

Projekt organizacije građenja sportske dvorane VI. Osnovne škole u Varaždinu

Čerkez, Marin

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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:130:496787>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-13**



Repository / Repozitorij:

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



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET**

MARIN ČERKEZ

**PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA SPORTSKE DVORANE VI.
OSNOVNE ŠKOLE U VARAŽDINU**

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2019.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET**

ZAVRŠNI RAD

**PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA SPORTSKE DVORANE VI.
OSNOVNE ŠKOLE U VARAŽDINU**

**KANDIDAT:
MARIN ČERKEZ**

**MENTOR:
MIRNA AMADORI dipl. ing. grad.**

VARAŽDIN, 2019



Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet



ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: MARIN ČERKEZ

Matični broj: 2504 - 2014./2015.

NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA SPORTSKE DVORANE
VI. OSNOVNE ŠKOLE U VARAŽDINU

Rad treba sadržati: 1. Uvod
2. Tehnički opis
3. Shema gradilišta
4. Analiza jediničnih cijena građevinskih radova
5. Planiranje izvođenja građevinskih radova
6. Zaključak
7. Literatura

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

Zadatak zadan: 19.04.2019.

Rok predaje: 05.09.2019.

Mentor:

Mirna Amadori, pred.

Predsjednik Odbora za nastavu:

prof. dr. sc. Igor Petrović



IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

PROJEKT ORGANIZACIJE GRAĐENJA SPORTSKE DVORANE VI. OSNOVNE
ŠKOLE U VARAŽDINU

(naslov završnog rada)

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

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 iskorišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

U Varaždinu, 09.09.2019.

Marin Čerkez

(Ime i prezime)

Čerkez

(Vlastoručan potpis)

SAŽETAK RADA

IME I PREZIME AUTORA: Marin Čerkez

IME I PREZIME MENTORA: Mirna Amadori

NAZIV RADA: Projekt organizacije građenja sportske dvorane VI. osnovne škole u Varaždinu

Završni rad je baziran na cjelokupnom procesu organizacije izgradnje sportske dvorane VI. osnovne škole u Varaždinu. Kao temelj završnog rada korišten je glavni projekt tvrtke ARHIA d.o.o. dobiven od projektanta Darka Brezovca. Završni rad podijeljen je na nekoliko cjelina. Prvi dio se odnosi na tehnički opis građevine i shemu gradilišta. Shema gradilišta je samostalno izrađena. Drugi dio se sastoji od analize cijena i rekapitulacije cijena za pripremne, zemljane, betonske i AB, tesarske, zidarske i izolaterske radove te vremenski plan izvođenja radova. Analiza cijena izrađena je koristeći faktor poduzeća $F=4$ i akumulacije koja iznosi $A=10\%$.

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

SADRŽAJ

1. UVOD	1
2. TEHNIČKI OPIS.....	4
2.1. Situacija i lokacija	4
2.2. Namjena, prostorna i funkcionalna koncepcija zgrade	5
2.3. Način sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš	5
2.4. Konstrukcija i način izvedbe	5
2.5. Prozori i vrata	6
2.6. Visina prostora	6
2.7. Instalacije	7
2.8. Grijanje, hlađenje i ventilacija	7
3. SHEMA GRADILIŠTA	9
4. ANALIZA JEDINIČNIH CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....	13
5. PLANIRANJE IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....	34
6.ZAKLJUČAK	54
7. LITERATURA.....	55
POPIS SLIKA	56
POPIS TABLICA	57

1. UVOD

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

Karakteristike graditeljstva su:

1. Nepokretnost građevinskih objekata (objekt ostaje na mjestu izgradnje)
2. Složenost i nedjeljivost objekta (više katova, konstruktivnih elemenata, dilatacija i nemogućnost prenošenja dijelova objekta na drugo mjesto)
3. Vremensko trajanje izgradnje (od nekoliko mjeseci do više godina, ovisno o tehnološkom procesu, klimatskim uvjetima i dr.)
4. Uporaba velikih količina materijala (agregata, veziva – cementa, vapna i dr.)
5. Ručno izvođenje radova (zidanje, betoniranje i dr.)

Ekonomično građenje (racionalna uporaba građevinskog materijala, izvođenje objekta u ugovorenom roku i dr.) temeljna je obveza svakog izvođača.

Za izgradnju je potrebno osigurati novčana sredstva koja se zovu investicije. Objekt izgrađen tim sredstvima naziva se investicijski objekt. Pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina i koja osigurava investicije zove se investitor [1].

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

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

Za izgradnju je potrebno osigurati novčana sredstva koja se zovu investicije. Objekt izgrađen tim sredstvima naziva se investicijski objekt. Pravna ili fizička osoba u čije ime se gradi građevina i koja osigurava investicije zove se investitor.

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.

Svaka građevina, ovisno o svojoj namjeni, tijekom svog trajanja mora ispunjavati bitne zahtjeve za građevinu i druge uvjete propisane zakonom o prostornom uređenju i gradnji, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju zakona o prostornom uređenju i gradnji, lokacijskim uvjetima određenim prema posebnom zakonu te propisanim uvjetima koji su od utjecaja na bitne zahtjeve za građevinu [1].

Bitni zahtjevi za građevinu odnose se na:

1. Mehaničku otpornost i stabilnost
2. Zaštitu od požara
3. Higijenu, zdravlje i zaštitu okoliša
4. Sigurnost u korištenju
5. Zaštitu od buke
6. Uštedu energije i toplinsku zaštitu

Sudionici u gradnji objekta:

- investitor
- projektant
- revident
- izvođač
- nadzorni inženjer

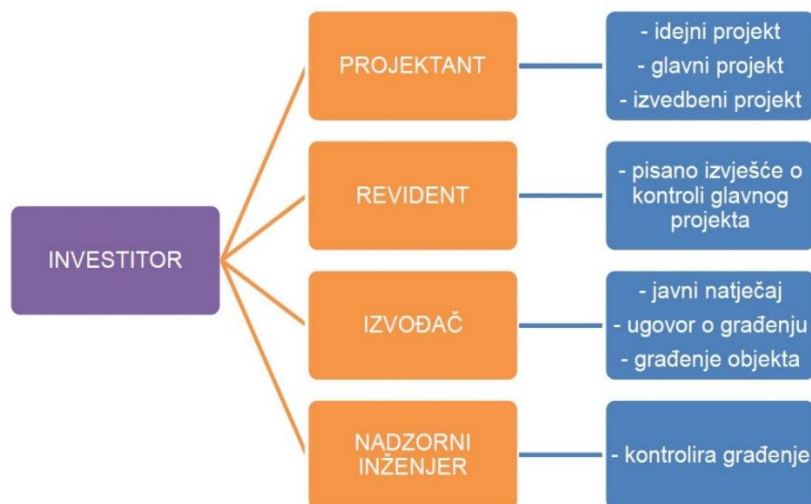
Investitor je pravna ili fizička osoba u čije se ime gradi građevina.

Projektant je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer.

Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekata.

Izvođač je dužan graditi u skladu s rješenjem o uvjetima građenja, potvrđenim glavnim projektom, odnosno građevinskom dozvolom u skladu sa zakonom (ZUPG).

Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer i provodi u ime investitora stručni nadzor građenja ako za to ispunjava uvjete građenja prema prostornom zakonu i propisima [2]. Raspored i zadaće navedenih sudionika u gradnji možemo vidjeti na Slici 1.



Slika 1. Sudionici u gradnji

Projekt organizacije izvođenja sportske dvorane VI osnovne škole u Varaždinu bio je cilj završnog rada. Zadatak je bio izraditi shemu gradilišta, analizu cijena (pripremni, zemljani, betonski, armirano betonski, tesarski, zidarski i izolaterski radovi), planiranje građevinskih radova, gantogram.

2. TEHNIČKI OPIS

2.1. Situacija i lokacija

Na katastarskoj čestici 2978/1, k.o. Varaždin na adresi Dimitrija Demetra 13, nalazi se zgrada IV OŠ Varaždin. Postojeća zgrada škole je razvedenog tlocrta, tlocrtne veličine koja se može upisati u pravokutnik veličine 107,02 m x 74,91 m, max. visine do vijenca 7,70 m te max. visine do sljemena 12,35 m.

Investitor Grad Varaždin, namjerava predmetnoj školskoj zgradi dograditi sportsku dvoranu, učionice te blagovaonicu, predmetna dogradnja biti će max. tlocrtne veličine 49,57 x 34,40 m + dograđeni dio blagovaonice 7,41 x 6,87 m. Nakon provedenog zahvata tlocrt školske zgrade biti će razveden, ukupne tlocrtne veličine koja se može upisati u pravokutnik veličine 156,59 x 74,91 m.

Dogradnja sportske dvorane i učionice smjestit će se na istočnom dijelu parcele kao produžetak postojećeg dijela škole s učionicama. Dograđena zgrada bit će udaljena od jugoistočnog dijela parcele 11,21-11,58 m, od sjeveroistočnog 54,29-57,55 m, te od sjeverozapadnog ruba 35,88-41,19 m, dok se sa zapadne strane nadovezati na postojeću školsku zgradu.

Katnost dograđenog dijela zgrade biti će prizemlje i kat, visine vijenca 9,46 m, odnosno 7,77 m od najniže kote uređenog terena (učionice i dvorana) dok će dograđena blagovaonica biti prizemna. Postojeći pristupi parceli nalaze se na zapadnoj i sjevernoj strani. Na južnoj strani izvest će se novi servisni pristup parceli da bi se omogućio kolni prilazak sportskoj dvorani. Na parceli se nalazi 32 postojeće parkirno mjesto na 30 učionica postojećeg stanja. Dogradnjom nove 3 učionice postojeći parking zadovoljava potrebne kapacitete (1PM/učionici). Izvest će se dodatnih 5 parkirnih mjesta od čega i jedno mjesto za osobe s invaliditetom i osobe smanjene pokretljivosti u sklopu servisnog pristupa zgradi sportske dvorane. Izgrađenost parcele postojećeg stanja iznosi 14,45%, dok će nova izgrađenost parcele nakon dogradnje iznositi 21,56%. Postotak zelenih površina postojećeg stanja iznosi 53,87%, dok će postotak zelenih površina novog stanja iznositi 40,33%.

Zahvat dogradnje izvodi se na mjestu postojećih sportskih igrališta, stoga će se izvesti nova sportska igrališta na slobodnim dijelovima parcele škole. Predviđa se

uklanjanje zgrade postojećeg spremnika mazuta koji je tlocrtne veličine 8,05 x 13,81 m, max. visine 4,65 m [3].

2.2. Namjena, prostorna i funkcionalna koncepcija zgrade

Sportska dvorana dogradit će se na istočnom dijelu postojeće zgrade osnovne škole. Katnost sportske dvorane bit će prizemlje i kat. U prizemlju će se nalaziti prateći prostori sportske dvorane: svlačionice s prapnicama, sanitarije za goste, prostori za nastavnike sa sanitarijama, ambulanta, kabinet, TZK, kotlovnica, spremište sprava i opreme te prostor borilišta svijetle visine 7,05 m. U prostor prizemlja ulazit će se kroz dva vanjska ulaza: jedan glavni ulaz, te sporedni ulaz. Također, moći će se ući i kroz postojeću zgradu osnovne škole. U prostoru prizemlja u sklopu sanitarija za gledatelje izvest će se sanitarije za invalide. Za invalidne sportaše izvest će se prilagođena praonica.

Na katu će se nalaziti učionice sa pratećim kabinetima te knjižnica. Od učionica nalazit će se učionica za informatiku sa kabinetom, učionica za biologiju s kabinetom, učionica za kemiju s kabinetom i spremištem. S obzirom da na katu postojećeg dijela zgrade ne postoje sanitarije za invalide izvest će se na katu zgrade sportske dvorane. Prizemlje i kat povezat će se sa dva stubišta koja omogućuju nesmetan pristup tribinama sportske dvorane. Prostor blagovaonice nalazi se u postojećem dijelu zgrade osnovne škole. Postojeća blagovaonica proširit će se za 50,06 m² [3].

2.3. Način sprječavanja nepovoljna utjecaja na okoliš

Zahvat neće značajno utjecati na okoliš, pa je ocjenjeni prihvatljivim i ne propisuje se dodatne mjere zaštita okoliša.

Otpad će se odlagati, u za to predviđene kante, koje se postojeće nalaze na parceli škole [3].

2.4. Konstrukcija i način izvedbe

Nova zgrada sportske dvorane temeljit će se na armiranobetonskim trakastim temeljima te temeljenim stopama. Nosiva konstrukcija prostora borilišta bit će montažni betonski stupovi kvadratnog presjeka 50 cm x 50 cm kao što možemo vidjeti na slici Slici 2.. Stupovi će se temeljiti na temeljnim stopama. Obodni zidovi prostora borilišta bit će djelomično od armiranog betona 25 cm te od blok opeke 25 cm. Krovna konstrukcija borilišta bit će od pred napregnutog betonskog T nosača. Nosač će se postaviti u nagibu 2%.

Nosivi zidovi ostatka zgrade bit će armiranobetonski 20 cm, sa stropnim pločama 25 cm te armiranobetonskim pločom ravnog krova 25 cm. Pregradni zidovi bit će od blok opeke 25 cm te od gips kartonskih zidova debljine 10 i 15 cm. Na zgradi će se izvesti ravni krov sa završnom oblogom od PVC hidro izolacijske membrane. Pročelje će biti termo izolirano kamenom vunom debljine 20 cm sa završnom obradom od fasadne silikatne žbuke. Ispred staklenih površina prostora borilišta postaviti će se zaštita od sunca od istegnutog lima.

Završna obrada podova u prizemlju bit će od keramike u prostorima sanitarija, praonica, svlačionica. U prostorima komunikacija te u učionicama postaviti će se PVC podovi. Prostor borilišta imati će sportski pod sa završnom oblogom od parketa. Oborinske vode odvoditi će se slivnicima i oborinskim vertikalama u teren predmetne parcele [3].

2.5. Prozori i vrata

Sva vanjska vrata i prozori građevine biti će izvedeni od AL profila ostakljeni IZO staklom 4+20+4+18+4 s jednim staklom niske emisije (Low-E obloga), vrata unutar stambenih i apartmanskih te poslovnih jedinica biti će drvena, završno obrađena azurnom bojom po izboru projektanta i investitora. Vrata na stubištima biti će aluminijska, protupožarna [3].

2.6. Visina prostora

Svijetla visina prostora biti će:

Prizemlje: 3,05 m

Prizemlje (u dijelu blagovaonice) : 3,36 m

Prizemlje (dvorana) : 7,05 m (do nosača)

Kat: 3,05 m [3]

2.7. Instalacije

Zgrada sportske dvorane spojit će se na postojeći vodovodni priključak osnovne škole. Postojeći vodovodni priključak kapacitetom zadovoljava potrebe. Postojeći vodovodni priključak kapacitetom zadovoljava potrebe. Otpadne vode odvodit će se u javnu kanalizacijsku mrežu.

Sportska dvorana s učionicama spojit će se na postojeći priključak struje. Instalacije su detaljno obrađene u instalaterskim projektima [3].

2.8. Grijanje, hlađenje i ventilacija

Grijanje

Grijanje građevine predviđeno je isključivo podnim grijanjem a ventilacijski gubici u određenim prostorima pokrivaju se dodatnim dogrijavanjem zraka u grijače rekuperacijskih komora. Grijanje je upravljano sobnim termostatima, od kojih su neki postavljeni na visinu od 1,9 m od poda kako djeca ne bi mogla doseći sam termostat. Međutim, termostat sa mogućnost zaključavanja, tako da je na više načina spriječeno neovlašteno korištenje. Priprema tople ogrjevne vode vrši se u kotlovnici pomoću dva plinska zidna kondenzacijska uređaja snage 2x60 kW. Od njih se voda razvodi do ormarića iz kojih se vode podni razvodi cijevi. Dvorana je također zagrijana putem podnog grijanja, ali na malo drugačiji način postave, jer se cijevi nalaze na izolaciji ispod sportskog poda. Upravljanje je predviđeno u dvije zone sa dva termostata.

Instalacija plina

Za potrebe grijanja predviđa se ugradnja plinskih zidnih kondenzacijskih uređaja snage 2x60 kW. Plinska instalacija vodi se od postojeće MRS gdje se nova cijev spaja iza postojećeg plinomjera. Nakon toga, cijev se vodi u zemlji do nove kotlovnice, u kojoj se spaja na dva plinska uređaja.

Sustav ventilacije predviđa se u dvije zone centralno. A lokalno postoji samo odsis sa digestora te odsisna ventilacija spremišta kemikalija. Sustav ventilacije zone sanitarija, garderoba te kabineta biologije, kemije kao i učionice kemije, riješen je

jednom rekuperacijskim komorom koja ima dodatno ugrađen grijač za dogrijavanje svježeg zraka. Sličnom komorom riješena je i ventilacija prostora dvorane. Svaki sustav radi za sebe a kontrola rada oba sustava moguća je na panelu osjetljivom na dodir postavljenom u pomoćnim prostorima ispod tribina dvorane.

Hlađenje

Hlađenje je jedino predviđeno u učionici informatike zbog odvajanja topline informatičke opreme. Tako se nazidu nalazi unutrašnje a s vanjske strane jedinica split rashladnog uređaja [3].



Slika 2. Prikaz konstrukcije gradnje dvorane

3. SHEMA GRADILIŠTA

Shema gradilišta predstavlja tlocrtni grafički prikaz svih planiranih privremenih objekata potrebnih za gradnju građevine, odnosno razmještaj svih potrebnih priključaka na infrastrukturu na gradilištu. Crtanje sheme gradilišta se obavlja u mjerilima od 1:200 (kod linijskih objekata M 1:500) do 1:1000 (M 1:1000 s dodatnim prikazom situacije privremenih objekata u M 1:200), u ovisnosti da li su objekti koncentrirani (objekti visokogradnje) ili razvučeni (objekti niskogradnje). Prostor bi trebao biti organiziran ekonomično i sigurno, kod čega moramo voditi računa o povezivanju radnih mjesta s istim tehnološkim procesima i transportnim uvjetima.

Shema gradilišta treba biti rezultat svih proučavanja tijekom izrade projekta organizacije građenja i u nju unosimo sve objekte iz područja privremenih radova:

- privremene prometnice
- privremena naselja
- sve objekte gradilišta.

Svrha izrade sheme gradilišta je dobivanje potpunog uvida u lokaciju i raspored svih kapaciteta potrebnih za izvođenje objekta, kao i njihova povezanost i uvjetovanost u vezi s tehnologijom građenja. Cilj sheme gradilišta je da se osigura takav položaj koji će omogućiti najveće ekonomske prednosti, odnosno minimalne proizvodne troškove. Bitno je racionalno rješenje unutrašnjeg transporta, povezivanje gradilišta s vanjskim prometnicama i racionalno povezivanje s energetske izvorima.

Osnovna načela prostornog uređenja gradilišta su:

- veće količine materijala (da su bliže dizalici)
- teži teret (bliže dizalici)
- preglednost
- sigurnost

Sadržaj sheme gradilišta:

- ucertane i kotirane objekte predviđene za izgradnju
- ucertane i kotirane postojeće objekte s označenim karakterističnim presjecima i visinama
- prostiranje gradilišta s ucrtanom ogradom i označenim ulaznim i izlaznim mjestima na gradilište
- sve prometnice (privremene i stalne), kao i postojeće koje se prije početka ugradnje uklanjaju
- privremene prometnice koje se nakon završetka gradnju uklanjaju
- vrste materijala od kojih su građene
- proizvodnje pogone (betonare, asfaltne baze, armiračnice, pogoni prefabrikata) s definiranim pozicijama u odnosu na građevinu i prometnice
- položaje kolosijeka toranjskih dizalica
- kabele elektro-mreže
- priključno mjesto na obližnju trafostanicu
- priključna mjesta na elektro-mrežu
- vodovode za dovod vode i odvodnju s izvorištem i priključnim mjestima
- hidrantsku mrežu
- skladišni prostor
- smještaj rezervnih strojeva i strojeva koji miruju
- sve vrste zgrada privremenog karaktera (radioničko naselje, blagovaonice, garderobe, sanitarni blokovi)
- tablu gradilišta

Tabla gradilišta je tabla kojom označujemo gradilište. Postavljamo je na vidno i pristupačno mjesto, u vertikalnoj ravni sa dužom horizontalnom stranom, na desnoj strani od glavnog ulaza u gradilište, neposredno izvan ograde gradilišta i osvjetljava se zasebnim reflektorskim osvjetljenjem. Ona je pravokutnog oblika (zlatni presjek), trodimenzionalna i zarubljenih uglova i na njoj se ne smiju isticati reklamna obilježja. Na Slici 3. možemo vidjeti jedan primjer table za konkretno gradilište.



Slika 3. Tabla gradilišta za “Izgradnju sportske dvorane VI. osnovne škole u Varaždinu”

Shema gradilišta za sportsku dvoranu VI. osnovne škole u Varaždinu izrađena je osobno zbog nedostupnosti originalne sheme. Gradilište se nalazi na parceli k.č. br. 2978/1. Glavni ulaz je bio sa ulice Miroslava Krleže. Transport se obavljao sa druge strane gradilišta iz ulice Tina Ujevića. Prilikom posjeta građevini po sjećanju dok su se radovi obavljali samostalno je procijenjeno gdje bi se trebali nalziti skladišta, strojevi, prostori za upravu i radnike, razni deponiji, sanitarni čvorovi i dr. s obzirom na poziciju ograđenog gradilišta.

4. ANALIZA JEDINIČNIH CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Postupak izrade kalkulacije i formiranja cijena naziva se analiza cijena.

Za svaki novi objekt izvođač posebno formira jedinične prodajne cijene. Jedinične prodajne cijene predstavljaju cijenu za pojedine vrste radova po jedinici mjere (m, m², m³, komad, kg). 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.[4]

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.[4]

Analiza cijena svake pojedine stavke troškovnika proizlazi iz proračuna poznavanja svih troškova poslovanja dok troškovi predstavljaju vrijednost utrošenih elemenata proizvodnje.[4]

Prema tome, jedinična prodajna cijena sastoji se od sljedećih elemenata:

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 kalkilirati za jedinicu mjere svake pojedine vrste radova pa se zovu direktni troškovi.

Troškovi pod C se ne mogu direktno kalkulirati nego se proporcijalno raspoređuju na pojedine vrste radova prema troškovima bruto plaća neposrednih proizvođača. Isto tako se i troškovi mehanizacije raspoređuju proporcionalno na sve direktne troškove.[4]

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.

$$\text{PRODAJNA CIJENA} = A + B * F \quad (1)$$

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

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

Faktor tvrtke obuhvaća:

- amortizaciju osnovnih sredstava
- investiciono održavanje osnovnih sredstava
- tekuće održavanje osnovnih sredstava
- pripremne radove
- stipendije i nagrade učenika
- prijevoz na posao
- plaće režijskog osoblja
- materijal režije gradilišta i dr.[4]

Analize cijene svake pojedine stavke troškovnika proizlazi iz proračuna poznavanja svih troškova poslovanja dok troškovi predstavljaju vrijednost utrošenih elementa proizvodnje u procesu reprodukcije.

U prvom stupcu analize cijena upisuje se pozicija norme ili broj cjenovnika. U opisu rada za rad i materijal izračunavamo troškove rada na izvedbi radova, troškove unutarnjeg transporta i troškove strojeva, te upisujemo jedinicu mjera, količinu i cijenu za jedinicu mjera. Za cijenu izrade i materijal izračunavamo cijenu koštanja i prodajnu cijenu. A predstavlja akumulaciju, odnosno postotak rizika kod građenja građevine, a

obično se uzima od 5 do 10%. Ona je kod kalkulacija predviđena kao dobit. U tom faktoru sadržano je sve ono što su interni troškovi tvrtke ili gradilišta, a to su: troškovi režijskog osoblja, troškovi čuvara i sl.[4]

Podloga za izradu analiza cijena je:

a) dokaznica mjera- je dio tehničke dokumentacije u kojem su proračunate količine radova po pojedinim stavkama, a pri tome su stavke složene po vrstama radova. Na Slici 4. prikazana je dokaznica mjera za zemljane radove, te se vidi koliko je za koju poziciju potrebna količina i koja je jedinična mjera.

DOKAZNICA MJERA – GRUBI RADOVI					
Objekt: Obiteljska kuća Investitor: Marin Pavlović, 4838 Izvođač: Zdravko Blažević, 5020 Datum: akademske 2017./2018.					
01 ZEMLJANI RADOVI					
POZ.	OPIS POZICIJE	J.M.	KOLICINA	JED. CIJENA	UKUPNO
01.01	Široki iskop zemljišta II. i IV. kategorije prosječne dubine 1.80 m. Odlaganje iskopanog materijala na građevinskoj parceli. Obračun po m ³ sraslog tla. Kuća 11,65x11,65x1,80=----- -----244,30Rampa (2,45x11,65x1,80)+(1,25x11,65x1,30)+ (1,25x11,65x0,80)+(1,15x11,25x0,30)=----- 5,84 ----- 330,14	m ³	330,14		
01.02	Iskop temeljnih traka zemljišta II. i IV. kategorije. Dubina iskopa 40 cm. Odlaganje iskopanog materijala na građevinskoj parceli. Obračun po m ³ sraslog tla. (10,65x1,5x0,4)x2+(12,65x1,5x0,4)x2 + (0,875x1,3x0,4)+(3,05x1,5x0,4)x4 + (1,25x1,5x0,4)x4 + (1,25x1,25x0,4)x4 + (0,65x1,5x0,4)x4 = ----- 43,37	m ³	43,37		
01.03	Nasipanje, razastiranje i zbijanje zemljanog materijala iz iskopa oko temelja. Obračun po m ³ ugrađenog materijala. (10,65x1,0x0,4)x2+(12,65x1,0x0,4)x2 + (0,875x1,0x0,4)+(3,05x1,0x0,4)x4 + (1,25x1,0x0,4)x4+(1,25x1,0x0,4)x4 + (0,65x1,0x0,4)x4+(2,6x1,0x0,4) = ----- 29,95	m ³	29,95		

- 1 -

Slika 4. Primjer dokaznice mjera zemljanih radova

b) jedinične cijene materijala - jedinična cijena se sastoji od grupe radova, materijala i strojeva, potrebnih za izvršenje nekog građevinskog posla, čiji konačni iznos ovisi o puno

financijsko – građevinskih elemenata specifičnih za pojedinog izvođača.

U konačnici svaki izvođač bi trebao svoje jedinične cijene kalkulirati i računati koliko mu

svaka ponuđena jedinična cijena nosi dobiti, troškova i sl. financijskih elemenata.

c) faktor poduzeća –u tom faktoru sadržano je sve ono što su interni troškovi tvrtke ili gradilišta a to su: troškovi režijskog osoblja, troškovi čuvara gradilišta i sl.

$$F_p = F_o(\text{opći faktor}) + F_g(\text{gradilišni faktor}) \quad (3)$$

Kretanje faktora poduzeća je između 3.5-8, općeg faktora 2-3.5, a gradilišnog faktora 1.5-

4.5 .

d) građevinske norme -normativi su uglavnom univerzalni kao npr.: GN normativi Tehnička knjiga, GN normativi prof. Gorazd Bučar, IGH etalonske cijene i sl. dok su svi

drugi elementi (cijena rada, materijala i stroja) karakteristični za pojedine izvođače i ovise

o npr. količini nekog građevinskog rada, transportnim udaljenostima, opremljenosti, količini radne snage, popustima i sl. elementima.

Analiza cijena izrađena je pomoću dobivenog troškovnika sa stavkama i količinama radova na gradilištu. Koristeći odgovarajuće normative te zadane podatke kao što je faktor poduzeća koji iznosi $F=4$ te akumulacija od $A=10\%$ izrađena je analiza jediničnih cijena za svaku stavku troškovnika. Na Slici 5. može se vidjeti primjer kako se izrađuju jedinične analize cijena.

R.br./GN	Izrada montaža i demontaža oplata za temelje i temeljne stope				TESARSKI RADOVI		
	STAVKA OPIB RADOVA		J.M.	KOLIČINA	JED. OJENA	CIJENA	
						RAD	MAT
Ils 601-201/ 1604.01	NORMATIV RADA						
	-izrada oplata	TV	h	0,19	7,60	1,45	
		TIII	h	0,19	5,70	1,08	
	-montaza oplata	TV	h	0,18	7,60	1,36	
		TIII	h	0,18	5,70	1,02	
	-demontaza oplata	TIII	h	0,06	5,70	0,34	
		RII	h	0,11	4,60	0,50	
	-čišćenje i vađenje čavala	RII	h	0,13	4,60	0,59	
						6,37	
	NORMATIV MATERIJALA						
	-daska 24 mm		m ²	0,0045	1084,82		4,88
	-gredice		m ²	0,0035	1585,95		5,55
	-čavili		kg	0,15	9,15		1,37
	-kranje		kg	0,07	15,20		1,06
						6,37	12,86
					F=4	25,48	
					A=10 %	38,34	
						3,83	
						Σ:42,20	
UKUPNO: 42,20 kn/m ²							

Slika 5. Primjer analize cijena za tesarske radove

Analize cijena za pripremne, zemljane, betonske i AB, tesarske, zidarske i izolaterske 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 knjige normativa. Analiza je izrađena iz dobivenih stavki troškovnika koja je dobivena od strane projektanta.

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za pripremne radove, rušenja i demontaže

PRIPREMNI RADOVI, RUŠENJA I DEMONTAŽE					
Redni broj	Opis aktivnosti	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [kn]	Norma [h]
1.1.	Uređenje gradilišta prema tehnologiji i načinu gradnje izvođača. U stavku je uključeno čišćenje gradilišta od niskog raslinja	komplet	1,00	2.100,00	8,36
1.2.	Izvedba privremene gradilišne ograde visine minimalno 2,0 m s dvokrilnim ogradnim vratima izvedene u svemu prema pravilniku o zaštiti na radu. Obračun po m1 postavljene ograde.	m	205,00	35,00	0,90
1.3.	Geodetsko iskolčenje građevine, planiranih instalacija, prometnih površina i ostalo, obilježavanje i osiguranje stalnih točaka, te izrada nanosne skele u duljini od 163,8 m i odmjeravanje visina.	komplet	1,00	8.700,00	3,50
1.4.	Pažljiva demontaža PVC stijena na spoju s dograđenim dijelom uključivo vanjskih i unutrašnjih klupčica uz utovar i odvoz svog otpadnog materijala na deponiju udaljenu do 10 km, a u cijenu ulazi i zbrinjavanje istog.				
	PVC stijene 5-10 m ²	kom	2,00	250,00	5,60
1.5.	Pažljivo rušenje dijela nosivog zida uz PVC stijenu na spoju s dograđenim dijelom uz privremeno podupiranje otvora prema potrebi.	m ³	1,00	580,00	4,80
1.6.	Pažljivo rušenje parapetnog zida PVC stijene na spoju s dograđenim dijelom. U cijenu je uključen utovar i odvoz građevinskog otpada na deponiju udaljenu do 10 km, a u cijenu ulazi i zbrinjavanje istog.	m ³	0,70	440,00	0,70

1.7.	Demontaža opreme vanjskog košarkaškog i rukometnog igrališta te transport opreme na mjesto koje odredi investitor.				
	a) košarkaški koševi na čeličnoj pod konstrukciji	kom	1,00	230,00	1,00
	b) rukometni golovi	kom	2,00	130,00	1,00
	c) koševi za smeće	kom	2,00	70,00	1,00
1.8.	Rezanje i razgradnja dijela asfaltne plohe košarkaškog i rukometnog igrališta na mjestu izvođenja temeljnih stopa, traka i iskopa za polaganje instalacijskih cijevi, revizionih okna i upojnih bunara. U cijenu uračunati transport razgrađenog asfalta na gradilišnu deponiju. Isti će se kasnije koristiti kao tamponska podloga.	m ²	512,00	12,00	0,05

Tablica 2. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

ZEMLJANI RADOVI					
Redni broj	Opis aktivnosti	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [kn]	Norma [h]
2.1.	Strojno skidanje površinskog sloja humusa u sloju debljine 25-30 cm	m ³	369,20	28,00	0,10
2.2.	Široki strojni iskop u zemljištu	m ³	486,70	36,00	0,10
2.3.	Iskop u zemljištu C ktg do kote - 1,87 za temeljne stope armirano betonskih montažnih stupova dvorane i za zamjenu terena ispod temeljnih traka	m ³	322,70	40,00	0,12
2.4.	Planiranje i nabijanje dna iskopa ispod podložnog betona temeljnih traka i stopa	m ²	1.691,30	5,00	0,30
2.5.	Dobava kvalitetnog šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje , planiranje i nabijanje do 40 MPa u slojevima debljine do 30 cm	m ³	232,60	90,00	1,20
2.6.	Dobava kvalitetnog šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje ,				

	planiranje i nabijanje do 40 MPa u slojevima debljine do 30 cm				
	a) nasip šljunčanim materijalom	m ³	1.118,50	90,00	0,48
	b) nasip skinutim asfaltom	m ³	43,00	45,00	0,48
2.7.	Utovar i odvoz na deponiju udaljenu do 10 km viška materijala od iskopa	m ³	1.178,60	30,00	0,02

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za betonske i AB radove

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI					
Redni broj	Opis aktivnosti	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [kn]	Norma [h]
3.1.	Betoniranje podloznog betona debljine 5 cm ispod temeljnih stopa i temeljnih traka betonom C 16/20				
	a) podložni beton temeljnih stopa	m ²	169,80	48,00	0,75
	b) podložni beton temeljnih traka	m ²	411,50	48,00	0,50
3.2.	Betoniranje armirano-betonskih temeljnih stopa u oplati betonom C 30/37				
	a) temeljne stope na koti - 1,22/-1,82	m ³	38,20	610,00	1,10
	b) temeljne stope na koti - 0,62/-1,22	m ³	23,60	610,00	1,10
3.3.	Betoniranje armirano-betonskih temeljnih traka u oplati betonom C 30/37				
	a) temeljne trake nosivih zidova	m ³	152,30	610,00	0,97
	b) temeljne trake ulaznih podesta, stuba i rampi	m ³	11,50	610,00	0,97
3.4.	Betoniranje arm. betonskih temeljnih čašica montažne konstrukcije u oplati betonom C30/37	m ³	9,30	690,00	0,80
3.5.	Betoniranje armirano-betonskih nad temelja u oplati betonom C 30/37				
	a) nad temelji nosivih zidova	m ³	25,50	640,00	0,70
	b) nad temelji ulaznih podesta, stuba i rampi	m ³	9,60	640,00	0,70
3.6.	Betoniranje armirano-betonskih podnih ploča prizemlja debljine 12 i 15 cm betonom C30/37. Armatura se obračunava posebno.				
	a) podna ploča prizemlja d=12 cm	m ²	646,00	90,00	0,04
	b) podna ploča prizemlja d=15 cm (dvorana)	m ²	825,50	105,00	0,04

	c) podna ploča ulaznih podesta, stuba i rampi d=12 cm (ploče rampi u nagibu 5,6 %)	m ²	120,90	105,00	0,04
3.7.	Betoniranje armirano-betonskih zidova debljine 20 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.				
	a) arm. bet. zidovi prizemlja visine h=3,23 m	m ³	225,40	650,00	2,78
	b) arm. bet. zidovi kata visine h=3,17 m	m ³	113,80	650,00	2,24
3.8.	Betoniranje armirano-betonskih zidova dvorane debljine 20 cm + proširenja na stupovima, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.				
	a) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od podne ploče prizemlja ukupne visine do h=9,0 m	m ³	59,20	680,00	0,70
	b) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče prizemlja (kota + 3,25m) ukupne visine do h=5,46 m	m ³	10,80	660,00	0,70
	c) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče kata (kota + 6,62m) ukupne visine do h=2,23 m	m ³	22,00	660,00	0,70
3.9.	Betoniranje armirano-betonskih stupova tribina dvorane presjeka 30/30 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	m ³	0,85	680,00	0,70
3.10.	Betoniranje armirano-betonskih greda (dio koji nije već obračunat u zidovima i stropnim pločama) betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	m ³	1,50	680,00	0,70
3.11.	Betoniranje armirano-betonskih stropnih ploča prizemlja i kata debljine 20 i 22 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.				
	a) stropna ploča prizemlja debljine 20 cm	m ³	126,00	640,00	0,70
	b) stropna ploča kata debljine 20 cm	m ³	95,80	640,00	0,70
	c) stropna ploča kata debljine 22 cm	m ³	27,70	640,00	0,70
3.12.	Betoniranje armirano-betonskih ploča tribina (koljenasta ploča) debljine 20 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.				
	a) koljenasta ploča	m ³	12,40	660,00	0,88
	b) ravne ploče na početku i	m ³	5,00	640,00	0,88

	završetku tribina				
3.13.	Betoniranje armirano-betonskih atika ravnih krovova iznad prizemlja i kata debljine 15 i 20 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.				
	a) atike debljine 20 cm	m ³	19,00	620,00	0,94
	b) atike debljine 15 cm	m ³	0,50	620,00	0,94
3.14.	Betoniranje armirano-betonskih atika dvorane presjeka 12/55 cm i 12/16 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati. Napomena: bočne atike se izvode u uzdužnom nagibu od 2%.				
	a) atika presjeka 12/55 cm	m ³	5,60	620,00	0,94
	b) atika presjeka 12/16 cm (kod strehe)	m ³	0,65	650,00	0,94
3.15.	Betoniranje armirano-betonskih zidnih stjenki kupole i okna ventilacija debljine stjenke 15 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	m ³	1,50	620,00	0,70
3.16.	Betoniranje armirano-betonskih pokrivnih ploča okna ventilacija d=10 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	m ³	0,25	670,00	0,70
3.17.	Betoniranje armirano-betonskih dvokrakih stubišta s međupodestima betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	m ³	9,20	650,00	0,70
3.18.	Dobava i ugradnja elemenata za prijenos opterećenja s zaštitom od buke kod izvođenja dvokrakih unutarnjih stubišta s podestima.				
	a) linijski element za odvajanje stubišnog kraka i podesta kao Schall Isostep Typ HT-V 6 ili jednakovrijedno	m	10,80	1.100,00	1,15
	b) izolacijska traka na spoju stubišnog kraka i armirano-betonskih zidova kao TSP - 36 ili jednakovrijedno	m	16,40	160,00	1,15
3.19.	Dobava i ugradnja elemenata za zaštitu od proboja kod izvođenja stropne ploče kata kao Schöck BOLE 12/170-7/A840-CV25 ili jednakovrijedno . Obračun po komadu ugrađenog elementa.	kom	3,00	540,00	1,15
3.20.	Izvedba betona za pad ravnih neprohodnih krovova debljine 4-16 cm betonom C 20/25 uključivo izvedbu dilatacija.	m ²	614,80	75,00	0,22
3.21.	Betoniranje armirano-	m ³	2,10	620,00	0,70

	betonskih zidnih stjenki vanjskih žardinjera debljine 12 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.				
3.22.	Betoniranje armirano-betonske pokrivne ploče uz vanjske žardinjere na nasipu debljine 10 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	m ²	3,40	670,00	0,70
3.23.	Betoniranje temeljnih stopa s ugradnjom betonske cijevi unutrašnjeg promjera 30 cm za ugradnju čašica utične opreme dvorane betonom C 25/30 u oplati.				
	a) betonska cijevi promjera 30 cm, visine 50 cm	kom	7,00	160,00	0,70
	b) beton C 25/30	m ³	2,30	560,00	0,70
3.24.	Izrada, postava i vezivanje srednje složene armature temeljnih stopa, temeljnih traka, nadtemeljnih serklaža, podnih ploča, armirano-betonskih zidova, stropnih ploča, stubišta, greda, atika itd...				
	RA	kg	75.200	7,50	1,00
	MA	kg	65.590	7,50	1,00

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za tesarske radove

TESARSKI RADOVI

Redni broj	Opis aktivnosti	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [kn]	Norma [h]
4.1.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata podložnog betona temeljnih stopa i temeljnih traka.				
	a) bočna oplata podložnog betona temeljnih stopa	m ²	15,00	60,00	1,10
	b) bočna oplata podložnog betona temeljnih traka	m ²	45,00	60,00	1,10
4.2.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata temeljnih stopa.				
	a) temeljne stope na koti - 1,22/-1,82	m ²	66,30	70,00	0,60
	b) temeljne stope na koti - 0,62/-1,22	m ²	48,10	70,00	0,60
4.3.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata temeljnih traka.				
	a) temeljne trake nosivih zidova	m ²	421,80	65,00	0,95
	b) temeljne trake ulaznih podesta, stuba i rampi	m ²	78,20	65,00	0,95
4.4.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata temeljnih čašica montažnih armirano-betonskih stupova.	m ²	61,80	83,00	1,26
4.5.	Izrada, montaža i demontaža oplata nad temelja.				
	a) nad temelji nosivih zidova	m ²	249,60	75,00	0,60
	b) nad temelji ulaznih podesta, stuba i rampi	m ²	76,40	75,00	0,60
4.6.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata podnih ploča prizemlja debljine 12 i 15 cm.				
	a) bočna oplata d= 12 i 15 cm	m ²	29,90	65,00	0,70
	b) bočna oplata podnih ploča ulaznih podesta, stuba i rampi d=12 cm (ploče rampi u nagibu 5,6 %)	m ²	17,80	70,00	0,70
4.7.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata armiranobetonskih zidova debljine 20 cm.				
	a) arm. bet. zidovi prizemlja visine h=3,23 m	m ²	1.805,80	80,00	0,20
	b) arm. bet. zidovi kata visine h=3,17 m	m ²	1.472,40	80,00	0,20
4.8.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata armiranobetonskih zidova dvorane debljine 20 cm + proširenja na stupovima.				

	a) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od podne ploče prizemlja ukupne visine do h=9,0 m	m ²	611,00	90,00	0,20
	b) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče prizemlja (kota + 3,25m) ukupne visine do h=5,46 m	m ²	143,50	85,00	0,20
	c) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče kata (kota + 6,62m) ukupne visine do h=2,23 m	m ²	232,20	80,00	0,20
4.9.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stupova tribina dvorane presjeka 30/30 cm.	m ²	10,80	90,00	0,60
4.10.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata armirano-betonskih greda (koje nisu već obračunate u zidovima).	m ²	19,00	85,00	0,60
4.11.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stropnih ploča.				
	a) podgled stropnih ploča	m ²	1.140,50	80,00	0,12
	b) bočna oplata stropnih ploča	m ²	84,10	80,00	0,12
4.12.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata ploča tribina(koljenaste ploče).				
	a) podgled ploča	m ²	75,80	80,00	0,45
	b) vertikalni dio koljenaste ploče i bočne oplata	m ²	33,80	85,00	0,45
4.13.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata atika ravnih krovova iznad prizemlja i kata debljine 15 i 20 cm.				
	a) atike debljine 20 cm	m ²	189,40	85,00	0,45
	b) atike debljine 15 cm	m ²	6,50	85,00	0,45
4.14.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata atika dvorane presjeka 12/55 cm i 12/16 cm. Napomena: bočne atike se izvode u uzdužnom nagibu od 2%.				
	a) atika presjeka 12/55 cm	m ²	92,10	90,00	0,45
	b) atika presjeka 12/16 cm (kod strehe)	m ²	10,70	90,00	0,45
4.15.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata zidnih stjenki kupole i okna ventilacija debljine stjenke 15 cm.	m ²	15,10	85,00	0,90
4.16.	Izrada, montaža i demontaža oplata pokrivnih ploča okna ventilacija.				
	a) podgled pokrivnih ploča	m ²	0,80	120,00	1,15

	b) bočna oplata pokrivnih ploča	m ²	1,00	85,00	1,15
4.17.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata unutarnjih dvokrakih stubišta s međupodestima.	m ²	58,20	120,00	2,04
4.18.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata vanjskih armirano-betonskih žardinjera.	m ²	32,70	90,00	0,60
4.19.	Izrada, montaža i demontaža glatke bočne oplata pokrivne ploče uz vanjske armirano-betonske žardinjere.	m ²	1,50	85,00	0,60
4.20.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata temeljnih stopa za ugradnju čašica utične opreme dvorane.	m ²	11,20	70,00	0,60
4.21.	Izvedba proboja za instalacije u stropnim pločama prizemlja i kata.				
	a) vel. do 0,1 m ²	kom	43,00	30,00	0,30
	b) vel. do 0,1-0,5 m ²	kom	6,00	55,00	0,30
4.22.	Izrada i montaža kutija vel. cca 15/15 cm do 40/30 cm, te postava u oplatu zida kako bi se dobili proboji za prolaz cijevi vodovoda, kanalizacije, ventilacije, grijanja, ugradbu razvodnih ploča elektroinstalacija i sl.	kom	95,00	80,00	0,36
4.23.	Izrada i montaža kutija te postava u oplatu zida za ugradnju toplinskih podstanica, razdjelnika grijanja, hidrantskih ormarića i razvodnih ormarića elektroinstalacije.				
	a) hidrantski ormarići	kom	4,00	100,00	1,00
	b) razvodni ormari elektroinstalacija	kom	7,00	150,00	1,00
	c) razdjelnici grijanja	kom	5,00	150,00	1,00
4.24.	Izrada i montaža u oplatu temelja i nadtemelja kutija vel. do 30/30 cm, te postava u oplatu kako bi se dobili proboji za prolaz cijevi vodovoda, kanalizacije, hidrantske mreže, elektroinstalacija, plina i sl.	kom	22,00	90,00	0,36

4.25.	Dobava, montaža i demontaža čelične fasadne skele visine do 9,50 m s
-------	----------------------------------------------------------------------

	zaštitnom folijom uključivo i projekt skele izvedene u svemu prema pravilniku o zaštiti na radu. Obračun po m ² zaskeljenog zida				
	a) skela postavljena na teren	m ²	1.381,40	24,00	0,12
	b) skela postavljena na ravni krov s zaštitnim podmetačima	m ²	75,30	27,00	0,12
4.26.	Dobava, montaža i demontaža čelične radne skele za radove na nosivim zidovima dvorane i stubišta viših od 3,0 m, izvedene u svemu prema pravilniku o zaštiti na radu. Obračun po m ² zaskeljenog zida	m ²	1.265,30	22,00	0,25
4.27.	Dobava, montaža i demontaža lake pokretne skele za zidarske, tesarske, bravarske, gips-kartonske i ličilačke radove u prostorima visine od 3,0 - 9,0 m.	kom	1,00	7.000,00	0,25

Tablica 5. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

ZIDARSKI RADOVI					
Redni broj	Opis aktivnosti	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [kn]	Norma [h]
5.1.	Zidanje pregradnih zidova dogradnje od šuplje blok opeke debljine 20 cm u produžnom mortu.	m ³	18,60	560,00	1,19
5.2.	Dobava i ugradnja montažnih nadvoja maksimalne dužine 1,60 m u pregradne zidove debljine 20 cm.	M	18,40	145,00	1,19
5.3.	Zidanje obzida dimnjaka kotlovnice iznad stropne ploče kata debljine 15 cm porobetonkim blokovima marke 3,00/0,45, tankoslojnim mortom minimalne marke M10	m ²	1,60	180,00	1,76
5.4.	Izrada žbuke unutrašnjih zidnih ploha od blok opeke grubim i finim produžnim mortom.	m ²	229,70	55,00	0,48

5.5.	Zatvaranje šliceva za instalacije u zidanim i armirano-betonskim zidovima.	M	428,20	27,00	0,07
5.6.	Dobava i postava rabić pletiva prije žbukanja, na mjestima većih usjeka ili na spojevima dvaju vrsta materijala.	m ²	23,00	24,00	0,60
5.7.	Fina zidarska obrada nakon ugradbe stolarije i bravarije koja se ugrađuje bez futer štokova u betonske zidove.				
	a) stolarija veličine do 2,0 m ²	Kom	14,00	140,00	0,51
	b) stolarija veličine 2,0 - 5,0 m ²	Kom	64,00	180,00	0,51
	c) stolarija veličine 5,0 - 10,0 m ²	Kom	30,00	220,00	0,51
	d) stolarija veličine preko 10,0 m ²	Kom	5,00	27,00	0,51
5.8.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P1) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 6,0 cm, armirani cem. estrih	m ²	446,00	145,00	0,27
5.9.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P2 i P4) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 6,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	134,70	135,00	0,43
5.10.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P5) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 8,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	19,50	150,00	0,43
5.11.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova dvorane (P3) koja se sastoji od: kamena vuna ($\lambda \leq 0,035$ W/mK, tlačne čvrstoće na pritisak 10 kPa) 5,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	787,50	140,00	0,43
5.12.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P6) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 10,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	16,90	165,00	0,43

5.13.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P7) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 8,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	5,30	153,00	0,43
5.14.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova kata (S1 i S6) koja se sastoji od: elastificirani EPS 3,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	499,30	110,00	0,43
5.15.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova kata (S2) koja se sastoji od: elastificirani EPS 3,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	4,50	100,00	0,43
5.16.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova podesta stepenica (M1) koja se sastoji od: elastificirani EPS 3,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	m ²	11,60	105,00	0,43
5.17.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova rampe kata (S3 i S4) koja se sastoji od: nasipnog materijala za kompenzaciju visine izvedenog od EPS granulata i polimercementnog veziva u debljini od 2,0 - 33,0 cm, elastificirani EPS 5,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih				
	a) plivajuća podloga u nagibu 7,5 %, debljina nasipa 2,0 - 33,0 cm	m ²	14,10	330,00	0,43
	b) ravna plivajuća podloga podesta rampe, debljina nasipa 33,0 cm	m ²	6,80	360,00	0,43
5.18.	Dobava i ugradnja mase za zaglađivanje plivajućeg poda rampe prije ugradnje završne podne obloge.	m ²	14,10	70,00	0,68
5.19.	Dobava i ugradnja gumenih odbojnika za vrata.	Kom	82,00	47,00	0,20

5.20.	Dobava i postava protupožarnih aparata s uključenim materijalom za montažu.				
	protupožarni aparat S6	Kom	21,00	570,00	1,00
	protupožarni aparat S9	Kom	17,00	680,00	1,00
	protupožarni aparat CO25	Kom	1,00	1.430,00	1,00
5.21.	Dvokratno čišćenje građevine za vrijeme gradnje te završno čišćenje prije predaje objekta. U cijenu je uključen utovar i odvoz građevinskog otpada na deponiju udaljenu do 10 km, a u cijenu ulazi i zbrinjavanje istog.	m ²	2.372,50	12,00	0,06
5.22.	Dobava i postava mesingane pločice veličine cca 30x20 cm uz ulaz sa podacima o investitoru, projektantu i izvoditelju te o godini gradnje.	Kom	1,00	950,00	1,00
5.23.	Zidarska pripomoć kod raznih radova uključivo i instalaterske.				
	R IV	Sati	1,00	65,00	1,00
	R III	Sati	1,00	65,00	1,00

Tablica 6. Tablični prikaz analize cijena za izoletske radove

IZOLATESKI RADOVI					
Redni broj	Opis aktivnosti	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena [kn]	Norma [h]
6.1.	Dobava materijala, te izrada horizontalne hidroizolacije podne ploče prizemlja	m ²	1431	55	0,28
6.2.	Izrada horizontalne hidroizolacije na prekidima fleksibilne polimer bitumenske trake (spojevima podne ploče i armirano-betonskih zidova i stupova)	m ²	87,8	110	0,71
6.3.	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije podova unutrašnjih prostora opterećenih vlagom (sanitarija, praonica i kotlovnice)	m ²	163,7	115	0,82
6.4.	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije podova vanjskih prostora (ulaznih stepenica i rampi s podestima)	m ²	140	120	0,82

6.5.	Dobava i ugradnja ekstrudiranog polistirena (XPS-a) u oplatu kod betoniranja nadtemelja vanjskih ulaznih stepenica i rampi s podestima.				
	a) XPS debljine 10 cm	m ²	17,8	105	1,20
	b) XPS debljine 12 cm	m ²	10,7	120	1,20
6.6.	Dobava i ugradnja ekstrudiranog polistirena (XPS-a) debljine 5 cm ljepljenjem između postojećih i novih zidova i nadtemelja na spoju s postojećim dijelom.	m ²	57,6	70	1,20
6.7.	Dobava materijala, te izvedba slojeva neprohodnog ravnog krova dvorane nagiba 2% (K1) na podlogu od lima visokog vala	m ²	792,2	320	0,28
6.8.	Dobava materijala, te izvedba slojeva neprohodnih ravnih krovova prizemlja i prvog kata (K2, K3, K4) na već izvedeni beton za pad	m ²	621	320	0,28
6.9.	Dobava materijala, te izvedba vertikalne izolacije atika ravnih neprohodnih krovova (bočna izolacija atike)				
	a) obloga atika iznad stropnih ploča h=55 cm	m ²	66,4	220	0,76
	b) obloga atika iznad dvorane h=20 cm	m ²	16,8	230	0,76
6.10.	Dobava materijala, te izvedba gornje izolacije atika ravnih neprohodnih krovova				
	a) obloga atika iznad stropnih ploča širine 26 cm	m ²	36,8	180	0,76
	b) obloga atika iznad dvorane širine 18 cm	m ²	16,9	190	0,76
6.11.	Dobava materijala, te dizanje izolacije ravnih neprohodnih krovova na fasadne zidove	m ²	39,5	370	0,28
6.12.	Dobava materijala, te dizanje izolacije ravnih neprohodnih krovova na bočne stijenke krovnih kupola	m ²	29,1	230	0,28
6.13.	Dobava materijala, te dizanje izolacije ravnih neprohodnih krovova na bočne stijenke okna instalacija	m ²	29,1	260	0,28
6.14.	Dobava materijala, te izvedba ojačanja hodnih ploha do instalacija smještenih na ravnom neprohodnim krovu	m ²	55,6	190	0,28

6.15.	Dobava materijala, te obrada proboja kroz neprohodni ravni krov na visinu 50 cm hidroizolacijskom TPO membranom prema uputama proizvođača				
	a) odzrake fekalne kanalizacije DN 110,125,160	kom	6	180	0,71
	b) stupovi podkonstrukcije klima komora i ostale opreme	kom	24	160	0,58
6.16.	Dobava i ugradnja krovnog slivnika DN110 za neprohodne ravne krovove sa toplinski izoliranom stijenkom, izolacijskom prirubnicom, spojnim elementom za varene TPO membrane i hvatačem lišća u svemu prema uputama proizvođača.	kom	7	2600	1,00
6.17.	Dobava i ugradnja kanalizacijskih PP cijevi i fazonskih komada DN 110 mm iz samogasivog polipropilena tipa HT prema DIN-u 19560 za spajanje krovnih slivnika na oborinske vertikale	m	13,6	80	1,00
6.18.	Dobava i montaža odzračnika parorasteretnog sloja ravnog krova prizemlja i 1 kata promjera 200 mm i ukupne visine 80 cm, izrađenih od pocinčanog lima s plaštom i kapom s mogućnošću demontaže.	kom	16	480	1,00

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

PRIPREMNI RADOVI:	26.137,00 kn
ZEMLJANI RADOVI:	208.115,30 kn
BETONSKI I AB BETONSKI RADOVI:	1.954.166,40 kn
TESARSKI RADOVI:	656.018,20 kn
ZIDARSKI RADOVI:	382.210,80 kn
IZOLATERSKI RADOVI:	683.030,50 kn
GRAĐEVINSKI RADOVI SVUKUPNO:	3.909.678,20 kn

5. PLANIRANJE IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Henry L. Gantt je bio inženjer strojarstva koji je početkom 20. stoljeća izradio jednostavnu grafičku metodu kojom se prikazuje plan i njegovo ostvarenje.

Gantogram (Ganttov dijagram, linijski plan) je tip stupčanog grafikona koji se koristi za grafički prikaz rasporeda projekta. Gantogrami ilustriraju početni i krajnji datum nekih nepromjenjivih i sažetih elemenata projekta. Nepromjenjivi ili terminalni elementi kao i sažeti elementi obuhvaćaju podjelu radne strukture. Predstavlja najpoznatiju tehniku planiranja i prikazuje radove logički podijeljene na individualne aktivnosti- linije. Dužina linije proporcionalna je vremenu izvršenja svake aktivnosti. Ima mogućnost da prikaže planiranu ostvarenu proizvodnja te se i mrežni planovi pretvaraju u gantogram koji se rabi za upravljanje i rukovođenje građenjem.

Linijski plan na apscisi prikazuje vrijeme, a na ordinati vrste radova po aktivnostima u tehnološkom i prostornom slijedu. Na Slici 6. je prikazana shema gantograma s nekoliko navedenih aktivnosti na izvedbi građevinskih radova jednog objekta stambene zgrade. Gantogram je prikladan u slučaju kada imamo radove s manjim brojem aktivnosti i logički predvidivim redoslijedom.

Primjenjujemo ih i za prikazivanje angažiranosti mehanizacije na gradilištu, s vremenskim jedinicama veličine radnog dana ili tjedna.

REDNI BROJ	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA		19. OŽUJAK							TRAVANJ													
			PLAN	DNE	15	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	29	30	31	1	2	3	4	5	6
			IZVRŠENO	VNO	P	U	S	Č	P	Su	Po	U	S	Č	P	Su	Po	U	S	Č	P	Su	Po	U	S
1	ŠIROKI ISKOP ZEMLJE	m ³	1120	160	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
2	ISKOP ZEMLJE ZA TEMELJE	m ³	250	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
3	BETONIRANJE TEMELJA U ZEMLJI	m ³	250	30	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
4	OPLATA TEMELJA	m ²	600	60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
5	BETONIRANJE TEMELJA U OPLATI	m ³	300	50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

Slika 6. Shema linijskog vremenskog plana

Vrijeme za pojedine aktivnosti određuje se pomoću izraza:

$$T_{ij} = \frac{Q \times N}{S \times t_h} \quad (4)$$

pri čemu je:

- T_{ij} - vrijeme trajanja pojedine aktivnosti
- Q - količina radova za određenu aktivnost na temelju predmjera, izražena odgovarajućom jediničnom mjerom (m³, mt, kom)
- S - broj radnika određene kvalifikacije u procesu
- N - normativna veličina vremena za jedinicu proizvoda
- t_h - vremenska veličina jednog radnog dana ili radne smjene [3]

Gantogram se izrađuje nakon računanja trajanja aktivnosti za sve stavke koje je potrebno izvesti na građevini koje izračunavamo 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 ovo slučaju 8 radnih sati dnevno. Izračun plana izvođenja radova prikazat ću u tablicama 7, 8, 9, 10, 11, 12.

Tablica 7. Tablični prikaz izvođenja pripremnih radova

PRIPREMNI RADOVI, RUŠENJA I DEMONTAŽE						
Redni broj	Opis aktivnosti	Q [m,m ² , m ³ , kom]	N [h]	S [broj radnika]	th [h]	Tij= (QxN) /(Sxth) [dan]
1.1.	Uređenje gradilišta prema tehnologiji i načinu gradnje izvođača. U stavku je uključeno čišćenje gradilišta od niskog raslinja	1,00	8,36	1,00	8,00	1
1.2.	Izvedba privremene gradilišne ograde visine minimalno 2,0 m s dvokrilnim ogradnim vratima izvedene u svemu prema pravilniku o zaštiti na radu. Obračun po m1 postavljene ograde.	205,00	0,90	5,00	8,00	4
1.3.	Geodetsko iskolčenje građevine, planiranih instalacija, prometnih površina i ostalo, obilježavanje i osiguranje stalnih točaka, te izrada nanosne skele u duljini od 163,8 m i odmjeravanje visina.	1,00	3,50	2,00	8,00	1
1.4.	Pažljiva demontaža PVC stijena na spoju s dograđenim dijelom uključivo vanjskih i unutrašnjih klupčica uz utovar i odvoz svog otpadnog materijala na deponiju udaljenu do 10 km, a u cijenu ulazi i zbrinjavanje istog.					
	PVC stijene 5-10 m ²	2,00	5,60	3,00	8,00	1
1.5.	Pažljivo rušenje dijela nosivog zida uz PVC stijenu na spoju s dograđenim dijelom uz privremeno podupiranje otvora prema potrebi.	1,00	4,80	2,00	8,00	1

1.6.	Pažljivo rušenje parapetnog zida PVC stijene na spoju s dograđenim dijelom. U cijenu je uključen utovar i odvoz građevinskog otpada na deponiju udaljenu do 10 km, a u cijenu ulazi i zbrinjavanje istog.	0,70	17,50	3,00	8,00	1
1.7.	Demontaža opreme vanjskog košarkaškog i rukometnog igrališta te transport opreme na mjesto koje odredi investitor.					
	a) košarkaški koševi na čeličnoj podkonstrukciji	1,00	1,00	2,00	8,00	1
	b) rukometni golovi	2,00			8,00	
c) koševi za smeće	2,00	8,00				
1.8.	Rezanje i razgradnja dijela asfaltne plohe košarkaškog i rukometnog igrališta na mjestu izvođenja temeljnih stopa, traka i iskopa za polaganje instalacijskih cijevi, revizionih okna i upojnih bunara. U cijenu uračunati transport razgrađenog asfalta na gradilišnu deponiju. Isti će se kasnije koristiti kao tamponska podloga.	512,0	0,05	5,00	8,00	1

Tablica 8. Tablični prikaz izvođenja zemljanih radova

ZEMLJANI RADOVI						
Redni broj	Opis aktivnosti	Q [m,m ² , m ³ , kom]	N [h]	S [broj radnika]	th [h]	Tij= (QxN)/(Sxth) [dan]
2.1.	Strojno skidanje površinskog sloja humusa u sloju debljine 25-30 cm	369,20	0,10	1,00	8,00	4
2.2.	Široki strojni iskop u zemljištu	486,70	0,10	1,00	8,00	6
2.3.	Iskop u zemljištu C ktg do kote -1,87 za temeljne stope armirano betonskih montažnih stupova dvorane i za zamjenu terena ispod temeljnih traka	322,70	0,12	2,00	8,00	3
2.4.	Planiranje i nabijanje dna iskopa ispod podložnog betona temeljnih traka i stopa	1.691,30	0,30	10,00	8,00	7
2.5.	Dobava kvalitetnog šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje , planiranje i	232,60	1,20	10,00	8,00	4

	nabijanje do 40 MPa u slojevima debljine do 30 cm					
--	---------------------------------------------------	--	--	--	--	--

2.6.	Dobava kvalitetnog šljunčanog materijala te nasipavanje, razastiranje, planiranje i nabijanje do 40 MPa u slojevima debljine do 30 cm					
	a) nasip šljunčanim materijalom	1.118,50	0,48	10,00	8,00	7
	b) nasip skinutim asfaltom	43,00	0,48	3,00	8,00	1
2.7.	Utovar i odvoz na deponiju udaljenu do 10 km viška materijala od iskopa	1.178,60	0,02	3,00	8,00	4

Tablica 9. Tablični prikaz izvođenja betonskih i armirano betonskih radova

BETONSKI I ARMIRANO BETONSKI RADOVI						
Redni broj	Opis aktivnosti	Q [m,m ² , m ³ , kom]	N [h]	S [broj radnika]	th [h]	Tij= (QxN)/(Sxth) [dan]
3.1.	Betoniranje podložnog betona debljine 5 cm ispod temeljnih stopa i temeljnih traka betonom C 16/20					
	a) podložni beton temeljnih stopa	169,80	0,75	4,00	8,00	4
	b) podložni beton temeljnih traka	411,50	0,50	4,00	8,00	7
3.2.	Betoniranje armirano-betonskih temeljnih stopa u oplati betonom C 30/37					
	a) temeljne stope na koti - 1,22/-1,82	38,20	1,10	5,00	8,00	1
	b) temeljne stope na koti - 0,62/-1,22	23,60	1,10	5,00	8,00	1
3.3.	Betoniranje armirano-betonskih temeljnih traka u oplati betonom C 30/37					
	a) temeljne trake nosivih zidova	152,30	0,97	4,00	8,00	5
	b) temeljne trake ulaznih podesta, stuba i rampi	11,50	0,97	2,00	8,00	1
3.4.	Betoniranje arm. betonskih temeljnih čašica montažne konstrukcije u oplati betonom C30/37	9,30	0,80	2,00	8,00	1
3.5.	Betoniranje armirano-betonskih nadtemelja u oplati betonom C 30/37					
	a) nadtemelji nosivih zidova	25,50	0,70	2,00	8,00	1
	b) nadtemelji ulaznih podesta, stuba i rampi	9,60	0,70	2,00	8,00	1

3.6.	Betoniranje armirano-betonskih podnih ploča prizemlja debljine 12 i 15 cm betonom C30/37. Armatura se obračunava posebno.					
	a) podna ploča prizemlja d=12 cm	646,00	0,04	4,00	8,00	8
	b) podna ploča prizemlja d=15 cm (dvorana)	825,50	0,04	4,00	8,00	
	c) podna ploča ulaznih podesta, stuba i rampi d=12 cm (ploče rampi u nagibu 5,6 %)	120,90	0,04	2,00	8,00	
3.7.	Betoniranje armirano-betonskih zidova debljine 20 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					
	a) arm. bet. zidovi prizemlja visine h=3,23 m	225,40	2,78	6,00	8,00	13
	b) arm. bet. zidovi kata visine h=3,17 m	113,80	2,24	4,00	8,00	8
3.8.	Betoniranje armirano-betonskih zidova dvorane debljine 20 cm + proširenja na stupovima, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					
	a) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od podne ploče prizemlja ukupne visine do h=9,0 m	59,20	0,70	3,00	8,00	2
	b) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče prizemlja (kota + 3,25m) ukupne visine do h=5,46 m	10,80	0,70	3,00	8,00	1
	c) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče kata (kota + 6,62m) ukupne visine do h=2,23 m	22,00	0,70	3,00	8,00	1
3.9.	Betoniranje armirano-betonskih stupova tribina dvorane presjeka 30/30 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					
3.10.	Betoniranje armirano-betonskih greda (dio koji nije već obračunat u zidovima i stropnim pločama) betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					

3.11.	Betoniranje armirano-betonskih stropnih ploča prizemlja i kata debljine 20 i 22 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					
	a) stropna ploča prizemlja debljine 20 cm	126,00	0,70	3,00	8,00	3
	b) stropna ploča kata debljine 20 cm	95,80	0,70	3,00	8,00	
c) stropna ploča kata debljine 22 cm	27,70	0,70	3,00	8,00		
3.12.	Betoniranje armirano-betonskih ploča tribina (koljenasta ploča) debljine 20 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					
	a) koljenasta ploča	12,40	0,88	2,00	8,00	1
b) ravne ploče na početku i završetku tribina	5,00	0,88	2,00	8,00		
3.13.	Betoniranje armirano-betonskih atika ravnih krovova iznad prizemlja i kata debljine 15 i 20 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.					
	a) atike debljine 20 cm	19,00	0,94	2,00	8,00	1
b) atike debljine 15 cm	0,50	0,94	2,00	8,00		
3.14.	Betoniranje armirano-betonskih atika dvorane presjeka 12/55 cm i 12/16 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati. Napomena: bočne atike se izvode u uzdužnom nagibu od 2%.					
	a) atika presjeka 12/55 cm	5,60	0,94	2,00	8,00	1
b) atika presjeka 12/16 cm (kod strehe)	0,65	0,94	2,00	8,00		
3.15.	Betoniranje armirano-betonskih zidnih stijenki kupole i okna ventilacija debljine stijenske 15 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	1,50	0,70	2,00	8,00	1
3.16.	Betoniranje armirano-betonskih pokrivnih ploča okna ventilacija d=10 cm betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	0,25	0,70	2,00	8,00	1
3.17.	Betoniranje armirano-betonskih dvokrakih stubišta s međupodestima betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	9,20	0,70	2,00	8,00	1
3.18.	Dobava i ugradnja elemenata za prijenos opterećenja s zaštitom od buke kod izvođenja dvokrakih unutarnjih stubišta s podestima.					
	a) linijski element za odvajanje stubišnog kraka i podesta kao Schall Isostep Typ HT-V 6 ili jednakovrijedno	10,80	1,15	1,00	8,00	1
b) izolacijska traka na spoju stubišnog kraka i armirano-betonskih zidova kao TSP - 36	16,40	1,15	1,00	8,00		

	ili jednakovrijedno					
--	---------------------	--	--	--	--	--

3.19.	Dobava i ugradnja elemenata za zaštitu od proboja kod izvođenja stropne ploče kata kao Schöck BOLE 12/170-7/A840-CV25 ili jednakovrijedno . Obračun po komadu ugrađenog elementa.	3,00	1,15	1,00	8,00	1
3.20.	Izvedba betona za pad ravnih neprohodnih krovova debljine 4-16 cm betonom C 20/25 uključivo izvedbu dilatacija.	614,80	0,22	4,00	8,00	4
3.21.	Betoniranje armirano-betonskih zidnih stijenci vanjskih žardinjera debljine 12 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	2,10	0,70	4,00	8,00	1
3.22.	Betoniranje armirano-betonske pokrivne ploče uz vanjske žardinjere na nasipu debljine 10 cm, betonom C 25/30 u glatkoj oplati.	3,40	0,70	4,00	8,00	1
3.23.	Betoniranje temeljnih stopa s ugradnjom betonske cijevi unutrašnjeg promjera 30 cm za ugradnju čašica utične opreme dvorane betonom C 25/30 u oplati.					
	a) betonska cijevi promjera 30 cm, visine 50 cm	7,00	0,70	2,00	8,00	1
	b) beton C 25/30	2,30	0,70	2,00	8,00	
3.24.	Izrada, postava i vezivanje srednje složene armature temeljnih stopa, temeljnih traka, nadtemeljnih serklaža, podnih ploča, armirano-betonskih zidova, stropnih ploča, stubišta, greda, atika itd...					
	RA	75.200,00	1,00	1,00		1
	MA	65.590,00	1,00			

Tablica 10. Tablični prikaz izvođenja tesarskih radova

TESARSKI RADOVI						
Redni broj	Opis aktivnosti	Q [m,m ² , m ³ , kom]	N [h]	S [broj radnika]	th [h]	Tij= (QxN) /(Sxth) [dan]
4.1.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata podložnog betona temeljnih stopa i temeljnih traka.					
	a) bočna oplata podložnog betona temeljnih stopa	15,00	1,10	4,00	8,00	2
	b) bočna oplata podložnog betona temeljnih traka	45,00	1,10	4,00	8,00	
4.2.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata temeljnih stopa.					
	a) temeljne stope na koti - 1,22/-1,82	66,30	0,60	5,00	8,00	3
	b) temeljne stope na koti - 0,62/-1,22	48,10	0,60	5,00	8,00	
4.3.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata temeljnih traka.					
	a) temeljne trake nosivih zidova	421,80	0,95	10,00	8,00	6
	b) temeljne trake ulaznih podesta, stuba i rampi	78,20	0,95	10,00	8,00	
4.4.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata temeljnih čašica montažnih armirano-betonskih stupova.	61,80	1,26	5,00	8,00	2
4.5.	Izrada, montaža i demontaža oplata nadtemelja.					
	a) nadtemelji nosivih zidova	249,60	0,60	6,00	8,00	4
	b) nadtemelji ulaznih podesta, stuba i rampi	76,40	0,60	6,00	8,00	
4.6.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata podnih ploča prizemlja debljine 12 i 15 cm.					
	a) bočna oplata d= 12 i 15 cm	29,90	0,70	3,00	8,00	2
	b) bočna oplata podnih ploča ulaznih podesta, stuba i rampi d=12 cm (ploče rampi u nagibu 5,6 %)	17,80	0,70	3,00	8,00	
4.7.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata armiranobetonskih zidova debljine 20 cm.					
	a) arm. bet. zidovi prizemlja visine h=3,23 m	1.805,80	0,20	13,00	8,00	6
	b) arm. bet. zidovi kata visine h=3,17 m	1.472,40	0,20	13,00	8,00	

	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata armiranobetonskih zidova dvorane debljine 20 cm + proširenja na stupovima.					
4.8.	a) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od podne ploče prizemlja ukupne visine do h=9,0 m	611,00	0,20	8,00	8,00	5
	b) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče prizemlja (kota + 3,25m) ukupne visine do h=5,46 m	143,50	0,20	8,00	8,00	
	c) arm. bet. zidovi dvorane koji se betoniraju od razine stropne ploče kata (kota + 6,62m) ukupne visine do h=2,23 m	232,20	0,20	8,00	8,00	
4.9.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stupova tribina dvorane presjeka 30/30 cm.	10,80	0,60	2,00	8,00	1
4.10.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata armirano-betonskih greda (koje nisu već obračunate u zidovima).	19,00	0,60	2,00	8,00	
	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata stropnih ploča.					
4.11.	a) podgled stropnih ploča	1.140,5	0,12	5,00	8,00	4
	b) bočna oplata stropnih ploča	84,10	0,12			
	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata ploča tribina(koljenaste ploče).					
4.12.	a) podgled ploča	75,80	0,45	3,00	8,00	2
	b) vertikalni dio koljenaste ploče i bočne oplata	33,80	0,45	3,00	8,00	
	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata atika ravnih krovova iznad prizemlja i kata debljine 15 i 20 cm.					
4.13.	a) atike debljine 20 cm	189,40	0,45	4,00	8,00	3
	b) atike debljine 15 cm	6,50	0,45	4,00	8,00	
	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata atika dvorane presjeka 12/55 cm i 12/16 cm. Napomena: bočne atike se izvode u uzdužnom nagibu od 2%.					
4.14.	a) atika presjeka 12/55 cm	92,10	0,45	3,00	8,00	2
	b) atika presjeka 12/16 cm (kod strehe)	10,70	0,45	3,00		
4.15.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata zidnih stijenki kupole i okna ventilacija debljine stijenke 15 cm.	15,10	0,90	2,00	8,00	1

4.16.	Izrada, montaža i demontaža oplata pokrivnih ploča okna ventilacija.					
	a) podgled pokrivnih ploča	0,80	1,15	1,00	8,00	1
	b) bočna oplata pokrivnih ploča	1,00	1,15	1,00	8,00	
4.17.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata unutarnjih dvokrakih stubišta s međupodestima.	58,20	2,04	4,00	8,00	4
4.18.	Izrada, montaža i demontaža glatke oplata vanjskih armirano-betonskih žardinjera.	32,70	0,60	3,00	8,00	1
4.19.	Izrada, montaža i demontaža glatke bočne oplata pokrivne ploče uz vanjske armirano-betonske žardinjere.	1,50	0,60	1,00	8,00	
4.20.	Izrada, montaža i demontaža bočne oplata temeljnih stopa za ugradnju čašica utične opreme dvorane.	11,20	0,60	2,00	8,00	
4.21.	Izvedba proboja za instalacije u stropnim pločama prizemlja i kata.					
	a) vel. do 0,1 m ²	43,00	0,30	1,00	8,00	1
	b) vel. do 0,1-0,5 m ²	6,00	0,30	1,00	8,00	
4.22.	Izrada i montaža kutija vel. cca 15/15 cm do 40/30 cm, te postava u oplatu zida kako bi se dobili proboji za prolaz cijevi vodovoda, kanalizacije, ventilacije, grijanja, ugradbu razvodnih ploča elektroinstalacija i sl.	95,00	0,36	2,00	8,00	2
4.23.	Izrada i montaža kutija te postava u oplatu zida za ugradnju toplinskih podstanica, razdjelnika grijanja, hidrantskih ormarića i razvodnih ormarića elektroinstalacija.					
	a) hidrantski ormarići	4,00	1,00	1,00	8,00	1
	b) razvodni ormari elektroinstalacija	7,00	1,00	2,00	8,00	
c) razdjelnici grijanja	5,00	1,00	1,00	8,00		
4.24.	Izrada i montaža u oplata temelja i nadtemelja kutija vel. do 30/30 cm, te postava u oplatu kako bi se dobili proboji za prolaz cijevi vodovoda, kanalizacije, hidrantske mreže, elektroinstalacija, plina i sl.	22,00	0,36	2,00	8,00	1

4.25.	Dobava, montaža i demontaža čelične fasadne skele visine do 9,50 m s zaštitnom folijom uključivo i projekt skele izvedene u svemu prema pravilniku o zaštiti na radu. Obračun po m2 zaskeljenog zida					
	a) skela postavljena na teren	1.381,40	0,12	6,00	8,00	3
	b) skela postavljena na ravni krov s zaštitnim podmetačima	75,30	0,12	4,00	8,00	1
4.26.	Dobava, montaža i demontaža čelične radne skele za radove na nosivim zidovima dvorane i stubišta viših od 3,0 m, izvedene u svemu prema pravilniku o zaštiti na radu. Obračun po m2 zaskeljenog zida	1.265,30	0,25	8,00	8,00	5
4.27.	Dobava, montaža i demontaža lake pokretne skele za zidarske, tesarske, bravarske, gips-kartonske i ličilačke radove u prostorima visine od 3,0 - 9,0 m.	1,00	0,25	3,00	8,00	1

Tablica 11. Tablični prikaz izvođenja zidarskih radova

ZIDARSKI RADOVI						
Redni broj	Opis aktivnosti	Q [m,m ² , m ³ , kom]	N [h]	S [broj radnika]	th [h]	Tij= (QxN)/(Sxth) [dan]
5.1.	Zidanje pregradnih zidova dogradnje od šuplje blok opeke debljine 20 cm u produžnom mortu.	18,60	1,19	3,00	8,00	1
5.2.	Dobava i ugradnja montažnih nadvoja maksimalne dužine 1,60 m u pregradne zidove debljine 20 cm.	18,40	1,19	3,00	8,00	1
5.3.	Zidanje obzida dimnjaka kotlovnice iznad stropne ploče kata debljine 15 cm porobetonskim blokovima marke 3,00/0,45, tankoslojnim mortom minimalne marke M10	1,60	1,76	1,00	8,00	1

5.4.	Izrada žbuke unutrašnjih zidnih ploha od blok opeke grubim i finim produžnim mortom.	229,70	0,48	5,00	8,00	3
5.5.	Zatvaranje šliceva za instalacije u zidanim i armirano-betonskim zidovima.	428,20	0,07	2,00	8,00	2
5.6.	Dobava i postava rabić pletiva prije žbukanja, na mjestima većih usjeka ili na spojevima dvaju vrsta materijala.	23,00	0,60	2,00	8,00	1
5.7.	Fina zidarska obrada nakon ugradbe stolarije i bravarije koja se ugrađuje bez futer štokova u betonske zidove.					2
	a) stolarija veličine do 2,0 m ²	14,00	0,51	1,00	8,00	
	b) stolarija veličine 2,0 - 5,0 m ²	64,00	0,51	2,00	8,00	
	c) stolarija veličine 5,0 - 10,0 m ²	30,00	0,51	2,00	8,00	
	d) stolarija veličine preko 10,0 m ²	5,00	0,51	1,00	8,00	
5.8.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P1) koja se sastoji od:PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 6,0 cm, armirani cem. estrih	446,00	0,27	4,00	8,00	4
5.9.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P2 i P4) koja se sastoji od:PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 6,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	134,70	0,43	4,00	8,00	2
5.10.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P5) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 8,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	19,50	0,43	2,00	8,00	1

5.11.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova dvorane (P3) koja se sastoji od: kamena vuna ($\lambda \leq 0,035$ W/mK, tlačne čvrstoće na pritisak 10 kPa) 5,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	787,50	0,43	6,00	8,00	4
5.12.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P6) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 10,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	16,90	0,43	2,00	8,00	1
5.13.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova prizemlja (P7) koja se sastoji od: PE folija 0,025 cm, elastificirani EPS 2,0 cm, EPS 150 (25 kg/m ³) 8,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	5,30	0,43	1,00	8,00	
5.14.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova kata (S1 i S6) koja se sastoji od: elastificirani EPS 3,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	499,30	0,43	4,00	8,00	2
5.15.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova kata (S2) koja se sastoji od: elastificirani EPS 3,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	4,50	0,43	1,00	8,00	1
5.16.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova podesta stepenica (M1) koja se sastoji od: elastificirani EPS 3,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih	11,60	0,43	2,00	8,00	1

5.17.	Izvedba plivajuće podloge za polaganje završnih slojeva podova rampe kata (S3 i S4) koja se sastoji od: nasipnog materijala za kompenzaciju visine izvedenog od EPS granulata i polimercementnog veziva u debljini od 2,0 - 33,0 cm, elastificirani EPS 5,0 cm, PE folija 0,025 cm, armirani cem. estrih					
	a) plivajuća podloga u nagibu 7,5 %, debljina nasipa 2,0 - 33,0 cm	14,10	0,43	1,00	8,00	1
	b) ravna plivajuća podloga podesta rampe, debljina nasipa 33,0 cm	6,80	0,43	1,00	8,00	
5.18.	Dobava i ugradnja mase za zaglađivanje plivajućeg poda rampe prije ugradnje završne podne obloge.	14,10	0,68	2,00	8,00	
5.19.	Dobava i ugradnja gumenih odbojnika za vrata.	82,00	0,20	1,00	8,00	1
5.20.	Dobava i postava protupožarnih aparata s uključenim materijalom za montažu.					
	protupožarni aparat S6	21,00	1,00	1,00	8,00	
	protupožarni aparat S9	17,00	1,00	1,00	8,00	
	protupožarni aparat CO25	1,00	1,00	1,00	8,00	
5.21.	Dvokratno čišćenje građevine za vrijeme gradnje te završno čišćenje prije predaje objekta. U cijenu je uključen utovar i odvoz građevinskog otpada na deponiju udaljenu do 10 km, a u cijenu ulazi i zbrinjavanje istog.	2.372,50	0,06	6,00	8,00	3
5.22.	Dobava i postava mesingane pločice veličine cca 30x20 cm uz ulaz sa podacima o investitoru, projektantu i izvoditelju te o godini gradnje.	1,00	1,00	1,00	8,00	1
5.23.	Zidarska pripomoć kod raznih radova uključivo i instalaterske.					
	R IV	1,00	1,00	1,00	8,00	
	R III	1,00	1,00	1,00	8,00	

Tablica 12. Tablični prikaz izvođenja izolateskih radova

IZOLATESKI RADOVI						
Redni broj	Opis aktivnosti	Q [m,m ² , m ³ , kom]	N [h]	S [broj radnika]	th [h]	Tij= (QxN)/(Sxth) [dan]
6.1.	Dobava materijala, te izrada horizontalne hidroizolacije podne ploče prizemlja	1431	0,28	10	8	5
6.2.	Izrada horizontalne hidroizolacije na prekidima fleksibilne polimer bitumenske trake (spojevima podne ploče i armirano-betonskih zidova i stupova)	87,8	0,71	4	8	2
6.3.	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije podova unutrašnjih prostora opterećenih vlagom (sanitarija, praonica i kotlovnice)	163,7	0,82	6	8	3
6.4.	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije podova vanjskih prostora (ulaznih stepenica i rampi s podestima)	140	0,82	6	8	3
6.5.	Dobava i ugradnja ekstrudiranog polistirena (XPS-a) u oplatu kod betoniranja nadtemelja vanjskih ulaznih stepenica i rampi s podestima.					
	a) XPS debljine 10 cm	17,8	1,20	4	8	1
	b) XPS debljine 12 cm	10,7	1,20	4	8	
6.6.	Dobava i ugradnja ekstrudiranog polistirena (XPS-a) debljine 5 cm ljepljenjem između postojećih i novih zidova i nadtemelja na spoju s postojećim dijelom.	57,6	1,20	4	8	2
6.7.	Dobava materijala, te izvedba slojeva neprohodnog ravnog krova dvorane nagiba 2% (K1) na podlogu od lima visokog vala	792,2	0,28	6	8	4
6.8.	Dobava materijala, te izvedba slojeva neprohodnih ravnih krovova prizemlja i prvog kata (K2, K3, K4) na već izvedeni beton za pad	621	0,28	6	8	3

6.9.	Dobava materijala, te izvedba vertikalne izolacije atika ravnih neprohodnih krovova (bočna izolacija atike)					
	a) obloga atika iznad stropnih ploča h=55 cm	66,4	0,76	4	8	2
	b) obloga atika iznad dvorane h=20 cm	16,8	0,76	4	8	
6.10.	Dobava materijala, te izvedba gornje izolacije atika ravnih neprohodnih krovova					
	a) obloga atika iznad stropnih ploča širine 26 cm	36,8	0,76	4	8	2
	b) obloga atika iznad dvorane širine 18 cm	16,9	0,76	4	8	
6.11.	Dobava materijala, te dizanje izolacije ravnih neprohodnih krovova na fasadne zidove	39,5	0,28	4	8	3
6.12.	Dobava materijala, te dizanje izolacije ravnih neprohodnih krovova na bočne stijenke krovnih kupola	29,1	0,28	4	8	
6.13.	Dobava materijala, te dizanje izolacije ravnih neprohodnih krovova na bočne stijenke okna instalacija	29,1	0,28	4	8	
6.14.	Dobava materijala, te izvedba ojačanja hodnih ploha do instalacija smještenih na ravnom neprohodnim krovu	55,6	0,28	4	8	
6.15.	Dobava materijala, te obrada proboja kroz neprohodni ravni krov na visinu 50 cm hidroizolacijskom TPO membranom prema uputama proizvođača					
	a) odzrake fekalne kanalizacije DN 110,125,160	6	0,71	2	8	1
	b) stupovi podkonstrukcije klima komora i ostale opreme	24	0,58	2	8	
6.16.	Dobava i ugradnja krovnog slivnika DN110 za neprohodne ravne krovove sa toplinski izoliranom stijenkam, izolacijskom prirubnicom, spojnim elementom za varene TPO membrane i hvatačem lišća u svemu prema uputama proizvođača.	7	1,00	2	8	1

6.17.	Dobava i ugradnja kanalizacijskih PP cijevi i fazonskih komada DN 110 mm iz samogasivog polipropilena tipa HT prema DIN-u 19560 za spajanje krovnih slivnika na oborinske vertikale	13,6	1,00	2	8	1
6.18.	Dobava i montaža odzračnika parorasteretnog sloja ravnog krova prizemlja i 1 kata promjera 200 mm i ukupne visine 80 cm, izrađenih od pocinčanog lima s plaštom i kapom s mogućnošću demontaže.	16	1,00	2	8	1

Temeljem aktivnosti radova i izračunatim trajanjem aktivnosti izrađen je gantogram. Iz gantograma je vidljivo da građevinski radovi počinju 4.2.2019. a završavaju 17.6.2019. što ukupno iznosi oko 4 mjeseca.

U završnom radu su obrađeni samo građevinski radovi dvorane. Prema vremenskom planu izvođača izgradnja bi trebala biti gotova do 9.8.2019. Radovi nisu kasnili i danas je dvorana u potpunoj funkciji. Izgled dvorane može se vidjeti na Slici 7.



Slika 7. Sportska dvorana VI. osnovne škole u Varaždinu

6.ZAKLJUČAK

Organizacija građenja ističe važnost cjelokupnog procesa gradnje na gradilištu. Kod izvođenja radova vidi se koliko je važno imati sve podatke potrebne za gradnju. Svaka aktivnost na gradilištu je rizična za kvalitetu odrađenih radova bez izrade i pripreme projekta organizacije građenja. Podaci koji dobijemo od projektanta, shemu i izračun trajanja aktivnosti nam pomažu u gradnji i mogu nam poslužiti kao kontrola.

Važno je da se radovi izvedu u najkraćem roku, uz što manje troškova radne snage i materijala. Kašnjenjem radova automatski se povećavaju troškovi i može doći do plaćanja "penala". Ako se radovi završe prije dogovorenog roka, moguće je da će izvođač dobiti bonus od strane investitora. Cilj projekta organizacije građenja je da troškovi građenja budu minimalni i da se projekt ostvari na vrijeme.

7. LITERATURA

- [1] Čajko N.;Strukovno obrazovanje i osposobljavanje radnika u graditeljstvu. Zagreb. 2007.
- [2] Portal hrvatskih arhitekata. Dostupno na: <http://www.arhitekti.hr/sudionici-u-gradnji.aspx>. Datum pristupa: 17.5.2019.
- [3] Izvedbeni projekt – tehnički opis, Dogradnja VI osnovne škole Varaždin, ARHIA d.o.o., projektant Darko Brezovec dipl.ing.arh.
- [4] Lončarić R.; Organizacija izvedbe graditeljskih projekata. Zagreb. 1995.
- [5] Lončarić R.; Građevinarstvo. Varaždin. 1976.
- [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 1. Beograd. 1981.
- [8] Milošević M., Todorović D., Subotić N.; Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 1. Beograd. 1981.
- [9] Gorazd Bučar.;Normativi i cijene u graditeljstvu. Rijeka. 1999.

POPIS SLIKA

Slika 1. Sudionici u gradnji

Slika 2. Prikaz konstrukcije gradnje dvorane

Slika 3. Tabla gradilišta za “Izgradnju sportske dvorane IV osnovne škole Varaždin”

Slika 4. Primjer dokaznice mjera zemljanih radova

Slika 5. Primjer analize cijena za tesarske radova

Slika 6. Shema linijskog vremenskog plana

Slika 7. Sportska dvorana VI. osnovne škole u Varaždinu

POPIS TABLICA

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za pripremne radove, rušenja i demontaže

Tablica 2. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za betonske i AB radove

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za tesarske radove

Tablica 5. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

Tablica 6. Tablični prikaz analize cijena za izolateske radove

Tablica 7. Tablični prikaz izvođenja pripremnih radova

Tablica 8. Tablični prikaz izvođenja zemljanih radova

Tablica 9. Tablični prikaz izvođenja betonskih i AB radova

Tablica 10. Tablični prikaz izvođenja tesarskih radova

Tablica 11. Tablični prikaz izvođenja zidarskih radova

Tablica 12. Tablični prikaz izvođenja izolaterskih radova