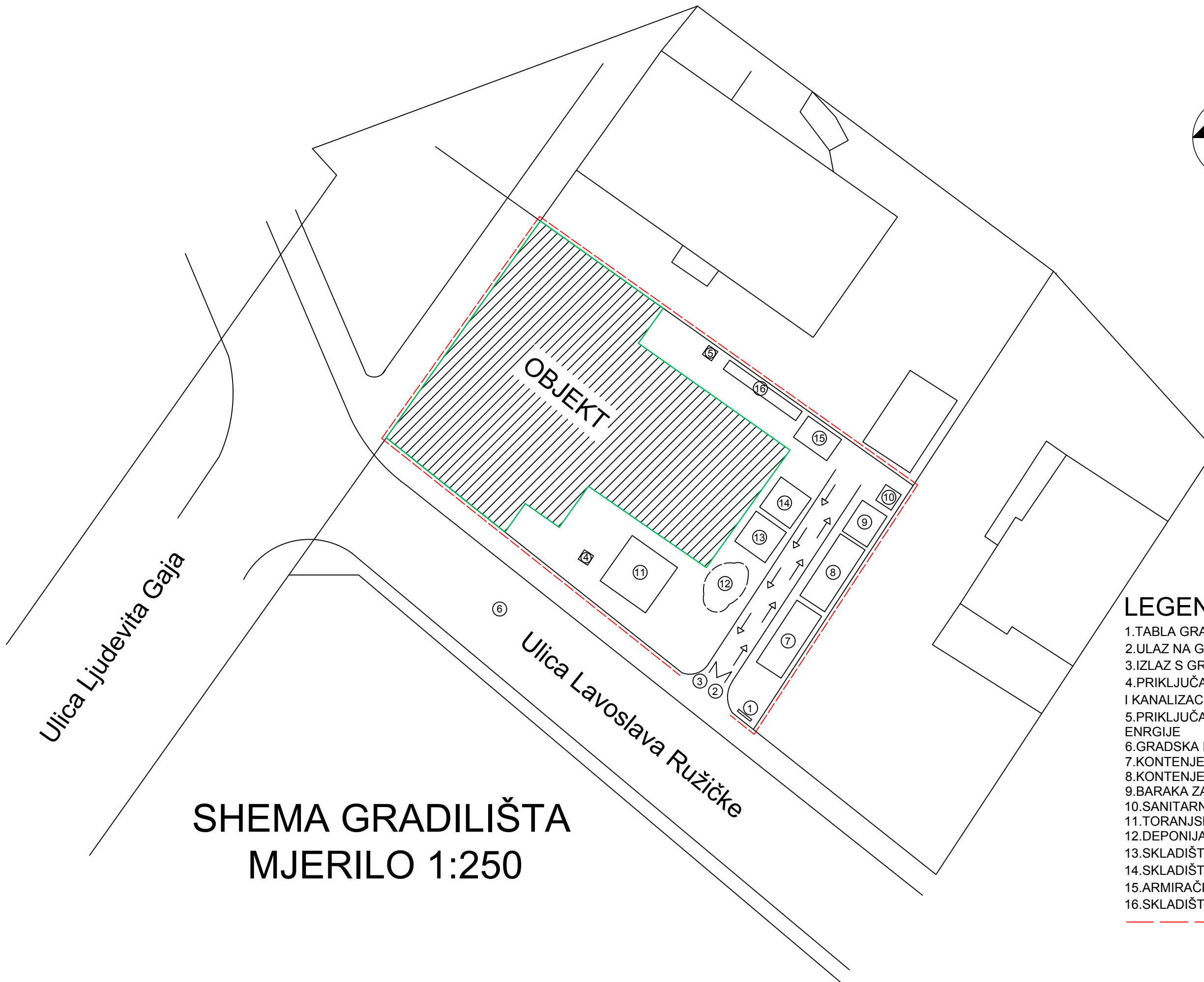
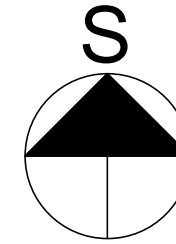


**GeoTop d.o.o.**

Štefanec, Zrinskih 5a

P.J. Čakovec, R. Boškovića 16, tel: 040/390-690

URBIA d.o.o. Čakovec I. G. Kovačića 10, Čakovec	
GRADEVINA	STAMBENO – POSLOVNA ZGRADA
MJESTO GRADNJE	ČAKOVEC, k.č. 2226 k.o. Čakovec
INVESTITOR	IZGRADNJA d.o.o. Domašinec
BROJ PROJEKTA	ARH 08/2016
FAZA PROJEKTA	GLAVNI PROJEKT
VRSTA PROJEKTA	ARHITEKTONSKI
DATUM	lipanj 2016.
GLAVNI PROJEKTANT	
/ PROJEKTANT	
PROJEKTANT	
SURADNIK	IGOR PERHOČ, mag.ing.arch.
MJERILO	1 : 250
PRIKAZ	SITUACIJA
	projektirano stanje
BROJ LISTA	1.02



# SHEMA GRADILIŠTA

## MJERILO 1:250

### LEGENDA:

1. TABLA GRADILIŠTA
  2. ULAZ NA GRADILIŠTE
  3. IZLAZ S GRADILIŠTA
  4. PRIKLJUČAK NA GRADSKU VODOOPSKRBU I KANALIZACIJSKU MREŽU
  5. PRIKLJUČAK NA MREŽU ELEKTRIČNE ENRGIJE
  6. GRADSKA PROEMTNICA
  7. KONTENJER UPRAVE
  8. KONTENJER ZA RADNIKE
  9. BARAKA ZA ALAT
  10. SANITARNI KONTENJER
  11. TORANJSKA DIZALICA
  12. DEPONIJA ZEMLJANOG MATERIJALA
  13. SKLADIŠTE VAPNA I CEMENTA
  14. SKLADIŠTE DRVENOG MATERIJALA
  15. ARMIRAČKI POGON
  16. SKLADIŠTE ARMATURE
- — — — — OGRADA

IZRADIO	BIHAR JURICA	MJERILO	1:250
MENTOR	MIRNA AMADORI, dipl.ing.građ.	DATUM	SVIBANJ 2018.



