

Organizacija izvođenja sportske dvorane u Zaboku

Vrbaneck, Denis

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:130:814001>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-02-21**



Repository / Repozitorij:

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



Organizacija izvođenja sportske dvorane u Zaboku

Vrbanek, Denis

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:130:814001>

Rights / Prava: [In copyright](#)

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

Repository / Repozitorij:

[Repository of Faculty of Geotechnical Engineering](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET**

DENIS VRBANEK

**ORGANIZACIJA IZVOĐENJA SPORTSKE DVORANE U
ZABOKU**

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2018.

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

ORGANIZACIJA IZVOĐENJA SPORTSKE DVORANE U
ZABOKU

KANDIDAT:

DENIS VRBANEK

MENTOR:

dipl. ing. građ. MIRNA AMADORI

VARAŽDIN, 2018.

SAŽETAK RADA

NASLOV RADA: Organizacija izvođenja sportske dvorane u Zaboku

AUTOR RADA: Denis Vrbanek

Završni rad je baziran na cjelokupnom procesu organizacije izvođenja sportske dvorane u Zaboku. Kao temelj završnog rada korišten je glavni projekt tvrtke SANGRAD d.o.o. dobiven od investitora grada Zaboka. Završni rad podijeljen je na nekoliko cjelina. Prvi dio se odnosi na tehnički opis građevine i shemu gradilišta. Drugi dio se sastoji od analize cijena i rekapitulacije cijena za betonske, AB, zidarske, tesarske i armiračke radove te vremenski plan izvođenja radova. U tehničkom opisu definirane su sve informacije o sportskoj dvorani kao što su oblik i veličina parcele, namjena i funkcionalne specifičnosti građevine, smještaj građevine na parceli te oblikovanje građevine, konstrukcija i materijali. Shema gradilišta izrađena je samostalno. Kod analize cijena korištene su knjige normi i standarda u građevinarstvu, temeljem troškovnika i analiza cijena izračunato je koliki je vremenski tijek gradnje koji je prikazan gantogramom.

Ključne riječi: tehnički opis, shema gradilišta, analiza cijena, gantogram

SADRŽAJ

| | |
|--|----|
| 1. UVOD..... | 1 |
| 2. TEHNIČKI OPIS..... | 3 |
| 2.1. Oblik i veličina parcele | 3 |
| 2.2. Namjena i funkcionalne specifičnosti građevine | 3 |
| 2.3. Smještaj građevine na parceli..... | 4 |
| 2.4. Oblikovanje građevine, konstrukcija i materijali | 4 |
| 2.4.1. Konstrukcija velike dvorane | 5 |
| 2.4.2. Konstrukcija male dvorane | 6 |
| 2.4.3. Podovi u prizemlju..... | 7 |
| 2.4.4. Podovi na katu | 7 |
| 2.4.5. Stolarija, keramika, spuštene stropovi..... | 8 |
| 2.4.6. Priključenje na javno-prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu..... | 8 |
| 3. SHEMA GRADILIŠTA | 9 |
| 4. ANALIZA JEDINIČNIH CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA | 12 |
| 5. PLANIRANJE IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA..... | 21 |
| 6. ZAKLJUČAK..... | 29 |
| 7. LITERATURA | 30 |
| 8. POPIS SLIKA..... | 31 |
| 9. POPIS TABLICA | 32 |
| 10. POPIS KORIŠTENIH KRATICA..... | 33 |

1. UVOD

Graditeljstvo je u suvremenoj privredi značajan segment materijalne proizvodnje. Ono obuhvaća veliki broj različitih aktivnosti vezanih za realizaciju novih objekata te rekonstrukciju, adaptaciju i održavanje postojećih [1].

Karakteristike graditeljstva su:

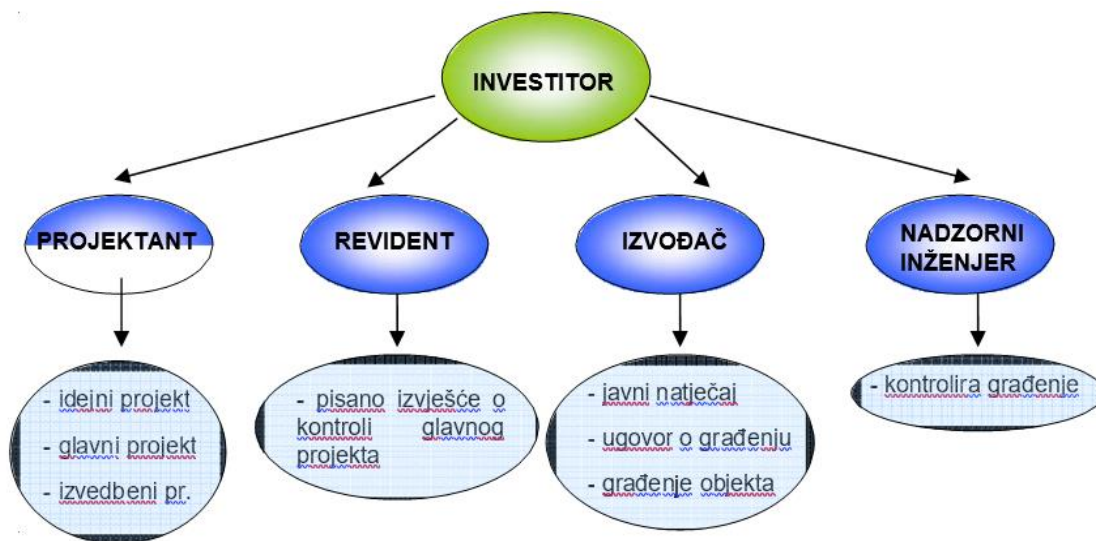
- Graditeljski proizvod je nepomičan (objekt ostaje na mjestu izgradnje)
- Složenost i nedjeljivost objekata (više katova, konstruktivnih elemenata, nemogućnost razdvajanja dijelova objekta i prenošenja na drugo mjesto)
- Trajanje izgradnje (od nekoliko mjeseci do više godina, ovisno o tehnološkom procesu, klimatskim uvjetima i dr.)
- Grade se na otvorenom prostoru (vanjski utjecaji djeluju povoljno i nepovoljno)
- Ručno izvođenje radova (zidanje, betoniranje i dr.)
- graditeljski projekti troše veliku količinu raznovrsnih materijala (agregat, vezivo, vapno i dr.)
- Graditeljski proizvod se gradi za poznatog kupca i svaki puta na drugoj lokaciji (uvijek se gradi za investitora)

Graditeljstvo, prema vrsti objekata, možemo podijeliti u dvije grupe:

- visokogradnju (stambene zgrade, industrijski i javni objekti i dr.)
- niskogradnju (ceste, željezničke pruge, mostovi i dr.)

Ekonomično građenje (racionalna uporaba građevinskog materijala, izvođenje objekata u ugovorenom roku i dr.) temeljna je obveza svakog izvođača. Za izgradnju je potrebno osigurati novčana sredstva (investicije). Objekt izgrađen tim sredstvima nazivamo investicijski objekt. Budući da planiranje i vođenje investicija nije jednostavan posao potrebno je sve radnje uskladiti sa Zakonom o prostornom uređenju i gradnji, tehničkim propisima i standardima te Hrvatskim normama [1].

Sudionici u gradnji su investitor, projektant, revident, izvođač i nadzorni inženjer.



Slika 1. Sudionici u gradnji. [1]

- Investitor je pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina.
- Projektant je fizička osoba ovlaštena za projektiranje odnosno ovlašten arhitekt ili inženjer sukladno Zakonu i posebnim propisima.
- Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekta.
- Izvođač je osoba koja izvodi radove na građevini te ima dozvolu za obavljanje djelatnosti građenja u skladu sa zakonom (ZUPG).
- Nadzorni inženjer je fizička osoba ovlaštena za stručni nadzor građenja u ime investitora.

Projekt organizacije radi osoba koja će biti voditelj gradilišta. Obuhvaća izradu dokaznica, analiziranje cijena, izradu troškovnika, sheme gradilišta, planiranja i sličnih elaborata. Prikazuje način kako planirati, organizirati i provoditi gradnju. Definiraju se proizvodni procesi te postupci cijelog građenja.

Projekt organizacije izvođenja sportske dvorane u Zaboku bio je cilj završnog rada. Na temelju glavnog projekta, zadatak je bio napraviti shemu gradilišta, analizu cijena (zemljanih, armiračkih, betonskih, AB, zidarskih i tesarskih radova), planiranje građevinskih radova, gantogram i zaključak kompletnog rada.

2. TEHNIČKI OPIS

Predmetna parcela nalazi se unutar obuhvata Prostornog plana uređenja grada Zaboka u zoni: izgrađena (postojeća) građevna područja-površine za društvene i slične djelatnosti [2].

2.1. Oblik i veličina parcele

Parcela je veličine cca 115x120 m, to jest 13.833 m². Glavna os parcele orijentirana je u smjeru sjeveroistok – jugozapad. Kolni pristup na parcelu moguć je iz svih graničnih kolnih prometnica: servisne ceste na jugoistoku, prometnice na jugozapadu i školske ceste na sjeverozapadu. Na parceli nisu izgrađeni nikakvi objekti, postoji samo nekultivirano nisko raslinje, korov i sl. [2].

2.2. Namjena i funkcionalne specifičnosti građevine

U definiranom okolišu i strogo određenim granicama zahvata nova školska i gradska sportska dvorana locirana je u neposrednoj blizini zgrade postojeće Gimnazije, te je s tom zgradom u lateralnoj funkcionalnoj vezi. Programski sadržaji Sportske dvorane organizirani su u dvije ravnine, to jest u prizemlju i na katu. U prizemlju je locirana trodijelna sportska dvorana kapaciteta 529 gledatelja na fiksnim tribinama i 520 gledatelja na teleskopskim tribinama, mala dvorana za gađanje zračnom puškom, servisni prostori dvorana (garderobe i svlačionice) i pripadajuće tehničke prostorije, a na gornjem nivou lociran je pristupni prostor za gledatelje sa potrebnim lateralnim i servisnim prostorima, te dvorana za korektivnu gimnastiku. Grad Zabok kao društvena zajednica dobiva novi i potrebni sportski sadržaj na odgovarajućoj lokaciji s mogućnošću kompatibilnog proširenja na istoj parceli. U smislu organizacije sportskih procesa primijenjena je jedna od standardnih funkcionalnih shema i prilagođena danim uvjetima u okolišu. Novi spojni hodnik povezuje zgradu Sportske dvorane i Gimnazije. Gledatelji ulaze na teleskopske i fiksne tribine posebnim, od školske zgrade izdvojenim ulazom. Prilaz do male dvorane na katu osiguran je posebnim stepenicama i liftom za osobe sa posebnim potrebama [2].

2.3. Smještaj građevine na parceli

Planirana izgradnja izvesti će se na slobodnoj, neizgrađenoj parceli k.č. br. 8185. Arhitektonski projekt i graditeljski zahvat obuhvaća slijedeće radnje: - široki iskop, iskop temelja, građevinski radovi prema projektu i troškovniku, planiranje okolnog terena i uređenje okoliša. Zgrada trodijelne sportske dvorane povezana je toplom vezom s postojećom zgradom Opće gimnazije. Povezanost toplom vezom sa zgradom Gimnazije određuje i položaj zgrade sportske dvorane u sjeverozapadnom kvadrantu parcele, te je ostavljena mogućnost dogradnje još jedne kompatibilne zgrade u susjednom sjeveroistočnom kvadrantu parcele. Pristup na parcelu i organizacija parkirališnih mjesta kompatibilna je s nutarnjom organizacijskom shemom Dvorane i prostornim mogućnostima parcele. Dvorana je visine prizemlje + I. kat, dijelovi objekta visinski variraju od cca 3,40m do 8,50m i 11,90 m. Tlocrtni gabarit zgrade Dvorane maksimalnih je gabarita cca 55x74m. Udaljenost i topla veza Dvorane do zgrade Gimnazije je cca 5,00 m, a do sjeverne granice parcele, to jest do javne prometne površine na sjeverozapadu je minimalno 5,00 m, a maksimalno 14,00m. Na toj sjeverozapadnoj površini uređen je glavni kolni i pješački prilaz Dvorani kao ravna popločena, uređena i opremljena pješačka površina [2].

2.4. Oblikovanje građevine, konstrukcija i materijali

Arhitektonsko oblikovanje objekta, kao i okoliš, prilagođeno je specifičnostima uže i šire situacije uvjetovane prostornim planom. Zgrade školske i gradske sportske dvorane i zgrade Gimnazije čine u formatima i proporcijama pa i u tretmanu površina kompozicijsku, likovnu cjelinu. Građevina je oblikovana kao puni monolit komponiran s transparentnim staklenim plohamama. U konstruktivnom smislu građevina je podijeljena na 2 dijela: obodni zidovi prizemlja dvorane, te prostor svlačionica i pratećih prostora u prizemlju, izvodi se u AB-u, a na katu se na beton vežu čelični stupovi koji nose čeličnu rešetku i grede krovne konstrukcije. Vanjske i unutarnje, zidne i stropne obloge osiguravaju kako tehničke tako i estetske zahtjeve. Okoliš zgrade uređuje se kao hortikulturna površina (travnjak i cvjetnjak), pokriva se asfaltom u boji i raspodjeljuje kamenim cezurama neobrađene površine [2].

Nosiva konstrukcija svlačionica i pratećih prostora dvorane u prizemlju izvodi se kao sistem AB zidova debljine 20cm i stupova 30/30cm. Stropna konstrukcija iznad prizemlja izvodi se kao AB monolitna ploča d=20cm. Stubišta su jednokraka, AB. Vanjski zidovi svlačionica i pratećih prostora dvorane u prizemlju izvana se oblažu fasadnom oblogom betonskih elemenata, a između akustičko apsorpcijskih blokova i fasadne obloge dolazi kamena vuna d=12cm i ventilirani zračni sloj d=3cm [2].

2.4.1. Konstrukcija velike dvorane

Konstrukciju trodijelne dvorane čine čelični stupovi oslonjeni na armirano betonske temeljne stope i armirano betonske zidove prizemlja i ukrućeni jednom čeličnom gredom na vrhu stupa, te spregovima u ravnini pročelja. Ispuna su akustičko apsorpcijski blokovi debljine 20 cm među čeličnim stupovima, s horizontalnim serklažima sidrenim u čelične stupove. Zidovi se izvana oblažu kamenom vunom (negorivom) debljine 12 cm, kaširanom paropropusnom folijom, te fasadnom oblogom od blokova koji su sponama povezani s unutarnjim zidom; između vune i fasadne obloge ostaje ventilirani sloj debljine 3 cm. Iznutra, blokovi su tako profilirani da imaju dobra akustičko apsorpcijska svojstva [2].

Konstrukcija ravnog krova nad velikom dvoranom sastoji se od čeličnih rešetki i sekundarnih čeličnih profila, pokrivenih trapeznim limom; na lim se stavlja parna brana i kamena vuna debljine 25 cm, te plastična folija, mehanički učvršćena za lim, kao završni sloj. Strop se odozdo zatvara drvolit-pločama na potkonstrukciji od pocinčanih profila, obješenih na sekundarne nosače. Rešetke su na rasponu 4051 cm, projektirane u parovima, na osnom razmaku od 750 cm i izdignute izvan ravnine krova, tako da tvore "nadsvjetla" koja se protežu po cijeloj širini dvorane; sjeverozapadna strana nadsvjetla, kao i oba zabata, ustakljena je izostaklom 2x6 mm, dok se jugoistočna strana izvana oblaže trapeznim limom d=4cm, iznutra isto dolazi trapezni lim, s ispunom od kamene vune. Rubni opšavi su od lima debljine 1,4mm. Vodolovna grla izvode se po sistemu «pluvia». Završni pokrov ravnog krova izvodi se od hidroizolacijske završne folije (extrubit M ili sl.) [2].

2.4.2. Konstrukcija male dvorane

Konstrukciju male dvorane čine čelični stupovi oslonjeni na armirano betonske zidove prizemlja ukrućeni jednom čeličnom gredom na vrhu stupa, te spregovima u ravnini pročelja. Kao ispuna između čeličnih stupova koristi se blok opeka $d=20\text{cm}$ s horizontalnim serklažima sidrenim u čelične stupove [2].

Zidovi male dvorane također se izvane oblažu kamenom vunom (negorivom) debljine 12 cm, kaširanom paropropusnom folijom, te fasadnom oblogom od blokova "Edil Leca" koji su sponama povezani s unutarnjim zidom; između vune i fasadne obloge ostaje ventilirani sloj debljine 3 cm. Iznutra se oblažu horizontalnim drvenim daskama debljine 2 cm na potkonstrukciji od drvenih štafla debljine 5 cm, učvršćenih u zid. Prostor među štaflima ispunjava se kamenom vunom; između vune i dasaka stavlja se sloj netkanog filca [2].

Krov male dvorane sastoji se od čeličnog profila IPE-700 raspona 14,30m, na osnom razmaku od cca 4,73m i trapeznog čeličnog plastificiranog lima visine 150 mm. Na lim se postavlja parna brana i kamena vuna u sloju debljine 12-18 cm (ploče se režu u padu prema vodolovnom grlu), a preko vune hidroizolacija kao na velikoj dvorani. Rubni opšav je od sika lima debljine 1.4mm [2].

Krov aneksa se sastoji od čeličnog profila raspona 4,55m, na osnom razmaku od cca 3,85m. Lim i slojevi kao na velikoj dvorani [2].

Pod u obje dvorane je tipa kao «Haro-Berlin» (s podnim grijanjem). Višeslojni parket debljine 18,3mm na pe-foliji i slijepom podu debljine 15 mm, zabijenom na savitljive gredice na odgovarajućim podmetačima. U prostor među gredicama stavljaju se ploče od eksp. polistirena debljine 8 cm (ispod gredica debljine 5cm), a na njih alu-lamele i aluplast cijevi podnog grijanja. U velikoj dvorani, pod se izvodi na hidroizolaciji prema tlu, a u maloj (na katu) na parnoj brani [2].

Uza zidove se postavlja drveni sokl s prorezima za prozračivanje šupljine ispod poda. Betonska podloga (u prizemlju) izvodi se na drenažnom sloju od nabijenog krupnog šljunka, ukupne debljine 20 cm [2].

2.4.3. Podovi u prizemlju

Preko hidroizolacije, betonske podloge i šljunčanog tampona (kao u velikoj dvorani) polaže se ekstrudirani polistiren debljine 8 cm na koji dolazi elastificirani EPS kaširan odozdo na NP-ploči. Preko toga se postavljaju cijevi podnog grijanja i plivajući armirani cementni estrih debljine 7.5 cm na koji se lijepi završni sloj poda; keramičke pločice + fleksibilno cementno ljepilo ili liveni pod. Na estrih se prije postave pločica nanosi i HI premaz. U spremištima i prostoriji za kondicioniranje zraka, na ekstrudirani polistiren dolazi armirani cementni estrih i kao završni sloj industrijski pod (cementna glazura s protuprašnim premazom) [2].

2.4.4. Podovi na katu

U maloj gimnastičkoj dvorani parket (slojevi kao u velikoj dvorani), u ostalim prostorijama plivajući pod - cementni estrih debljine min. 6 cm preko 2 sloja elastificirani EPS-a debljine 1 cm, pokrivenog PE folijom. Završni slojevi - keramika u sanitarijama i hallu, te samoliv na tribinama [2].

Obrada podova: keramika u ulaznom prostoru i halu (u prizemlju i na katu), te na glavnom stubištu; Keramičke pločice u sanitarijama, svlačionicama, spremištu i hodnicima u prizemlju, te u kabinetima nastavnika, kabinetu TZK i ambulanti. U spremištima, te u kotlovnici na katu predviđen je betonski pod obrađen protuprašnim premazom [2].

Prohodni krov terase iznad svlačionica izvodi se kao AB ploča $d=18\text{cm}$ na koju dolazi beton za pad u sloju 4,0 do 10,0cm. Na beton za pad postavlja se parna brana (sikavap) i EPS $d=20,0\text{ cm}$, a preko EPS-a hidroizolacija (extrubit M). Na hidroizolaciju se postavlja geotekstil. Završni sloj su betonske ploče 50/50/5 na podesivim podmetačima, a između je ploča i geotekstila ostaje ventilirani zračni sloj debljine 10,0 do 14,0 cm [2].

2.4.5. Stolarija, keramika, spuštteni stropovi

Fasadne stijene dvorane ustakljene su po cijeloj visini LOW-E izostaklom u rasteru od aluminijskih profila. Većina polja je fiksno ostakljena; u poneka polja se ugrađuju otklopna krila, odnosno dvokrilna ustakljena vrata za izlaz u slučaju nužde [2].

Sva vanjska vrata su aluminijska, ustakljena izostaklom osim vrata kotlovnice koja su puna s otvorima za ventilaciju. Unutarnja vrata (osim glavnog ulaza u hall i veliku dvoranu) su drvena, standardnih dimenzija, po potrebi s ugrađenim rešetkama za ventilaciju [2].

Ograde na stubištu su metalne s rukohvatom od cijevi i ispune od horizontalnih prečaka, sve od nehrđajućeg čelika. Ograde na tribinama izvode se od pleksiglasa, a ugrađuje se u aluminijske profile [2].

Zidovi u sanitarijama oblažu se keramičkim pločicama do spuštenog stropa [2].

Spuštteni strop od gips kartonskih ploča izvodi se u prostoru ulaznog halla, klupskim prostorijama, svlačionicama, sanitarijama, te u „čistom hodniku“ u prizemlju. Na katu, spuštteni strop izvodi se prostoru hala i sanitarija, te u maloj dvorani [2].

2.4.6. Priključenje na javno-prometnu površinu i komunalnu infrastrukturu

Postojeća parcela priključena je na javnu prometnu površinu (školska ulica i servisna cesta). Požarni pristup objektima omogućen je s obodnih kolnih prometnica. Osigurana je površina obilaska protupožarnih vozila. Opskrbni i pješački pristup organiziran je iz školske ulice i servisne ceste. Parkirališna mjesta nalaze se uz školsku ulicu i na južnom parkiralištu pristupačnom sa servisne ceste koja je priključena na Prilaz dr. Franje Tuđmana. Postojeći objekt zajedno sa dograđenim dijelovima priključuje se na svu potrebnu komunalnu infrastrukturu. Kapaciteti priključene infrastrukture, koja se nalazi u rubnim prometnicama su takvi da zadovoljavaju sve potrebe zgrade sportske dvorane i postojeće zgrade Gimnazije [2].

3. SHEMA GRADILIŠTA

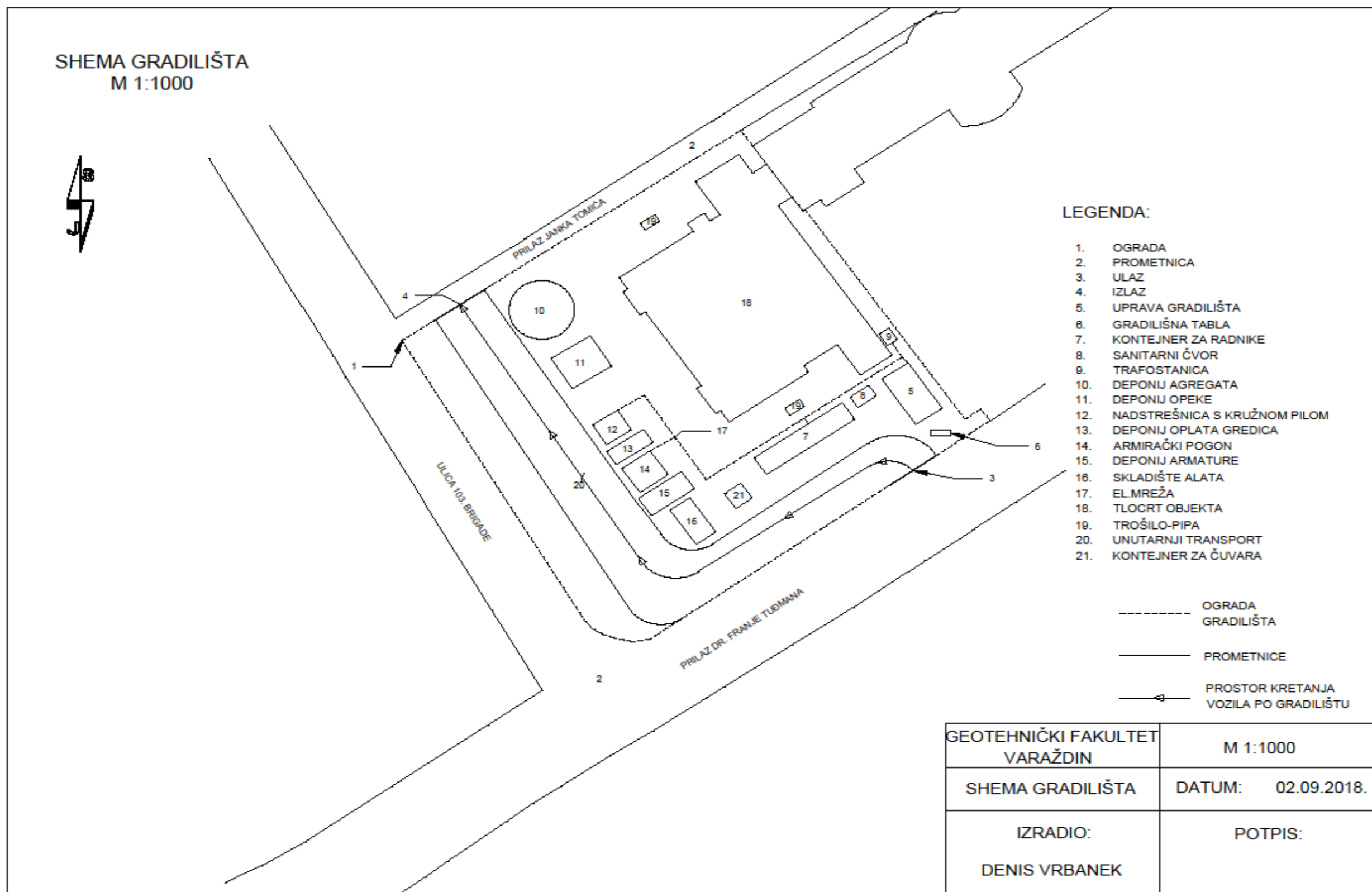
Gradilište je prostor na kojem se gradi građevina i prostor oko građevine koji je potreban da bi se pravilno organizirao tehnološki proces građenja. Ovaj prostor mora biti ograđen, osvijetljen i na njemu su smješteni pomoćni, privremeni i drugi objekti potrebni za vrijeme građenja, razne deponije materijala, prometnice, sve potrebne instalacije, i sve ostalo što zahtijeva proces građenja. Ograđivanje gradilišta treba napraviti tako da se ne ugroze prolaznici. Gradilište mora biti označeno pločom koja mora sadržavati podatke o investitoru, projektantu, izvođaču i nadzoru, nazivu i vrsti građevine koja se gradi, nazivu tijela koje je izdalo akt na temelju kojega se gradi (klasa, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti) i dr. [1].

U sklopu projekta organizacije građenja radi se shema gradilišta koja ujedno predstavlja i gradilišne mjere zaštite na radu. Shema gradilišta je tlocrtni prikaz gradilišta sa planiranim objektom i privremenim objektima koji su potrebni tijekom radova. Radi se u mjerilima od 1:200 do 1: 1000 ovisno o veličini građevine.

Shemom gradilišta moraju biti obuhvaćeni sljedeći objekti:

- ograda oko gradilišta
- priključci neophodni za odvijanje građevinskog procesa (vodovod, kanalizacija i dr.)
- prostor za čuvara
- prostor za tehničko osoblje gradilišta (voditelj građenja, pomoćnici voditelja i dr.)
- prostori za garderobe radnika
- sanitarni čvorovi
- priručna skladišta za sitni alat i materijal
- nadstrešnice za tesare i armirače
- prostor za smještaj skele i oplata
- prostor za smještaj armature
- prostor za smještaj ostalog građevinskog materijala
- skladišta za cement i vapno
- prostor za agregat (boksovi za frakcije)
- prostor za odlaganje humusa
- gradilišne ceste
- dizalice
- pretovarni silosi za beton i dr. [1].

Shema gradilišta za sportsku dvoranu u Zaboku izrađena je osobno zbog nedostupnosti originalne sheme. Prilikom posjeta građevini i sjećanju dok su se radovi obavljali samostalno je procijenjeno gdje bi se trebali nalaziti određeni deponiji, skladišta, prostori za upravu i radnike, sanitarni čvorovi i dr. u skladu s pozicijom ograđenog gradilišta. Ograda gradilišta bila je oko cijele parcele k.č. br. 8185/1. Ulaz je bio sa ul. prilaz dr. Franje Tuđmana, unutarnji transport tekao je u jednom smjeru do izlaza na ul. prilaz Janka Tomića. Tabla gradilišta sa potrebnim podacima postavljena je uz ulaz sa desne strane. Uprava gradilišta, garderoba radnika, skladište alata, te čuvar smješteni su u kontejnere. Uz kontejnere smješteno je nekoliko kemijskih toaleta. Deponiji su poredani uz put gradilišta radi lakšeg istovara materijala kao i kružna pila te armirački pogon. Na gradilištu se još nalazi trafostanica s električnom mrežom i 2 trošila-pipe za vodu. Na slici (2.) prikazana je shema gradilišta sportske dvorane u Zaboku.



Slika 2. Shema gradilišta

4. ANALIZA JEDINIČNIH CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Za svaki novi objekt izvođač posebno formira jedinične prodajne cijene. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere (m^1 , m^2 , m^3 , komad, kg, ...) [1].

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.

Jedinična prodajna cijena sastoji se od sljedećih elemenata:

A - troškovi materijala za izradu

B - plaće izrade $A + B + C =$ prodajna cijena

C - režijski i drugi opći troškovi

Troškovi pod A i B mogu se direktno kalkulirati za jedinicu mjere svake pojedine vrste radova pa se zovu direktni troškovi. Troškovi po 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 (faktorom režije), tj.

$$\text{Prodajna cijena} = A + B \times F \quad (1)$$

Elementi formule za prodajnu cijenu (1):

- *A*: troškovi materijala za izradu
- *B*: troškovi rada radnika
- *F*: faktor režije

Faktor tvrtke (faktor režije) predstavlja odnos između općih troškova *C* i bruto plaća neposrednih proizvođača *B*. (2)

$$F = C / B \quad (2)$$

Faktor tvrtke obuhvaća:

- amortizaciju osnovnih sredstava
- investiciono održavanje osnovnih sredstava
- tekuće održavanje osnovnih sredstava
- pripremne radove
- stipendije i nagrade učenika
- prijevoz radnika na posao
- plaće režijskog osoblja
- materijal režije gradilišta
- službena putovanja
- terenski dodatak
- dobit (ostatak dohotka) i dr.

Podloga za izradu analiza cijena je:

- dokaznica mjera
- shema gradilišta
- jedinične cijene materijala
- satnice radnika
- jedinične cijene mehanizacije
- faktor poduzeća i
- građevinske norme [1]

Analiza cijena izrađena je pomoću dobivenog troškovnika sa stavkama i količinama radova na gradilištu. Koristeći propisane normative te zadane podatke kao što je faktor tvrtke koji iznosi $F=4$ te akumulacija od $A=10\%$ pristupljeno je izradi analize jediničnih cijena za svaku stavku troškovnika. Prvo je prikazan na slici (2) jedan primjer kako su se izrađivale jedinične analize cijena. Ostale analize nisu uložene u rad nego su prikazane tablično za svaku vrstu radova.

| Gradilište: Sportska dvorana u Zaboku | | | | | | |
|---|---------------------------|----------------|----------|-------------------|--------|-----------|
| Čišćenje i raščišćavanje terena na površini izgradnje | | | | | | |
| Pozicija norme | Opis rada | Jedinica mjere | Količina | Jedinična cijena | Cijena | |
| | | | | | Rad | Materijal |
| GN-200-501 | RAD: | | | | | |
| 21302 | Krčenje šiblja buldožerom | | | | | |
| | MVI | sat | 0,0056 | 200 | 1,12 | |
| | <u>Materijal</u> | | | | | |
| | Nafta | kg | 0,0372 | 10 | | 0,372 |
| | Benzin | kg | 0,0001 | 10 | | 0,001 |
| | Motorno ulje | kg | 0,0015 | 30 | | 0,045 |
| | Diferencijal ulje | kg | 0,0002 | 50 | | 0,01 |
| | Mjenjačko ulje | kg | 0,0001 | 40 | | 0,004 |
| | Tovatna mast | kg | 0,0002 | 25 | | 0,005 |
| | Krpe | kg | 0,0001 | 10 | | 0,001 |
| | | | | Σ | 1,12 | 0,44 |
| | | | | $F=4,00$ | 4,48 | |
| | | | | Σ | 4,92 | |
| | | | | $A= 10\%$ | 0,49 | |
| | | | | Σ | 5,41 | |
| JEDINICA MJERE: m ² | | | | kn/m ² | | |

Slika 3. Primjer obrasca analize cijena

Analize cijena za zemljane, betonske i AB radove, zidarske i tesarske radove prikazane su tablično za svaku vrstu radova posebno. U tablicama se vidi da su pojedine vrste aktivnosti izvođenja radova spojene u jednu jediničnu cijenu i normu rada zbog jednakih normativa iz knjiga normativa. Analiza je izrađena iz dobivenih stavki troškovnika koja je ustupljena od strane investitora, grada Zaboka.

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

| ZEMLJANI RADOVI | | | |
|-----------------|---|-----------------------|-----------|
| Redni broj | Opis aktivnosti | Jedinična cijena (kn) | Norma (h) |
| 1.1. | Čišćenje i raščišćavanje terena na površini izgradnje | 5,41 | 0,01 |
| 1.2. | Strojni široki iskop u materijalu III kategorije do dubine 2,5m | 62,80 | 0,07 |
| 1.3. | Strojni široki iskop u materijalu III kategorije do dubine 0,5m | 62,80 | 0,07 |
| 1.4. | Planiranje dna iskopa s točnošću +/- 3 cm | 10,56 | 0,30 |
| 1.5. | Zbijanje temeljnog tla | 4,2 | 0,7 |
| 1.6. | Doprema i razastiranje sloja šljunka u slojevima od 20 cm | 66,22 | 0,5 |
| 1.7. | Utovar bacanjem iskopa III kategorije | 26,29 | 0,8 |
| 1.8. | Istovar bacanjem iskopa III kategorije | 5,87 | 0,08 |
| 1.9. | Utovar i razastiranje temelja zemljanim materijalom | 11,32 | 0,02 |

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

| BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI | | | |
|-------------------------------------|--|-----------------------|-----------|
| Redni broj | Opis aktivnosti | Jedinična cijena (kn) | Norma (h) |
| 2.1. | Spravljanje betona, armiranje, betoniranje AB ploče | 640,53 | 4,63 |
| 2.2. | Betoniranje betonske podloge debljine 5cm | 38,28 | 0,58 |
| 2.3. | Betoniranje AB temeljne ploče debljine. 30 cm betonom C25/30 | 487,85 | 4,44 |
| 2.4. | Betoniranje betonske podloge tračnih temelja i temeljnih greda betonom C16/20 debljine. 8 cm | 38,28 | 0,58 |
| 2.5. | Betoniranje ab temelja betonom C25/30 | 487,85 | 4,44 |
| 2.6. | Betoniranje ab temeljnih greda betonom C25/30 | | |
| 2.7. | Betoniranje ab nadtemelja širine 20 cm betonom C25/30 | | |
| 2.8. | Betoniranje ab podne ploče podova ka tlu debljine 10 cm betonom C25/30 | | |
| 2.9. | Betoniranje ab podne ploče rampe i podesta ulaza | | |
| 2.10. | Betoniranje vanjskih ab stepenica na terenu betonom C25/30 | | |
| 2.11. | Betoniranje ab zidova vanjske rampe debljine 20 cm vodonepropusnim betonom C25/30 | 372,59 | 3,30 |
| 2.12. | Betoniranje ab zidova okna instalacija u podu | 358,4 | 2,31 |
| 2.13. | Betoniranje ab zidova tribina debljine 40 cm betonom C25/30 | | |
| 2.14. | Betoniranje ab zidova prizemlja debljine 20 cm betonom C25/30 | | |
| 2.15. | Betoniranje ab zidova okna dizala debljine 20 cm betonom C25/30 | | |

| | | | |
|-------|---|--------|------|
| 2.16. | Betoniranje ab ploče okna dizala debljine 20 cm betonom C25/30 | | |
| 2.17. | Betoniranje ravnih ab greda betonom C25/30 | 487,85 | 4,44 |
| 2.18. | Betoniranje ravnih ab ploča debljine do 20 cm betonom C25/30 | | |
| 2.19. | Betoniranje ravne konzolne ab ploče galerije betonom C25/30 | 358,4 | 2,31 |
| 2.20. | Betoniranje raznih denivelacija debljine 20 cm u sklopu ab ploča betonom C25/30 | 487,85 | 4,44 |
| 2.21. | Betoniranje ravne/kose ab ploče konstrukcije tribine betonom C25/30 | | |
| 2.22. | Betoniranje unutarnjih pruženih dvokrakih ab stepenica i pripadnog međupodesta betonom C25/30 | 865,92 | 7,46 |
| 2.23. | Betoniranje vanjske ab stepenice i pripadnih podesta. | | |
| 2.24. | Betoniranje ab parapeta terase debljine 20 cm betonom C25/30 | 487,85 | 4,44 |
| 2.25. | Betoniranje horizontalnih ab serklaža-nadvoja u sklopu zidova opeke debljine 20 cm betonom C25/30 | 380,18 | 3,21 |
| 2.26. | Betoniranje vertikalnih ab serklaža u sklopu zidova od opeke debljine 20 cm | | |
| 2.27. | Betoniranje sloja za pad terase deb. 4-10 cm laganim polistiren betonom | 55,71 | 0,48 |
| 2.28. | Betoniranje raznih betonskih pragova betonom C16/20, ručno | 38,54 | 4,38 |
| 2.29. | Betoniranje raznih manjih ab konstrukcija betonom C16/20 ili 25/30, ručno | 784,32 | 7,15 |

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

| ZIDARSKI RADOVI | | | |
|-----------------|---|-----------------------|-----------|
| Redni broj | Opis aktivnosti | Jedinična cijena (kn) | Norma (h) |
| 3.1. | Zidanje unutarnjih zidova dvorana deb. 20 cm blok opekom. Blokovi zidani u produžnom mortu MM-5. | 753,79 | 6,21 |
| 3.2. | Zidanje unutarnjih parapetnih zidova režije deb. 10 cm opekom. Zidani u produžnom mortu MM-5 | 665,29 | 9,57 |
| 3.3. | Obziđivanje i/ili podziđivanje elektroormarića, PTT ormarića, ormarića hidranata kao i inih sličnih elemenata | 154,25 | 1,74 |
| 3.4. | Izvedba plivajućeg ac estriha podova sa uključenim cijevima podnog grijanja. Izvodi se estrih MM-20 deb. 6,5 cm | 46,26 | 0,35 |
| 3.5. | Izvedba plivajućeg ac estriha podova sa uključenim cijevima podnog grijanja. Izvodi se estrih MM-20 deb. 7,5 cm | 71,8 | 0,54 |
| 3.6. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 debljine 7,5 cm | | |
| 3.7. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 debljine 8,5 cm | 89,21 | 0,67 |
| 3.8. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 debljine 7 cm | 71,8 | 0,54 |
| 3.9. | Izvedba plivajućeg ac estriha podova sa uključenim cijevima podnog grijanja. Izvodi se estrih MM-20 deb. 8 cm | | |
| 3.10. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 debljine 6 cm | 46,26 | 0,35 |
| 3.11. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 debljine 5 cm | | |
| 3.12. | Krpanje, brušenje i dodatna obrada ploha od betona nakon skidanja oplata | 16,19 | 0,46 |
| 3.13. | Čišćenje podova za vrijeme gradnje i nakon završetka kompletnih radova. Uključivo odvoz šute i smeća. | 3,52 | 0,1 |

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za tesarske radove

| TESARSKI RADOVI | | | |
|-----------------|---|-----------------------|-----------|
| Redni broj | Opis aktivnosti | Jedinična cijena (kn) | Norma (h) |
| 4.1. | Izrada, amortizacija i demontaža cijevne skele za montažu i obradu glavnih nosača dvorane od 8 m do 11,5 m | 30,61 | 0,68 |
| 4.2. | Izrada, amortizacija i demontaža cijevne skele za obradu ploha viših zidova od opeke. Skela visine do 8 m | | |
| 4.3. | Izrada, amortizacija i demontaža klasične lakomontažne fasadne cijevne skele | | |
| 4.4. | Izrada, amortizacija i demontaža raznih fiksnih i pokretnih cijevnih skela za izvođenje graditeljskih, radova | | |
| 4.5. | Glatka oplata s podupiranjem | 144,09 | 1,22 |
| 4.6. | Dvostrana glatka oplata ab temelja 24 mm | 93,32 | 1,07 |
| 4.7. | Složena glatka oplata čela stepenica s podupiranjem | 117,49 | 2,06 |
| 4.8. | Oplata horizontalnog i vertikalnog serklaža | 127,39 | 1,04 |
| 4.9. | Dobava i montaža vertikalnih drvenih platica presjeka 5x25 cm, dužine 285 cm | 20,37 | 0,18 |
| 4.10. | Jednostrana složena oplata ab temelja 24 mm | 71,97 | 0,36 |

Tablica 5. Tablični prikaz analize cijena za armiračke radove

| ARMIRAČKI RADOVI | | | |
|------------------|---|-----------------------|-----------|
| Redni broj | Opis aktivnosti | Jedinična cijena (kn) | Norma (h) |
| 5.1. | Dobava, doprema, izmjera, rezanje, savijanje postava i vezivanje armature jednostavne i srednje složenosti. Čelik kvalitete B500B | 708,98 | 0,11 |

Temeljem izračuna jediničnih cijena dobiva se slijedeća rekapitulacija iz dobivenog troškovnika od izvoditelja:

| | |
|--------------------------------|------------------------|
| ZEMLJANI RADOVI: | 291317,76 kn |
| BETONSKI I AB BETONSKI RADOVI: | 779725,57kn |
| ZIDARSKI RADOVI: | 316265,49 kn |
| TESARSKI RADOVI: | 788 317,44 kn |
| <u>ARMIRAČKI RADOVI:</u> | <u>1 229 371,32 kn</u> |
| GRAĐEVINSKI RADOVI SVEUKUPNO: | 3 404 997,58 kn |

Od investitora mi je ustupljen ugovorni troškovnik s ugovorenim cijenama te po njemu rekapitulacija za izvođenje građevinskih radova je slijedeća:

| | | |
|-------------------------------|------------------|-----------------------|
| ZEMLJANI RADOVI | (266 555,00kn) | 266 555,00 kn |
| BETONSKI I AB RADOVI | (2 729 251,00kn) | 838 651,00 kn |
| ZIDARSKI RADOVI | (316 093,60kn) | 316 093,60 kn |
| TESARSKI RADOVI I SKELE | (157 045,00kn) | 867 386,00 kn |
| <u>ARMIRAČKI RADOVI:</u> | | <u>1 172 650,00kn</u> |
| GRAĐEVINSKI RADOVI SVEUKUPNO: | (3.468.944,60kn) | 3 468 944, 00 kn |

Betonski i AB radovi se razlikuju u cijeni od mojeg proračuna zbog toga jer u izvornom troškovniku pod cijenu betoniranja ulazila je i cijena oplata te armiračkih radova. U zgradama su navedene cijene po vrstama radova prema ugovornom troškovniku. Cijene koje nisu u zgradama posložene su prema mojem troškovniku po kojem su tesarski radovi (oplate) izdvojeni iz betonskih radova i stavljeni u tesarske radove te su posebno navedeni armirački radovi.

Temeljem usporedbe tih dviju rekapitulacija vidljivo je da je prema mojoj kalkulaciji ukupna cijena manja za 1,89% što znači da je investitor ugovorio izvedbu radova prema realnim cijenama.

5. PLANIRANJE IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Linijski plan ili Gantogram nastao je početkom 20. stoljeća. Henry Gantt izradio je jednostavnu grafičku metodu kojom se prikazuje plan rada i njegovo ostvarivanje. Gantogram je vrlo pregledan i razumljiv plan na svim razinama upravljanja. Zbog svoje jednostavnosti da se na njemu prikaže planirana ostvarena proizvodnja najčešće se primjenjuje za upravljanje i rukovođenje građevnjem. Linijski plan je zapravo graf koji na apscisi prikazuje vrijeme, a na ordinati vrste radova u tehnološkom i prostornom slijedu. Prikladan je kod radova s malim brojem aktivnosti i radovima koji su logički predvidivi vremenskim redoslijedom. Primjenjuje se i za prikazivanje angažiranosti mehanizacije na gradilištu s vremenskim jedinicama od radnog dana ili tjedna. Plan potrebnih radnika izrađuje se u obliku histograma, gdje se na ordinati označuje koliko je radnika, a na apscisi vrijeme.

Formula koja se koristi za izračun trajanja aktivnosti:

$$T_A = Q * N / S * th \quad (3)$$

Elementi formule za trajanje aktivnosti (3):

- T_A - Trajanje aktivnosti
- Q - Količina radova
- N - Normativ rada
- S - Broj radnika za jednu jedinicu mjere
- th - Trajanje radnog vremena

Gantogram se izrađuje nakon računanja trajanja aktivnosti za sve stavke koje je potrebno izvesti na građevini koje izračunamo u dokaznici mjera. Normativi su uzeti u knjigama normi. Radno vrijeme ovisi o poduzeću i njegovoj organizaciji, broju radnika koji su zaposleni po uputama ili iskustvu izvođača radova što je u ovom slučaju 10 radnih sati dnevno. Izračun plana izvođenja radova prikazat ću u tablicama 5, 6, 7, 8 i 9.

Tablica 6. Plan izvođenja zemljanih radova

| ZEMLJANI RADOVI | | | | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------|----------|--------|-------------------------------------|
| Redni broj | Opis radova | Q [m ² , m ³] | N [h] | S [kol.] | th [h] | T _a = (Q*N)/(S*th) [dan] |
| 1.1. | Čišćenje i raščišćavanje terena na površini izgradnje | 4250 | 0,01 | 2 | 10 | 2 |
| 1.2. | Strojni široki iskop u materijalu III kategorije do dubine 2,5m | 635 | 0,07 | 1 | 10 | 4 |
| 1.3. | Strojni široki iskop u materijalu III kategorije do dubine 0,5m | 1385 | 0,07 | 3 | 10 | 3 |
| 1.4. | Planiranje dna iskopa s točnošću +/- 3 cm | 3015 | 0,3 | 12 | 10 | 8 |
| 1.5. | Zbijanje temeljnog tla | 3015 | 0,7 | 20 | 10 | 11 |
| 1.6. | Razastiranje sloja šljunka u slojevima od 20 cm | 573 | 0,5 | 5 | 10 | 6 |
| 1.7. | Utovar bacanjem iskopa III kategorije | 1735 | 0,8 | 12 | 10 | 12 |
| 1.8. | Istovar bacanjem iskopa III kategorije | 1735 | 0,08 | 7 | 10 | 2 |
| 1.9. | Utovar i razastiranje temelja zemljanim materijalom | 285 | 0,02 | 1 | 10 | 1 |

Tablica 7. Plan izvođenja betonskih i AB radova

| BETONSKI I AB RADOVI | | | | | | |
|----------------------|---|--------------------------------------|-------|----------|--------|-------------------------------------|
| Redni broj | Opis radova | Q [m ² , m ³] | N [h] | S [kol.] | th [h] | T _a = (Q*N)/(S*th) [dan] |
| 2.1. | Spravljanje betona, armiranje, betoniranje AB ploče | 17 | 4,63 | 8 | 10 | 1 |
| 2.2. | Betoniranje betonske podloge debljine 5cm | 135 | 0,58 | 8 | 10 | 1 |
| 2.3. | Betoniranje AB temeljne ploče deb. 30 cm betonom C25/30 | 41 | 4,44 | 8 | 10 | 2 |
| 2.4. | Betoniranje betonske podloge tračnih temelja i temeljnih greda betonom C16/20 deb. 8 cm | 400 | 0,58 | 8 | 10 | 3 |

| | | | | | | |
|-------|---|-------|------|----|----|----|
| 2.5. | Betoniranje ab temelja betonom C25/30 | 517,7 | 4,44 | 20 | 10 | 11 |
| 2.6. | Betoniranje ab temeljnih greda betonom C25/30 | | | | | |
| 2.7. | Betoniranje ab nadtemelja širine 20 cm betonom C25/30 | | | | | |
| 2.8. | Betoniranje ab podne ploče podova ka tlu deb. 10 cm betonom C25/30 | | | | | |
| 2.9. | Betoniranje ab podne ploče rampe i podesta ulaza | | | | | |
| 2.10. | Betoniranje vanjskih ab stepenica na terenu betonom C25/30 | 8 | 3,30 | 4 | 10 | 1 |
| 2.11. | Betoniranje ab zidova vanjske rampe deb. 20 cm vodonepropusnim betonom C25/30 | | | | | |
| 2.12. | Betoniranje ab zidova okna instalacija u podu | | | | | |
| 2.13. | Betoniranje ab zidova tribina deb. 40 cm betonom C25/30 | | | | | |
| 2.14. | Betoniranje ab zidova prizemlja deb. 20 cm betonom C25/30 | | | | | |
| 2.15. | Betoniranje ab zidova okna dizala deb. 20 cm betonom C25/30 | 379 | 2,31 | 12 | 10 | 7 |
| 2.16. | Betoniranje ab ploče okna dizala deb. 20 cm betonom C25/30 | | | | | |
| 2.17. | Betoniranje ravnih ab greda betonom C25/30 | | | | | |
| 2.18. | Betoniranje ravnih ab ploča deb. do 20 cm betonom C25/30 | | | | | |
| 2.19. | Betoniranje ravne konzolne ab ploče galerije betonom C25/30 | | | | | |
| 2.20. | Betoniranje raznih denivelacija deb. 20 cm u sklopu ab ploča betonom C25/30 | 240,1 | 4,44 | 12 | 10 | 9 |
| 2.21. | Betoniranje ravne/kose ab ploče konstrukcije tribine betonom C25/30 | | | | | |
| 2.21. | Betoniranje ravne/kose ab ploče konstrukcije tribine betonom C25/30 | 9 | 2,31 | 4 | 10 | 1 |
| 2.20. | Betoniranje raznih denivelacija deb. 20 cm u sklopu ab ploča betonom C25/30 | 147 | 4,44 | 8 | 10 | 8 |
| 2.21. | Betoniranje ravne/kose ab ploče konstrukcije tribine betonom C25/30 | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|--|-------|------|----|----|---|
| 2.22. | Betoniranje unutarnjih pruženih dvokrakih ab stepenica i pripadnog međupodesta betonom C25/30 | 118,5 | 7,46 | 10 | 10 | 9 |
| 2.23. | Betoniranje vanjske ab stepenice i pripadnih podesta. | | | | | |
| 2.24. | Betoniranje ab parapeta terase deb. 20 cm betonom C25/30 | 7 | 4,44 | 3 | 10 | 1 |
| 2.25. | Betoniranje horizontalnih ab serklaža-nadvoja u sklopu zidova od Edil Lece opeke deb. 20 cm betonom C25/30 | 5 | 3,21 | 2 | 10 | 1 |
| 2.26. | Betoniranje vertikalnih ab serklaža u sklopu zidova od Edil Lece opeke deb. 20 cm | | | | | |
| 2.27. | Betoniranje sloja za pad terase deb. 4-10 cm laganim polistiren betonom | 480 | 0,48 | 8 | 10 | 3 |
| 2.28. | Betoniranje raznih betonskih pragova betonom C16/20, ručno | 225 | 4,38 | 12 | 10 | 8 |
| 2.29. | Betoniranje raznih manjih ab konstrukcija betonom C16/20 ili 25/30, ručno | 2 | 7,15 | 1 | 10 | 1 |

Tablica 8. Plan izvođenja zidarskih radova

| ZIDARSKI RADOVI | | | | | | |
|-----------------|---|--------------------------------------|-------|----------|--------|--|
| Redni broj | Opis radova | Q [m ² , m ³] | N [h] | S [kol.] | th [h] | $T_a = \frac{Q \cdot N}{S \cdot th}$ [dan] |
| 3.1. | Zidanje unutarnjih zidova dvorana deb. 20 cm blok opekom. Blokovi zidani u produžnom mortu MM-5. | 170 | 6,21 | 10 | 10 | 11 |
| 3.2. | Zidanje unutarnjih parapetnih zidova režije deb. 10 cm opekom. Zidani u produžnom mortu MM-5 | 6,1 | 9,57 | 8 | 10 | 1 |
| 3.3. | Obziđivanje i/ili podziđivanje elektroormarića, PTT ormarića, ormarića hidranata kao i inih sličnih elemenata | 16 | 1,74 | 3 | 10 | 1 |
| 3.4. | Izvedba plivajućeg ac estriha podova sa uključenim cijevima podnog grijanja. Izvodi se estrih MM-20 deb. 6,5 cm | 281 | 0,35 | 8 | 10 | 1 |
| 3.5. | Izvedba plivajućeg ac estriha podova sa uključenim cijevima podnog grijanja. Izvodi se estrih MM-20 deb. 7,5 cm | 524 | 0,54 | 8 | 10 | 4 |
| 3.6. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 deb. 7,5 cm | | | | | |

| | | | | | | |
|-------|---|-------|------|---|----|---|
| 3.7. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 deb. 8,5 cm | 340 | 0,67 | 8 | 10 | 3 |
| 3.8. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 deb. 7 cm | 711 | 0,54 | 8 | 10 | 5 |
| 3.9. | Izvedba plivajućeg ac estriha podova sa uključenim cijevima podnog grijanja. Izvodi se estrih MM-20 deb. 8 cm | | | | | |
| 3.10. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 deb. 6 cm | 268,7 | 0,35 | 8 | 10 | 1 |
| 3.11. | Izvedba plivajućeg ac estriha negrijanih podova. Izvodi se estrih MM-20 deb. 5 cm | | | | | |
| 3.12. | Krpanje, brušenje i dodatna obrada ploha od betona nakon skidanja oplata | 1380 | 0,46 | 8 | 10 | 8 |
| 3.13. | Čišćenje podova za vrijeme gradnje i nakon završetka kompletnih radova. Uključivo odvoz šute i smeća. | 4210 | 0,1 | 8 | 10 | 5 |

Tablica 9. Plan izvođenja tesarskih radova

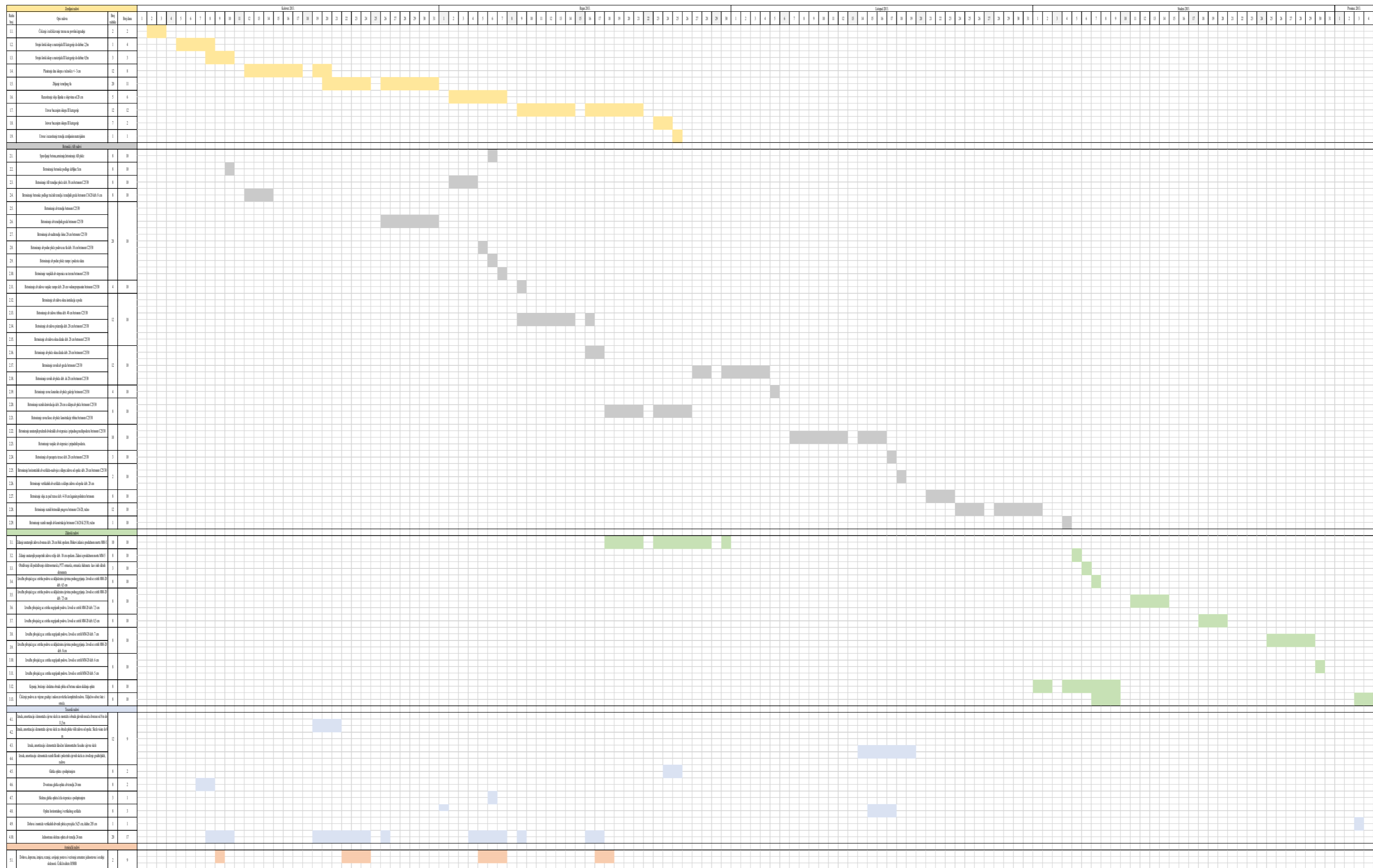
| TESARSKI RADOVI | | | | | | |
|-----------------|---|-------------------------------------|-------|----------|--------|-------------------------------------|
| Redni broj | Opis radova | Q[m ² , m ³] | N [h] | S [kol.] | th [h] | T _a = (Q*N)/(S*th) [dan] |
| 4.1. | Izrada, amortizacija i demontaža cijevne skele za montažu i obradu glavnih nosača dvorane od 8 m do 11,5 m | 1665 | 0,68 | 12 | 10 | 9 |
| 4.2. | Izrada, amortizacija i demontaža cijevne skele za obradu ploha viših zidova od opeke. Skela visine do 8 m | | | | | |
| 4.3. | Izrada, amortizacija i demontaža klasične lakomontažne fasadne cijevne skele | | | | | |
| 4.4. | Izrada, amortizacija i demontaža raznih fiksnih i pokretnih cijevnih skela za izvođenje graditeljskih, radova | | | | | |
| 4.5. | Glatka oplata s podupiranjem | 120 | 1,22 | 8 | 10 | 2 |
| 4.6. | Dvostrana glatka oplata ab temelja 24 mm | 185 | 1,07 | 8 | 10 | 2 |

| | | | | | | |
|-------|--|-------|------|----|----|----|
| 4.7. | Složena glatka oplata čela stepenica s podupiranjem | 18 | 2,06 | 3 | 10 | 1 |
| 4.8. | Oplata horizontalnog i vertikalnog serklaža | 236,8 | 1,04 | 8 | 10 | 3 |
| 4.9. | Dobava i montaža vertikalnih drvenih platica presjeka 5x25 cm, dužine 285 cm | 41 | 0,18 | 1 | 10 | 1 |
| 4.10. | Jednostrana složena oplata ab temelja 24 mm | 9305 | 0,36 | 20 | 10 | 17 |

Tablica 10. Plan izvođenja armiračkih radova

| ARMIRAČKI RADOVI | | | | | | |
|------------------|---|--------------------------------------|-------|----------|--------|------------------------------------|
| Redni broj | Opis radova | Q [m ² , m ³] | N [h] | S [kol.] | th [h] | $T_a = \frac{(Q*N)}{(S*th)}$ [dan] |
| 5.1. | Dobava, doprema, izmjera, rezanje, savijanje postava i vezivanje armature jednostavne i srednje složenosti. Čelik kvalitete B500B | 1734 | 0,11 | 2 | 10 | 9 |

Temeljem aktivnosti radova i izračunatim trajanjem aktivnosti izrađen je gantogram, vremensko trajanje radova koji je prikazan na slici 4.



Slika 4. Vremenski tijek izvođenja radova - Gantogram

Iz gantograma je vidljivo da radovi počinju 02.08.2013. a završavaju 04.12.2013. što ukupno iznosi oko 4 mjeseca.

U razgovoru sa investitorom saznalo se da su građevinski radovi trajali 5 mjeseci, mjesec dana duže od predviđenog plana a ostali obrtnički i instalaterski radovi trajali su do prosinca 2017. Razlog tolikog dugog vremena izvođenja obrtničkih i instalaterskih radova bio je što su pojedina poduzeća koji su bili uključeni kao izvođači otišli u stečaj i prestali raditi. Investitor je bio prisiljen uključivati nove izvođače na pojedinim radovima što je toliko odužilo izvođenje obrtničkih i izolaterskih radova.

Danas je dvorana u potpunoj funkciji kojom upravlja grad Zabok. Na slici 5. prikazan je današnji izgled dvorane.



Slika 5. Sportska dvorana Zabok

6. ZAKLJUČAK

Važnost organizacije građenja je vrlo bitan dio cjelokupnog procesa gradnje koji se treba provesti na gradilištu. U izradi rada vidi se kolika je velika važnost imati te podatke prije i u toku izvođenja radova. Svaka aktivnost na gradilištu bez izrade i pripreme projekta organizacije građenja vrlo je rizična za kvalitetu odrađenih radova. Podaci koji se dobiju kod kalkulacija, sheme i izračuna trajanja aktivnosti su podaci koji pokazuju kako i kada graditi te služe ujedno i za kontrolu.

Vremenski plan izvođenja radova ukazuje na to da li se kasni sa radovima ili je tijekom radova ispred plana što izvođaču omogućuje pravovremeno reagiranje. Kasni li se s radovima troškovi se povećavaju, (penali za kašnjenje). Ukoliko radovi završe prije dogovorenog roka ako je ugovoreno dobivaju se bonusi od investitora. Stoga je vrlo važno da se radovi izvedu u najkraćem roku i što manjim troškovima radnika. Sve gore navedeno omogućuje smanjenje troškova gradnje što je i cilj kod svakog projekta.

7. LITERATURA

1. Čajko N.; *Strukovno obrazovanje i osposobljavanje radnika u graditeljstvu*. Zagreb. 2007. Dostupno na:
2. *Izvedbeni projekt - tehnički opis, Sportska dvorana Zabok*. Sangrad d.o.o., Glavni projektant Vedran Pedišić dipl. ing. arh., Zagreb
3. Bilješke s predavanja iz kolegija *Organizacija građenja*. Geotehnički fakultet Varaždin.
4. Lončarić R.; *Građevinarstvo*. Varaždin. 1976.
5. Lončarić R.; *Organizacija izvedbe graditeljskih projekata*. Zagreb. 1995.
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.

8. POPIS SLIKA

Slika 1. Sudionici u gradnji

Slika 2. Shema gradilišta

Slika 3. Primjer obrasca analize cijena

Slika 4. Vremenski tijek izvođenja radova - Gantogram

Slika 5. Sportska dvorana Zabok

9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove.

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

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove.

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za tesarske radove.

Tablica 5. Tablični prikaz analize cijena za armiračke radove.

Tablica 6. Plan izvođenja zemljanih radova.

Tablica 7. Plan izvođenja betonskih i AB radova.

Tablica 8. Plan izvođenja zidarskih radova.

Tablica 9. Plan izvođenja tesarskih radova.

Tablica 10. Plan izvođenja armiračkih radova.

10. POPIS KORIŠTENIH KRATICA

| | |
|--------|--------------------------|
| AB | Armirani beton |
| K.Č.B. | Katastarska čestica broj |
| MM-5 | Marka morta |