

# Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad

---

Capek, Mia

Master's thesis / Diplomski rad

2023

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:467909>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-13**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)

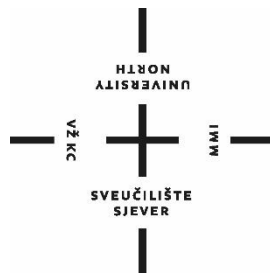


zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



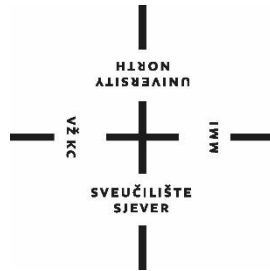
**TEHNIČKO RJEŠENJE IZGRADNJE**  
**VIDIKOVCA NA PRC-u U KOPRIVNIČKOM**  
**NASELJU STARIGRAD**

Mia Capek, 0954/336D

Varaždin, rujan 2023.



**SVEUČILIŠTE SJEVER**  
**SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**  
**Studij graditeljstva**



DIPLOMSKI RAD br. 89/GRD/2023

**TEHNIČKO RJEŠENJE IZGRADNJE**  
**VIDIKOVCA NA PRC-u U KOPRIVNIČKOM**  
**NASELJU STARIGRAD**

Student:

Mia Capek, 0954/336D

Mentor:

dr.sc. Božo Soldo, red.prof.

Varaždin, rujan 2023.



# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za graditeljstvo		
STUDIJ	Diplomski sveučilišni studij Graditeljstvo		
PRISTUPNIK	Mia Capek	MATIČNI BROJ	0303051444
DATUM	18.09.2023.	KOLEGIJ	Tehnička dijagnoza
NASLOV RADA	Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Technical solution for the construction of an observation deck in Podravka's recreational center in the suburban settlement of Starigrad, not far the city of KC		
MENTOR	dr.sc. Božo Soldo	ZVANJE	red.prof.
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. izv.prof.dr.sc. Milan Rezo		
	2. prof.dr.sc. Božo Soldo		
	3. prof.dr.sc. Vlado Majstorović		
	4. doc.dr.sc. Goran Puž		
	5.		

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 89/GRD/2023

OPIS

Pod temom Diplomskog rada: "Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad".

U radu je potrebno prikazati tehničko rješenje za izradu vidikovca zajedno s proračunom djelovanja vjetra na isti te proračunom vlačne sile na temelj. Kao prijedlog rješenja potrebno je prikazati ortogonalnu projekciju vidikovca (tlocrt, nacrt, bokocrt) i 3D vizualizaciju. Potrebno je proračunati vrijeme za rad, troškove rada i materijala potrebnih za građenje, prikazati organizaciju građenja te izvesti troškovnik radova, a sve shodno analizi cijena.

Načelni sadržaj rada sastojao bi se od poglavlja:

Sadržaj; 1.0. Uvod; 2.0. Organizacijska teorija; 3.0. Projekt; 4.0. Metodologija rješenja problematike kod organizacije građenja; 5.0. Elementi rada kod organizacije građenja; 6.0. Normiranje rada i mjerenja; 7.0. Organizacija gradilišta; 8.0. Planiranje i kontrola građenja; 9.0. Kalkulacije cijena; 10.0. Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u; 11.0. Zaključak; Literatura; Grafički prilozi

ZADATAK URUČEN

20.09.2023.



*Božo Soldo*

## **Predgovor**

*Zahvaljujem mentoru dr.sc. Božo Soldo, red.prof. na prenesenom znanju tijekom godina studiranja, razradi ideje, stručnoj pomoći i savjetima za vrijeme izrade ovoga rada.*

*Veliku zahvalu dugujem svojoj obitelji, dečku i prijateljima koji su me svakodnevno bodrili za vrijeme mog studiranja.*

*Zahvaljujem geodeti Ivanu Branimiru Blažić, mag.ing.geod. et.geoinf. na pomoći vezanoj uz geodeziju mog diplomskog rada.*

## **Sažetak**

Zadatak diplomskog rada je tehničko rješenje izvedbe vidikovca koji se nalazi u Podravkinom rekreacijskom centru (PRC) u prigradskom naselju Starigrad, nedaleko grada Koprivnice. Razmišljajući što Koprivnica nema dosjetka je pala na dotrajali vidikovac za koji stoji zabrana korištenja, te je provedeni anketni upitnik kako bi se vidjelo da li građani Koprivnice smatraju da je to nedostatak u gradu. Tekstualno je opisana organizacija građenja, te je ista provedena za vidikovac. Izrađen je projekt sa tehničkim dijelom te grafičkim priložima. Prikazani su proračuni potrebnog vremena za rad, troškovi radova i materijala, metoda izvođenja radova, gradilišni transportni putevi, privremeni sadržaji na gradilištu, vremenski planovi građenja te je izrađen troškovnik, a sve shodno analizi cijena.

### **Ključne riječi:**

organizacija građenja, vidikovac, rekonstrukcija, idejni projekt, projekt organizacije radova, obračun radova, troškovnik

# **THE TECHNICAL SOLUTION FOR THE CONSTRUCTION OF AN OBSERVATION DECK LOCATED IN PODRAVKA'S RECREATIONAL CENTER (PRC) IN THE SUBURBAN SETTLEMENT OF STARIGRAD, NOT FAR FROM THE CITY OF KOPRIVNICA**

## **Abstract**

The task of the master's thesis is the technical solution for the construction of an observation deck located in Podravka's recreational center (PRC) in the suburban settlement of Starigrad, not far from the city of Koprivnica. Considering that Koprivnica lacks such an attraction, attention was drawn to the deteriorated observation deck, which is currently prohibited for use. A survey was conducted to assess whether the citizens of Koprivnica perceive this as a deficiency in the city. The construction organization is described in text, and the same procedure was applied for the observation deck. A conceptual project with technical details and graphic attachments was developed. Estimates of the required time for work, costs of labor and materials, methods of execution, construction transport routes, temporary facilities on the construction site, construction schedules were presented, and a cost estimate was prepared, all in accordance with a price analysis.

## **Keywords:**

construction organization, observation deck, reconstruction, conceptual project, construction work organization project, work calculation, cost estimate.

# Sadržaj

1.0. Uvod.....	1
2.0. Organizacijska teorija .....	3
2.1. Teorije organizacije.....	3
3.0. Projekt.....	6
3.1. Projekt organizacije građenja .....	8
4.0. Metodologija rješenja problematike kod organizacije građenja .....	11
4.1. Podloga 1: Tehnička dokumentacija .....	11
4.1.1. Iskaz materijala.....	12
4.1.2. Građevinske norme.....	12
4.2. Podloga 2: Podaci o lokalnim uvjetima.....	13
4.3. Podloga 3: Osnovne organizacijske smjernice.....	14
4.4. Resursi na gradilištu .....	14
5.0. Elementi rada kod organizacije građenja .....	16
5.1. Radnik .....	16
5.2. Radno mjesto.....	16
5.3. Radna okolina.....	17
5.4. Metode mjerenja utroška vremena i izrade normi vremena.....	19
6.0. Normiranje rada i mjerenja .....	21
6.1. Metode mjerenja utroška materijala i izrade normi utroška materijala.....	23
6.2. Radno vrijeme .....	24
7.0. Organizacija gradilišta .....	25
7.1. Privremeni objekti na gradilištu .....	25
7.2. Skladištenja i skladišta na gradilištu .....	26
7.3. Prometnice i transporti .....	30
7.3.1. Privremene prometnice na gradilištu.....	30
7.4. Shema uređenja gradilišta .....	31
8.0. Planiranje i kontrola građenja .....	32

8.1. Metode planiranja građenja .....	33
8.2. Izrada početnog plana građenja .....	34
9.0. Kalkulacije cijena.....	36
9.1. Vrste kalkulacije.....	37
9.2. Analiza cijene .....	40
9.3. Kalkulacija za vrijeme izrade ponude .....	41
10.0. Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u .....	43
10.1. Izrada tehničke dokumentacije .....	45
10.2. Idejni projekt - Vidikovac na PRC-u.....	49
10.2.1. Tehnički opis .....	49
10.2.3. Slikovni prilozi postojećeg stanja.....	51
10.2.4. Lokalni uvjeti.....	58
10.3. Organizacija građenja.....	59
10.3.1. Resursi na gradilištu .....	61
10.3.2. Radnici.....	62
10.3.3. Označavanje gradilišta.....	63
10.3.4. Proračun troškova privremenih objekata na gradilištu .....	64
10.3.5. Proračun osnovnog opterećenja vjetrom prema visini, vjetrovnom području i....	66
zemljištu.....	66
10.3.6. Proračun temelja na izdizanje .....	70
10.3.7. Proračun troškova materijala .....	73
10.3.8. Proračun potrebnog vremena za izvođenje vidikovca.....	87
10.3.8. Dokumentacija za vrijeme izvođenja radova.....	95
12.0. Zaključak.....	97
Literatura.....	100
Popis slika .....	101
Popis tablica.....	103
Prilozi.....	104

## 1.0. Uvod

Organizacija građenja postoji od kad postoji i čovjek. On je još u prošlosti težio sigurnijoj, bržoj, jednostavnijoj i što jeftinijoj izgradnji. Na samome početku građevina nije bila razvijena tako da se sagleda skup više povezanih stručnih i znanstvenih disciplina, no danas je to osnova koja se sastoji od građevinarstva, organizacije rada, ekonomije i prava, a sve s ciljem da se početna ideja provede u stvarnost na što kvalitetniji, efikasniji i ekonomičniji način. Osim same izgradnje, graditeljstvom se smatra i rekonstrukcija, adaptacija oštećenih građevina te održavanje postojeći građevina.

Kako bi se proveli procesi građenja, rekonstrukcije, adaptacije ili održavanja potrebno je osigurati određeni i proračunati novčani iznos, a koji osigurava fizička ili pravna osoba odnosno investitor. Radovi u graditeljstvu mogu se podijeliti na dvije vrste, a to su niskogradnja i visokogradnja. Za obavljanje građevinskih radova, bez obzira na vrstu, potrebno je poštivanje Zakona o prostornom uređenju i gradnji, određenim tehničkim propisima i normama, a što će na posljepku dovesti do poštivanja bitnih zahtjeva za građevinu čime će se osigurati mehanička otpornost i stabilnost te razne zaštite građevine. Upravo iz toga razloga Zakoni, propisi i norme nalažu zadaće svih sudionika u gradnji, te naravno poštivanje zadaća pojedinca, počevši od same ideje investitora koju razrađuje projektant u projektima, pa sve do završetka radova od strane izvođača, uz nadziranje radova od strane nadzornog inženjera. Kako bi se radovi izveli na što kvalitetniji način potrebna je razrada projekata, od idejnog do glavnog koji u sebi sadrži više međusobno usklađenih projekata odnosno arhitektonski, građevinski, strojarški, elektrotehnički, geodetski, projekt vodovoda i kanalizacije i druge. Svaki od navedenih projekata u obavezi je da sadrži podatke iz elaborata koji su bili podloga za izradu istih te također predviđeni vijek trajanja projektiranja građevine, zajedno sa uvjetima održavanja koji će omogućiti postojanost građevine.

Svaki izvođač prilikom odluke da će pristupiti određenom projektu prvo mora odrediti hoće li se radovi isplatiti, odnosno hoće li poslovati s pozitivnim ishodom, a što se omogućuje iskustvom ili kalkulacijama. Nakon što se pristupi proračunima potrebno je sagledavanje dane tehničke dokumentacije – projekata, tehničkih opisa, troškovnika i sl., ali naravno uz sagledavanje stvarne situacije s terena, obzirom da se pogreške događaju i od strane projektanta. Nepažnja bi izvođača mogla koštati gubitka ili neprofitabilnog rada.

Proračuni uključuju niz aktivnosti, od vremenskih trajanja aktivnosti, potrebnih resursa u pogledu osoblja na gradilištu, materijala, alata i strojeva, odnosno niz troškova koji nastaju prilikom izvođenja građevinskih radova. U proračune je obavezno uključiti i postotak za rizike, koji nastaju gotovo kod svakog izvođenja radova, a kao što su npr. nepovoljni vremenski uvjeti na koje izvođač ne može utjecati, a koji će produžiti trajanje radova. Također, rizici mogu biti i bolest zaposlenika čime se smanjiti dnevni radni učinak na gradilišnom prostoru zbog manjka radne snage. Rizik može biti i nepredviđeni kvar stroja koji će također uzrokovati zastoj ili kašnjenje radova. Analize cijena izvode se kako bi se dobile jedinične cijene u troškovnicima, a koje će se množiti s predviđenim odnosno stvarnim količinama radova te će dati ukupnu cijenu za izvođenje građevinskih ili drugih radova. Organizacija gradilišta gotovo je neizbježna stavka jer se njenom pravilnom izradom omogućuje olakšavanje rada radnicima i smanjenje troškova što je zapravo cilj svakoga projekta.

Vidikovac na PRC-u je drvena građevina koja žudi za rekonstrukcijom nakon udara groma prilikom olujnog nevremena. Ponovno korištenje vidikovca omogućilo bi posjetiteljima PRC-a više rekreacije i boravka u prirodi, ali i prekrasan prizor koji se pruža na grad Koprivnicu s najvišeg dijela vidikovca.

Kako bi se tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u provelo prema pravilima struke, danim Zakonima, propisima i normama, potrebno je provođenje organizacije građenja istog, uključujući izradu idejnog projekta, proračuna i kalkulacija, izradu i ispunu troškovnika, te na posljepku prikaz ukupne cijene koštanja.



## 2.0. Organizacijska teorija

Početak pojave organizacije zabilježen je na području Mezopotamije, a veže se uz narod Sumerana, 5000 g. prije Krista. Povijest nas je naučila kako su Sumerani razvili vlastito klinasto pismo koje im je služilo za bilježenje vlastite organizacije – izrada sustava za navodnjavanje, podjela društva, podjela rada, odnosno organizacije društva. Car Hamurabij ostavio je 2200. do 1700. godine prije Krista pisane propise o upravljanju babilonskom državom, odnosno zakon o ponašanju ljudi i međuljudskih odnosa, propise vezane uz pravo, nagrađivanje stanovništva, ali isto tako i kažnjavanja, te pitanje kvalitete rada (primjer: ako zidar izgradi kuću koja se sruši i čiji vlasnik u nezgodi umre, zidar će biti pogubljen). Što se tiče Europe, prvi zapisi povezuju se sa Grcima, a u kojima se pojavljuju oblici upravljanja i to gradovima, a isto tako i državama [1].

### 2.1. Teorije organizacije

Četiri su poznate teorije organizacije: industrijska revolucija i organizacija, klasična teorija organizacije, neoklasična teorija organizacije i moderna teorija organizacije.

Industrijska revolucija je prevrat u proizvodnoj tehnici izazvan izumom i promjenom novih radnih strojeva koji su omogućili organizaciju proizvodnje u velikim razmjerima [2].

Neki od takvih strojeva su: leteći „čunak“ (John Kay), parni stroj (James Watt), stroj za pređenje (Richard Arkwright). Osim samih strojeva, kada je riječ o industrijskoj revoluciji važno je spomenuti i osobe koje su se zalagale za razvoj tehnologije, a samim time i društva, a to su – Adam Smith (načelo upravljanja i podjele rada s ostvarivanjem što boljeg profita), Charles Babbage (upravljanje i organizacija, rješavanje problematike analiziranja poslovnih procesa, troškovi procesa i poboljšanje poslovanja), Daniel McCallum (organizacijska shema poslovnih procesa) [1].

Kako medalja ima dvije strane, tako su pozitivni ishodi novih otkrića u vidu strojeva koji su omogućili brzi i veliki gospodarski razvoj doveli do socijalnih problema jer su strojevi počeli mijenjati ljude pa je tako dosta radne snage ostalo bez posla, a što je dovelo do pružanja otpora prema uvađanju strojeva.

Za početak klasične teorije organizacije veže se Frederick Winslow Taylor koji je proučavao organizaciju unutar poduzeća te metode rukovođenja i nagrađivanja. Glavna problematika na koju se tejlorizam osvrtao bila je povećanje produktivnosti i motiviranost zaposlenika glede nove

metode rada, a sve u svrhu povezivanja interesa radnika za što boljom produktivnošću, samim time i profitom tvrtke dok se zaposleniku zauzvrat povećavala plaća. Sljedeća osoba koju treba spomenuti kod klasične teorije organizacije je Henry Fayol i njegova načela upravljanja. Vjerovao je da radnike motiviraju posebice ekonomske potrebe te da menadžment nadzire radnike upotrebom moći i autoriteta, kao i davanjem pravednih nadnica za dobro odrađeni dnevni posao. Bio je jedan od prvih mislilaca koji su pokušali identificirati zadatke menadžera, objašnjavajući da administrativne funkcije u bilo kojoj organizaciji mogu biti podijeljene na: predviđanje i planiranje, organiziranje, davanje zadataka, nadziranje i koordiniranje [1].

Hijerarhija, autoritet, pravila i struktura su četiri važna načela organizacije koja zapravo čine strukturalnu podjelu rada i odgovornosti, propisana ponašanja i autoritet te podređenost, a do kojih je došao Max Weber. Klasična teorija organizacije vođena je povećanjem produktivnosti što dovodi do postizanja željenog rezultata te je odličan temelj za kasniji razvoj. Baš poput industrijske revolucije i ovdje su se javili nedostaci, a najvažniji za spomenuti je kako se radnike počelo gledati kao alat za ostvarivanje zacrtanih ciljeva čime se zanemaruje društveni i psihološki utjecaj te što također dovodi do jako slabe i loše komunikacije između menadžera i radnika.

S ciljem poboljšanja negativnih posljedica klasične teorije javila se neoklasična teorija s misijom poboljšanja međuljudskih odnosa i osnivačem George-om Elton Mayo. Ako su organizacijski i društveni uvjeti rada pozitivni tada će i radnik biti pozitivan. Ako će radnik biti zadovoljan s poslom tada će i učinci biti zadovoljeni. Ako se radniku detaljno objasni zadatak koji se mora ispuniti, tada će radnik bolje ispuniti zadatak. Kod neoklasične teorije problematika se javlja jer je u prvi plan stavljen radnik što dovodi do smanjenja usredotočenosti na očekivani rezultat zbog čega se javlja moderna teorija organizacije.

Moderna teorija organizacije zapravo su nova postignuća u raznim znanstvenim područjima kao što su matematika i elektronika, a što dovodi do razvoja promjena u tehnologiji i robotici. Razvoj moderne teorije još uvijek traje, pri čemu doprinose daju mnogi znanstvenici koji istražuju teoriju struktura, sustava, teoriju višestrukih faktora, teoriju moći i odlučivanja, organizacijsku kulturu i drugo [1].

Nakon spoznaje o razvoju teorija organizacije može se zaključiti kako iste utječu na organizaciju građenja. Kod povezivanja klasične teorije i organizacije građenja važno je spomenuti Taylor-a i njegova načela rada, odnosno definiranje zadataka radniku koje za vrijeme radnog dana mora obaviti s ciljem da će obavljeno zadatak donesti dobitak. Također, važna je produktivnost te

normiranje rada odnosno planiranje građenja. Rad u graditeljstvu podliježe radu na različitim vremenskim uvjetima i različitim uvjetima rada zbog čega je u svrhu postizanja što boljeg rezultata potrebno radniku što je više moguće olakšati napor pri radu te pružiti mjere sigurnosti na radu.

### 3.0. Projekt

Kako bi se građevina pravilno izvela (prema zakonima, propisima, normama i pravilima struke) potrebna je izrada projekta. Projekt ovisno o namjeni i razini razrade mora sadržavati sve propisane dijelove i mora biti izrađen tako da građevina izgrađena u skladu s tim projektom ispunjava bitne zahtjeve i uvjete iz Zakona o gradnji [3].

Namjena i razina razrađivanja projekta dijeli se u tri faze, a one su: idejni projekt, glavni projekt i izvedbeni projekt.

Svaki idejni projekt sadrži idejna tehnička rješenja i smještaj građevine na čestici (geodetska podloga) u vidu nacrtu (mjerilo 1:200), tehnički opis i pokazatelje da su tehnička rješenja glede stabilnosti i mehaničke otpornosti.

Nakon izrade idejnog projekta projektant izrađuje glavni projekt koji se sastoji od više međusobno povezanih projekata (geodetski projekt, građevinski projekt, arhitektonski projekt, projekt vodovoda i kanalizacije, elektrotehnički projekt, strojarski projekt...), a čime se ujedno mora prikazati ispunjavanje bitnih zahtjeva za građevinu te zahtjevi sukladno Zakonu o gradnji i posebnim propisima za građevinarstvo. Svaki od projekata mora sadržavati informacije o vijeku uporabe građevine i uvjetima održavanja građevine. U glavnom projektu nacrti se izvode u mjerilu 1:100, a sve s temeljem idejnog projekta. Također, potreban je razrađeni tehnički opis, podaci iz geotehničkih istraživanja, proračuni kojima se dokazuje ispunjavanje tehničkih svojstva građevine (statika, hidraulika, energetika i fizika) i izvadak iz katastarskog plana u kojem je ucrtana situacija građevine zajedno sa susjednim parcelama odnosno građevinama na istima.

Nakon što se izradi glavni projekt, projektant izrađuje izvedbeni projekt u kojem detaljno razrađuje tehnička rješenja dana glavnim projektom s kojim isti mora biti u potpunosti usklađen. Nacrti u izvedbenom projektu izvode se u mjerilu 1:50 s detaljima u mjerilu 1:1, 1:2, 1:5 i 1:10. Izvedbeni projekt ne mora se izvoditi za građevine koje imaju bruto površinu manju od 400 m<sup>2</sup> te jednostavne građevine.

Zadatak svakog projekta je što bolje prikazivanje podataka o građevini koja se projektira pa se tako svaki projekt mora sastojati od tehničkog opisa, nacrtu, proračuna i dokaznica mjera odnosno troškovnika.

Na samome početku izrade projekta istražuje se ideja naručitelja uz sugestije projektanta. Izrađuje se idejni projekt prema kojem se dobivaju uvjeti za izvođenje radova od javno komunalnih

poduzeća. Po pozitivno ishodenim uvjetima saziva se konferencija na kojoj idejnu dokumentaciju pregledavaju naručitelj radova, projektant, predstavnik protupožarstva, inspekcija zaštite na radu i sanitarna inspekcija, a nakon čije pozitivne ocjene se saziva očevid na parceli. Kod izvođenja građevine važno je da susjedi daju suglasnost za izgradnju građevine nakon čega se izdaje lokacijska dozvola od strane grada, a prema kojoj je moguće izvođenje glavnoga projekta. Svaka lokacijska dozvola mora sadržavati podatke o namjeni građevine i njenom smještaju na parceli zajedno s gabaritima iste, te uvjete javnih poduzeća.

Nakon prve faze koncipiranja slijedi faza definiranja. U toj fazi odabire se projektant bilo da investitor traži više ponuda zbog što jeftinije izrade tehničke dokumentacije ili se odabire projektant koji je izrađivao idejni projekt, a što je češći slučaj. Nakon što projektant izradi tehničku dokumentaciju i nakon postignuća pozitivne suglasnosti na prethodno izrađenu dokumentaciju predaje se zahtjev za građevinsku dozvolu na temelju koje se može pristupiti građenju ili rekonstrukciji građevine, a izdaje ju ured za graditeljstvo i prostorno uređenje.

Nakon pravovaljanog izdavanja građevinske dozvole potrebno je prikupljanje ponuda za izvođenje radova, izrađuje se projekt organizacije građenja te se odabire izvođača s kojim se ugovara izvođenje radova. Važne informacije koje svaki ugovor o građenju mora sadržavati su podaci o naručitelju i izvođaču radova, cijena i način obračuna radova, način plaćanja izvedenih radova te definirani datumi početka i završetka radova. Izvođač izrađuje izvedbeni projekt organizacije građenja prema kojem će se odvijati radovi, a nakon čega ga naručitelj/investitor uvodi u posao. Zadaća izvođača je da radove izvede u skladu sa preuzetom tehničkom dokumentacijom, a što započinje pripremnim radovima. Nakon izgradnje građevine (i isporuke opreme) naručitelj saziva tehnički pregled građevine prilikom čijeg pozitivnog ishoda izvođač građevinu predaje investitoru. Ako je ishod tehničkog pregleda pozitivan naručitelju se izdaje uporabna dozvola nakon čega je građevina spremna za korištenje.

Posljednja faza projekta nastupa kod dotrajalih i/ili oštećenih dijelova konstrukcije ili kod promjene namjene građevine, a naziva se rušenje. Kako bi se osigurala sigurnost kod korištenja građevine važno je da se ona redovito održava te ako ista postane nesigurna za korištenje, sruši.

### 3.1. Projekt organizacije građenja

S ciljem da izvođač što kvalitetnije, sa što manje troškova, što kraćim vremenskim periodom izvođenja radova, smanjenjem rizika i pravilnim upravljanjem resursima izvede građevinu, izvodi se plan o aktivnostima, njihovom redoslijedu i trajanju odnosno projekt organizacije građenja.

Svaka građevina mora biti funkcionalna, postojana, ekonomična i trajna, odnosno mora ispunjavati bitne zahtjeve za građevinu i uvjete propisane zakonima, tehničkim i drugim propisima te lokacijskim uvjetima koji imaju utjecaja na bitne zahtjeve za građevinu. Temeljni zahtjevi za građevinu koji se osiguravaju pravilnim projektiranjem i građenjem građevine jesu sljedeći: Mehanička otpornost i stabilnost, Sigurnost u slučaju požara, Higijena, zdravlje i okoliš; Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe; Zaštita od buke; Gospodarenje energijom i očuvanje topline; Održiva uporaba prirodnih izvoda [4].

Da bi se prethodno navedeni uvjeti postigli potrebno je poznavanje i samog postupka građenja, odnosno poštivanje koraka u građenju. Za svaku građevinu prvo je potreban investitor koji definira svoje potrebe, a isto tako i želje, a koji također osigurava i sredstva za izvođenje radova. Investitor pronalazi odgovarajućeg projektanta koji zatim prema njegovim potrebama i željama izrađuje projekt odnosno smještaj građevine na parcelu sukladno propisima prostornih planova, zadovoljava potrebe naručitelja glede namjene građevine, vrši usklađivanje s pogleda na ekologiju, vrši proračune na stalna i promjenjiva djelovanja (vlastita težina konstrukcije, slojevi konstrukcije, pokretna oprema, snijeg, vjetar, potres...), odnosno izrađuje projekt građevine. Nakon što projektant izradi projektnu dokumentaciju, naručitelj odabire izvođača koji izvodi radove prema projektnoj dokumentaciji i projektima organizacije građenja.

S ciljem kvalitetnog, učinkovitog i nadasve što ekonomičnijeg izvođenja građevinskih radova izvodi se projekt organizacije građenja, skraćeno POG. POG služi kao priprema za usklađivanje raznih građevinskih procesa, određivanje radnih zadataka izvršitelja radova na što ekonomičniji i što sigurniji način a sve prema zahtjevima Investitora, odnosno Naručitelja radova. Tri su razine detaljnosti POG-a koja sadrže organizacijska što učinkovitija rješenja kako bi se odredilo potrebno vrijeme, resursi i financije za izradu građevine do funkcionalnosti, a dijele se na:

- Idejni projekt organizacije građenja
- Pregledni projekt organizacije građenja
- Operativni projekt organizacije građenja

Zadaća idejnog POG-a određivanje je osnovnih okvira buduće izrade građevine s uključenim detaljima s obzirom na očekivanja naručitelja, a izvodi se na kraju faze definiranja projekta. Pregledni POG se izvodi tijekom procesa ustupanja i ugovaranja radova s ciljem usuglašavanja vizija buduće izvedbe od strane naručitelja i izvršitelja dok se operativni POG izvodi prije izvođenja radova uz detaljnu analizu i pripremu izvršenja od strane izvođača [1].

Za izradu idejnog i preglednog POG-a mora se pobrinuti sam naručitelj koji angažira voditelja projekta za izradu istih dok je za izradu operativnog POG-a zadužen izvođač radova, odnosno predstavnik izvođača radova koji mora poznavati teoriju, imati iskustva u praksi ali i tržišnim uvjetima, ali uz koordinacije naručitelja odnosno njegovog predstavnika.

Odgovor na pitanje zašto je potreban POG je vrlo jednostavan. Poznato je kako se tehničkom dokumentacijom određuju razna svojstva buduće građevine, međutim ona sadrži malo informacija o načinu izvođenja radova, odnosno prepušta se izvođaču. Naručitelj definira ciljeve odnosno svoje želje dok izvođač ima zadaću izvesti te iste želje na što kvalitetniji, sigurniji, kraći i što ekonomičniji način. Dakle, odgovor je kako je POG potreban za pripremu rada koji će omogućiti prethodno navedene ciljeve, a isto tako i kontrolu odnosno praćenje uspješnosti izvođenja radova tj. građenja.

Kako bi se postigla što kvalitetnija izrada POG-a potrebno je da isti sadrži sljedeće elemente:

1. Podatke o građevini odnosno sažeti opis građevine
2. Lokacijske uvjete u kojima se navode npr. transportni putevi, ograničenja rada, lokalni propisi i resursi...
3. Izračun potrebnih količina rada i materijala za rad
4. Metodu izvođenja radova i način organizacije tehnoloških procesa
5. Transport unutar gradilišta
6. Organiziranje privremenih sadržaja na gradilištu
7. Planove građenja – gantogram, histogram
8. Zaštitu na radu
9. Troškove – troškovi za vrijeme izvođenja radova, analize cijena, kontrola troškova...
10. Ograničenja, rizike i promjene

Rješavanju problematike kod organizacije građenja pristupa se na način da se prvo upozna s problemom odnosno da se sagledaju uvjeti koji okružuju, ali isto tako i interesi naručitelja. Sljedeće čemu se pristupa je jasno razumijevanje ciljeva uz sagledavanje mogućih pojava rizika. Formiranje timova potrebno je kako bi se na kvalitetan način riješila problematika s obzirom na to da će tim uvijek imati više ideja od pojedinca. Također, u ovom koraku potrebno je osiguranje dovoljne novčane svote za rješenje problematike. Nakon što se formira tim, isti pristupa proučavanju podloga te prikupljanju podataka vezanih uz rješavanje problema te izradi i analiziranju različitih varijanti inovativnih i iskustvenih rješenja. Nakon odabira najboljeg i najekonomičnijeg rješenja ista se ugrađuju u POG, koja se i nakon izvršenja zadaće izvođenja radova analiziraju kako bi ostala kao primjer kod rješavanja buduće slične problematike.



## 4.0. Metodologija rješenja problematike kod organizacije građenja

S ciljem što bolje organiziranosti građenja bitne su sljedeće vrste podloga: tehnička dokumentacija o građevini, podaci o lokalnim uvjetima, osnovne organizacijske i upravljačke smjernice i ostala dokumentacija [1].

### 4.1. Podloga 1: Tehnička dokumentacija

Kada je riječ o tehničkoj dokumentaciji o građevini zapravo se govori o dokumentaciji koja je neizostavan dio za ishođenje građevinske dozvole koja omogućuje početak izvođenja građevinskih radova. Tehnička dokumentacija detaljno opisuje predmetnu građevinu tehničkim opisom, nacrtima, dokaznicama mjera, troškovnicima s rekapitulacijama iznosa, raznim proračunima, atestnom dokumentacijom, propisanim standardima i potrebnim ispitivanjima.

Kako bi se steklo što više informacija o građevini važna je detaljna informiranost iz tehničkog opisa u kojem se nalaze svi detalji i način građenja. On sadrži podatke o lokaciji, razmještanju u prostoru, namjeni korištenja, opise konstrukcije, razne zahtjeve, zaštitu okoline i sl. Također, osim osnovnih informacija, tehnički opis može sadržavati podatke o zahtjevima načina izvođenja rada ili važne detalje.

Tehnički nacrt je grafički prikaz građevine ili drugog objekta/proizvoda koji prikazuje oblik istoga, ali također i funkcionalna, uporabna i izvedbena svojstva. U užem smislu to je crtež izrađen uporabom pomagala, a u širem smislu i svaki drugi crtež ili drugi grafički prikaz koji služi kako bi se budući ili postojeći objekt predočio investitoru, kupcu ili korisniku, instituciji ili drugoj službi koja donosi rješenja o njegovoj uporabi, kao i tehnolozima, izvođačima i radnicima koji ga izvode [5].

Dokaznica mjera nudi prikaz preračunatih količina radova grupiranim prema vrstama radova. Radovi se dijele prema grupama rada – građevinski radovi, završni radovi i instalaterski radovi. Građevinski radovi su npr. zemljani radovi, betonski i armirano betonski radovi i sl., i to spada pod skupinu vrste radova, dok stavka ili pozicija uključuje dio vrste kojim se određuje specifičan opis, tehnologija za izvođenje, vrsta materijala i sl.. Svaka stavka sadrži svoju oznaku, opis, jediničnu mjeru i količinu. Dokaznica mjera omogućuje daljnje izračune količina vremena,

troškove, nabave i sl. i ukoliko bi bila ne potpuna i ne točna dogodio bi se lančani niz pogrešaka, a što bi negativno utjecalo na izvođenje radova i dolaska do traženog cilja.

Troškovnik je zapravo opis stavaka radova s količinama iz dokaznice mjere koje množeći se s jediničnim cijenama čine proračunatu ukupnu cijenu. I dokaznica mjera i troškovnik nude podatke o radovima koje je potrebno odraditi, ali troškovnik sadrži detaljniji opis stavke, a što je od velikog značaja za kalkulaciju cijene. Rekapitulacija je sumarni iznos cijena grupiranih po različitim vrstama radova, ukupna cijena, uključen PDV 25%, te sveukupna cijena.

#### 4.1.1. Iskaz materijala

S ciljem izbjegavanja radnoga zastoja odnosno gubitka izvode se iskazi materijala. Izvode se u tablicama s prikazanim iznosima jediničnih i ukupnih količina materijala koji su potrebni za izvođenje građenja, a prema dokaznici mjera.

Materijal potreban za izvođenje građenja dobavlja izvođač, a on se dijeli u tri skupine odnosno osnovni materijal, pomoćni materijal i pogonski materijal. Osnovni materijal je kao što sama riječ kaže osnovni, odnosno onaj koji se ugrađuje u samu građevinu, te je propisan tehničkom dokumentacijom i specifikacijama od strane projektanta. U osnovni materijal spadaju npr. beton, opeka, cement, željezo, vapno, agregat i sl.. Pomoćni materijal izvođač bira sam. Koristi se njime tijekom rada, ali ga ne ugrađuje (oplata, radna skela, fasadna skela). Pogonski materijal su npr. nafta i plin, odnosno materijal koji služi za pogon opreme i strojeva kojima se izvođač koristi za vrijeme izvođenja radova građenja.

Iskaz materijala dobiva se iz analize cijena. U tablicu se prepisuju opis, jedinica mjere i količina nakon čega se iz građevinskih norma vadi istovjetan opis rada. Nakon pronalaska tražene norme u vertikalne stupce tablice zapisuje se broj norme i jedinična količina. Umnožak jedinice mjere i količine rada dati će jediničnu sumu materijala. Nakon što se postupno popiše sav potreban materijal isti se zbroji te se na posljetku dobije sveukupan iznos potrebnog materijala za građenje.

#### 4.1.2. Građevinske norme

Građevinske norme su među najvažnijim podlogama koje se rabe u organizaciji građenja. Norme se primjenjuju u gotovo svim proračunima organizacije građenja (materijal, radna snaga, strojevi, oprema, troškovi, vrijeme...). Komplet građevinskih normi je skup knjiga u kojima su po određenoj sistematizaciji navedeni opisi svih radova koji se pojavljuju na građevinama te niz podataka o uvjetima, standardima i potrebama izvršenja [6].

Knjige se dijele u cjeline i određuju tip građevine ili radova, odnosno dijele se na visokogradnju i niskogradnju tj. na završne radove, strojarske instalacije i elektroinstalacije. Svaka knjiga podijeljena je na vrstu rada (zemljani, betonski, tesarski, stolarski...) odnosno na stavke rada (iskop humusa debljine xx cm). Stavke radova od velike su važnosti jer sadrže podatke o propisanim potrebama određenog vremena, materijala, opreme i sl. za obavljanje određene vrste rada. Nakon preuzimanja podataka o potrebnom uzima se jedinica mjere kojom se izvodi normiranje rada, odnosno zadani uvjeti za izvođenje tj. izvršenje, a što prikazuje potrebne troškove i vrijeme izvođenja.

Ne postoje primjenjive univerzalne norme pa se pojavljuju kao prosječne norme koje su dostupne javnosti i interne norme. Razlika između tih dviju normi je u tome što su prosječne norme dostupne široj javnosti dok su interne norme, norme unutar nekog većeg poduzeća i nisu javno dostupne. Što se tiče Hrvatske, građevinari još uvijek koriste prosječne građevinske norme iz Jugoslavije.

## 4.2. Podloga 2: Podaci o lokalnim uvjetima

Opće je poznato kako se jednaka građevina neće moći na jednak način izraditi na dvije različite lokacije s obzirom na raznolikost lokalnih uvjeta. Prometni uvjeti nisu isti za svaku parcelu. Postoje parcele s nemogućnošću priključka prometa, a što otežava dopremu alata, opreme i materijala. Također, postoji mogućnost da će doći do oštećenja pojedinih prometnica prilikom transporta i izvođenja radova, a zbog čega često dolazi do sporova. Osim navedenog, važno je sagledati geografske i topografske uvjete – kote, vegetaciju, okolne postojeće građevine i infrastrukture, instalacija i sl., a što se bilježi kao stvarni uvjeti na terenu s označavanjem zone gradilišta.

Veliku važnost treba skrenuti na geološke i geotehničke uvjete odnosno provjeru stabilnosti tla na terenu, a što se omogućuje geomehaničkim ispitivanjima. Također, kod izrade plana građenja veliku važnost imaju i klimatski te meteorološki uvjeti – nemogućnost nesmetanog izvođenja radova zimi (snijeg, kiša), manja produktivnost ljeti i sl.

Prije samog izvođenja radova potrebno je odrediti povezanost parcele sa potrebnim komunalijama za rad odnosno sa vodom i strujom kako bi se radovi mogli ne smetano odvijati ili na vrijeme pripremiti navedeno ako parcela isto ne sadrži.

Posljednje, ali ne i najmanje važno o čemu treba voditi brigu su resursi – materijali, radna snaga i strojevi. Primjerice, ako se rad odvija na udaljenijem području od mjesta lociranosti građevinske tvrtke, razumno je kako će dobiveni nositelj posla za odrađivanje istoga uzeti kooperante kako bi postigao što ekonomičniji rezultat – nema plaćanja smještaja, nema velikih putnih troškova i sl.. Također, što se tiče materijala, izvođač traži nekoliko ponuda za isti te prihvaća najekonomičniju ponudu zbog svoje što veće uštede.

### 4.3. Podloga 3: Osnovne organizacijske smjernice

Osnovne organizacijske smjernice jesu niz podataka koji proizlazi iz načina poslovanja poduzeća koje provodi građenje i specifičnih uvjeta na tržištu. U okviru poduzeća smjernice za organizaciju građenja jesu informacije o raspoloživim tehnologijama, organizacijskoj praksi, razvijenim i prakticiranim tehnologijama, iskustvu iz prošlosti na primjerima sličnih građenja, poslovnim prioritetima, razini raspoloživog znanja i inovacija koje se mogu primijeniti u građenju... [1].

Osnovne organizacijske smjernice poduzeće će koristiti kod organiziranja i planiranja radova te odabira tehnologije za izvođenje radova, te će one stvoriti okvir unutar kojeg je potrebno izvesti građenje. Osim organizacijskih smjernica prepoznatljive su i tržišne smjernice. Tržišne smjernice sadrže informacije o zaposlenosti u građevini, tržišnim trendovima poslovanja, tržišnim cijenama materijala, konkurenciji i njejoj opskrbi resursima (djelatnici, strojevi), informacijama banaka, informacijama propisa i dr. Tržišne smjernice od velike su važnosti za izradu kalkulacija troškova koji će nastati prilikom izvođenja radova.

### 4.4. Resursi na gradilištu

Nedostatak resursa može izazvati zastoje, a što će utjecati na gubitke i probleme prilikom izvođenja radova. S ciljem izbjegavanja zastoja od velike je važnosti unaprijed odrediti ispravne podatke o raspoloživim resursima prema kojima se izrađuje plan izvršenja radova. Resursi kojima se izvođač koristi kod izvođenja radova dijeli se na njegove neposredne resurse, resurse koji se nalaze na tržištu te se omogućuje njihov najam, kupnja ili su to kooperativni resursi, te lokalne resurse.

Kako bi se postigao minimalan proizvođan trošak, što kvalitetniji i učinkovitiji rad potrebna je organizacija građenja. Gotovo je ne moguće da izvođač raspolaže svim resursima potrebnima za izvršenje radova te se javlja potreba za korištenjem tuđih resursa. Spon (2009) kaže kako se smatra da strojevi i oprema čija je zaposlenost manja od 70% godišnje nisu isplativi. Kako bi se izradila kvalitetna kalkulacija cijena važna je evidencija tvrtke o raspoloživim resursima i to za stroj ili opremu – vrste, količine, cijene, kakav je njihov učinak, koja je njihova starost, kakvo je njihovo održavanje; za radnike – raspodjela kvalifikacije, brojčano stanje, iskustvo radne snage, iznos cijene sata, informacije o radnicima (starost, zdravlje, obitelj...) i sl., te za potrebni materijal – vrstu, potrebnu količinu (prema stavkama troškovnika), tržišna cijena, kvaliteta, udaljenost mjesta nabave do mjesta ugradnje i sl.

## 5.0. Elementi rada kod organizacije građenja

Osnovni elementi rada neizostavne su sastavnice koje pokazuju složenost svakoga ljudskoga rada. To su osnovni elementi koji postoje pri svakom ljudskom radu, a sadržajno i kvalitativno variraju u radnim procesima te utječu na rezultate rada [1].

Osnovni elementi rada dijele se na:

- Radnika
- Radno mjesto
- Radnu okolinu
- Radno vrijeme
- Radnu opremu i logistiku

### 5.1. Radnik

Čovjek koji je uključen u bilo koji radni proces, a za to je plaćen naziva se radnik. Danas se kod zaposlenja najčešće gledaju obrazovanje, iskustvo i kvalifikacija (nekvalificiran, polukvalificiran, kvalificiran i visokokvalificiran). Pri organizaciji građenja posebno se vodi računa o tome da u radu sudjeluju osposobljeni i kvalificirani radnici, koji su odmorni i motivirani, te se o njima vodi briga vezano uz smještaj i prehranu, ali i kontinuirano napredovanje u radu [7].

Gotovo svaki čovjek tijekom svoga života susreće se s obrazovanjem i kvalifikacijama te teži što boljoj plaći kako bi sam sebi omogućio mogućnost lagodnog življenja. Osim plaće i nagrađivanja kojima svaki radnik teži, on se ujedno susreće s umorom pa tako i odmorom, promjenom raspoloženja, motivacijom tj. demotiviranošću i sl. S ciljem što kvalitetnijeg rada, organizacija se brine kako će na radno mjesto staviti što odmornijeg i što bolje osposobljenog zaposlenika, a za što treba sagledati i utjecaje radne okoline, radnog mjesta, radnog vremena te korištenje opreme i logistike.

### 5.2. Radno mjesto

Poznato je kako je moguće raditi na radnom mjestu koje se uvijek nalazi na istom prostoru i koje neprekinuto radi (pogoni, radionice) i na promjenjivom radnom prostoru odnosno u slučaju

građevinarstva – gradilištu. Rad na promjenjivom radnom prostoru teži je od stalnog radnog mjesta zbog prisustva raznih atmosferskih utjecaja, različitih radnih procesa (buka, prašina...), ograničenosti posla površinom ili volumenom, rad na visini i dubini.

Što je kvalitetnija organizacija rasporeda radnika to se postiže veći učinak rada, a čime se smanjuju rizici visokih troškova ili gubitka. S obzirom na težinu rada u građevinarstvu, težnja je osiguranje što bolje sigurnosti radnika, ali i njegove produktivnosti a što se postiže tako da se osigura da radnik tijekom radnog vremena radi na što manjoj udaljenosti i sa što manje kretanja. Važno je da se teži elementi materijala/opreme dopremaju što bliže mjestu ugradnje, te da se kod istovara što više rabe strojevi.

Također, kako bi se rad odvijao nesmetano od velike je važnosti kvalitetna organizacija i pravovremena doprema materijala na gradilište kako bi se onemogućili zastoji. Raspodjela usklađenosti svih radnih grupa koji rade u istom prostoru omogućuje nesmetani rad. Građevina je specifična grana rada s obzirom na to da se radi u svim vremenskim uvjetima zbog čega se javlja potreba za minimaliziranjem atmosferskih uvjeta privremenim mjerama u smislu zatvaranja odnosno natkrivanja otvorenog djela gradilišta kako bi se omogućio nesmetani rad. Radnicima je potrebno osigurati provedbu mjera zaštite na radu kako bi se omogućila sigurnost zdravlja te se nezgode smanjile na minimum.

Bolja produktivnost radnika postiže se ne samo nagradama već i kvalitetnom organizacijom te postizanjem sigurnosti, urednosti i preglednosti na mjestu rada.

### 5.3. Radna okolina

Radna okolina je širi prostor u kojemu se nalazi radno mjesto. U radnoj okolini obavlja se i niz drugih procesa i zbivanja koji utječu na radnike koji rade na radnom mjestu. Osim utjecaja drugih procesa na svako radno mjesto djeluju i promjenjivi prirodni uvjeti iz okoline. Oba djelovanja imaju velik utjecaj na radnike i mogu dramatično mijenjati radni učinak [1].

Vanjsko osvjetljenje, dnevna temperatura sa sastavom zraka, tlak i vlaga imaju najveći učinak na radnika prilikom obavljanja određenog rada. Kako bi se radniku omogućio normalan rad poželjno je dnevno osvjetljenje stalnog intenziteta svjetla bez zasljepljenja ili blještavila.

U građevinarstvu se rabi i umjetna rasvjeta, pri čemu treba voditi računa o tome da osvjetljenost ( $E$ ) ovisi o jakosti izvora ( $I$ ), ali da opada s kvadraturom udaljenosti ( $r$ ) od tog izvora te da je razmjerna kosinusu kuta ( $\alpha$ ) pod kojim zrake padaju na površinu [1].

Formula (1) prikazuje proračun osvjetljenosti.

$$( E = \frac{I}{r^2} \cos \alpha ) \quad (1)$$

Potreba za jačinom osvjetljenosti varira pa je tako za radove u skladištima ili tunelima, te prilikom betoniranja ili ručnih iskopa odgovarajuća relativno slaba osvjetljenost. Kod radova koji ne zahtijevaju veću preciznost kao što su zidarski, armirački, tesarski radovi dovoljna je srednja osvjetljenost dok su kod radova koji zahtijevaju veliku preciznost zahtjevi jaka rasvjeta. U takvu vrstu radova ubrajaju se izrada tehničke dokumentacije i radova, završni radovi, proizvodnja ili razne montaže.

Osim osvjetljenja na rad utječe i izloženost temperaturi pa tako temperatura od oko 25 °C uzrokuje neugodu prilikom rada, temperatura od oko 30 °C učestalost pogrešaka, dok temperatura od 35 °C uzrokuje pad produktivnosti i veliki umor. Kako čovjek radi tako i dobiva unutarnju toplinu tijela pa je tako poželjna temperatura za laki rad između 18-20 °C, teški rad oko 15-16 °C dok je za osobito teški rad poželjna temperatura oko 12-15 °C.

Kod zatvorenih prostora bez ventilacije dolazi do povećanja ugljičnog dioksida što može dovesti do ozbiljne nesreće, ali i što se kod radnika primjećuje zbog smanjenja učinka zbog čega je poželjno strujanje zraka bez obzira da li je izazvano prirodno ili umjetnom ventilacijom. Na raspoloženje radnika utječe i tlak zraka čija nagla promjena dovodi do pada radne sposobnosti kao što dovodi i visoka vlažnost zraka. Uznemirujući utjecaj na radnika ostavljaju i buka, prašina, isparivanje i vibracije, a moguće ih je izbjeći korištenjem zaštitnih sredstva prema mjerama zaštite na radu.

S ciljem jednolikog rada bez pada radnog učinka, a čime se narušava cilj radnoga zadatka, potrebno je dobro istraživanje radne okoline te pravovremena ispravna organiziranost ublažavanja negativnih učinaka u okviru zaštite na radu.



## 5.4. Metode mjerenja utroška vremena i izrade normi vremena

Kako bi se omogućilo pristupanje mjerenju potrebno je odabrati metodu rada s ispravnim alatima i dovoljnom količinom potrebnog materijala te stručnom i zdravom radnom snagom. Nakon toga slijedi podjela radnog procesa na operacije, te se utvrđuje struktura radnog vremena, a prema čemu se dijeli utrošak vremena s obzirom na pojedinu operaciju rada. Po završetku rada sagledava se koliki je dio posla odrađen tijekom mjernog vremena te slijedi analiza i obrada podataka sa evidentiranjem zastoja i gubitaka, a što se određuje normama vremena i izradom elaborata norma i detaljnih opisa uvjeta rada.

Za proračun norme potrebno je snimiti podatke o utrošku vremena na rad bez gubitaka ( $T$ ) i količini proizvoda napravljenoj u tom vremenu ( $Q$ ). Pritom se norma pojavljuje u dva oblika zapisa, a što je prikazano u formulama 2 i 3 [1].

- Kao norma vremena (potrebno vrijeme za izradu jedinice proizvoda) – najčešće za radnike):

$$N = \frac{T}{Q} \quad (2)$$

- Kao norma učinka (količina proizvoda u jedinici vremena) – najčešće za strojeve:

$$N = \frac{Q}{T} \quad (3)$$

Norme se mogu izrađivati različitim metodama: metodom fotopregleda, metodom kronometraže, metodom trenutnih opažanja, metodom dnevnih izvješća i metodom tehničke evidencije, a odabir metode za mjerenje i normiranje određuje se na temelju obilježja rada koji se normira i potreba točnosti rezultata [1].

Metoda fotopregleda koristi se kod jednostavnih radnih procesa koje izvodi manji broj radnika, a koji traju duže vrijeme, ali se ne ponavljaju. Kod navedene metode snimaju se vrijeme potrebno za proizvodnju odnosno obavljanje rada zajedno s odmorima i neproizvodnim vremenom. Metoda kronometraže je snimanje korisnog rada uz pomoć sata ili kronometra, a koristi se kod kratkih procesa koji se često ponavljaju. Metoda trenutnih opažanja zasniva se na statistici i vjerojatnosti, a koristi se kod složenih procesa kod kojih je potrebno odrediti zastoje i/ili gubitke. Za navedenu vrstu metode moguće je prekidanje i nastavljavanje snimanja.

S ciljem sagledavanja izvršenog dnevnog posla ili izrade plana za sutrašnji posao s obilježjima moguće pojave problematike ili zastoja u radu izvode se metode dnevnih izvješća. Takva vrsta metode koristi se kod radova koji traju dugo, a omogućuju mjerenje količina izvršenog radnog procesa i izvršenog rada. Kod metoda tehničke evidencije prate se i bilježe rad i zastoj za vrijeme rada, međutim, ne bilježe se uzroci zastoja rada. Ovakva vrsta metode koristi se kada nije potrebno iskazivanje velikih točnosti i detalja glede raspodjele vremena rada i zastoja zbog čega se izvodi kod radova malih važnosti ili manjih količina radova.

## 6.0. Normiranje rada i mjerenja

S ciljem izvršenja radova uz minimalna ulaganja izvode se mjerenja i norme rada<sup>1</sup>. Kako bi se rad izveo na što kvalitetniji, produktivniji i ekonomičniji način prikupljaju se i proučavaju svi resursi te se izvode norme utroška potrebnog vremena i rada. Na samome početku potreban je odabir rada odnosno elemenata potrebnih za rad na kojima će se izvoditi mjerenja. Isti se rastavljaju na dijelove i utjecaje te se određuju metode prema kojima će se izvoditi praćenja, a nakon čega se izvode produktivna i neproduktivna praćenja koliko je vremena potrebno za određeni rad, koliko je potrebno materijala za obaviti taj rad i na kraju kakav je utjecaj na rad. Nakon navedenog, izvode se ispitivanja smanjenja neproduktivnog i nepotrebnog te se izvode sinteze u obliku produktivnog i potrebnoga.

Kako bi se na što efikasniji način razumjela mjerenja rada važno je spomenuti strukturu radnog vremena ljudi i strojeva čime je vidljiva podjela utroška radnog vremena na sam rad i gubitke, a sve s ciljem smanjenja gubitaka koji se događaju zbog nepravilnog i neodgovarajućeg rada i zastoja.

Na slici 6.1. nalazi se struktura radnog vremena radnika, s jasno prikazanim utrošcima vremena na rad i gubicima radnog vremena.



Slika 6.1. Struktura radnog vremena radnika

<sup>1</sup> Norma je vrijeme (količina materijala) potrebno (potrebna) prosječno vještom i određeno kvalificiranom radniku da u normalnim okolnostima, s propisanim sredstvima, na točno određeni način, uz normalno zalaganje i zamor, obavi točno određeni posao [1].

Koristan rad dijeli se na pripremno završni rad, osnovni rad, pomoćni rad te dodatno vrijeme. Pripremni rad je zapravo potrebno vrijeme kako bi se stvorili preduvjeti rada – pregledavanje projektne dokumentacije i priprema alata. Osnovni rad je ugovoreni rad, dok je pomoćni rad nužan kako bi se nesmetano mogao odvijati glavni rad – prijenosi materijala, alata, opreme i sl. Dodatno vrijeme je vrijeme koje nastaje zbog otežanih uvjeta rada, a što je prethodno spomenuto kod radne okoline.

Baš poput radnog vremena radnika odnosno prikaza utroška vremena na rad i gubitke i kod strojeva je moguće isto, a što je prikazano na slici 6.2.



Slika 6.2. Struktura radnog vremena stroja

Kod utroška vremena na rad podjela je na stvarni rad, tehnološki prazan hod i neizbježne prekide. Tehnološki prazan hod je zapravo rad stroja (povrat) bez tereta s ciljem uzimanja novog tereta, dok neizbježni prekidi nastaju tijekom radnog procesa (gorivo, ručno saniranje oštećenja i sl.).

Kako bi se izbjegla velika količina zastoja i gubitaka za vrijeme izvršenja rada potrebna je kvalitetna organizacija radnih procesa, a koja se provodi cijelo vrijeme tijekom izvođenja radova. Zastoji se dijele na prirodne ili društvene zastoje, te organizacijske ili tehnološke zastoje. Prirodne zastoje uzrokuju prirodni utjecaji i na njih čovjek ne može djelovati, ali se predviđaju kod promatranja i bilježenja lokalnih uvjeta (hladnoća, velike oborine...) zbog čega se točno određuje

godišnje doba početka i završetka radova ili uz dodatke rezerva za pokriće vremenskog trajanja rada. Što se tiče zastoja društvene naravi, to su zapravo zastoji koji nastaju promjenama u društvu (krize, prosvjedi i sl.). Oba navedena zastoja svrstavaju se kao rizik građevinskog projekta. Zbog ne stručnosti radne snage koja se bavi organizacijom rada na gradilištu, nedovoljno kvalitetne pripreme i koordinacija nastaju organizacijski zastoji, dok se tehnološki zastoji ne mogu izbjeći, a nastaju zbog tehnoloških uvjeta proizvodnje. Organizacijski zastoji najčešće se događaju kod surađivanja više grupa u radnom procesu ili kod kašnjenja dostave materijala, opreme ili alata.

Osim zastoja, postoje i gubici, a oni se pojavljuju kod kupnje materijala ili energije, prerade, transporta, skladištenja i na samome kraju ugrađivanja. Dije se na uklonjive odnosno one koji nastaju ljudskom pogreškom u fazi pripreme i izvršenja rada i na neuklonjive ali dozvoljene gubitke koji nastaju kod izrade poluproizvoda, ali sve prema tehničkoj dokumentaciji (prekrojanje materijala prilikom čega je nužno da se otpadci iskoriste maksimalno). Osim gubitaka kod rada ljudi, vidljivo je kako isti mogu nastati i kod rada stroja, te se također dijele na uklonjive i neuklonjive. Uklonjivi nastaju zbog nedostatka rezervnih dijelova potrebnih za rad stroja ili goriva, lošeg upravljanja strojem ili nedostatkom materijala dok su neuklonjivi oni koji nastaju zbog odmora osobe koja upravlja strojem, kvara na stroju (pregrijavanjem), promjenom radnog mjesta i sl.

## 6.1. Metode mjerenja utroška materijala i izrade normi utroška materijala

Da bi se određeni rad mogao izvesti nužne su norme i tehnička dokumentacija. Tehničkom dokumentacijom određena je vrsta materijala potrebnog za ugradnju s detaljnim opisom njegove kvalitete, dok norme prikazuju količine materijala potrebne za izradu neke građevine, bez obzira radi li se o osnovnom, pomoćnom ili pogonskom materijalu. Materijali koji se za vrijeme izvođenja radova troše prema količinama određenim normama su osnovni i pogonski materijal, dok se pomoćni materijal može upotrebljavati više puta tijekom izvođenja radova, međutim, upotreba je brojčano određena normama. Svaka norma propisuje određeni postotak dozvoljenih gubitaka i otpada koji će nastati za vrijeme krojenja, rasipanja ili mijenjanja oblika materijala.

Norme materijala izrađuju se prema sljedećim metodama: proizvodna, eksperimentalno-laboratorijska metoda, računsko-analitička metoda i metoda tehničke evidencije.

Za mjerenje ugrađenog materijala i otpadaka prilikom izvršenja rada, a prilikom čega materijal mijenja svoj oblik koristi se proizvodna metoda. U tu vrstu spadaju betoni, sipki materijali, tekućine, materijali za višekratnu upotrebu, komadni i sl., a idealan primjer je rezanje drvene građe. Kod poluproizvoda (npr. beton, asfalt) rade se probni uzorci koji moraju zadovoljiti zahtjeve tehničke dokumentacije i propisane standarde, a metoda mjerenja je laboratorijska. Računsko-analitička metoda bavi se proračunima potrebnih količina materijala, a sve prema tehničkoj dokumentaciji, propisanim standardima i potrebama dobivenima proračunima. S ciljem određivanja utroška materijala provode se evidencije o stanju materijala prije izvođenja i na kraju izvođenja radova.

Učinkovit rad u procesu rezultat je brojnih organizacijskih radnji i usklađivanja rada. Postizanje skladnog rada zasniva se na primjeni organizacijskih načela, razumijevanju procesa, iskustvu i kreativnosti. Pritom se mora uzeti u obzir i analizirati niz utjecajnih činitelja djelomice nepredvidivog utjecaja i međusobne povezanosti [1].

## 6.2. Radno vrijeme

Od ukupnog 24 sata koliko traje jedan dan, čovjek u prosjeku provede 8 sati na radnom mjestu za koje mu se rad plaća. Propisano Zakonom u radu, tjedno radno vrijeme u Hrvatskoj iznosi 40 sati. Radno vrijeme radnika na građevini određeno je satom početka i završetka rada. Ako se javlja potreba za radnim procesom s ne prekinutim radom uvodi se rad u smjenama, što utječe na smanjenje učinka rada s obzirom na to da u poslijepodnevnim satima učinak opada na oko 90%, a preko noći 80%. Prema potrebi posla, u slučaju prekoračenja sata radnog tjedna uvode se dodatni radni sati, a koji također utječu na smanjenje učinka rada za oko 30%.

Za vrijeme rada, poslodavac je u obvezi radnicima omogućiti dnevni odmor koji varira od 30 minuta do jednog sata dnevno. S obzirom na to da radnik ne može neprestano raditi fizički posao zbog iscrpljivanja organizma, poslodavac mu je dužan omogućiti dodatak uz dnevni odmor kako bi isti obnovio energiju i koncentraciju te zaštitio svoje zdravlje.

## 7.0. Organizacija gradilišta

Kako bi se radovi izveli kvalitetno i organizirano, na samome početku građenja važni su pripremni radovi koji omogućuju nesmetano izvođenje radova sa što manje gubitaka, neovisno da li je riječ o troškovima ili zastojsima. Kako bi građenje nesmetano funkcioniralo važna je organizacija gradilišnog prostora, odnosno potrebne su privremene zgrade i naselja kao potreba za rad i smještaj ljudi, skladišni prostori, deponije, transporti (vanjski i/ili unutarnji), opskrba instalacijama (struja, voda) te ograde za ograđivanje gradilišnog prostora s izvedbom rasvjete čime se osigurava sigurnost imovine i radnika.

### 7.1. Privremeni objekti na gradilištu

Kod većine građevina radovi se izvode neposredno na utjecaju atmosferilija zbog čega se javlja potreba za postavljanjem privremenih zgrada kao što su skladišta, radione, poslovne zgrade i sl., a koje se po završetku radova uklanjaju s gradilišnog prostora. To su objekti koji se izvode kod dugotrajnih gradnji – čvrsti zidani ili drveni objekti, montažni objekti, kontejneri i/ili pokretne prostorije ili objekti koji se izvode kod kratkotrajnih radova kao što su šatori, a čime se omogućuje zaštita osjetljivih materijala na atmosferilije. Zanimljiva činjenica je što privremeni objekti na gradilištu utječu na radnike na humani i racionalni način, odnosno ako će istima biti zadovoljene potrebe i standardi privremenih objekata postizat će bolji rezultat. S druge strane, viši standardi privremenih objekata čuvaju kvalitetu materijala za vrijeme skladištenja, te štite sigurnost istih.

U čvrste objekte spadaju objekti koji će se koristiti 2 ili više godina, a koji moraju omogućiti nesmetanu sigurnost zbog čega se i oni dimenzioniraju prema potrebama i to najčešće za rad i boravak ljudi. Zidani objekti izvode se kod radova koji zbilja traju duži period, a moraju biti isplativi. Kod odabira drvenih privremenih objekata treba skrenuti pozornost na to da je drvo kao materijal podložno trošenju i da su potrebne mjere zaštite u pogledu opasnosti od zapaljivanja. Metalni objekti se izvode uz minimalnu izolaciju, a većinom služe kao skladišta. Prednosti takvih vrsta objekata je što pružaju veću sigurnost od svih ostalih privremenih objekata, dok je nedostatak trošak koji donose prilikom izvođenja.

Montažni privremeni objekti služe kao gradilišni uredi, skladište skupljih i/ili atmosferski osjetljivih materijala, te za boravak ljudi. Montaža i demontaža je jednostavna i brza, te su za to potrebni troškovi i troškovi transporta niski s obzirom na nižu težinu elemenata koji se sklapaju.



Postavljaju se na ravnu podlogu s temeljnim trakama, samcima ili pločama, a podovi su obično daščani.

Kontejneri su najčešće korištene građevinski privremeni objekti koji se mogu koristiti i kod dužeg i kod kraćeg izvođenja radova, te su povoljni za sve veličine gradilišta. Dimenzije kontejnera variraju prema dužini 4-6 m, dok je širina 2,5 m, a visina 2,2 m. Unutrašnjost kontejnera najčešće je prethodno uređena zbog čega se isti mogu trenutno i nesmetano koristiti već kod same dopreme na gradilište.

Kako bi se osigurao nesmetani rad tehničkog i administrativnog gradilišnog osoblja potrebna je doprema gradilišnih ureda u pogledu gradilišnog kontejnera ili više njih. Kod većih gradilišta nužna je postava više međusobno povezanih kontejnera kako bi se omogućilo nesmetano odvijanje koordinacija. Svaki gradilišni ured mora sadržavati radni stol i stolicu, ormar, internetski priključak, fotokopirni uređaj i pisac, te se mora riješiti grijanje i klimatizacija istoga. Postavljaju se pored ulaza na gradilište s odličnim pogledom na gradilišni prostor i osiguranim parkirališnim prostorom. Urede poslovođe preporučuje se smjestiti što je bliže moguće mjestu izvođenja radova zbog povezanosti s radnim zadacima i radnicima koji iste obavljaju.

## 7.2. Skladištenja i skladišta na gradilištu

S obzirom na to kako je gotovo ne moguće izbjeći gradilišne deponije materijala ili privremena skladišta i kako je ne moguće osigurati organizaciju rada dolaska materijala na gradilište prilikom same ugradnje istog potrebna su i od velike važnosti skladišta na gradilištu. Materijali koji se deponiraju ili skladište na gradilištu mogu biti materijali za izradu poluproizvoda koji se ugrađuju u građevinu kao što su vapno, cement, agregati i sl., materijali kojima je potrebna obrada nakon koje se ugrađuju u građevinu kao što je čelik za armaturu ili drvena građa za krovista, pomoćni materijali s kojima se radi povremeno ili privremeno kao što su oplata, skele i sl., materijali koji se u građevinu ugrađuju u kupovnom obliku, te materijali potrebni za pogon strojeva kao što je nafta. Kod privremenih skladišta važno je voditi brigu o pravilima skladištenja materijala kao što su: urednost, preglednost i sigurnost, očuvanje kvalitete materijala, pravilo težišta (teži materijali skladište se što je bliže moguće mjestu ugradnje), pravilo općeg minimalnog puta (mjesto istovara materijala što je bliže moguće mjestu ugradnje), maksimalna upotreba mehanizacije kako se ne bi preopteretio radnik, te osiguranje komunikacijskih prolaza i pristupa.



S obzirom na to da na uvjete opskrbe pojedinih materijala utječu brojni činitelji kao što su lokacijska udaljenost, promet, potrebna količina materijala, raspoloživi prostor i troškovi za skladištenje, dinamika potrošnje materijala, mogućnost održavanja kvalitete i nestašica materijala na tržišnom prostoru, ponekad je nužno stvaranje zaliha materijalima, a ponekad što manje materijala na gradilišnom prostoru. Međutim, u obzir treba uzeti kako nestašica trenutno potrebnog materijala može dovesti do zastoja, a što utječe na financijske gubitke. Planiranje nabave materijala može se izvoditi kada je stanje zaliha na gradilišnoj privremenoj deponiji ili skladištu nula ili kada stanje zaliha dođe do određene količine. Prvi plan provodi se kod brzih i sigurnih isporuka, a njegov je rizik kašnjenje isporuke materijala na gradilište zbog čega se javljaju zastoji odnosno gubici, dok kod drugog plana kašnjenja ne utječu na zastoj rada, međutim treba paziti na redosljed trošenja materijala kako isti ne bi gubio na kvaliteti zbog dužeg stajanja. S obzirom na to da je na nekim gradilištima onemogućeno skladištenje materijala na privremenim deponijama ili privremenim skladištima zbog malog radnog prostora, materijal se doprema svakodnevno, zbog čega je potrebna dobra organizacija.

Kako bi se izračunala površina koja je potrebna za skladištenje materijala izvodi se sljedeća formula: [1]

$$F = \frac{Q \times n \times K \times \alpha}{T \times q \times \beta} [\text{m}^2] \quad (6)$$

Gdje je:

Q – ukupna potrebna količina određenog materijala za vrijeme izvođenja građenja (iz iskaza materijala (m<sup>3</sup>, t, kom))

n – broj dana za koje se stvara zaliha (ovisi o uvjetima dostave, a uzima se iz tablice 7.2.)

K – koeficijent neravnomjernosti potrošnje (od 1,10 za manje važne radove do 1,30 za vrlo važne radove)

$\alpha$  – koeficijent neravnomjernosti dopreme (do 1,10 za manje važne radove ili do 1,20 za radove veće važnosti)

T – vrijeme građenja određenim materijalom

q – dozvoljeno opterećenje po m<sup>2</sup> skladišta za određeni materijal, izraženo u m<sup>3</sup>, kom ili nekoj drugoj jedinici koja se rabi za taj materijal (uzima se iz tablice 7.3.)

$\beta$  – manipulativni koeficijent kojim se ukupna skladišna površina povećava za dodatnu površinu potrebnu za komunikaciju unutar skladišta (za otvorena skladišta koeficijent je 0,5 do 0,7, a za zatvorena skladišta 0,6 do 0,8. [1].

U tablici 1. prikazan je broj dana za koje je potrebno stvaranje zaliha – n

Tablica 1. Broj dana za koje se stvara zaliha (n)

<b>VRSTA MATERIJALA</b>	<b>TRANSPORT ŽELJEZNICOM</b>	<b>AUTOTRANSPORT PREKO 50 km</b>	<b>AUTOTRANSPORT DO 50 km</b>
cement, staklo, metalne konstrukcije, armatura	20 – 25	10 - 15	8 - 12
drvena građa	25 – 30	15 - 20	12
Opeka, kamen, šljunak, pijesak	15 – 20	7 - 12	5 - 10

*Izvor: Trbojević, B., Projektovanje organizacije građenja i programiranje izgradnje građevinskih objekata, Građevinska kniga, Beograd, 1983.*

U nastavku se nalazi tablica 2. koja prikazuje primjer vrijednosti specifičnog opterećenja skladišta – q [1].

Tablica 2. Vrijednost specifičnih opterećenja skladišta ( $q$ )

VRSTA MATERIJALA	JEDINICA KOLIČINE	KOLIČINA PO $m^2$	SREDNJA VISINA m
PIJESAK, ŠLJUNAK, TUCANIK			
-u hrpi	$m^3$	1,0 – 4,0	1,0 – 4,0
- u boksovima	$m^3$	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0
- u silosima	$m^3$	4,0 – 14,0	4,0 – 14,0
OPEKA NF	1000 kom	0,7	1,50
OPEKA ŠUPLJA BLOK 24x50x20	1000 kom	0,05	1,5
CEMENT			
-u silosima	t	7-12	6 – 10
-u vrećama	t	1 – 2	0,9 – 2,0
DRVENA GRAĐA			
-obla	$m^3$	1,3 – 2,0	2,0 – 3,0
-rezana	$m^3$	1,2 – 1,6	2,0 – 3,0
BETONSKO ŽELJEZO	t	0,1 – 0,3	do 2,0m za sve
-u koutima 6...14	t	4,5 – 5,5	
-u šipkama 6...14	t	0,8 – 1,2	
-u mrežama 6...12			
BITUMEN	T	0,80	0,80
TRSTIKA	T	0,3	2,50

Izvor: Marušić J., Organizacija građenja, FS Zagreb, 1994.

### 7.3. Prometnice i transporti

Kako bi se osigurao proces izvođenja građevinskih radova potreban je transport. Njegov je zadatak sudjelovanje u procesu nabave i dopreme materijala, odlaganja te ugradnja na siguran i ekonomičan način zbog čega je važna organizacija istoga. Postoje tri podjele transporta: vanjski ili unutarnji, ručni ili strojni te vertikalni ili horizontalni.

Vanjski transport je zapravo horizontalan transport koji obavlja određenu zadaću dopreme materijala od točke nabave ili skladišta do gradilišta ili mjesta ugradnje. Može biti prethodno uračunati u prodajnu cijenu materijala, ali i ne mora, međutim način plaćanja je važan kod kalkulacija cijena koje se izrađuju kod nabavke materijala. Vanjski transport dijeli se na cestovni, željeznički, plovni i avionski. Cestovni transport koristi se najčešće zato što je najbrži te najefikasniji, ali je skup. Željeznički transport je u odnosu na cestovni transport puno sporiji, ali je jeftiniji. Plovni transport uvijek se kombinira s cestovnim transportom, koristi se kod velikih količina materijala, ali nije efikasan s obzirom na to da je ograničen na red plovidbe, dok se avionski transport ne koristi gotovo nikada u građevinskom području. Kod vanjskoga transporta važno je očuvanje kvalitete materijala bez mogućnosti oštećenja ili gubitka određene količine materijala zbog pretovarenosti

Unutarnji transport je poput vanjskoga transporta horizontalni, međutim, on sadrži i vertikalni put. Služi za prijenos materijala od mjesta skladištenja do mjesta ugradnje, a dijeli se na ručni ili strojni. Vrlo je važna usklađenost unutarnjeg transporta i procesa građenja u prostoru u kojem se događa transport. Strojevi koji se koriste kod unutarnjeg transporta su kranovi, autodizalice, autopumpe, transportne trake i sl. Najčešći unutarnji transport kod velikih gradilišta su kranovi koji moraju osigurati sigurnost kako bi se postigla pravovaljana učinkovitost.

#### 7.3.1. Privremene prometnice na gradilištu

S ciljem osiguranja nesmetanog obavljanja gradilišnog transporta ili priključenja na javnu prometnicu izvode se privremene prometnice na gradilištu, nižeg standarda i kvalitete (od javnih prometnica) koje se uklanjaju po završetku izvođenja radova.

Obično se izvode kao jednosmjerni pravci širine do 4 m s osiguranjem okretišta, obilaska ili mogućnošću prolaska kroz gradilište (ulaz-izlaz). Izvode se od tucanika ili zemlje, ali mogu biti i stabilizirani. Zemljane privremene prometnice su najjeftinije za izvedbu, međutim, otežavaju

transport kod velikih količina oborina. Šljunčani putevi se izvode u debljini od 15-20 cm te su najčešće korištene privremene prometnice na gradilištu. Stabilizirane puteve moguće je izvesti dodavanjem cementa, vapna ili bitumena u zemljani materijal, a na koji se način sprječava voda spomenuta kod zemljanih prometnica.

Kod velikih i dugotrajnih radova podložnih dopremi velikih tereta, kod kojih je financijski opravdana izvedba skuplje varijante privremene prometnice izvode se asfaltni ili betonski putevi.

#### **7.4. Shema uređenja gradilišta**

Za grafički prikaz potrebnih sadržaja na gradilištu tijekom izvođenja radova izvode se sheme uređenja gradilišta. Služe za sigurnu i ekonomičnu organizaciju radnog prostora.

Svaka shema gradilišta mora prikazivati građevinu s njenim dimenzijama, oznakama dijelova koji se uklanjaju/ruše i granicama gradilišta koje se ograđuje i prikazuju ogradom te ulazom odnosno izlazom iz gradilišnog prostora. Potrebno je ucrtavanje i označavanje svih privremenih objekata za rad i boravak ljudi, te skladišta i deponije, a sve s dimenzijama privremenih objekata. Također, na shemi moraju biti označene privremene prometnice s određenim širinama i prikazima smjerova kretanja, okretišta ili mogućnosti parkiranja. Prikazuje se položaj kрана i dizalica s njihovim oznakama visina i ucrtanim kranskim stazama. Nadalje, važan je prikaz instalacija vode odnosno mogućnost priključka na javnu mrežu te struje odnosno razvoda i priključka i ostale oznake prema potrebi gradilišta. Poželjno je označavanje sadržaja gradilišta brojem koji se nalazi a nazivom u legendi sheme gradilišta.

## 8.0. Planiranje i kontrola građenja

Kako bi se na što kvalitetniji, efikasniji, kraći i povoljniji način odradili radovi, važno je planiranje građenja čime se određuju i prikazuju ciljevi, vremensko trajanje i financije istih te se određuju detalji odrađivanja radova i aktivnosti. Ujedno, planovi služe i za ocjenu izvršenja kojom se omogućuju usporedbe radova budućih i prethodno izvedenih radova, a što služi kao pomoć kod donošenja odluke koji je najbolji način za izvođenje radova. Podjela planova u građevinarstvu može se podijeliti na planove u odnosu na kriterij vremena, prema načinu prikaza podataka te u odnosu na stupanj razrađenosti i razinu detalja.

Kada je riječ o podjeli planova u odnosu na kriterij vremena postoje statički i dinamički planovi. Statički planovi su planovi koji su se prikazuju u obliku tablica zajedno sa brojkama, a prikazuju podatke za fiksno razdoblje kao što je jedna godina, međutim kod takvih planova nisu vidljivi vremenski rasporedi unutar razdoblja. Kod dinamičkih planova kontrola izvršenja moguća je u svakoj vremenskoj točki zato što takvi planovi prikazuju raspored aktivnosti bez obzira da li je riječ o resursima ili troškovima, za cijelo vrijeme izvođenja radova. Govori li se o podjeli planova prema načinu prikaza podataka oni mogu biti brojčani i grafički.

Baš poput prethodno navedenih podjela planova, za funkcionalno odrađivanje pojedinog projekta važna je i podjela u odnosu na stupanj razrađenosti i razinu detalja, a gdje se vrši odrađivanje sljedećih operacija: određivanje ključnih međurokova osnovni planovi, pregledni planovi, operativni ili detaljni planovi te dnevni planovi.

U tablici 3. nalaze se osnovna obilježja planova različitog stupnja detaljnosti.

Tablica 3. Osnovna obilježja planova različitog stupnja detaljnosti

Vrsta plana	Osnovni	Pregledni	Operativni	Dnevni
Svrha	Definiranje okvira	Logika izvršenja	Detalj izvršenja	Radni nalog
Aktivnosti	Konstrukcija	Etaža x	Stupovi etaže x	Oplata stupa y etaže
Vrijeme	Mjesec/tjedan	Tjedan/dan	Dan	Sat
Ažuriranje	Mjesečno	Mjesečno/tj	Tjedno	Dnevno

Izvor: Radujković., M. i suradnici, *Organizacija građenja*, Zagreb, 2015.

## 8.1. Metode planiranja građenja

Svi prethodno spomenuti planovi građenja prikazuju se uz grafičkih prikaza koji sadrže specifikaciju podataka, odnosno metodama planiranja. Metode planiranja u građevinarstvu dijele se na: gantogram, histogram, liniju putokaza, S-krivulju te mrežno planiranje primjenom PMD metode. U praksi građevinarstva najčešće su korištene metode s linijskim planovima, odnosno gantogram i histogram.

Gantogram je grafička metoda za dinamičko planiranje radova čiji je raspored prikazan horizontalnim linijama duljine proporcionalne trajanju aktivnosti [1].

Sastoji se od tablice i grafičkog prikaza. U tablicama se prikazuje raspodjela aktivnosti – jedan red jedna aktivnost, dok stupci prikazuju podatke za pojedinu aktivnost odnosno kod, opis i trajanje. Grafički dio prikazuje aktivnost s obzirom na vrijeme. Svaka metoda planiranja ima svoje pozitivne i negativne strane. U pozitivne strane gantograma svrstava se to što su veoma jednostavni i za izradu i za korištenje te imaju veoma laku razumljivost i mogu se lako ažurirati, dok su negativne strane što ne prikazuju međusobne veze između aktivnosti te ne prikazuju izvršenja u količinama.

Histogram je grafička metoda za dinamičko planiranje frekvencije ili promjene borja resursa tijekom vremena [1].

Sastoji se od vodoravne i okomite osi. Vodoravna os prikazuje vrijeme, dok okomita ukupan broj resursa potrebnih za izvođenje radova. Važno je povezivanje gantograma i histograma kako bi se dobio broj potrebnih resursa te bi se nesmetano i pravilno izveli građevinski radovi. Histogram je baš poput gantograma jednostavan i za izradu i za uporabu.

Linija putokaza jednostavna je grafička metoda koja služi za kontrolu stanja radova putem povremenog praćenja ostvarenja izabranih planiranih međurokova u planu građenja [1].

Izvodi se u koordinatnom sustavu uz pomoć dvije osi – vodoravnom koja prikazuje vrijeme utrošeno za izvršenje radova ( $t_{izvr}$ ) te okomitom koja prikazuje planirano vrijeme za izvršenje radova ( $t_{pl}$ ). Linija putokaza koristi se za kontrolu radova. Pozitivna strana je što je veoma jednostavna i za izradu i za korištenje, međutim, ako se precizno i točno odradi gantogram s obzirom na to da se veže na isti.

S-krivulja je grafička metoda dinamičkog planiranja koja služi za prikazivanje sumarnih ili kumulativnih vrijednosti neke izabrane varijable ili količine tijekom određenog vremena [1].

Najčešća uporaba S-krivulje je kod kumulativnog prikaza vrijednosti vremena, novaca te broja radnika ili proizvoda. Prikazuje se uz pomoć dvije osi u koordinatnom sustavu – horizontalna os prikazuje vrijeme, dok okomita os prikazuje kumulativan zbroj praćenih resursa. S-krivulje veoma su jednostavne za izradu te korištenje, a najčešće se koriste kod srednjih i viših razina upravljanja kako bi se sagledala novčana i vremenska kontrola radova.

## 8.2. Izrada početnog plana građenja

Izradom početnog plana započinje proces planiranja. To je plan koji prikazuje ideju o izvršenju zadataka u pogledu vremenskog trajanja. Početni plan ne služi za uporabu već se mora razrađivati i poboljšavati te dovesti do plana građenja koji će se koristiti za gradnju. Na samome početku potrebno je prikupljanje podataka te proučavanje postojećih podloga. Nakon toga zadatak se raščlanjuje i definira na više manjih aktivnosti i veza između njih, a za koje se provode razni proračuni utroška vremena i troškovi koji će nastati pojedinačno i u razini cjelokupnog plana.

Kada se govori o prikupljanju podataka te proučavanju podloga zapravo je riječ o ulaznim podacima koji omogućuju izradu plana, odnosno raspoloživoj dokumentaciji zajedno s ostalom dokumentacijom kao što su regulative i ugovori, norme i standardi, smjernicama od naručitelja i/ili izvođača, zajedno s organizacijskim smjernicama za izvođenje radova, uvjetima i ograničenjima u pogledu projekta i okružja odnosno lokalnim prilikama i uvjetima, podacima o prethodnim građenjima sa sličnim i/ili jednakim radovima te podacima o korisnima koji će upotrebljavati plan.

Aktivnosti služe kako bi detaljno opisali građevinski radovi. One se raščlanjuju na više manjih aktivnosti koje koriste podatke o potrebnom vremenu i resursima, te troškovima koji će nastati tijekom pojedine aktivnosti, odnosno, nakon ponovnog spajanja, tijekom cjelokupnog izvođenja radova. Građenje, opskrba te organizacija i upravljanje osnovne su skupine aktivnosti u građevinskim projektima. Građenje je skup aktivnosti koje omogućuju fizičko izvođenje radova s ciljem funkcionalnosti. Opskrba je zapravo nabava sadržaja potrebnog za obavljanje radova koji će dovesti do funkcionalnosti dok organizacija i upravljanje obuhvaća pripremu rada, sigurnost, radove vezane uz propise, organizacijske radove i aktivnosti upravljanja. Nakon što se aktivnosti odrede one se povezuju u cjelinu plana, međutim, problem se javlja kod povezivanja aktivnosti s obzirom na to da je potrebno znati koja aktivnost mora biti završena da bi sljedeća mogla započeti,



koja aktivnost se može s kojom aktivnošću izvoditi u isto vrijeme, te koja aktivnost može započeti nakon završene aktivnosti, a to omogućuju veze između njih: tehničko-tehnološka, organizacijska i planska veza.

Tehničko-tehnološka veza mora se prikazivati na ispravan način u planu, a do nje se dolazi iz tehničkih karakteristika građevine ili tehnologije izvođenja koja se odabire. Organizacijska veza omogućuje više opcija rada uz nužno analiziranje i odabir najboljeg slijeda aktivnosti, dok se planskom vezom planiraju aktivnosti na temelju znanja, iskustva ili prema pravilima.

Kako bi se odredilo trajanje pojedine aktivnosti koristi se proračun ili procjena. Za izračun trajanja aktivnosti na samome je početku potrebno određivanje vremenske jedinice, a što je najčešće jedan dan, dok se procjena koristi najčešće onda kada je izvođenje proračuna ne moguće (npr. izdavanje dozvola).

Potrebni podaci za proračun trajanja su količina rada koji je potrebno izvesti ( $Q$ ), norme u satima rada prema jedinicama mjera ( $NS$ ), praktični učinak ( $U_p$ ), radno vrijeme ( $h$ ) te radna snaga ( $RG$ ). Kod trajanja proračuna aktivnosti u jedan prijevozni ciklus ulazi zbroj utovara u vozilo, vožnja, čekanja, istovar te povratna vožnja: [1]

$$t_c = t_{ut} + t_v + t_{\check{c}} + t_{ist} + t_{pv} \quad (7)$$

Proračun trajanja aktivnosti proračunava se prema sljedećim formulama, za:

- Radnike:

$$t_a = \frac{Q \times NS}{h \times RG} \text{ (dan)} \quad (8)$$

- Strojve:

$$t_a = \frac{Q}{U_p \times h} \text{ (dan)} \quad (9)$$

- Prijevoz:

$$t_a = \frac{Q}{Q_c \times \frac{h}{t_c} \times n_k} \text{ (dan)} \quad (10)$$

## 9.0. Kalkulacije cijena

Svako poslovanje ima jednak cilj, a to je profitabilnost. Kako bi se postigla što bolja profitabilnost potrebno je izvesti što bolju kalkulaciju koja bi omogućila što veće naplaćivanje usluga, a u što se mora uključiti i plaćanje usluga tržištu za nabavu materijala i/ili obavljanje kooperantskih usluga, te ne poznati troškovi koji mogu nastati za vrijeme izvođenja radova. Dakle, u kalkulacije ulaze svi troškovi koji će nastati za vrijeme izvođenja radova, a koji će sveobuhvatno sačinjavati cijenu koštanja ukupnog rada. Izradom kalkulacija dobivaju se podloge prema kojima se omogućuje određivanje ponudbenih cijena prema naručiteljima radova. Ako se kalkulacije ne izvedu pravovaljano može se dogoditi gubitak profitabilnosti zbog čega je potrebno pravilno izvesti kalkulacije, a što se omogućuje poznavanjem pojmova ekonomije i zadataka koje one moraju obuhvatiti.

Svaki poslovni proces ima svoj ulaz te izlaz. Na ulazu poslovnog subjekta su troškovi resursa, odnosno predmeti troškova kao što su rad koji je potrebno odraditi, materijal koji će se utrošiti za obavljanje određenog rada i sl. Osim toga, u ulaz poslovnog subjekta ulaze i mjesto troškova, bez obzira da li je riječ o pripremi ili proizvodnji, načini rasporeda troškova koji mogu biti direktni ili indirektni, količina koju je potrebno odraditi, a koja može biti kao jedinična ili ukupna, te vrijeme izračuna, a koje može biti stvarno ili plansko vrijeme.

Kao što se prethodno spomenulo, troškovi se moraju računati, bez obzira da li je riječ o troškovima neposrednog rada, materijala ili troškovima koji nastaju prilikom rada strojeva i/ili opreme, kako bi se mogla odrediti cijena. Cijena se može podijeliti na tri vrste: cijena koštanja, cijena prodaje i cijena nabave. Cijena koštanja sastoji se od cijene u koju ulaze materijali koji su potrebni za izradu radova, osobni dohoci izvođenja radova, amortizacija strojeva i/ili opreme, opći troškovi koji će nastati prilikom izvođenja radova na gradilištu, te troškovi koji će nastati prilikom rada uprave i prodaje. Cijena prodaje je zapravo cijena sa kojom se proizvod nudi na tržištu, a dobiva se tako da se cijena koštanja uveća za očekivanu dobit. Navedene cijene se određuje u krugu poduzeća, a koriste se kao cijena za proizvode koje pojedino poduzeće nudi ili kao cijena koje pojedino poduzeće nudi za obavljanje usluga. Cijena nabave je cijena u koju ulaze svi troškovi koji će nastati prilikom obavljanja pojedinog rada odnosno sredstva potrebna za rad, predmeti rada, te sam rad koji je potrebno izvesti.

## 9.1. Vrste kalkulacije

Kalkulacije u građevinarstvu mogu se izvoditi prema vremenu, a podjela je na:

- prethodne ili planske kalkulacije
- naknadne ili okončane kalkulacije

Prethodne ili planske kalkulacije izvode se prije početka izvođenja radova, a sve na temelju dostupnih podloga, dok se naknadne ili okončane izvode po završetku izvedenih radova, na temelju stvarno izvedenih količina. Prethodne ili planske kalkulacije izvode se u fazi kada se priprema građevinski projekt ili se izrađuje tehnička dokumentacija, te kada se pripremaju izlazne ponude ili se dobije posao, a izvode ih inženjeri građevinarstva, dok obračunske kalkulacije izvode voditelji gradilišta ili nadzorni inženjeri u tijeku dokazivanja odrađenih radova.

Ovisno o fazi građevinskog projekta, vremenu izrade i sudioniku koji kalkulira, kalkulacija može biti napravljena kao: [1]

- početna gruba i okvirna kalkulacija
- projektantska kalkulacija
- ponudbena kalkulacija
- ugovorna kalkulacija
- okončana kalkulacija

U fazi bez tehničkog rješenja odnosno kod koncipiranja građevinskog projekta izvode se početne grube, odnosno okvirne kalkulacije. U takvim kalkulacijama troškovi se izračunavaju prema površini, dimenzijama i jedinici korištenja, a sve prema prethodno obavljenim sličnim projektima. Projektantska kalkulacija se izvodi kod same izrade tehničke dokumentacije, a u njoj projektant predviđa cijenu koštanja radova koji se moraju izvesti. Kada izvođač radova izvodi detaljnu kalkulaciju jedinične cijene pojedinih radova prema troškovniku te sve te radove obuhvati u jednu cijenu, govori se o ponudbenoj kalkulaciji. Ugovorna kalkulacija je zapravo ponudbena kalkulacija u kojoj može doći do povećanja točnosti podataka, dok je okončana kalkulacija proračun stvarno izvedenih količina radova, odnosno njihovih troškova, a sve prema troškovnicima i nacrtima.

Prema metodama izrade kalkulacija može biti: [1]

- djelidbena kalkulacija
- dodatna kalkulacija
- direktna kalkulacija

Djelidbenom kalkulacijom se cijena koštanja jedinice proizvoda dobiva tako da se ukupni troškovi (T) podijele s proizvedenom količinom (Q). Dodatna se kalkulacija provodi izračunom pojedinačnih direktnih troškova po stavkama troškovnika, dok se indirektni troškovi izračunavaju na razini ukupnog građenja te se dodaju direktnima primjenom određenog ključa raspodjele (faktora raspodjele). Direktna kalkulacija je kada se izravnim postupkom proračunaju svi direktni troškovi i indirektni troškovi gradilišta, dok se indirektni troškovi poduzeća dodaju prema iskustvu ili iz tablica ili standarda struke. Svi navedeni troškovi prikazuju se po stavkama, pa je moguća potpuna rekonstrukcija svih detalja i strukture cijene (direktnih i indirektnih troškova) [1].

Prednost djelidbene kalkulacije je to što je jednostavna ako se odradi tražena točnost, a njena je podjela na čistu, djelidbu ekvivalentnim brojevima, te djelidbu vezanih proizvoda. Čista djelidbena kalkulacija koristi se kod masovne proizvodnje jednog proizvoda ili proizvoda gdje nakon završetka izvođenja radova nema nedovršene proizvodnje. Djelidba ekvivalentnim brojevima se koristi kod poduzeća koja proizvode veći broj sličnih proizvoda od jednakog materijala uz primjenu jednake tehnologije i postupka izvođenja radova, dok se djelidba vezanih proizvoda koristi kod poduzeća koji proizvode vezane proizvode od jednakih materijala. Djelidbena kalkulacija se u građevinarstvu koristi kada je u tijeku proizvodnja građevinskog materijala ili poluproizvoda.

Dodatna kalkulacija je kalkulacija koja je najzastupanija u građevinarstvu na području Hrvatske. Ona se koristi kod pojedinačne proizvodnje i kod proizvodnje gdje se u malim serijama izvode raznovrsni procesi. Za vrijeme izvođenja kalkulacije izvode se proračuni direktnih i indirektnih troškova koji će nastati na razini cjelokupnog izvođenja radova. Kada se izvodi proračunavanje direktnih troškova (DT) u analizama cijena važno je ne izostaviti ni jedan rad jer će njegovim nedostatkom cijena biti manja, a rad će se svakako morati izvesti. U takav proračun ulaze troškovi rada (R), troškovi potrebnog materijala (M), te troškovi strojeva ili opreme (S), a da bi se proračun mogao izvesti potrebno je poznavanje cijena sata rada, materijala po jedinici

mjere, te cijena sata rada pojedinog stroja. Proračun direktnih troškova provodi se prema sljedećoj formuli [1]:

$$DT=R+M+S \quad (11)$$

S ciljem nesmetanog odvijanja rada potreban je proračun i indirektnih troškova (IT) koji se ne odvijaju na građevini, ali je njihovo odvijanje potrebno, a to su troškovi koji nastaju prilikom organiziranja i vođenja gradilišta ( $IT_G$ ) i troškovi poslovanja poduzeća ( $IT_U$ ). Njihov proračun nije na razini pojedinačne stavke radnoga procesa već na razini cjelokupne građevine, te je potrebno određivanje i faktora njihove raspodjele na direktne troškove, a što se sve zajedno ubraja u ukupnu cijenu stavke izvođenja radova građenja. Proračun indirektnih troškova provodi se po formuli: [1]

$$IT = IT_G + IT_U \quad (12)$$

Kada se zbroje ukupni direktni troškovi (DT), indirektni troškovi (IT), planirana dobit (D), te moguće pokriće rizika<sup>2</sup> ® dobije se ukupna prodajna cijena (PC) odnosno cijena građenja.

$$PC = DT + IT + D \quad (13)$$

ili u varijanti

$$PC=DT + IT + D + R \quad (14)$$

Proračun direktnih troškova provodi se za svaku stavku pojedinačno, dok se proračun indirektnih troškova provodi na razini ukupne građevine zbog čega je ne moguće odrediti ukupnu cijenu po procesima pa se indirektni troškovi raspodjeljuju za svaku stavku, a sve uz pomoć faktora indirektnih troškova. Faktor indirektnih troškova iskazuje se u postocima s obzirom na ukupnu ponudbenu cijenu, te se množi s direktnim troškovima, a čime se povećava konkurentnost na tržištu. Zbroj za pokriće rizika je zapravo iznos kojim će se ako se za to ukaže potreba pokriti posljedica događaja na koje izvođač radova nema utjecaj. Proračun faktora (F) provodi se putem sljedeće formule: [1]

$$F = \frac{\text{osnovica} + IT + D}{\text{osnovica}} \quad (15)$$

---

<sup>2</sup> Faktor rizika je zapravo običan broj koji pokazuje odnos direktnih i indirektnih troškova za određeno građenje [1].

Za osnovicu u prethodno navedenoj formuli uzima se vrijednost rada  $\text{®}$  ili vrijednost direktnih troškova (DT).

Kod radova na visokogradnji za proračun faktora (F) uzima se faktor na rad  $\text{®}$  pa slijedi formula:

$$F = \frac{R+IT+D}{R} \quad (16)$$

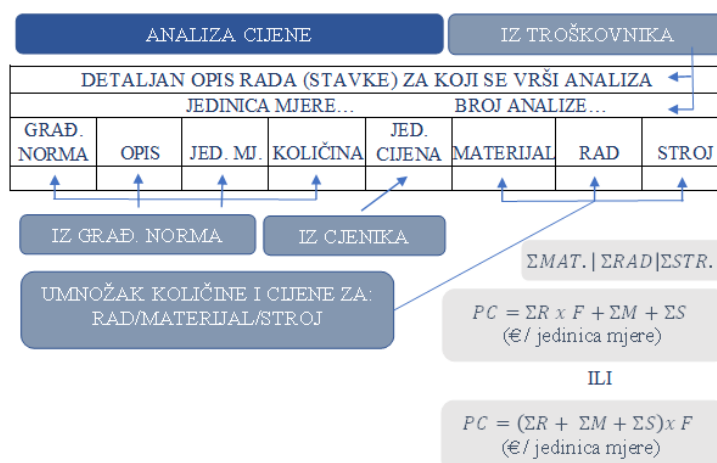
iz čega proizlazi da prodajna cijena (PC):

$$PC = F \times R + M + S \quad (17)$$

## 9.2. Analiza cijene

Proračunavanje prodajne cijene, odnosno jedinične cijene proizvoda, a sve prema stavkama troškovnika i to za svaku zasebnu stavku istoga je postupak koji se naziva analiza cijena. Analiza cijena mora sadržavati opis stavke za koju se radi proračun, jedinicu mjere kojom se opisuje određeni rad odnosno za koju se određuje cijena te jedinstveni broj prema kojem je prepoznatljiva razlika u analizama. Kako bi se omogućila izrada analize cijene potrebna je knjiga građevinskih normi, te cjenici za cijene rada radnika, strojeva i pojedinih materijala koji su potrebni da se određeni proces obavi.

Na slici 9.2. nalazi se primjer obrasca sa postupkom proračuna analize cijene.



Slika 9.1. Obrazac za izradu analize cijene

Postupak proračuna analize cijena obavlja se na sljedeći način. Na samome početku izrade analize cijene potrebno je iz knjiga građevinskih normi pronaći istoimeni opis rada koji se obavlja te se u prvi stupac (GRAĐ. NORMA) prepisuje broj građevinske norme iz knjiga. Također, iz knjige se prepisuje opis radova, materijala koji se koristi te strojeva koji su potrebni za odrađivanje radova. Uvidom u trenutne cjenike upisuju se cijene shodno satu rada i stroja, a sve prema jedinicama mjere. Umnožak količina (izvedenih iz normi) i cijena (iz cjenika) dobiva se cijena iznosa za rad, materijal i stroj, te se iste upisuju u tablicu (stupci) u obrascu, a nakon čega se ispunjeni stupci zbrajaju. (MATERIJAL + RAD + STROJ). U posljednjem se koraku računa prodajna cijena po jedinici mjere množenjem s faktorom kalkulacije, na rad ili direktne troškove, te se izračunava prodajna cijena predmetnog rada [1].

Ako se kod izrade proračuna kalkulacije cijena dogodi pogreška, ona će kasnije, nakon upisa u jediničnu cjeniku u troškovniku, dovesti do gubitka zbog čega je za postupak analize cijena važna velika točnost i koncentracija.

### 9.3. Kalkulacija za vrijeme izrade ponude

Prilikom izrade ponude za obavljanje određenih građevinskih radova potrebno je izvođenje građevinske kalkulacije koja će dovesti do konačne ponudbene cijene s pozitivnim ishodom nakon dovršetka radova. Prije same izrade ponude izvođač bi trebao procijeniti hoće li njegova kalkulacija zadovoljiti dobivanje određenog posla, odnosno hoće li svojom cijenom konkurirati drugim ponuđačima. Po samoj pozitivno donesenoj odluci o mogućem dobitku posla započinju kalkulacije.

Kod pozivnog natječaja potrebno je detaljno proučiti tehničku dokumentaciju i ugovor ako investitor isti predoči što je najčešće praksa, a sve u svrhu pravodobnog sagledavanja moguće problematike i rizika prilikom izvođenja radova, a koji se trebaju uključiti u kalkulaciju. Kod tehničke dokumentacije od velike su važnosti troškovnici s detaljnim opisima i količinama, uvjetima, detaljima rada i sl., te na samome kraju nacрте s detaljima potrebnog rada. Kod svake kalkulacije važno je znanje i iskustvo koje kalkulirajući posjeduje kako bi kalkulacija bila što bolje i sa što manje pogrešaka odrađena. Također, od velike su važnosti i lokacija te tip građevine, veličina projekta, navedeni načini plaćanja, tržišna i osobna raspoloživost resursima, te procjena rizika. U sljedećem koraku prikupljaju se cijene materijala na tržištu, te cijene poslova koje sam

izvođač ne nudi osobno već za odrađivanje istih namjera uzeti podizvođača. Materijal se traži shodno tehničkom opisu u troškovniku ili drugoj tehničkoj dokumentaciji, a sve prema danim uvjetima te se provjerava dinamika proizvodnje istog, uvjeti isporuke i kontrola potrebnih količina istoga. Sljedeći korak kod izrade kalkulacije je posjećivanje gradilišnog prostora te sagledavanje lokalnih uvjeta, odnosno pristup gradilišnom prostoru, ograničenja radnog prostora, transportni putevi, priključci vode i struje, vrsta tla i drugo. S obzirom na to da cijena varira ovisno o tehnologiji rada kod izrade kalkulacije važno je odabrati i metodu rada te izraditi plan rada s rokovima, raspoloživom tehnologijom za rad, određivanjem resursa, ali naravno potrebno je uzeti u obzir i vremenske prilike i moguće rizike. U provedbu kalkulacije treba uključiti i pripremne radove koji se najčešće ne nalaze u tehničkoj dokumentaciji, a koje će izvođač uključiti u ukupnu cijenu, te na kraju izvršenih radova ukloniti s mjesta gradilišta, a sve s ciljem mogućnosti dovršetka radova na građevini. Sljedeća točka je provjeriti da li količine iz troškovnika odgovaraju, što se omogućuje izradom dokaznice mjere, a sve s ciljem ispravne izrade ponude s pozitivnim financijskim ishodom. Nakon svih prethodno navedenih točaka prikupljanja i analiziranja podataka izvode se analize cijena za sve stavke troškovnika, uz dodatak pripremnih i pomoćnih radova, te se paralelno radi procjena rizika. Dobiveni iznosi upisuju se u stavke troškovnika pod jediničnu cijenu koja se množi s količinom, a što daje ukupnu cijenu pojedine stavke, odnosno zbroj svih stavaka ukupnu cijenu za građenje. Nakon što se troškovnik u potpunosti ispuni potrebna je kontrola i eventualna korekcija istoga.

Kod svakog pristupa pojedinom građenju važno je da se graditi kako bi se radilo i zaradilo zbog čega je potrebno što kvalitetnije odrađivanje kalkulacija, dogovaranje sljedova građenja, uvjeta plaćanja, dogovori s podizvođačima, te planiranje mogućih rizika.



## 10.0. Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u

Koprivnica je mali razvijeni grad u Koprivničko-križevačkoj županiji, a nalazi se na udaljenosti od 85 km od Zagreba i 50 km od Varaždina. Nalazi se između gore Bilogore, Kalnika i rijeke Drave. Grad se nalazi na nadmorskoj visini 149 m. Koprivnica obuhvaća prigradska naselja: Bakovčice, Brege, Draganovec, Herešin, Kunovec, Jagnjedovec, Reku, Starigrad i Štaglinec.

Na slici 10.1. se nalazi grad Koprivnica na zemljovidu Hrvatske gdje je vidljiv položaj iste.



*Slika 10.1. Smještaj Koprivnice na karti Hrvatske*

Nekadašnje potkamengradsko trgovište Potkamengrad (Swbwwar) nosi naziv Starigrad od 1477. godine. Povijest opisuje kako se u Potkamengrad-u nalazila kapela sv. Emerika čiji se prvi spomen nalazi u darovnici od 1356. godine. Dokazi da se kapela sv. Emerika ili sv. Mirka nalazila između vinograda, a pored potoka Jagnjedovec u današnjem prigradskom naselju Starigrad spominje se ponovo 1810. godine. Kapela je bila drvena, a obzirom na loše stanje i propadanje

srušena je 1823. godine. Starigrad je kasnije postao selo koje se razvilo u naselje grada Koprivnice.

Danas je poznat po Podravkinom rekreacijskom centru (PRC-u) s ugostiteljskim objektima u vlasništvu Podravke. Na prethodno spomenutu lokaciju dolaze mnogi Podravkini poslovni gosti i mnogobrojni Koprivničanci i turisti. Osim ugostiteljskih objekata Podravska klet i Štagelj na PRC-u se nalazi i stari drveni vidikovac koji žudi za rekonstrukcijom.

Razmišljajući što gradu Koprivnici treba sinula je ideja kako je gradu potrebna rekonstrukcija vidikovca na PRC-u.

Iz povijesti Glasa Podravine, lokalnih novina, od 03.11.1978. godine stoji kako je izgrađen najviši vidikovac u bližoj okolici, visine 20 metara s kojeg se pruža pogled na Koprivnicu i okolne bilogorske i kalničke brežuljke, a nalazi se na PRC-u. Čitavi vidikovac izgrađen je od drvenih nosača, odnosno hrastovih greda. U izradi vidikovca sudjelovali su „Komunalac“, „Tehnika“, OOUR Bazen Koprivnica i pripadnici JNA [8].

1981. godine istoimene lokalne novine pišu kako je pored vidikovca otvoreno prvo skijalište na području Podravine sa izrađenom vučnicom slabog kapaciteta i osvijetljenom stazom.

Na slici 10.2. nalazi se vidikovac u trenutku izgradnje, a sadržaj je preuzet s Internetske stranice koja digitalizira lokalne novine „Glas Podravina“



*Slika 10.2. Vidikovac u tijeku izgradnje*

Do 21.05.2011. vidikovac se koristio na vlastitu odgovornost, međutim od navedenog datuma došlo je do potpune zabrane korištenja vidikovca zbog udara groma i zapaljenja istoga. Vidikovac nije do kraja izgorio s obzirom na brzu reakciju vatrogasaca. Nekoliko dana kasnije Podravka je izdala obavijest o uklanjanju vidikovca, međutim, do danas isti nije srušen. Ne samo da bi rekonstrukcija omogućila mnogobrojnim posjetiteljima ugostiteljskih objekata uživanje i prekrasan pogled na Koprivnicu i pogled koji seže prema Mađarskoj, vidikovac bi koristili i planinari koji sakupljaju biljege za obilaznicu Hrvatskog planinarskog saveza s obzirom na to da se isti nalazi na trasi planinarskog puta.

Kako bi se postigla što kvalitetnija izrada rekonstrukcije vidikovca na PRC-u u prigradskom naselju Starigrad, nedaleko grada Koprivnice, potrebno je poštivati sljedove rada u organizaciji građenja. Kao zadatak određen je cilj odnosno potreba, a to je rekonstrukcija vidikovca, odnosno tehničko rješenje izgradnje vidikovca.

Nakon što je definirani cilj provode se aktivnosti:

- Proučavanje i izrada tehničke dokumentacije
- Određivanje količina radova
- Prikupljanje podloga na terenu
- Odabir tehnologije za odrađivanje radova
- Organiziranje radnih procesa
- Proračunavanje troškova
- Izvođenje plana građenja
- Izvođenje plana nabave i logistike
- Organizacija gradilišta

## 10.1. Izrada tehničke dokumentacije

Vidikovac (kao građevina) je povišena građevina koja omogućuje dobar pogled za promatranje okoliša. Može se izraditi od raznih materijala. Zbog visine važno je da ima mjere za sigurnost protiv pada (ograda, mreže, stakla...).

Kada je riječ o vidikovcu na PRC-u govori se o pojedinačnoj proizvodnji koja ima viši udio troškova pripremljenih radova za razliku od serijske ili masovne proizvodnje. Izrada tehničke dokumentacije uključuje samu pripremu za rad odnosno izradu POG-a kako bi se postigao

pozitivan kriterij ocjene uspjeha. Projekt se sastoji od nekoliko faza.

Prva faza je zapravo faza u kojoj se obrazlaže ideja naručitelja, a naziva se koncipiranje.

S ciljem sagledavanja postoji li potreba za rekonstrukcijom vidikovca na PRC-u izrađen je anketni upitnik kojem je pristupilo 668 ispitanika. Isti je podijeljen na društvenoj mreži Facebook, na stranici „Što Vas žulja – Koprivnica“.

Upitnik čine 9 pitanja, a ona su sljedeća:

1. Spol
2. Smatrate li da provodite dovoljno vremena u prirodi?
3. Smatrate li da grad Koprivnica (i bliža okolica) ima dovoljno lokacija za rekreaciju u prirodi?
4. Jeste li ikada posjetili Podravkin rekreacijski centar (PRC) u Koprivničkom naselju Starigrad?
5. S obzirom na to da je već duže vrijeme zatvoren, ako se sjećate, jeste li se ikada popeli na vidikovac na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad?
6. Smatrate li da je potrebna rekonstrukcija vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad?
7. Smatrate li da rekonstrukcija vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad ima potencijala za česte posjete?
8. Biste li Vi posjećivali vidikovac na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad ukoliko bi se isti rekonstruirao?
9. Smatrate li da bi posjet vidikovcu omogućio bolje poslovanje Podravkinih ugostiteljskih objekata?

Odgovori na anketni upitnik ograničeni su na Da i Ne, uz dodatak u posljednjem pitanju odgovor Možda.

Od 668 ispitanika njih 447 je ženskog spola, dok je 193 muškoga, što čini 71,4% ženske populacije, odnosno 28,9% muške. Od svih navedenih ispitanika njih 385, odnosno 57,3% osobno smatra kako ne provodi dovoljno vremena u prirodi. Što se tiče raspodjele odgovora na pitanje da li Koprivnica i bliža okolica ima dovoljno lokacija za rekreaciju u prirodi ona je 41,9% tj. 280 ne i 58,10% tj. 390 da. Jako mali postotak ispitanika, odnosno njih samo 15 nikada nije posjetilo PRC, dok se njih 164 nikada nije popelo na vidikovac. S obzirom na to da anketnim upitnikom nije

ispitana starosna dob možemo pretpostaviti da su to osobe mlađe populacije koje nisu imale mogućnosti posjetiti vidikovac za vrijeme njegove funkcionalnosti, osobe koje se boje visine i onih 15 osoba koje nikada nisu posjetile PRC. Od 668 ispitanika anketnog upitnika njih 540 odnosno (80,8%) smatra kako bi rekonstrukcija vidikovca utjecala i na poboljšanje poslovanja Podravkinih ugostiteljskih objekata koji se nalaze na PRC-u, 10 osoba odgovorilo je kako se poslovanje objekata ne bi poboljšalo, a 118 da bi se možda poboljšalo.

Pitanja anketnog upitnika pod rednim brojem 6., 7. i 8. prikazana su grafikonima prikazanim u nastavku, obzirom da su to najbitnija pitanja glede postavljanja cilja za izradu diplomskoga rada.



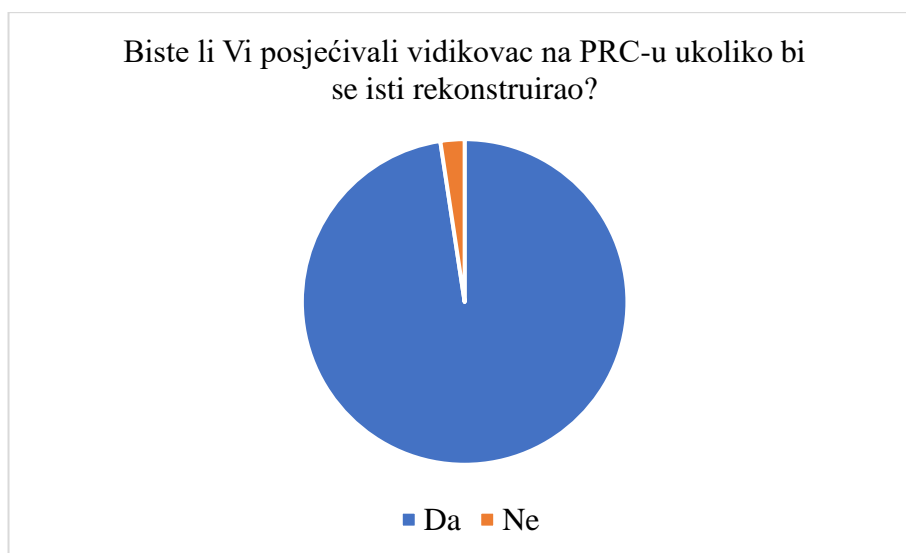
Grafikon 1. Pitanje iz anketnog upitnika broj 6.

Ukupno 659 ispitanika odgovorilo je kako smatra da je vidikovcu potrebna rekonstrukcija, dok je samo njih 9-ero odgovorilo kako smatra da ista nije potrebna.



Grafikon 2. Pitanje iz anketnog upitnika broj 7.

Od ukupno anketiranih 668, 661 osoba smatra kako rekonstrukcija vidikovca ima potencijala za česte posjete, dok samo 7-ero smatra da nema.



Grafikon 3. Pitanje iz anketnog upitnika broj 8.

Bez obzira na to što veliki broj osoba smatra kako je vidikovcu potrebna rekonstrukcija i što bi rekonstrukcija imala potencijala za česte posjete, njih 16 odgovorilo je kako isti ne bi posjetilo u slučaju da se rekonstruira dok je njih 652 odgovorilo kako bi isti posjećivalo.

Ako se sagledaju sveukupni odgovori na anketni upitnik, može se zaključiti kako mještani grada Koprivnice i okolice, odnosno ispitanici anketnog upitnika, smatraju kako je vidikovcu potrebna rekonstrukcija i kako bi nakon njegove obnove isti posjećivali.

## 10.2. Idejni projekt - Vidikovac na PRC-u

Prema NN 118/2019 svaki idejni projekt sastoji se od općeg i tehničkog dijela. Svaki opći dio mora sadržavati naslovnicu, popis projektanata zajedno s izjavom da je projekt izrađen u skladu sa prostornim planom i prema zakonima i propisima, a koji će omogućiti izdavanje lokacijske dozvole, te sadržaj, dok tehnički dio sadrži ovisno o vrsti i namjeni opis zahvata u prostoru, te tehnički opis. Tehnički opis mora sadržavati podatke koji su potrebni za razradu idejnog projekta, odnosno izradu glavnog projekta (ako ima građevinske dozvole) ili tehničke podatke o projektiranom zahvatu i uvjetima (ako nema građevinske dozvole).

Osim navedenih stavaka, svaki idejni projekt mora sadržavati situaciju objekta na građevinskoj čestici, tlocrte, pročelja, presjeke i eventualno 3D vizualizaciju. Tlocrt temelja vidikovca, tlocrt vidikovca, presjek, pogledi na vidikovac te 3D vizualizacija nalaze se u djelu grafički prilozima.

### 10.2.1. Tehnički opis

- Opis zahvata:

Planira se rušenje dotrajalog i trenutačno ne iskoristivog vidikovca, izgrađenog 1978. godine, te ponovna izgradnja istoga, a koji se nalazi u Podravkinom rekreacijskom centru u naselju Starigrad, nedaleko grada Koprivnice.

- Oblik i veličina građevinske čestice:

Radovi se namjeravaju izvoditi na k.č.br. 1824., k.o. Jagnjedovec-Grad. Podravkina čestica na PRC-u veličine je 55546 m<sup>2</sup>. Prema Prostornom planu uređenja Grada Koprivnice GGK 4/06/ 5/12, 3/15 i 5/15 PRC spada u ugostiteljsko-turističku namjenu. Prema pročišćenom tekstu iz glasnika 5-15 prostor Podravkinog rekreacijskog centra stoji kao građevina od važnosti za Koprivničko-

križevačku županiju koja se gradi i/ili rekonstruira u skladu s Generalnim urbanističkim planom grada Koprivnice. Izgradnja i uređenje mora se planirati i provoditi tako da se očuvaju izvorne vrijednosti prirodnog i kulturno-povijesnog okruženja.

Vidikovac će se sastojati od armirano-betonskih temelja povezanih armirano-betonskom pločom, drvenih stupova i drvene platforme.

- Namjena i veličina:

Namjena građevine je daleki pogled na grad Koprivnicu koji se pruža s vrha vidikovca. Osim toga, vidikovac omogućuje promatranje bioraznolikosti područja, te je rekreativne namjene. Pristup posljednjoj platformi omogućiti će se drvenim stepenicama. Raspored i veličina prikazani su grafičkim priložima u projektu.

Projektirana građevina pravilnog je tlocrtnog oblika, dužine 6,35 m, širine 5,80 m, te visine 20,65 m + ograda 1,35 m, odnosno ukupne visine od razine uređenog terena do vrha posljednjeg drvenog elementa 22 m.

Tlocrtna površine građevine:  $P = 36,83 \text{ m}^2$

Predviđeni su armirano-betonski temelji dimenzija 2,00 x 2,00 x 1,50 m i kao poveznica armirano-betonska greda širine 0,50 m i visine 0,50 m, izrađeni od betona klase C30/37, granulacije 0-16 mm.

Predviđena je armirano-betonska ploča dimenzije 6,35 x 5,80 m, izrađena od betona klase C25/30, granulacije 0-16 mm.

- Uvjeti za građevinu:

Vidikovac će se sastojati od novih armirano-betonskih temelja, armirano-betonske grede, armirano-betonske ploče i novih drvenih stupova, platforma i stepenica.

Nosiva konstrukcija se izvodi od KVH grede jela/smreka, Ind, kvalitete C24, dimenzije 16/20

Vidikovac je otvorenog tipa, ograđen sigurnosnom ogradom, bez krovšta.

Pod vidikovca se izvodi od drvenih dasaka, debljine 4,5 cm

Svjetla visina jedne etaže od gotovog poda do stropa je 1,94 m



- Uvjeti za nesmetani pristup i kretanje osobama smanjene pokretljivosti:

Vidikovac nije u obvezi podlijegati osiguranju elemenata pristupačnosti, a sve shodno Pravilniku o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom i smanjenom pokretljivosti.

- Mjere zaštite okoliša:

Rušenjem dotrajalog i izgradnjom novog vidikovca ne očekuju se nepovoljni utjecaji na okoliš, a sve shodno namjeni građevine.

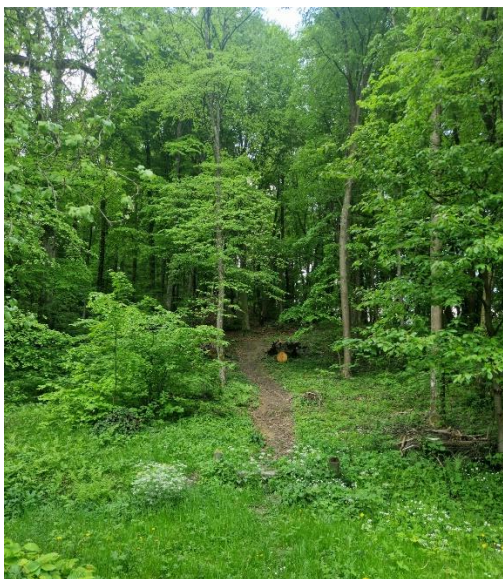
- Vijek uporabe građevine i uvjeti za održavanje:

Potrebno je održavati građevinu tijekom cijelog vijeka uporabljivosti kako bi se zadovoljile funkcije. Održavanje podrazumijeva čišćenje građevine, premazivanjem zaštitama, bojanje, popravke, zamjenu dotrajalih dijelova građevine te druge potrebne radove održavanja.

Ako će se građevina ispravno i pravovremeno održavati predviđa se vijek uporabe 30 godina.

### 10.2.3. Slikovni prilozi postojećeg stanja

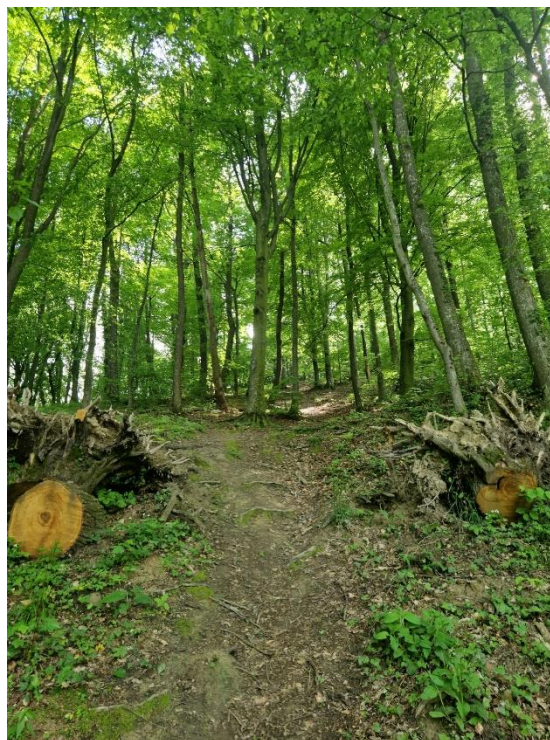
U nastavku se nalaze slike pristupnog puta do vidikovca i postojećeg stanja vidikovca snimljene na dan 05.05.2023. (Vlastiti izvori)



*Slika 10.3. Ulaz u šumu – put koji vodi prema vidikovcu*

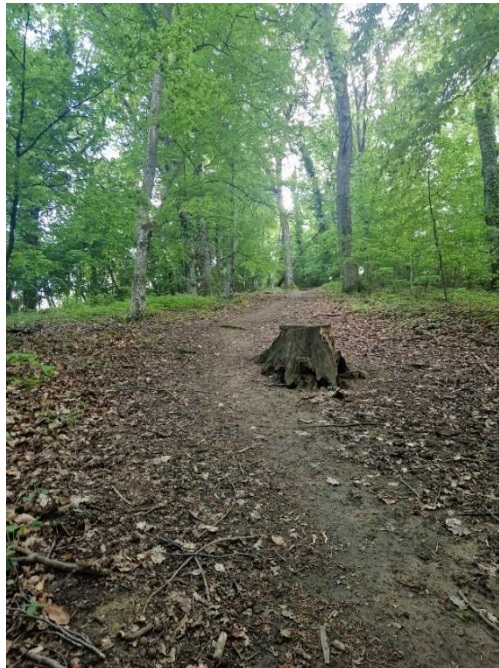


*Slika 10.4. Pogled prema ulazu za vrijeme penjanja prema vidikovcu*



*Slika 10.5. Pristupna staza prema vidikovcu*





*Slika 10.6. Pristupna staza prema vidikovcu*



*Slika 10.7. Izveden pristup do vidikovca ispred samog vidikovca – puna cigla (jedinka)*

Pristup vidikovcu moguć je jedino pješke. Od početka ulaza u šumu – prikazanog na slici 11.1. do samog vrha gdje se nalazi vidikovac potrebno je 4 minute i 13 sekundi. U tjednu prije posjeta vidikovca bilo je sunce i temperatura je sezala do 20 °C, te nije bilo padalina. Teren do vidikovca kao što je vidljivo na slikama je šuma, odnosno zemlja s djelomičnom pokrivenošću lišćem zbog čega je pristupni put bio sklizak.

Za put od vidikovca do ulaza u šumu potrebno je 5 minuta i 5 sekundi. Može se zaključiti kako je bilo jednostavnije doći gore, bez obzira na strmost pristupnog puta, nego dolje.

Na sljedećim slikama nalazi se vidikovac na koji se ne smije penjati obzirom na njegovo stanje kvalitete, a što je vidljivo i na slikama.



*Slika 10.8. Pogled na vidikovac iz žablje perspektive*





*Slika 10.9. Pogled na vidikovac iz žablje perspektive*



*Slika 10.10. Dotrajali dijelovi vidikovca – izgoreni dijelovi*

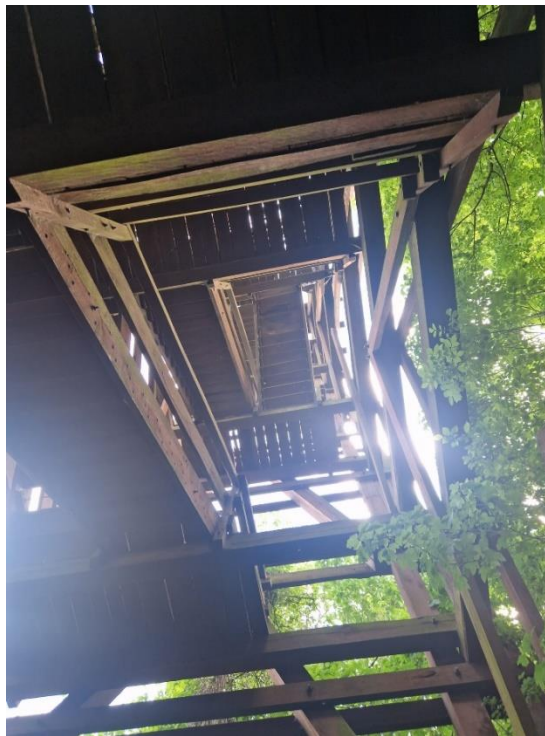


*Slika 10.11. Dotrajali dijelovi vidikovca – ulazne stepenice*



*Slika 10.12. Konstrukcija vidikovca*





*Slika 10.13. Konstrukcija vidikovca*



*Slika 10.14. Spoj konstrukcije vidikovca i armirano-betonskih temelja*

S obzirom na dotrajalost vidikovca u pogledu armirano betonskih radova (temelja) i drvene konstrukcije (konstrukcije vidikovca) potrebno je cjelokupno rušenje, te ponovna izgradnja istoga.

U prilogima se nalazi geodetska situacija građevine izrađena od strane odgovorne osobe za obavljanje stručnih geodetskih poslova, tvrtke Geo-m2 d.o.o., geodet Ivan Branimir Blažić, mag.ing.geod.et.geoinf.

#### 10.2.4. Lokalni uvjeti

Do mjesta postojećeg vidikovca, odnosno do mjesta gdje će se postojeći vidikovac rušiti i izvoditi novi onemogućeno je neposredno priključivanje na prometnicu s obzirom na to da se radi o položaju u središtu šume, a čime se otežava doprema alata, materijala te ujedno sveobuhvatno izvođenje radova.

Lokacija izvođenja radova vidljiva je na geodetskoj situaciji građevine, gdje su također jasno prikazane visine na kojima se isti nalazi, odnosno vidljiva je razlika u visini od mjesta najbližeg transportnog puta i visine gdje se izvodi vidikovac. Transportni put do kojeg je moguće doći prijevoznim sredstvom i od kojeg se dalje mora ići pješice ili vozilima opremljenim za šumske terene (kao npr. quad vozilo) nalazi se na visini 170.85 mnv dok se vidikovac nalazi na visini 218.57 mnv iz čega se može vidjeti razlika u visini od 47,72 m.

Povezivanje mjesta izvođenja radova s priključcima vode i struje nije potrebno obzirom da će se beton za armirano-betonske temelje i armirano-betonsku ploču vidikovca dopremiti mikserima, a za krojenje drvene građe koristiti će se motorna pila. S obzirom na to kako je onemogućen pristup strojevima, radna snaga morati će sve radove izvoditi ručno pa će se tako iskop izvoditi ručno uz korištenje kanalne oplata.

Najidealniji period izvođenja radova na uklanjanju postojećeg vidikovca i izradi novog vidikovca je kasno proljeće uz pretpostavku da će biti sunčano vrijeme uz izostanke mnogo nepovoljnih vremenskih uvjeta – kiše koja bi onemogućavala nesmetano izvođenje radova zbog skliskog pristupa kroz šumu do vidikovca. Valja naglasiti kako će najvjerojatnije doći do prirodnih zastoja za vrijeme nepovoljnih vremenskih uvjeta – kiše, a što treba ukalkulirati u dane potrebne za obavljanje radova. Pretpostavka je da će vanjska temperatura varirati od 18 °C do maksimalnih 30°C, odnosno u šumi otprilike 15-16 °C, odnosno 25 °C. Osvjetljenje za vrijeme izvođenja radova postiže se dnevnim svjetlom koje je na samoj lokaciji izvođenja radova odlično, dok je pristupnim



putem od točke A (posljednja lokacija mogućnosti dopreme alata, materijala i opreme – prikazano u grafičkom djelu) do točke B (mjesto izvođenja radova na uklanjanju postojećeg i izradi novog vidikovca – prikazano u grafičkom djelu) smanjeno s obzirom na to da se radi o prolasku kroz šumu, međutim isto ne utječe na nesmetano izvođenje radova.

Pretpostavlja se kako će radno vrijeme za obavljanje radova biti od 07:00-16:00 sati, uključujući dnevni odmor u ukupnom trajanju jednog sata, odnosno pola sata za vrijeme korištenja trajanja prehrane radne snage (10:00-10:30 h), te pola sata za vrijeme korištenja drugog djela pauze (13:00-13:30 h). Nadalje, pretpostavka je radna subota svakog sljedećeg vikenda u radnom vremenu od 07:00-14:00h s korištenjem dnevnog odmora u trajanju od pola h. Uz dnevni odmor radnoj snazi biti će omogućen dodatni odmor kako bi obnovili energiju i koncentraciju, te bi se istima zaštitilo zdravlje, a što će koristiti kada osjete potrebu za istim.

Za vrijeme obavljanja rada, doći će do tehnološkog praznog hoda s obzirom na to da će radnici po povratku od točke B do točke A, funkcionirati „praznih ruku“ vraćajući se po materijal koji se mora prenijeti od točke A do točke B.

### 10.3. Organizacija građenja

S ciljem nesmetanog odvijanja radova, važna je kvalitetna obrada organizacije gradilišta zbog čega se proračunava potrebna veličina privremenih objekata na gradilištu. S obzirom da je riječ o radovima koji neće trajati duže od jedne godine, kod točke A dopremit će se i postaviti privremeni objekt za skladištenje materijala, opreme i alata, privremeni objekti za dnevno korištenje za ljudske resurse i to građevinski kontejner za radnike i kontejner koji će poslužiti kao gradilišni ured za inženjera i voditelja gradilišta, a isto tako i za koordinacije.

Na gradilišnom prostoru predviđen je i u prikazu sheme uređenja gradilišta prikazan limeni kontejner za smještaj alata i opreme potrebnih za izradu radova, dimenzija 6,06x2,44x2,59 m. Također, na shemi su prikazani i kontejneri s prozorima i vratima za dnevno korištenje ljudskih resursa (radnika) koji će iste koristiti za vrijeme dnevnog i dodatnog odmora, dimenzija 6,06x2,44x2,59 m i kontejner koji će se koristiti kao gradilišni ured, dimenzija 6,06x2,44x2,59 m. Uredski kontejner mora biti opremljen s uredskim stolicama i stolovima, te velikim stolom za nesmetano odvijanje koordinacije, dok kontejner za dnevni smještaj radne snage mora biti opremljen sa stolom i stolicama/klupama za mogućnost sjedenja, blagovanja, dnevnog odmora...

Nadalje, na gradilišnom prostoru nužan je pokretni wc, zbog čega će se dopremiti 2 wc-a.

Armatura će se dopremiti na gradilišni prostor neposredno prije same ugradnje, kao i beton koji će se dopremiti mikserima, direktno s pogona betonare.

Što se tiče transporta materijala, opreme i alata, isti se omogućava vanjskim transportom odnosno od točke nabave do gradilišta, a odvijat će se izričito cestovnim prijevozom. Kao što je prethodno spomenuto, transport unutar gradilišta odvijat će se izričito ručno od točke A do točke B zbog nemogućnosti pristupa motornim vozilima do mjesta ugradnje (točka B).

Na sljedećoj slici nalazi se jasno prikazan položaj javne prometnice koja će služiti kao vanjski transport, pravac puta do vidikovca, označeno područje privremenog sadržaja za koje se u nastavku nalazi shema uređenja, te prikaz točaka A i B (prethodno spomenuto).



Slika 10.15. Prikaz sadržaja na gradilišnom prostoru

U nastavku se nalazi shema uređenja gradilišnog prostora



Slika 10.16. Shema uređenja gradilišta

U tablici 4. nalaze se s cijene najma privremenih objekata na gradilištu.

Tablica 4. Cijene najma privremenih objekata na gradilištu

Naziv	Cijena (bez PDV-a)
Kontejner za uredski smještaj	5,90 €/dan
Kontejner za dnevno korištenje – radnici	5,90 €/dan
Skladišni kontejner	4,50 €/dan
WC	1,76 €/dan
Zaštitna gradilišna ograda s vratima	6,64 €/mjesec x 3 kom = 19,92 €/mjesec

### 10.3.1. Resursi na gradilištu

Za vrijeme uklanjanja postojećeg vidikovca, te njegove nove izrade potrebni su u prvu ruku ljudski resursi. Postojeći vidikovac uklanjat će se ručno, uz pomoć motornih pila čime će se dotrajala drvena građa piliti na manje dijelove kako bi se omogućio lakši transport od točke B do točke A, odnosno do privremene deponije i deponije građevinskog otpada. Nadalje, potrebno je ukloniti dotrajale betonske temelje. S obzirom kako je ne poznata količina dotrajale drvene građe,

te betonskih temelja mjerna jedinica u troškovniku biti će komplet, a količina 1, zbog čega bi izvođač prije javljanja na natječaj svakako trebao pogledati dotrajalu konstrukciju na licu mjesta radi bolje kalkulacije cijene. U kalkulaciju cijene demontaže dotrajalog vidikovca ulazit će i cijena odvoza materijala na deponiju građevinskog otpada, na udaljenosti do 15 km.

Prilikom izrade novog vidikovca koristiti će se doprema materijala pristupnom cestom od točke nabave do točke A i doprema svježeg betona, dok će isti od točke A do točke B prenositi radnici.

### 10.3.2. Radnici

Pretpostavka je kako je za demontažu postojećeg vidikovca i izradu novog vidikovca potrebno 25 radnika, od čega je poželjno da njih 10 bude trogodišnjeg strukovnog obrazovanja za majstora zidara, tesara i armirača, s višegodišnjim radnim iskustvom, dok ostalih 15 bude raspodijeljeno na radnu snagu strukovnog osposobljavanja i osnovnog obrazovanja, s višegodišnjim radnim iskustvom ili bez istoga. Cijena sata navedene radne snage varira od NETO satnice VKV radnik 8-10 €/h, KV radnik 6-7 €/h i PKV, te NKV radnik 4-5€/h.

U nastavku je dana tablica sa proračunom potrebnih NETO plaća za vrijeme obavljanja radova pojedinih radnika s obzirom na kvalifikaciju, mjesečno kada mjesec ima 31 dan, od čega je radnih 20 dana i svaka sljedeća subota 7:00-14:00h. Uzeta je najviša vrijednost neto plaće.

$$20 \text{ dana} \times 9\text{h/dan} = 180 \text{ h}$$

$$2 \text{ dana} \times 7 \text{ h/ dan} = 14 \text{ h}$$

Ukupno radnih sati mjesečno: 194h

Od ukupnih 194 radna sata, radnici će trošiti na dnevni odmor sljedeće obračunato vrijeme, a koje im ulazi pod cijenu plaće:

$$20 \text{ dana} \times 1\text{h/dan} = 20 \text{ h}$$

$$2 \text{ dana} \times 0,5\text{h/dan} = 1 \text{ h}$$

Ukupno dnevnog odmora mjesečno: 21 h

Iz dobivene kalkulacije jasno je vidljivo kako će radnici od ukupno 194 h, 21 h koristiti za dnevni odmor, a u što nije uračunat dodatan odmor koji je istima potreban. Mjesečne dobivene NETO plaće prikazane su u tablici 5.

Tablica 5. Mjesečne NETO plaće radne snage

Kvalifikacija radnika	€/h	Mjesečna neto plaća	Broj radnika	Mj. neto plaća x br. radnika
VKV radnik	10	1.940,00 €	10	19.400,00 €
KV radnik	7	1.358,00 €	5	6.790,00 €
PKV radnik	5	970,00 €	5	4.850,00 €
NKV radnik	4	776,00 €	5	3.880,00 €
			<b>UKUPNO:</b>	<b>34.920,00 €</b>

U ovoj kalkulaciji nisu uključene cijene potrebnog inženjera odnosno voditelja gradilišta. Pretpostaviti će se kako će NETO plaća istoga mjesečno iznositi oko 2.300,00 €.

### 10.3.3. Označavanje gradilišta

Informativna ploča u skladu sa Zakonom o građenju mora se postaviti prvog dana početka izvođenja radova na vidljivo mjesto na gradilištu. Ona se postavlja kod građenja novih građevina ili rekonstrukcije postojećih, uklanjanje dijela građevina prema projektima uklanjanja ili uklanjanja građevine u cijelosti, te prilikom održavanja građevine kod koje se izvodi nadzor i prijava početka građenja.

Ako je riječ o gradilišnom prostoru na kojem se radovi izvode na temelju građevinske dozvole, informativna ploča odnosno građevinska tabla mora sadržavati sljedeće podatke:

- naziv i vrstu građevine koja se gradi
- broj katastarske čestice i katastarske općine na kojoj se građevina gradi te adresu (ako je poznata)
- ime, odnosno tvrtku investitora
- ime, odnosno tvrtku projektanta
- ime, odnosno tvrtku izvođača
- ime, odnosno tvrtku osobe koja provodi stručni nadzor građenja
- naziv tijela koje je izdalo građevinsku dozvolu
- klasifikacijsku oznaku, urudžbeni broj, datum izdavanja i pravomoćnosti, odnosno izvršnosti dozvole
- datum prijave početka građenja [9].



Ako je riječ o gradilištu na kojem je potreban stručni nadzor i prijava početka građenja, a za koje nije potrebna građevinska dozvola, odnosno ako se na gradilištu odvija uklanjanje dijela građevine, građevine u cijelosti, izvođenje radova na temelju projekata ili održavanje građevine informativna ploča gradilišta mora sadržavati sve prethodno navedene podatke uz izostavljanje podataka o građevinskoj dozvoli (naziv, klasifikaciju, urudžbeni broj, datum izdavanja, pravomoćnost).

Na gradilišnom prostoru gdje će se odvijati izrada vidikovca na PRC-u, nužna je postava informativne ploče na samom ulazu u gradilišni prostor, odnosno kod ograde i vrata na ulazu. Također, uz informativnu gradilišnu tablu, nužno je postaviti i sigurnosnu tablu sa znakovima upozorenja.

U tablici 6. prikazane su cijene informativne građevinske table i table sa znakovima upozorenja koje su također važne za kalkulaciju troškova cijene koštanja radova, a koje se neće nalaziti u analizi cijena, već će se istima dodati 8% kao zarada + cijena postave.

*Tablica 6. Cijene građevinske table i table sa znakovima upozorenja*

Naziv	Cijena (bez PDV-a)
Informativna – građevinska tabla	46,55 €
Tabla sa znakovima upozorenja	34,99 €

#### 10.3.4. Proračun troškova privremenih objekata na gradilištu

Prema stavkama troškovnika 1.00 Pripremni radovi potrebna je izvođenje sljedećih radova:

- zaštitna ograda na ulazu u gradilište
- informativna ploča u skladu sa Zakonom o građenju
- objekt za privremeni smještaj radnika i voditelja na gradilištu
- objekt za privremenu pohranu alata
- objekt za privremeno skladištenje materijala
- pokretni kemijski wc
- geodetsko iskolčenje
- demontaža dotrajalog vidikovca
- radna skela

Geodetski radovi moraju uključiti geodetsko iskolčenje, a za iste će geodeta izdati račun na iznos 700 € bez PDV-a, dok je proračun potrebne količine radne skele u nastavku, a proračun jedinične cijene u analizi cijene.

$$7,35 \text{ (dužina + 1 m prostora za rad(0,5+0,5))} \times 22 \text{ (visina vidikovca)} = 161,70 \text{ m}^2$$

$$161,70 \times 2 \text{ strane} = 323,40 \text{ m}^2$$

$$6,80 \text{ (širina + 1 m prostora za rad (0,5+0,5))} \times 22 \text{ (visina vidikovca)} = 149,60 \text{ m}^2$$

$$149,60 \times 2 \text{ strane} = 299,20 \text{ m}^2$$

Ukupna količina potrebne radne skele:

$$323,40 + 299,20 = 622,60 \text{ m}^2$$

Prema tablici privremenih objekata na gradilištu dobivene su neto cijene bez poreza na dodanu vrijednost. Tržišna cijena uključuje najam sa dopremom i otpremom sa gradilišta. Na svaku cijenu izvođač radova dodaje 8%, te računa cijenu potrebnu za postavu (ukoliko sam izvodi postavu).

Prikaz jediničnih cijena sa kojima će izvođač pristupiti nabavi prikazane su u tablici 7.

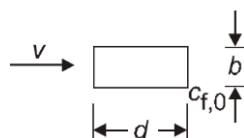
Tablica 7. Prodajna cijena izvođača radova

Naziv	Cijena (bez PDV-a)	Dani/količina	Cijena za troškovnik
Zaštitna ograda s vratima	0,75 €/dan	120 dana	90,00 €
Informativna ploča	88,06 €	1 kom	88,06 €
Smještaj radnika	6,37 €/dan	120 dana	764,40 €
Smještaj voditelja gradilišta	6,37 €/dan	120 dana	764,40 €
Pohrana alata	4,95 €/dan	120 dana	594,00 €
Skladište materijala	4,95 €/dan	120 dana	594,00 €
Pokretni kemijski wc	1,90 €/dan	120 dana	228,00 €
Geodetsko iskolčenje	756,00 €	1 kpl	756,00 €/
Radna skela	22,20 €/m <sup>2</sup>	1 kpl	22,20 €/m <sup>2</sup>

### 10.3.5. Proračun osnovnog opterećenja vjetrom prema visini, vjetrovnom području i zemljištu

Razred trajanja:	kratko	
Područje djelovanja vjetra:	I.	
Poredbena brzina:	$v_{ref,10} = 20,0$ m/s	
	$c_{dir} = 1,00$	
	$c_{season} = 1,00$	
Osnovna brzina:	$v_b = v_{ref,10} \times c_{dir} \times c_{season} = 20,00 \times 1,00 \times 1,00 = 20$ m/s	
Osnovni tlak:	$q_b = 0,25$ kPa (gustoća zraka $1,25$ kg/m <sup>3</sup> )	
Kategorija zemljišta:	III. (šuma; $z_0 = 0,3$ / $z_{0,II} = 5,0$ )	
Koeficijent zemljišta:	$k_r = 0,19 \times (z_0 / z_{0,II})^{0,07} = 0,156$	
Koeficijent orografije:	$c_o(z) = 1,00$	
Koeficijent turbulencije:	$k_t = 1,000$	
Poredbena visina iznad tla:	$z$	22,00 m
Koeficijent hrapavosti:	$c_r(z) = k_r \times I_n(z / z_0)$	1,254 -
Srednja brzina vjetra:	$v_m(z) = c_r(z) \times c_o(z) \times v_b$	25,08 m/s
Jačina turbulencije na visini $z$ :	$I_v(z) = k_t / [c_o(z) \times \ln(z / z_0)]$	0,233 -
Tlak vršne brzine:	$q_p(z) = [1 + 7 \times I_v(z)] \times \frac{1}{2} \times \rho \times v_m(z)^2$	1,034 kPa
Koeficijent konstrukcije:	$c_s \times c_d = 1,00$	

- Djelovanje vjetra na dijelove konstrukcije od pravokutnih profila



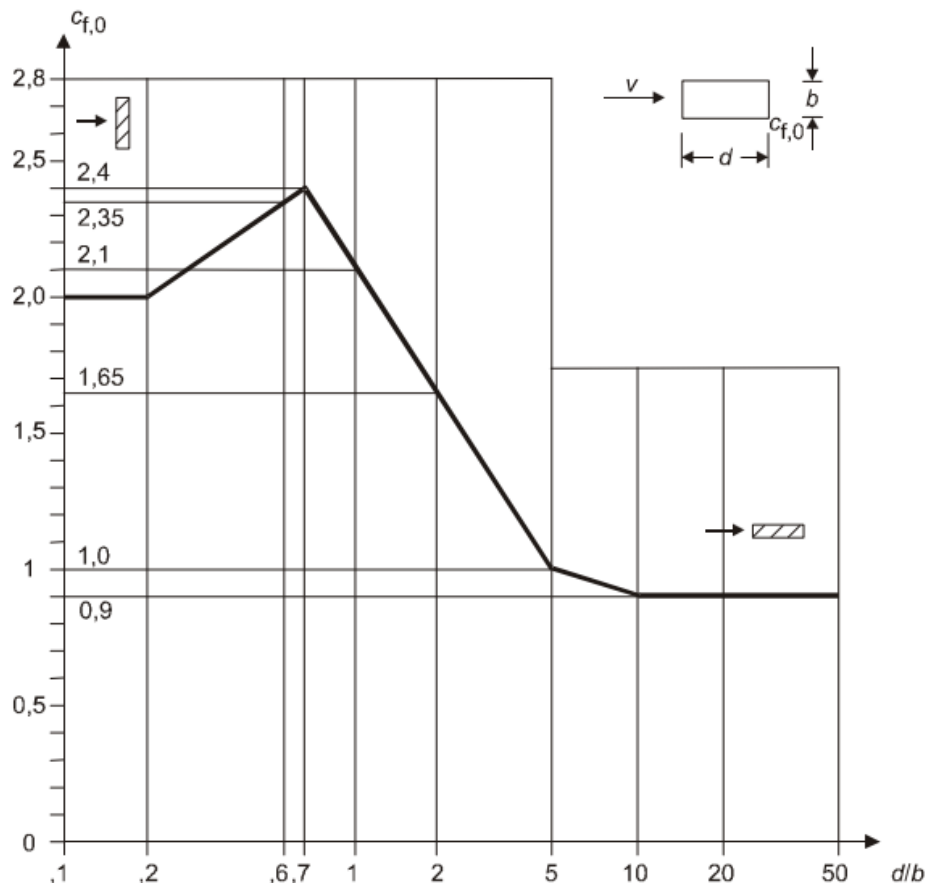
Slika 10.17. Prikaz djelovanja vjetra na dio konstrukcije pravokutnog profila



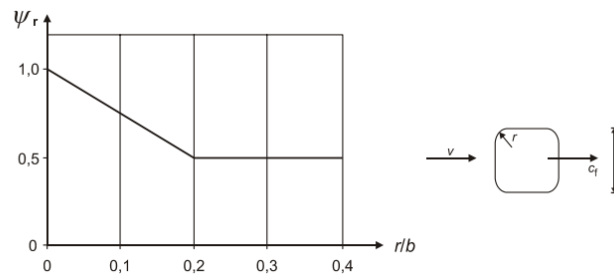
Koeficijent sile:  $c_f = \psi_r \times \psi_\lambda \times c_{f,0}$

Sila na stup:  $f_w = c_s \times c_d \times q_p(z) \times c_f \times b$

Profil	Duljina l [m]	Omjer stranica d / b [mm]	Koeficijent sile $c_{f,0}$	Vitkost $\lambda$	Faktori $\psi_\lambda / \psi_r$	Djelovanje $f_{w,d}$ [kN/m]
<b>160×200</b>	22,00	0,800	2,35	70,00	1,000 / 1,000	<b>0,49</b>
<b>200×240</b>	5,60	0,833	2,35	23,33	1,000 / 1,000	<b>0,58</b>

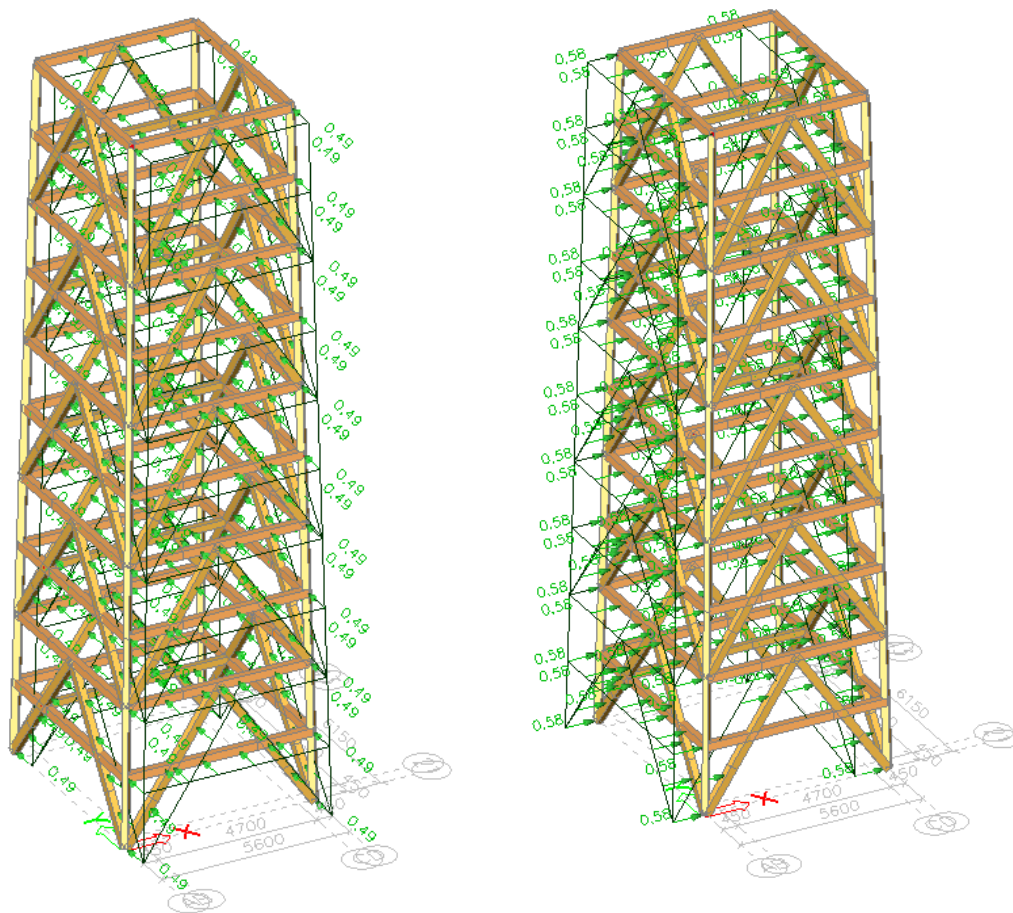


Slika 10.18. Koeficijent sile  $C_{f,0}$  za pravokutne profile s oštrim uglovima i bez toka preko slobodnog kraja



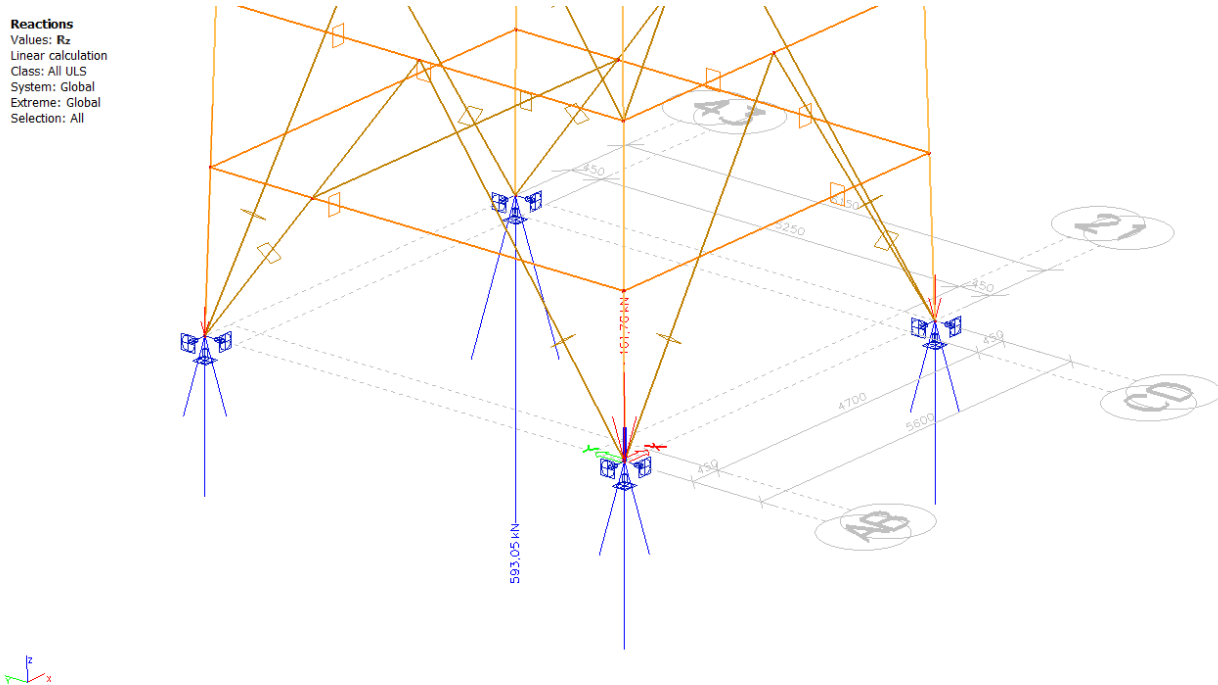
*Slika 10.19. Faktor smanjenja za kvadratne profile sa zaobljenim rubovima (drvo nema zaobljene rubove, radijus =0)  
Faktor smanjenja  $\Psi_r = 1,0$*

Na sljedećim slikama nalaze se 3D modeli sa nanesenim opterećenjima u x i y smjeru.



*Slika 10.20. 3D model sa prikazom djelovanja u x i y smjeru*

U nastavku se nalazi prikaz reakcija ležaja na vrhu temelja



Slika 10.21. Model konstrukcije s reakcijom ležaja na vrhu temelja

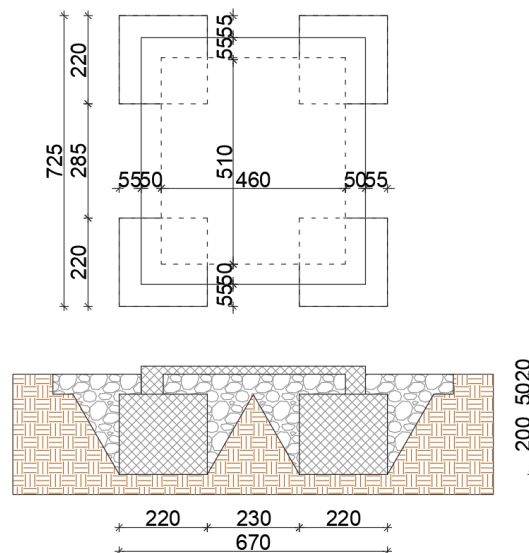
Name	Case	R <sub>x</sub> kN	R <sub>y</sub> kN	R <sub>z</sub> kN	M <sub>x</sub> kNm	M <sub>y</sub> kNm	M <sub>z</sub> kNm	e <sub>x</sub> mm	e <sub>y</sub> mm
Sn3/N5	ULS-Set B (auto)/1	<b>-71,31</b>	-62,65	593,05	-6,10	-6,85	-5,72	-10,3	-11,6
Sn3/N5	ULS-Set B (auto)/2	-34,87	<b>-63,62</b>	508,26	-6,93	<b>7,52</b>	-1,73	-13,6	14,8
Sn2/N3	ULS-Set B (auto)/3	26,89	<b>32,11</b>	340,69	6,67	-1,20	-0,33	19,6	-3,5
Sn2/N3	ULS-Set B (auto)/4	-33,22	-32,54	<b>-161,76</b>	10,75	-5,81	0,26	-66,5	35,9
Sn4/N7	ULS-Set B (auto)/1	-10,78	-27,56	206,67	<b>-10,4</b>	3,64	4,20	-50,3	17,6
Sn2/N3	ULS-Set B (auto)/2	<b>27,69</b>	3,48	280,40	<b>17,37</b>	-1,43	-3,04	62,0	-5,1

Sn3/N5	ULS-Set B (auto)/5	-39,98	-3,46	137,65	0,47	<b>-13,26</b>	-3,84	3,40	-96,3
Sn3/N5	ULS-Set B (auto)/6	-62,69	-30,63	435,26	-7,88	-8,19	<b>-6,52</b>	-18,1	-18,8
Sn4/N7	ULS-Set B (auto)/7	-11,55	-26,58	180,55	-10,24	3,74	<b>4,24</b>	-56,7	20,7

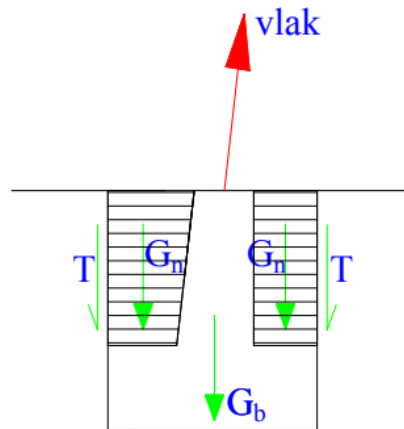
Name	Combination key
ULS-Set B (auto)/1	1.35 x VT + 1.35 x ST + 1.50 x UP + 1.50 x SN + 1.50 x Vjetar X + 1.50 x Vjetar Y
ULS-Set B (auto)/2	1.35 x VT + 1.35 x ST + 1.50 x UP + 1.50 x SN + 1.50 x Vjetar Y
ULS-Set B (auto)/3	1.35 x VT + 1.35 x ST + 1.50 x UP + 1.50 x SN
ULS-Set B (auto)/4	VT + ST + 1.50 x Vjetar X + 1.50 x Vjetar Y
ULS-Set B (auto)/5	VT + ST + 1.50 x Vjetar X
ULS-Set B (auto)/6	VT + ST + 1.50 x UP + 1.50 x Vjetar X
ULS-Set B (auto)/7	VT + ST + 1.50 x UP + 1.50 x Vjetar X + 1.50 x Vjetar Y

### 10.3.6. Proračun temelja na izdizanje

Slika 10.22. prikazuje pretpostavljeni temelj za proračun, a slika 10.23. vlačni temelj.



Slika 10.22. Pretpostavljeni temelj za proračun



Vlačna sila dobivena je na modelu, a iznosi 161,76 kN

Faktor sigurnosti:

$$F_s = \frac{G_b + G_n + T}{V} \quad (18)$$

• Težina temelja:  $G_b$

$$G_{b1} = (b \times d \times h) \times \gamma_{\text{betona}} = (2,20 \times 2,20 \times 2,00) \times 24,0 = 232,32 \text{ kN}$$

$$\gamma_{\text{betona}} = 24 \text{ kN/m}^3$$

• Težina glave temelja:

$$G_{b2} = (b \times d \times h) \times \gamma_{\text{betona}} = (0,50 \times 0,50 \times 0,50) \times 24,0 = 3,00 \text{ kN}$$

$$\gamma_{\text{betona}} = 24 \text{ kN/m}^3$$

• Težina temeljnih traka na temelju:

$$G_{b3} = (b \times d \times h) \times \gamma_{\text{betona}} = 2 \times (0,75 \times 0,50 \times 0,50) \times 24,0 = 9,00 \text{ kN}$$

$$\gamma_{\text{betona}} = 24 \text{ kN/m}^3$$

• Težina nasipa

$$G_{n1} = (b \times d \times h) \times \gamma_{\text{nasipa}} = (2,20 \times 2,20 \times 0,50 - (0,50 \times 0,50 \times 0,50) - 2 \times (0,75 \times 0,50 \times 0,50)) \times 18,0 = 27,00 \text{ kN}$$

$$\gamma_{\text{nasipa}} = 18 \text{ kN/m}^3 \text{ (Šljunak)}$$

- Posmični otpor po plaštu iskopa „T“:

$$T_a = \text{stabilnost protiv izdizanja temelja} = \text{tg}^2 \times (45 - \varphi/2) = \text{tg}^2 \times (45 - 30/2) = 0,333$$

$$T = 2 \times (a+b) \times h \times T_a = 2 \times (2,2+2,2) \times 2,00 \times 0,333 = 5,86 \text{ kN}$$

**Faktor sigurnosti:**

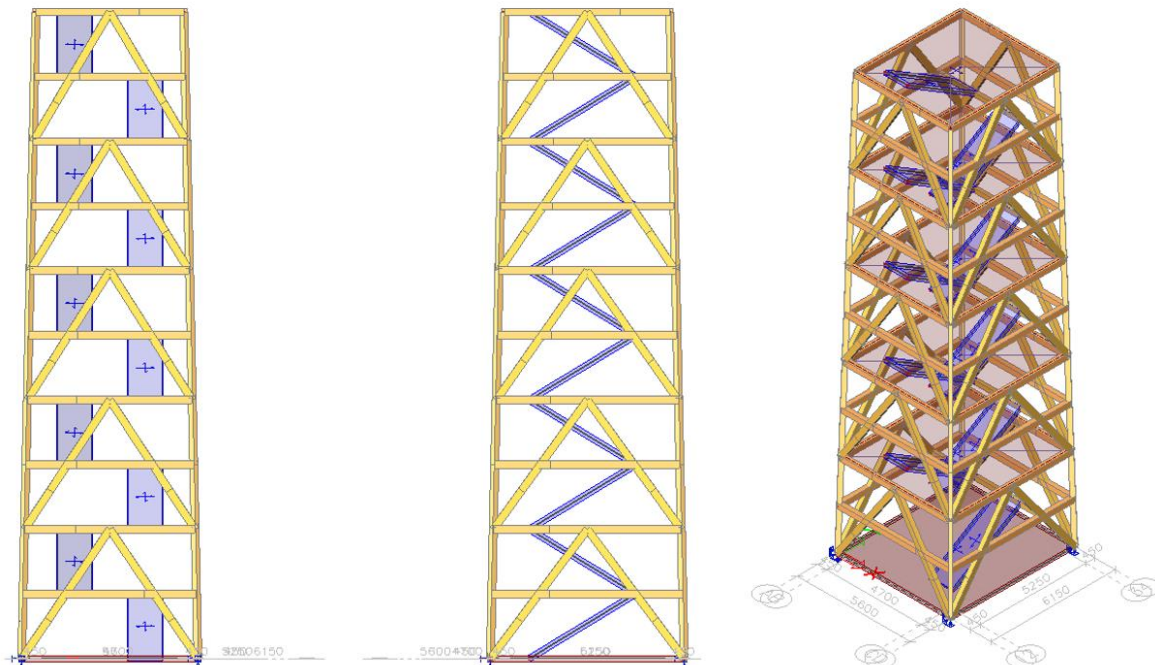
$$F_s = \frac{G_b + G_n + T}{V}$$

$$F_s = \frac{232,32 + 3,00 + 9,00 + 5,86}{161,76}$$

$$F_s = \frac{250,18}{161,76} = 1,55 > 1,50$$

**Odabrana veličina temeljne stope b/d/h = 2,2 / 2,2 / 2,0 [m]**

**zadovoljava na izdizanje temelja**



### 10.3.7. Proračun troškova materijala

Armirano-betonski temelj i grede koje ih povezuju izvoditi će se od betona C30/37, dok će se ploča izvoditi od betona C25/30, granulacije 0-16 mm. Za temelje vidikovca kao proračun potrebne količine armature uzeto je  $95 \text{ kg/m}^3$  betona.

Iz navedenog slijedi:

Temelj vidikovca C30/37 –  $2,20 \times 2,20 \times 2,00 \text{ m}$

$2,20 \times 2,20 \times 2,00 \text{ m} = 9,68 \text{ m}^3$  beton

$6,00 \times 4$  temelja =  $38,72 \text{ m}^3$  beton

$38,72 \text{ m}^3 \times 95 \text{ kg/m}^3 = 3.678,40 \text{ kg}$  armatura

Nadtemeljna greda C30/37

$6,35 \times 0,5 \times 0,5 = 1,59 \text{ m}^3$

$1,59 \text{ m}^3 \times 2$  strane =  $3,18 \text{ m}^3$  beton

$5,80 - 1,00 = 4,80 \text{ m}$

$4,80 \times 0,5 \times 0,5 = 1,20 \text{ m}^3$

$1,20 \text{ m}^3 \times 2$  strane =  $2,40 \text{ m}^3$  beton

$3,18 + 2,40 = 5,58 \text{ m}^3$  beton ukupno

$5,58 \text{ m}^3 \times 95 \text{ kg/m}^3 = 530,10 \text{ kg}$  armatura

Armirano-betonska ploča C25/30 –  $5,80 \times 6,35 \times 0,20 \text{ m}$

$5,80 \times 6,35 \times 0,15 = 7,37 \text{ m}^3$  betona

$7,37 \text{ m}^3 \times 95 \text{ kg/m}^3 = 700,15 \text{ kg}$  armatura

Ukupno potrebnog betona:  $38,72 + 5,58 + 7,37 = 51,67 \text{ m}^3$

Ukupno potrebne armature:  $3.678,40 + 530,10 + 700,15 = 4.908,65 \text{ kg}$

Norma istovara miksera je  $7 \text{ min/m}^3$ , a svaki zastoj naplaćuje se dodatno i to  $40 \text{ €/h}$  za jedan mikser. U jedna građevinska kolica stane otprilike  $0,05 \text{ m}^3$  betona zbog čega slijedi kalkulacija:  
 $1 \text{ m}^3$  betona /  $0,05 \text{ m}^3 = 20$  građevinskih kolica

Trajanje za uspon: 4,13 min

Trajanje za spuštanje: 5,50 min

Istovar: cca 20 sec

Utovar u građevinska kolica iz miksera: 10 sec

Jedan radnik potrošiti će za jedno punjenje, uspon, istovar građevinskih kolica i spuštanje na ponovno punjenje:

$$0,10+4,13+5,50+0,20 = 9,93 \text{ min}$$

Uzme li se u proračun da će ukupno 20 radnika izvoditi radove na ugradnji betona, a obzirom da je svakom radniku potrebno 10 sekunda za utovar slijedi kalkulacija ukupno potrebnog vremena da 1 radnik napuni 1 građevinska kolica:

$$0,10+4,13+5,50+0,20+0,10 = 10,03 \text{ sec}$$

Svaki sljedeći radnik, morati će čekati 10 sekundi prije svog utovara, pa se ukupno vrijeme povećava za:

$$20 \times 0,10 = 2 \text{ min}$$

$$9,93 + 2 = 11,93 \text{ min} - \text{potrebno za } 1 \text{ m}^3 \text{ betona (20 radnika)}$$

Ukupno betona C30/37 = 44,30 m<sup>3</sup>

$$44,30 \text{ m}^3 \times 7 \text{ min} = 310,10 \text{ min} - \text{prema normi istovara}$$

$$44,30 \text{ m}^3 \times 11,93 \text{ min} = 528,50 \text{ min} - \text{potrebno za istovar radnicima}$$

Proračun za jedan mikser volumena 10 m<sup>3</sup>:

$$10 \times 7 = 70 \text{ min}$$

$$10 \times 11,93 = 119,30 \text{ min}$$

Iz čega proizlazi kako će istovar trajati duže od norme:

$$119,30 - 70 = 49,30 \text{ min}$$

zbog čega će se po istovaru jednog miksera dodatno naplatiti 40€.

ukupno beton C30/37 / mikser volumena =  $44,30 \text{ m}^3 / 10 \text{ m}^3 = 4,43$  miksera = 5 plaćanja zastoja



Ukupno betona C25/30 = 7,37 m<sup>3</sup>

7,37 x 7 min = 51,59 min – prema normi istovara

7,37 x 11,93 min = 87,92 min – potrebno za istovar radnicima

Prethodno proveden proračun izveden je za jedan mikser volumena 10 m<sup>3</sup>

Iz čega proizlazi kako će istovar trajati duže od norme:

87,92 – 51,59 = 36,33 min

zbog čega će se po istovaru jednog miksera dodatno naplatiti 40€.

1 mikser = 1 plaćanja zastoja

40 € / 10 m<sup>3</sup> = 4 €/m<sup>3</sup> - za mikser volumena 10 m<sup>3</sup>

Udaljenost od mjesta utovara betona (adresa) Kolodvorska 4, Drnje do mjesta istovara betona (adresa) Prvomajska 46a, Starigrad, Koprivnica iznosi 14 km što spada pod zonu III – od 11 do 15 km, te iznosi 10,00 €/m<sup>3</sup> betona. Iz navedenog slijedi proračun:

Za beton C30/37

44,30 m<sup>3</sup> x 10,00 € = 443,00 € ukupan prijevoz

Za beton C25/30

7,37 m<sup>3</sup> x 10,00 € = 73,70 € ukupan prijevoz

Tablica 8. prikazuje količine materijala betona s iskazom tržišnih cijena i dobavljača.

Tablica 8. Iskaz tržišnih cijena - beton

Proizvod	Dobavljač	Cijena-bez PDV	Količina
Beton C30/37	IGMA d.o.o.	83,20 €/m <sup>3</sup>	44,30 m <sup>3</sup>
Beton C25/30	IGMA d.o.o.	79,90 €/m <sup>3</sup>	5,52 m <sup>3</sup>
Prijevoz C30/37	IGMA d.o.o.	10,00 €/m <sup>3</sup>	44,30 m <sup>3</sup>
Prijevoz C25/30	IGMA d.o.o.	10,00 €/m <sup>3</sup>	5,52 m <sup>3</sup>
Zastoj miksera za C30/37	IGMA d.o.o.	4,00 €/m <sup>3</sup>	1,00 m <sup>3</sup>
Zastoj miksera za C25/30	IGMA d.o.o.	4,00 €/m <sup>3</sup>	1,00 m <sup>3</sup>

Iz tablice se proračunava nabavna cijena betona C30/37 i C25/30, zbrajajući cijenu betona, prijevoza i zastoja miksera, a što je potrebno uključiti u izradi analize cijene, odnosno troškovnika.

Beton C30/37:

$$83,20 + 10 + 4 = 97,20 \text{ €/m}^3$$

Beton C25/30:

$$79,90 + 10 + 4 = 93,90 \text{ €/m}^3$$

Osim tržišne cijene materijala, potrebno je izračunati i novčani iznos rada radnika, a koji ulazi u ukupnu cijenu betona.

Ukupno potrebnog betona za ugradnju:

$$44,30 + 7,37 = 51,67 \text{ m}^3$$

Obzirom da je za istovar 1 m<sup>3</sup> betona potrebno 20 radnika koji će istovar obaviti za 11,93 min, za istovar 51,67 m<sup>3</sup> betona biti će potrebno:

$$51,67 \times 11,93 = 616,42 \text{ min} = 10,27 \text{ h}$$

U proračun se uzima da će istovar izvoditi 5 VKV radnika, 7 KV radnika, 5 PKV radnika i 4 NKV radnika čiji su ukupni troškovi rada (neto plaća) za istovar betona prikazani u tablici 9.

$$10 \text{ €} \times 10,27 \text{ h} = 102,70 \text{ €}$$

$$7 \text{ €} \times 10,27 \text{ h} = 71,89 \text{ €}$$

$$5 \text{ €} \times 10,27 \text{ h} = 51,35 \text{ €}$$

$$4 \text{ €} \times 10,27 \text{ h} = 41,08 \text{ €}$$

Tablica 9. Iznos plaće radne snage za istovar betona

Radnik	Količina radnika	Plaća za 10,27 h	Količina x Plaća
VKV	5	102,70 €	513,50 €
KV	7	71,89 €	503,23 €
PKV	5	51,35 €	256,75 €
NKV	4	41,08 €	164,32 €
<b>Ukupno:</b>			<b>1.437,80 €</b>

U jediničnu cijenu koštanja betona potrebno je uračunati sljedeći iznos kao cijena prijenosa betona od točke A do točke B za  $1\text{ m}^3$ .

$$1.437,80 \text{ €} / 51,67 \text{ m}^3 = 27,83 \text{ €}$$

Za izradu temelja vidikovca predviđa se korištenje građevinske oplata i to za temelje vidikovca table dimenzija  $27 \times 500 \times 2000$  mm. U nastavku se nalazi proračun potrebne oplata, zajedno sa tržišnom cijenom.

Temelji:

$$2,20 \times 2,00 = 4,40 \text{ m}^2 \times 4 \text{ strane} = 17,60 \text{ m}^2$$

$$17,60 \times 4 \text{ temelja} = 70,40 \text{ m}^2$$

Temeljne grede:

$$6,35 \times 0,50 = 3,18 \text{ m}^2 \times 2 \text{ strane} = 6,36 \text{ m}^2 \text{ (vanjska)}$$

$$5,80 \times 0,50 = 2,90 \text{ m}^2 \times 2 \text{ strane} = 5,80 \text{ m}^2 \text{ (vanjska)}$$

$$5,35 \times 0,50 = 2,68 \text{ m}^2 \times 2 \text{ strane} = 5,36 \text{ m}^2 \text{ (unutarnja)}$$

$$4,80 \times 0,50 = 2,40 \text{ m}^2 \times 2 \text{ strane} = 4,80 \text{ m}^2 \text{ (unutarnja)}$$

$$\text{Ukupno temeljne grede: } 6,36 + 5,80 + 5,36 + 4,80 = 22,32 \text{ m}^2$$

Temeljna ploča:

$$5,80 \times 0,20 = 1,16 \text{ m}^2 \times 2 \text{ strane} = 2,32 \text{ m}^2$$

$$6,35 \times 0,20 = 1,27 \text{ m}^2 \times 2 \text{ strane} = 2,54 \text{ m}^2$$

$$\text{Ukupno temeljna ploča: } 2,32 + 2,54 = 4,86 \text{ m}^2$$

$$\text{Oplata ukupno: } 70,40 + 22,32 + 4,86 = 97,58 \text{ m}^2$$

Tablica 10. Tržišna cijena oplata

Dimenzija oplata	Tržišna cijena bez PDV-a
27x500x2000	30,53 €/m <sup>2</sup>

Pretpostavka je kako će u prijenosu oplata od točke A do točke B sudjelovati 4 NKV radnika.

2 radnika nose dvije oplatne ploče u jednom usponu. Prema potrebnom vremenu za uspon i spuštanje, radnik će potrošiti 9,93 minute za uzimanje oplata, uspon, spuštanje od točke B do točke A, te spuštanje dasaka. Ukupno je potrebno 24 oplatne table, što znači da će za prijenos oplata biti potrebno 12 uspona. Jednom prenesene table od točke A do točke B koristiti će se segmentno odnosno prvo za temelje, zatim za temeljne grede, a na posljatku za temeljnu ploču. Obzirom da prijenos 2 oplatne ploče izvršavaju 2 radnika, svaki je od njih 4 će trebati odraditi prijenos 6 puta. NETO satnica jednog radnika iznosi 4 €.

$$6 \times 9,93 = 59,58 \text{ min}$$

$$4\text{€} / 60 \text{ min} = 0,0666 \text{ €/minuti}$$

Iznos jednog prijenosa oplata od točke A do točke B za jednog radnika:

$$59,58 \times 0,0666 = 3,97 \text{ €}$$

$$3,97 \text{ €} \times 4 \text{ radnika} = 15,88 \text{ € od A do B}$$

15,88 € od B do A nakon dovršetka betoniranja temelja

$$15,88 \times 2 = 31,76 \text{ €/77 m}^2 = 0,41 \text{ €}$$

Ovu cijenu potrebno je uračunati u jediničnu cijenu oplata.

Ispod temeljne ploče, a između temeljnih greda potrebna je ugradnja prirodnog šljunka granulacije 0/63 mm, čija je cijena kod dobavljača na području Koprivnice 8€/m<sup>3</sup>. Prijevoz za 1 m<sup>3</sup> takvoga šljunka iznosi 4,77 €/m<sup>3</sup>.

Proračun potrebnog šljunka:

$$5,35 \times 4,80 \times 0,50 = 12,84 \text{ m}^3$$

U jedna kolica stane 0,05 m<sup>3</sup> šljunka. Za utovar u jedna građevinska kolica radniku je potrebno cca 50 sec, za uspon 4,13 min, spuštanje 5,50 min, istovar 20 sec, iz čega se zaključuje da je 1 radniku potrebno 10,33 min. Prijenos šljunka od točke A do točke B izvoditi će 20 radnika od čega VKV – 5 radnika, KV – 6 radnika, PKV – 5 radnika i 4 NKV radnika.

$$12,84 \text{ m}^3 / 0,05 = 256,80 \text{ puta}$$

$$256,80 / 10 = 12,84 = 13 \text{ puta} - 1 \text{ radnik}$$

$$13 \times 10,33 \text{ min} = 134,29 \text{ min} = 2,24 \text{ h}$$

VKV radnik:  $10 \text{ €/h} \times 2,24 = 22,40 \text{ €} \times 5 \text{ radnika} = 112,00 \text{ €}$  (trošak rada VKV radnika)

KV radnik:  $7 \text{ €/h} \times 2,24 = 15,68 \text{ €} \times 6 \text{ radnika} = 94,08 \text{ €}$  (trošak rada KV radnika)

PKV radnik:  $5 \text{ €/h} \times 2,24 = 11,20 \text{ €} \times 5 \text{ radnika} = 56,00 \text{ €}$  (trošak rada PKV radnika)

NKV radnik:  $4 \text{ €/h} \times 2,24 = 8,96 \text{ €} \times 4 \text{ radnika} = 35,84 \text{ €}$  (trošak rada NKV radnika)

Ukupni trošak radnika:  $112,00 + 94,08 + 56,00 + 35,84 = 297,92 \text{ €}$

$$297,92 \text{ €} / 12,84 \text{ m}^3 = 23,20 \text{ €/m}^3 \text{ za prijenos od točke A do točke B}$$

Zbijanje uz povremeno vlaženje ugrađenog šljunka izvoditi će se vibro pločom, a isto će izvoditi 1 KV radnik na što će izgubiti 2 h, odnosno njegov trošak rada iznositi će 14 €.

Ukupna cijena prirodnog šljunka iznosi:

$$8,00 + 4,77 + 12,84 + 1,09 = 26,70 \text{ €/m}^3$$

Konstrukcija vidikovca će se u potpunosti izvesti od drvene građe. Nosiva konstrukcija su stupovi lamelirane grede jela/smreka, Industrijske kvalitete C24 – 16/20 cm, dužine 13,00 m, čija je cijena 795,15 €/m<sup>3</sup>. Ruke su lamelirana greda jela/smreka jednake Industrijske kvalitete 20/24 cm, čija je cijena 812,24 €/m<sup>3</sup>. Sekundarna greda predviđena je kao lamelirana greda jela/smreka, također jednake kvalitete, dim. 16/20, čija je cijena 795,15 €/m<sup>3</sup>, te dimenzije 14/16, Industrijske

kvalitete GL24, čija je cijena 689,40 €/m<sup>3</sup>. Pod vidikovca čine suhe hrastove daske koje su dužine 4,00 m, te debljine 2,40 cm, a cijena takve daske iznosi 960 €/m<sup>3</sup>. Jednaka daska upotrijebiti će se i za bočne strane stubišta, te gazišta stubišta, a koja će se krojiti prema potrebnim dimenzijama. Kod stepenica predviđene su kao upori rogovi od lamelirane građe smreka/jela, Industrijske kvalitete C24, dim. 12/12 čija cijena iznosi 634,53 €/m<sup>3</sup>. Za zaštitnu ogradu predviđeno je da će se sastojati od letvica, rukohvata i poprečnih letva. Letvice za ogradu predviđaju se dimenzija 250,00 x 10,00 x 2,00 cm, čija cijena iznosi 237,57 €/m<sup>3</sup>, rukohvat će biti izveden od krojene hrastove

daske, 2,50 x 4,00 m koju je moguće dobiti za 1.040,00 €/m<sup>3</sup>, dok će od istog krojenog materijala biti odrađene i poprečne letve ograde.

Prema nacrtima, slijedi proračun potrebne količine materijala.

- Greda za stup 16/20 x 13,00 m

Duljina stupa = 20,50 m x 8 komada = 164,00 m

164,00 m / 13,00 m = 12,62 = 13 komada

0,16 x 0,20 x 13,00 = 0,42 m<sup>3</sup>

0,42 x 13 komada = 5,46 m<sup>3</sup>

Duljina stupa (posljednja etaža) = 1,14 x 4 komada = 4,56 m

Ostatak od greda za stup – 13x13 = 169,00 m

169,00 – 164,00 = 5,00 m

Nije potrebno naručivati dodatnu gredu za stupove na posljednjoj etaži!

- Greda za ruke 20/24 x 13,00 m

Duljina greda (nacrt) = 4,46 m x 16 kom = 71,36 m

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 ruke:

16 / 2 = 8 greda

0,20 x 0,24 x 13,00 = 0,62 m<sup>3</sup>

8 x 0,62 = 4,96 m<sup>3</sup>

Duljina greda (bokocrt) = 4,52 m x 4 komada = 18,08 m

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 ruke:

4 / 2 = 2 grede

0,20 x 0,24 x 13,00 = 0,62 m<sup>3</sup>

2 x 0,62 = 1,24 m<sup>3</sup>

4,32 m x 16 kom = 69,12 m

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 ruke:

$$16 \text{ greda} / 2 = 8 \text{ greda}$$

$$0,20 \times 0,24 \times 13,00 = 0,62 \text{ m}^3$$

$$8,00 \times 0,62 = 4,96 \text{ m}^3$$

Ukupno greda:  $2 + 8 = 10$  komada

$$10 \times 0,62 = 6,20 \text{ m}^3$$

• Sekundarna greda 16/20 x 13,00 m – nacrt

Duljina grede = 6,15 m (2 kom), 5,95 (2 kom), 5,75 (2 kom), 5,55 (2 kom), 6,35 (2 kom)

$$6,15 + 5,95 + 5,75 + 5,55 + 6,35 = 29,75 \text{ m} \times 2 = 59,50 \text{ m}$$

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 sekundarne grede:

$$10 \text{ sekundarnih greda} / 2 = 5 \text{ greda}$$

$$0,16 \times 0,20 \times 13,00 = 0,42 \text{ m}^3$$

$$0,42 \times 5 = 2,10 \text{ m}^3$$

• Sekundarna greda 16/20 x 13,00 m - bokocrt

Duljina grede = 5,60 (2 kom), 5,40 (2 kom), 5,20 (2 kom), 5,00 (2 kom) 4,80 (2 kom)

$$5,60 + 5,40 + 5,20 + 5,00 + 4,80 = 26,00 \text{ m} \times 2 = 52,00 \text{ m}$$

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 sekundarne grede

$$10 \text{ sekundarnih greda} / 2 = 5 \text{ greda}$$

$$0,16 \times 0,20 \times 13,00 = 0,42 \text{ m}^3$$

$$0,42 \times 5 = 2,10 \text{ m}^3$$

Ukupno potrebne grede 16/20:

$$2,10 + 2,10 = 4,20 \text{ m}^3$$

• Sekundarna greda 14/16 x 13,00 m – nacrt

Duljina grede (nacrt) = 6,26 m (2 kom), 6,05 (2 kom), 5,85 (2 kom), 5,65 (2 kom), 5,45 (2 kom)

$$6,26 + 6,05 + 5,85 + 6,00 + 5,65 + 5,45 = 35,26 \text{ m} \times 2 = 70,52 \text{ m}$$

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 sekundarne grede:

10 sekundarnih greda / 2 = 5 greda

$$0,14 \times 0,16 \times 13,00 = 0,33 \text{ m}^3$$

$$0,33 \times 5 = 1,65 \text{ m}^3$$

• Sekundarna greda 14/16 x 13,00 m - bokocrt

Duljina grede (bokocrt) = 5,30 (2 kom), 5,50 (2 kom), 5,30 (2 kom), 5,10 (2 kom), 4,90 (2 kom), 4,80 (2 kom)

$$5,30 + 5,50 + 5,30 + 5,10 + 4,90 + 4,80 = 30,90 \text{ m} \times 2 = 61,80 \text{ m}$$

Iz jedne grede duljine 13,00 m moguće je dobiti 2 sekundarne grede

12 sekundarnih greda / 2 = 6 greda

$$0,14 \times 0,16 \times 13,00 = 0,33 \text{ m}^3$$

$$0,33 \times 6 = 1,98 \text{ m}^3$$

Ukupno potrebne grede 14/16:

$$1,65 + 1,98 = 3,63 \text{ m}^3$$

• Hrastova daska d=2,40 cm, dužine 4,00 m

- Pod

0,75 m (dužina) x 0,10 m (širina) x 20 komada

$$0,75 \times 0,10 = 0,08 \text{ m}^2 \times 20 \text{ daska} = 1,60 \text{ m}^2$$

$$1,60 \text{ m}^2 \times 9 \text{ etaža} = 14,40 \text{ m}^2$$

$$14,40 \times 0,024 = 0,35 \text{ m}^3$$

$$0,20 \times 0,024 \times 4 = 0,02 \text{ m}^3 - \text{jedna daska}$$

$$0,35 / 0,02 = 17,50 \text{ daska} = 18 \text{ daska}$$

- Završna etaža

$$5,35 \times 4,80 = 25,68 \text{ m}^2$$

$$\text{Stepenište: } 1,25 \times 1,50 = 1,88 \text{ m}^2$$

$$25,68 - 1,88 = 23,80 \text{ m}^2$$

$$23,80 \times 0,024 = 0,57 \text{ m}^3$$



Ukupno pod:

$$0,35 \text{ m}^3 + 0,57 \text{ m}^3 = 0,92 \text{ m}^3$$

- Bočna strana stepenica – hrastova daska  $d=2,40$  cm, dužine 4,00 m

$$3,10 \times 2 \text{ strane} = 6,20 - 1 \text{ greda} - 1 \text{ strana}$$

$$10 \text{ krakova} \times 2 \text{ strane} = 20 \text{ krakova} = 20 \text{ dasaka}$$

$$0,024 \times 4,00 \times 0,20 = 0,02 \text{ m}^3$$

$$0,02 \times 20 = 0,40 \text{ m}^3$$

- Gazišta stepenice – hrastova daska  $d=2,40$  cm, dužine 4,00 m

$$\text{Stepenica: } 0,90 \times 0,23 = 0,21 \text{ m}^2$$

$$4 / 0,90 = 4,44 = 1 \text{ daska} - 4 \text{ gazišta}$$

$$10 \text{ krakova} \times 10 \text{ gazišta} = 100 \text{ gazišta}$$

$$100 / 4 = 25 \text{ dasaka}$$

$$0,024 \times 0,21 \times 4 = 0,02 \text{ m}^3$$

$$\text{Potrebno dasaka: } 0,02 \times 25 = 0,50 \text{ m}^3$$

Ukupno potrebne daske  $d=2,40$  cm

$$0,92 + 0,40 + 0,50 = 1,82 \text{ m}^3$$

- Stepenice – rukohvat – hrastova daska  $d=2,50$ , dužine 4,00 m

$$\text{dužina rukohvata} = 3,10 \text{ m}$$

$$2 \text{ daske po kraku} \times 2 \text{ strane}$$

$$1 \text{ dužina} = 1 \text{ daska} = 4 \text{ daske} = 1 \text{ krak}$$

$$4 \times 0,12 \times 0,025 = 0,01 \text{ m}^3$$

$$0,01 \times 4 = 0,04 \text{ m}^3$$

$$10 \text{ visina} \times 0,04 = 0,40 \text{ m}^3$$

- Poprečne letve – ograda – daska  $d=2,50$  cm, dužina = 4,00 m

$$\text{dužina} = 3,15 + 1,10 + 0,75 (2 \text{ kom}) = 5,00 \text{ m}$$

5,00 x 2 kom po podestu = 10,00 m

0,20 x 0,025 x 4,00 = 0,02 m<sup>3</sup>

10 x 9 podesta = 90,00 m

zadnja etaža = 4,95 (2 kom) + 4,40 (2 kom) = 18,70 m

90,00 m + 18,70 m = 108,70 m

108,70 / 4 = 27,18 = 28 daske

28 x 0,02 = 0,56 m<sup>3</sup>

Ukupno potrebne daske d=2,50 cm:

0,40 + 0,56 = 0,96 m<sup>3</sup>

•Upori za stepenice (pri tlu) - Rog – 12/12

h = 1,00 m

1,00 x 0,12 x 0,12 = 0,01 m<sup>3</sup>

0,01 x 2 kom = 0,02 m<sup>3</sup>

Potreban 1 rog = 0,12 x 0,12 x 13,00 = 0,19 m<sup>3</sup>

U cijenu količine 0,02 m<sup>3</sup> potrebno je uračunati cijenu kupnje cijelog roga!

•Letvice za ogradu – letva 250x10x2 cm

Ograda visine – 1,05 m

Jedan podest = 40 komada

40 x 9 podesta = 360 kom

Zadnja etaža = 22 kom

Ukupno: 40 + 360 + 22 = 422 komada

1 letva = 2 letvice

422,00 / 2,00 = 211,00 letva

Ograda visine – 1,35 m

Zadnja etaža = 102 komada

1 letva = 1 komad

Ukupno potrebno letva:  $422 + 102 = 628$  letva

$2,50 \times 0,10 \times 0,02 = 0,005 \text{ m}^3$

$628 \times 0,005 = 3,14 \text{ m}^3$

• Stupovi ograde – pravokutna letva  $220,00 \times 2,00 \times 2,00$

stepenice –  $3,00 \text{ kom} \times 1,00 \text{ m} (2,00 \text{ strane}) = 6,00 \text{ kom}$

$6,00 \text{ kom} \times 10,00 \text{ krakova} = 60,00 \text{ letva}$

Podest –  $7,00 \text{ kom} \times 9,00 \text{ podesta} = 63,00 \text{ kom}$

$60,00 + 63,00 = 123,00 \text{ kom}$

$1,00 \text{ letva} = 2,00 \text{ stupa} = 123,00 / 2,00 = 61,50 = 62,00 \text{ kom}$

$2,20 \times 0,02 \times 0,02 = 0,06 \text{ m}^3$

Iz prethodnih proračuna, dobivena je tablica 11. koja prikazuje podatke o elementima, odnosno potrebnim količinama ( $\text{m}^3$ , kom), cijenu trenutno aktualnu na tržištu preuzetu od dobavljača Drvo trgovina.

Tablica 11. Potrebna količina građe i tržišne cijene materijala

Element	Ukupna količina	Tržišna cijena	Ukupna cijena
Stup – 16/20	5,46 $\text{m}^3$	795,15 €/m <sup>3</sup>	4.341,52 €
Ruke nacrt – 20/24	11,16 $\text{m}^3$	812,24 €/m <sup>3</sup>	9.064,60 €
Sekundarna greda – 16/20	4,20 $\text{m}^3$	795,15 €/m <sup>3</sup>	3.339,63 €
Sekundarna greda – 14/16	3,63 $\text{m}^3$	689,40 €/m <sup>3</sup>	2.502,52 €
Pod – daska d=2,4 cm	1,82 $\text{m}^3$	960,00 €/m <sup>3</sup>	1.747,20 €
Rukohvat – daska = 2,5 cm	0,40 $\text{m}^3$	1.080,00€/m <sup>3</sup>	432,00 €
Bočna strana step.-daska=2,4cm	0,96 $\text{m}^3$	960,00 €/ m <sup>3</sup>	921,60 €
Gazište-daska d=2,4 cm	0,50 $\text{m}^3$	960,00 €/ m <sup>3</sup>	480,00 €
Upor za stepenice-tlo-rog 12/12	0,19 $\text{m}^3$	334,53 €/ m <sup>3</sup>	63,56 €
Letvice za ogradu-250x10x2	3,14 $\text{m}^3$	237,57 €/ m <sup>3</sup>	745,97 €
Ogradne poprečne letve – daska d=2,5 cm	0,56 $\text{m}^3$	1.080,00 €/m <sup>3</sup>	604,80 €
Stupovi ograde-220x2x2	62 kom	4,37 €/kom	183,54 €
<b>Ukupno:</b>	<b>32,08 <math>\text{m}^3</math></b>		<b>24.426,94 €</b>

Za izradu vidikovca ukupno je potrebno 32,08 m<sup>3</sup> građe. Uzme li se u obzir da je postotak vlažnosti građe 10%, slijedi prikaz težine građe:

lamelirana jela/smreka – 29,13 m<sup>3</sup> = 8.780,75 kg

hrast – 2,95 m<sup>3</sup> = 1.687,40 kg

Pretpostavka je da će 1 radnik po usponu prenositi 25 kg. U prijenosu od točke A do točke B sudjelovati će 20 radnika (jednaki kao i kod prijenosa betona).

8.780,75 kg + 1.687,40 kg = 10.468,15 kg ukupna težina građe

10.468,15 kg / 25 kg/uspon = 418,73 uspona = 419,00 uspona

Svaki radnik morati će proći uspon od točke A do točke B:

419,00 / 20 = 20,95 puta = 21 put

Prema prethodnom proračunu jednom radniku za uspon od točke A do točke B potrebno je: 9,93 minute.

21 (puta uspon) x 9,93 (vrijeme za uspon) = 208,53 minuta

208,53/60 = 3,48 h

VKV radnika biti će 4. Obzirom da njihova neto cijena satnice iznosi 10 €, 1 radnik biti će plaćen za ukupni prijenos građe 34,80 €.

34,80 € x 4 radnika = 139,20 € ukupni trošak prijenosa VKV radnika

KV radnika biti će 7. Obzirom da njihova neto cijena satnice iznosi 7 €, 1 radnik biti će plaćen za ukupni prijenos građe 24,36 €.

24,36 € x 7 = 170,52 € ukupni trošak prijenosa KV radnika

PKV radnika biti će 5. Obzirom da njihova neto cijena satnice iznosi 5 €, 1 radnik biti će plaćen za ukupni prijenos građe 17,40 €.

17,40 € x 5 = 87 € ukupni trošak prijenosa PKV radnika

NKV radnika biti će 4. Obzirom da njihova neto cijena satnice iznosi 4 €, 1 radnik biti će plaćen za ukupni prijenos građe 13,92 €.

$13,92 \times 4 = 55,68$  € ukupni trošak prijenosa NKV radnika

Ukupni iznos za prijenos sveukupne količine građe:

$139,20 + 170,52 + 87 + 55,68 = 452,40$  €

$10.468,15 \text{ kg} / 452,40 \text{ €} = 23,14$  €

U jediničnu cijenu građe potrebno je uračunati cijenu prijenosa građe u iznosu od 23,14 €/m<sup>3</sup>

### 10.3.8. Proračun potrebnog vremena za izvođenje vidikovca

Za pripremne radove, odnosno dopremu i postavu privremenih objekata na gradilištu potrebno je 1 dan. Privremeni objekti na gradilištu biti će na istoj lokaciji do završetka radova. Uzimaju se u kalkulaciju trajanja radova – 1 dan.

U demontaži dotrajale drvene građe i razgradnji betonskih temelja sudjelovati će 20 radnika, koji će demontažu vidikovca i odnos dotrajalih drvenih elemenata od točke B do točke A, te prijevoz na stalnu deponiju građevinskog otpada odraditi za 10 radnih dana.

5 VKV radnika – 10€/h

$9\text{h} \times 10 \text{ dana} = 90 \text{ h} \times 5 \text{ radnika} = 450 \text{ h}$

$450 \times 10 = 4.500,00$  €

5 KV radnika – 7 €/h

$90\text{h} \times 5 \text{ radnika} = 450 \text{ h}$

$450 \times 7 = 3.150,00$  €

5 PKV radnika – 5€/h

$90\text{h} \times 5 \text{ radnika} = 450 \text{ h}$

$450 \times 5 = 2.250,00$  €

5 NKV radnika – 4€/h

90h x 5 radnika = 450 h

450 x 4 = 1.800,00 €

Ukupno: 4.500,00 + 3.150,00 + 2.250,00 + 1.800,00 = 11.700,00 €

Zadaća geodete je da nakon uklanjanja vidikovca pristupi isključenju predmetne građevine. Obzirom da se to može odraditi u jednom danu kada se vidikovac sruši, nije potrebno uzimati u kalkulaciju trajanja radova.

Za izračun trajanja montaže skele uzeto je 5 radnika. Za 2,1 h. 1 radnik može postaviti 1 m<sup>2</sup> skele. Njih petorica za 2,1 h postaviti će 5 m<sup>2</sup>. Ukupno potrebno vrijeme za postavu skele biti će:  
Potrebna količina skele:  $622,60 \text{ m}^2 / 2,1 = 296,48$  sati.

$296,48 / 5 = 59,30$  h

Radni dan: 9 radnih sati – 1 h pauza = 8 radnih sati

$59,30 / 8 = 7,41$  dana = 8 dana

Trošak KV radnika:  $296,48 \times 7€ = 2.075,36$  €

U cijenu je potrebno uključiti i prijenos skele od točke A do točke B i obratno. Pretpostavka je kako će u prijenosu radne skele sudjelovati 20 radnika i kako 1 radnik može prenesti 2 m<sup>2</sup> skele iz čega slijedi proračun:

$622,60 / 20 = 31,13$  m<sup>2</sup> mora prenijeti 1 radnik

$31,13 / 2 \text{ m}^2 = 15,56$  puta = 16 puta

Proračun za prijenos skele: Jedan radnik potrošiti će za jedno uzimanje 2m<sup>2</sup> skele, uspon do vidikovca, ispuštanje radne skele, te spuštanje do točke A:

$0,20 + 4,13 + 0,20 + 5,50 = 10,03$  min

$10,03 \times 16 = 160,48$  min

VKV radnik ima satnicu 10 €, što znači da će za 160,48 min njegov trošak NETO plaće iznositi 26,74 €, odnosno za njih 5-ero 133,70 €. KV radnik ima satnicu 7 €, što znači da će za 160,48 min njegov trošak NETO plaće iznositi 18,72 €, odnosno za njih 7-ero 131,06 €. Trošak NETO plaća

za 5-ero PKV radnika iznositi će 66,87 €, dok će za 4-ero NKV radnika ista biti 42,79 €. Zbroji li se ukupan iznos NETO plaća za prijenos skele dobije se 374,42 €.

$374,42/622,60 = 0,60 \text{ €/m}^2$  od točke A do točke B (za montažu)

0,60 €/m<sup>2</sup> od točke B do točke A (za demontažu)

Zanemari li se da se uklanjaju postojeći betonski temelji i uzme li se u proračun izrada novih temelja od samog širokog iskopa, dobiti će se sljedeća količina materijala potrebnog za iskop:

temelj vidikovca 2,00 x 2,00 x 2,20 (4 kom)

nadtemeljna greda: 6,35 x 0,50 x 0,50; 4,80 x 0,50 x 0,50

ploča: 5,80 x 6,35 x 0,20

široki iskop temelj vidikovca:

gore: 2,5 x 2,5 x 2,00

dolje: 2,20 x 2,20

$2,20 \times 2,20 \times 2,00 = 9,68 \text{ m}^3$

$2,50 - 2,20 = 0,30$

$0,30 \times 2,00 \times 2,20 = 1,32 \text{ m}^3 / 2 = 0,66 \text{ m}^3$

$0,66 \times 4 = 2,64 \text{ m}^3$

$9,68 + 2,64 = 12,32 \text{ m}^3$

iskop zemlje za temelje vidikovca:

$12,32 \times 4 \text{ komada} = 49,28 \text{ m}^3$

nadtemeljna greda:

$6,35 \times 0,50 \times 0,50 = 1,59 \text{ m}^3$

$1,59 \times 2 \text{ strane} = 3,18 \text{ m}^3$

$4,80 \times 0,50 \times 0,50 = 1,20 \text{ m}^3$

$1,20 \times 2 \text{ strane} = 2,40 \text{ m}^3$

iskop zemlje za nadtemeljne grede:

$3,18 + 2,40 = 5,58 \text{ m}^3$



ploča:

$$5,80 \times 6,35 \times 0,20 = 7,37 \text{ m}^3$$

$$\text{Ukupno iskop: } 49,28 + 5,58 + 7,37 = 62,23 \text{ m}^3$$

Na izvođenju iskopa za temelje sudjeluje 9 radnika. 1 radnik će za 4,42 h iskopati 1 m<sup>3</sup> zemlje. Njih 9 će za 4,42 h iskopati 9 m<sup>3</sup> zemlje.

$$62,23 \text{ m}^3 \times 4,42 \text{ h} = 275,06 \text{ h}$$

Svaki radnik morati će kopati ukupno:

$$275,06 / 9 = 30,56 \text{ h}$$

$$1 \text{ radni dan} = 9 \text{ h} - 1 \text{ h odmor} = 8 \text{ radnih sati}$$

$$30,56 / 8 = 3,82 \text{ dana}$$

Iskop će se zaokružiti na 4 dana.

$$\text{KV} - 5 \text{ radnika} \times 5 \text{ €} = 25 \text{ €/h} \times 30,56 = 764,00 \text{ € ukupno}$$

$$\text{NKV} - 4 \text{ radnika} \times 4 \text{ €} = 16 \text{ €/h} \times 30,56 = 488,96 \text{ € ukupno}$$

$$764,00 \text{ €} / 62,23 = 12,27 \text{ €} \times 1,08 = 13,25 \text{ €/m}^3$$

$$488,96 \text{ €} / 62,23 = 7,86 \text{ €} \times 1,08 = 8,49 \text{ €/m}^3$$

Od ukupnog širokog iskopa dio zemljanog materijala ostavlja se u neposrednoj blizini vidikovca radi kasnijeg zatrpavanja uokolo temelja.

Ukupna količina iskopane zemlje od širokog iskopa: 62,23 m<sup>3</sup>. Proračun za ostavljanje zemljanog materijala za zatrpavanje:

$$\text{temelji: } 2,00 \times 2,20 \times 0,30 = 1,32 \text{ m}^3 / 2 = 0,66 \text{ m}^3$$

$$0,66 \text{ m}^3 \times 4 \text{ strane} = 2,64 \text{ m}^3$$

$$\text{nadtemeljna greda: } 6,35 \times 5,80 \times 0,50 = 18,42 \text{ m}^3$$

$$6,35 \times 4,80 = 30,48 \text{ m}^3$$

$$30,48 - 18,42 = 12,06 \text{ m}^3$$

$$12,06 + 2,64 = 14,70 \text{ m}^3 \text{ za zatrpavanje}$$

$$62,23 - 14,70 = 47,53 \text{ m}^3 \text{ zemlja za odvoz}$$

Proračun za odvoz zemlje: Jedan radnik potrošiti će za jedno punjenje građevinskih kolica, spuštanje do točke A, istovar građevinskih kolica i uspon na ponovno punjenje:

$$0,50+5,50+0,10+4,13= 10,23 \text{ min}$$

Pretpostavka da u 1 građevinska kolica stane  $0,05 \text{ m}^3$  zemlje.

$$47,53/0,05 = 950,60 \text{ građevinskih kolica}$$

$$950,60/20 = 47,53 \text{ građevinskih kolica 1 radnik}$$

$$47,53 \times 10,23 = 486,24 \text{ min} = 8,10 \text{ h}$$

Radove izvodi 20 radnik, a proračun kvalifikacije i plaće prikazan je u tablici 12.

Tablica 12. Proračun plaće radne snage za istovar zemlje od točke B do točke A

Radnik	Količina radnika	Plaća za 8,10 h	Količina x plaća
VKV	5	81,00 €	405,00 €
KV	7	56,70 €	396,90 €
PKV	5	40,50 €	202,50 €
NKV	4	32,40 €	129,60 €
<b>Ukupno:</b>			<b>1.134,00 €</b>

Prijevoz viška zemlje od točke B do točke A:

$$1.134,00 / 47,53 = 23,84 \text{ €/m}^3$$

Utovar i prijevoz zemlje od točke privremene gradilišne deponije do deponije građevinskog otpada je 1 kamion ( $10 \text{ m}^3$ ) = 26,80 €

$$26,80/10 = 2,68 \text{ €/m}^3$$

Prijevoz od točke B do točke A, utovar u kamion i prijevoz do deponije:

$$2,68 + 23,84 = 26,52 \text{ €/m}^3$$

Planiranje i valjanje posteljice odraditi će se u danu kada će se završiti iskop, a obzirom da je iskop zaokružen na 5 dana, za planiranje i valjanje posteljice neće se uzimati u obzir dan.

Za betoniranje temelja potrebno je prema izvedenom proračunu za beton C30/37 – 528,50 min = 8,81 h i za C25/30 – 87,92 min, odnosno 1,46 h što znači da će za betoniranje temelja biti potrebno 2 dana.

U proračunu za donos oplata od točke A do točke B dobiveno je 59,58 min.

Jednom radniku će za 1 m<sup>2</sup> izrade oplata biti potrebno 1,04 h. Potrebna količina oplata za izradu je 97,58 m<sup>2</sup>. Uzme li se u obzir da će u izradi oplata sudjelovati 10 radnika potrebno vrijeme za izvršenje radova je sljedeće:

Izrada oplata izvodi se segmentno odnosno prvo se izrađuje uplata za temelje, nakon izrade temelja izrađuje se za grede, a na samome kraju za ploču. Za izradu oplata potrebno je 3 dana.

VKV radnik – 5 radnika x 9 h = 45 h x 3 dana = 135 h

135 h x 10 €/h = 1.350,00 €

KV radnik – 5 radnika x 9 h = 45 h x 3 dana = 135 h

135 h x 7 €/h = 945,00 €

Ukupni troška za rad radnika: 1.350,00 + 945,00 = 2.295,00 €

2.295,00 / 97,58 m<sup>2</sup> = 23,52 €/m<sup>2</sup>

Za izradu 1 kg armature jednom radniku potrebno je 0,07 h. Uzme li se u proračun da će armaturu izrađivati 10 VKV radnika, te da je potrebna količina armature 4.908,65 kg, za izradu ukupne količine armature biti će potrebno:

4.908,65 kg x 0,07 = 343,61 h

10 radnika x 8 radnih sati = 80 sati

343,61 / 80 = 4,23 dana

343,61 x 10 € = 3.436,10 €

3.436,10 € / 4.908,65 kg = 0,70 €/kg

Uzme li se u obzir da će prijenos armature od točke A do točke B izvoditi 20 radnika, od čega svaki nosi cca 25 kg po usponu, svakom od njih potrebno je 9,93 min po 1 krugu.

4.908,65 kg / 25kg = 196,35 uspona = 197 uspona

197 / 20 radnika = 9,85 puta mora ići svaki radnik = 10 puta

10 x 9,93 = 99,30 minuta = 1,40 h

5 VKV x 1,40 h = 7 h x 10 € = 70,00 €

$$5 \text{ KV} \times 1,40 = 7 \text{ h} \times 7 \text{ €} = 49,00 \text{ €}$$

$$5 \text{ PKV} \times 1,40 = 7 \text{ h} \times 5 \text{ €} = 35,00 \text{ €}$$

$$5 \text{ NKV} \times 1,40 = 7 \times 4 \text{ €} = 28,00 \text{ €}$$

$$70 + 49 + 35 + 28 = 182,00 \text{ €}$$

$$182,00 \text{ €} / 4.908,65 \text{ kg} = 0,04 \text{ €} - \text{ dodati trošku prijenosa armature/kg}$$

Uzme li se u obzir da će radnici koristiti i dodatak uz dnevni odmor, za izradu, dopremu i ugradnju armature, potrebno je 3 dana.

Prema prethodnom proračunu, za dopremu građe od točke A do točke B potrebno je 1,40 h, dok je za izradu potrebno:

$$1649,89 \text{ sati} / 8 \text{ radnih sati} = 206,24 \text{ dana}$$

$$206,24 / 5 \text{ radnika} = 41,25 \text{ dana}$$

$$41,25 \text{ dana} + 3,48 \text{ sati} = 42 \text{ dana}$$

Na samome kraju, treba uračunati dodatnih 2 dana za čišćenje gradilišnog prostora i odvoz privremenih objekata sa gradilišnog prostora. Ukupan broj potrebnih dana za izvođenje radova je:

Postava privremenih objekata – 1 dan

Montaža skele – 8 dana (5 radnika)

Demontaža vidikovca – 10 dana (20 radnika)

Iskop za temelje – 4 dana (9 radnika)

Odvoz zemlje – 2 dana (25 radnika)

Betoniranje temelja – 3 dana (25 radnika)

Izrada oplata – 3 dana (10 radnika)

Izrada armature – 3 dana (10 radnika)

Izrada vidikovca – 43 dana (5 radnika)

Demontaža skele – 8 dana (5 radnika)

Čišćenje + odvoz privremenih objekata – 2 dana (25 radnika)

Pretpostavka je kako će radovi započeti 10 dana po potpisu Ugovora o izvođenju radova uvađanjem u posao. Potpis Ugovora biti će u ožujku 2024. godine, dok će radovi započeti u

travnju. Rok za izvođenje radova biti će 120 dana jer se pretpostavlja kako će za vrijeme izvođenja radova doći i do nepovoljnih vremenskih uvjeta.

U najidealnijim vremenskim uvjetima, uz pretpostavku da neće biti ni jedan dan kišni, a što je ne moguće, završetak radova prema gantogramu i histogramu trebao biti 97 dan od dana početka izvođenja radova.

U prilogu se nalaze troškovnik i analiza cijena dobiveni na temelju provedenih proračuna shodno grafičkim priložima – projektu. Dobivenim proračunima dodana je zarada.

Shodno dobivenim jediničnim cijenama iz analiza cijena, a koje su upisane u prostor jedinične cijene u troškovniku dobiven je ukupan iznos za izvođenje radova, a isti iznosi 101.206,36 € bez PDV-a, iznos PDV-a je 25.301,59 € odnosno sveukupan iznos radova iznosi 126.507,95 €.

U nastavku se nalazi tablica koja prikazuje cijene iz troškovnika s obzirom na proračunate jedinične cijene u analizi cijena, stvarne cijene troškova radova, te razliku između te dvije stavke.

Tablica 13. Prikaz zarade za vrijeme izvođenja radova

Opisna stavka	Cijena troškovnik	Stvarni troškovi	Zarada
Zaštitna ograda	90,00 €	79,20 €	10,80 €
Informativna ploča	88,06 €	81,54 €	6,52 €
Objekt za smještaj radnika i voditelja	2.293,20 €	2.124,00 €	169,20 €
Objekt za pohranu alata	594,00 €	540,00 €	54,00 €
Objekt za skladištenje materijala	594,00 €	540,00 €	54,00 €
Pokretni kemijski wc	456,00 €	422,40 €	33,60 €
Geodetsko iskolčenje	756,00 €	700,00 €	56,00 €
Demontaža vidikovca	13.250,00 €	11.700,00 €	1.550,00 €
Skela	13.354,77 €	5.905,21 €	7.449,56 €
Iskop zemlje	1.352,88 €	1.252,96 €	99,92 €
Odvoz viška materijala	1.386,45 €	1.260,50 €	125,95 €
Beton C30/37	9.326,48 €	5.538,83 €	3.787,65 €
Beton C25/30	1.424,11 €	897,15 €	526,96 €
Oplata	2.591,72 €	1.607,43 €	984,29 €
Armatura	7.179,17 €	4.317,53 €	2.861,64 €
Tesarski radovi	42.438,31 €	25.169,27 €	17.269,04 €
Troškovi inženjera		8.527,27 €	-8.527,27 €
		<b>UKUPNO:</b>	<b>26.511,86 €</b>

### 10.3.8. Dokumentacija za vrijeme izvođenja radova

Iz prethodno prikazane tablice vidljiva je zarada od 26.511,86 € (u koju nisu uračunata davanja za radnike što znači da je ona nešto manja obzirom da se uzimala NETO plaća u proračun), a koja bi trebala ostati izvođaču prilikom izvođenja radova na uklanjanju dotrajalog i izradi novog vidikovca na PRC-u, a čime se završava organizacija vidikovca na PRC-u.

Ovakav način kalkulacija važan je za sve ponude kojima po završetku istih izvođač pristupa natječaju bez obzira da li je riječ o privatnim, javnim pozivima i natječajima ili javnoj nabavi.

Nakon što Investitor/Naručitelj odabere svog izvođača, a najčešće je riječ o najpovoljnijoj ponudi ili kombinaciji najpovoljnije ponude i najdužeg jamstva za izvedene radove (Javna nabava, a što su javni naručitelji kao što su gradovi, općine i sl.) potpisuje se ugovor za izvođenje radova. Primjer Ugovora za izvođenje radova na Izgradnji vidikovca na PRC-u nalazi se u prilogu, a obuhvaća sve važne stavke koji bi svaki ugovor o izvođenju radova trebao obuhvaćati:

- Osnovu i predmet ugovora
- Cijenu ugovorenih radova
- Način plaćanja ugovorenih radova
- Rok završetka radova
- Obveze izvoditelja radova
- Obveze naručitelja radova
- Imenovanje odgovornih osoba koje nadziru gradnju
- Informacije o završetku i primopredaji radova
- Informacije o obračunu radova
- Jamstva za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku
- Završne odredbe Ugovora
- Potpise ugovornih strana

Nakon potpisa ugovora od strane ugovornih strana, ugovor postaje važeći te se moraju poštivati ugovorene stavke.

Izvođač na izgradnji vidikovca na PRC-u mora pristupiti radnim zadacima u roku od 10 dana od dana potpisa ugovora. U tom periodu, izvođač je odgovornoj osobi koja u ime naručitelja nadzire izvođenje radove, odnosno nadzornom inženjeru, ali isto tako i naručitelju dužan predati Imenovanje inženjera gradilišta. Izvođač, naručitelj i nadzorni inženjer odrađuju uvođenje u posao,

a isto se datumom upisuje u građevinski dnevnik, odnosno od 01.01.2023. u e-građevinski dnevnik, od kada započinje teći rok za dovršetak radova. U građevinski dnevnik upisuju se i dani s nepovoljnim vremenskim uvjetima koji omogućuju produljenje roka završetka radova ukoliko isti istekne, a radovi nisu završeni, uz obavijest i zamolbu za produljenjem roka izvođenja radova.

Za vrijeme izvođenja radova, ako je tako određeno ugovorom, naručitelj ispunjava građevinsku knjigu gdje prikazuje stvarno izvedene količine radova, a nadzorni inženjer isto provjerava u ime naručitelja radova. Nakon mjesečne ovjere, izvođač radova naručitelju predaje privremene situacije ili okončanu situaciju, ovjerenu od strane svih sudionika u gradnji. Valuta plaćanja određena je ugovorom prije početka radova.

Po završetku radova, izvođač, nadzorni inženjer i naručitelj radova rade primopredaju izvedenih radova, potpisuju zapisnik o istima, te je izvođač dužan predati jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku, ako je isto nuđeno prilikom predaje ponude i ukoliko je tako određeno ugovorom o izvođenju radova.

Ako se na građevini saziva komisija za tehnički pregled objekta kako bi se izdala uporabna dozvola, potrebna je pisana izjava izvođača o izvedenim radovima, pisana izjava nadzornog inženjera, te atestna dokumentacija ugrađenih proizvoda i ispitivanja.

Jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku može biti pisano od strane Izvođača, kao bjanko zadužnica ovjerena od strane javnog bilježnika, novčani polog ili bankarska garancija.



## 12.0. Zaključak

Prema dobivenim podacima nakon ispitivanja građana grada Koprivnice i okolice vidljiva je zainteresiranost za rekonstrukciju, odnosno rušenje dotrajalog postojećeg i izgradnju novog vidikovca zbog čega je odrađeno tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad.

Tehničko rješenje izgradnje vidikovca odrađeno je zajedno sa proračunom osnovnog opterećenja vjetrom prema visini, vjetrovnom području i zemljište, te proračunom temelja na podizanje. Prikazana je ortogonalna projekcija vidikovca odnosno tlocrt, nacrt i bokocrt vidikovca (AutoCAD), zajedno sa 3D vizualizacijom (SketchUp).

Odrađeni proračuni djelovanja vjetra i vlačne sile na temelj poslužili su za određivanje dimenzija temelja, armirano-betonskih nadtemeljnih greda i ploče.

U radu je odrađena organizacija građenja vidikovca na PRC-u, te su izvedeni proračuni za pripreme radove, rušilačke radove te radove na izradi vidikovca. Izvedenim proračunima dobivena je vrijednost za izvođenje svih prethodno navedenih radova sukladno trenutno važećim cjenicima na području Hrvatske, te je na samome kraju izračunata zarada izvođača radova. U prilogu se nalazi dokumentacija koja također spada u organizaciju građenja, a koja je nužna za svo vrijeme izvođenja radova.

Kako bi se na što kvalitetniji način i sa što više uštede odradili građevinski radovi, bez obzira o kojoj je vrsti istih riječ, potrebna je kvalitetna i što točnija organizacija građenja. Izbjegavanje organizacije dovodi do dodatnih, nepotrebnih troškova, te nepotpune i nejasne izvedbe građevinskih radova. Nije uzaludna svima poznata rečenica da je priprema pola posla. Ukoliko se izvođač javlja na natječaje svojom ponudom, važno je kvalitetno razmotriti projektnu dokumentaciju kako bi se izbjegli svi poznati ili moguće predviđeni rizici. No, nakon samog pozitivnog odgovora o dobivanju određenog posla, izvođač mora voditi brigu i o dokumentaciji koju je potrebno voditi za sve vrijeme izvođenja radova. S ciljem dobivanja uporabne dozvole, saziva se tehnički pregled građevine na kojem se skuplja stručna komisija koja osim same izvedene građevine kontrolira dokumentaciju. Ukoliko sve zadovoljava uvjetima i zakonima, izdaje se građevinska dozvola. Organizacija građenja završava tek onda kada su svi radovi na gradilištu završeni, kada je građevina na kojoj su se izvodili radovi predana Naručitelju i kada je ovjeren zapisnik o primopredaji radova.



U Varaždinu, \_\_\_\_\_

Student:  
Mia Capek

HARON  
ALISBAHIN

Sveučilište  
Sjever

SVEUČILIŠTE  
SIEVER

**IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU**

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Mia Capek pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica diplomskog rada pod naslovom Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

  
MIA CAPEK  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Mia Capek neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom / diplomskog rada pod naslovom Tehničko rješenje izgradnje vidikovca na PRC-u u Koprivničkom naselju Starigrad čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

  
MIA CAPEK  
(vlastoručni potpis)

---

## Literatura

- [1] Radujković., M. i suradnici, Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015.
- [2] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=27361>, dostupno 10.03.2023.
- [3] Čajko., N., Čorić., D., Organizacija građenja, dostupno 10.03.2023.  
[http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija\\_gradjenja.pdf](http://www.ig-gradnja.com/dokumenti/organizacija_gradjenja.pdf)
- [4] Radić., J. Uvod u graditeljstvo, Školska knjiga d.d., Zagreb, 2016.
- [5] <https://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?ID=60651>, dostupno 15.03.2023.
- [6] Bučar, G. Normativi i cijene u graditeljstvu, ICG Omišalj i Građevinski fakultet u Rijeci, Rijeka, 2003.
- [7] Izetbegović, J. Žerjav V., Organizacija građevinske proizvodnje, Građevinski fakultet Sveučilišta u Zagrebu i Hrvatska udruga za organizaciju građenja, Zagreb, 2009.
- [8] <https://library.foi.hr/dbook/novine.php?C=20&godina=1978&broj=000036&page=005&u pit=vidikovac>, dostupno 18.04.2023.
- [9] [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014\\_04\\_42\\_784.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_04_42_784.html), dostupno 28.06.2023.

---

## Popis slika

Slika 6.1. Struktura radnog vremena radnika .....	21
<i>Izvor; Radujković., M. i suradnici, Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015.</i>	
Slika 6.2. Struktura radnog vremena stroja .....	22
<i>Izvor; Radujković., M. i suradnici, Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015.</i>	
Slika 9.1. Obrazac za izradu analize cijena .....	40
<i>Izvor; Radujković., M. i suradnici, Organizacija građenja, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet, Zagreb, 2015.</i>	
Slika 10.1. Smještaj Koprivnice na karti Republike Hrvatske .....	43
<i>Izvor; <a href="https://hr.wikipedia.org/wiki/Koprivnica">https://hr.wikipedia.org/wiki/Koprivnica</a></i>	
Slika 10.2. Vidikovac u tijeku izgradnje .....	44
<i>Izvor; <a href="http://library.foi.hr/lib/knjiga.php?C=20&amp;G=&amp;F=&amp;H=koprivnica&amp;vrsta=&amp;grup a=&amp;lang=hr&amp;godina=1950&amp;broj=&amp;stranica=&amp;grupa=Gradska%20knji%C5%BE nica %20i%20%C4%8Ditaonica%20FRAN%20GALOVI%C4%86%20Koprivnica&amp;vrsta=ZB I&amp;H=koprivnica#&amp;god=1981">http://library.foi.hr/lib/knjiga.php?C=20&amp;G=&amp;F=&amp;H=koprivnica&amp;vrsta=&amp;grup a=&amp;lang=hr&amp;godina=1950&amp;broj=&amp;stranica=&amp;grupa=Gradska%20knji%C5%BE nica %20i%20%C4%8Ditaonica%20FRAN%20GALOVI%C4%86%20Koprivnica&amp;vrsta=ZB I&amp;H=koprivnica#&amp;god=1981</a></i>	
Slika 10.3. Ulaz u šumu – put koji vodi prema vidikovcu .....	51
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.4. Pogled prema ulazu za vrijeme penjanja prema vidikovcu .....	52
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.5. Pristupna staza prema vidikovcu .....	52
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.6. Pristupna staza prema vidikovcu .....	53
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.7. Izveden pristup do vidikovca ispred samog vidikovca – puna cigla (jedinka) ....	53
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.8. Pogled na vidikovac iz žablje perspektive .....	54
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.9. Pogled na vidikovac iz žablje perspektive .....	55

---

<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.10. Dotrajali dijelovi vidikovca – izgoreni dijelovi .....	55
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.11. Dotrajali dijelovi vidikovca – ulazne stepenice .....	56
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.12. Konstrukcija vidikovca .....	56
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.13. Konstrukcija vidikovca .....	57
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.14. Spoj konstrukcije vidikovca i armirano-betonskih temelja .....	57
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.15. Prikaz sadržaja u gradilišnom prostoru .....	60
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.16. Shema uređenja gradilišta .....	61
<i>Izvor; Predmetna građevina, Starigrad-Koprivnica</i>	
Slika 10.17. Prikaz djelovanja vjetra na dio konstrukcije pravokutnog oblika .....	66
<i>Izvor; <a href="https://www.researchgate.net/figure/3-Force-coefficients-c-f-0-of-rectangular-sections-with-sharp-corners-and-without-free_fig15_301292670">https://www.researchgate.net/figure/3-Force-coefficients-c-f-0-of-rectangular-sections-with-sharp-corners-and-without-free_fig15_301292670</a></i>	
Slika 10.18. Koeficijent sile $C_{f,0}$ za pravokutne profile s oštrim uglovima i bez toka preko slobodnog kraja .....	67
<i>Izvor; <a href="https://www.researchgate.net/figure/3-Force-coefficients-c-f-0-of-rectangular-sections-with-sharp-corners-and-without-free_fig15_301292670">https://www.researchgate.net/figure/3-Force-coefficients-c-f-0-of-rectangular-sections-with-sharp-corners-and-without-free_fig15_301292670</a></i>	
Slika 10.19. Faktor smanjenja za kvadratne profile sa zaobljenim rubovima (drvo nema zaobljene rubove, radijus =0) .....	68
Slika 10.20. 3D model sa prikazom djelovanja u x i y smjeru .....	68
Slika 10.21. Model konstrukcije s reakcijom u ležaju na vrh temelja .....	69
Slika 10.22. Pretpostavljeni temelj za proračun .....	70

## Popis tablica

Tablica 1. Broj dana za koje se stvara zaliha (n) .....	28
Tablica 2. Vrijednost specifičnih opterećenja skladišta (q) .....	29
Tablica 3. Osnovna obilježja planova različitog stupnja detaljnosti.....	32
Tablica 4. Cijene najma privremenih objekata na gradilištu .....	61
Tablica 5. Mjesečne NETO plaće radne snage .....	63
Tablica 6. Cijene građevinske table i table sa znakovima upozorenja .....	64
Tablica 7. Prodajna cijena izvođača radova.....	65
Tablica 8. Iskaz tržišnih cijena - beton .....	75
Tablica 9. Iznos plaće radne snage za istovar betona .....	76
Tablica 10. Tržišna cijena oplata .....	77
Tablica 11. Potrebna količina građe i tržišne cijene materijala .....	85
Tablica 12. Proračun plaće radne snage za istovar zemlje od točke B do točke A.....	91
Tablica 13. Prikaz zarade za vrijeme izvođenja radova.....	94



## Prilozi

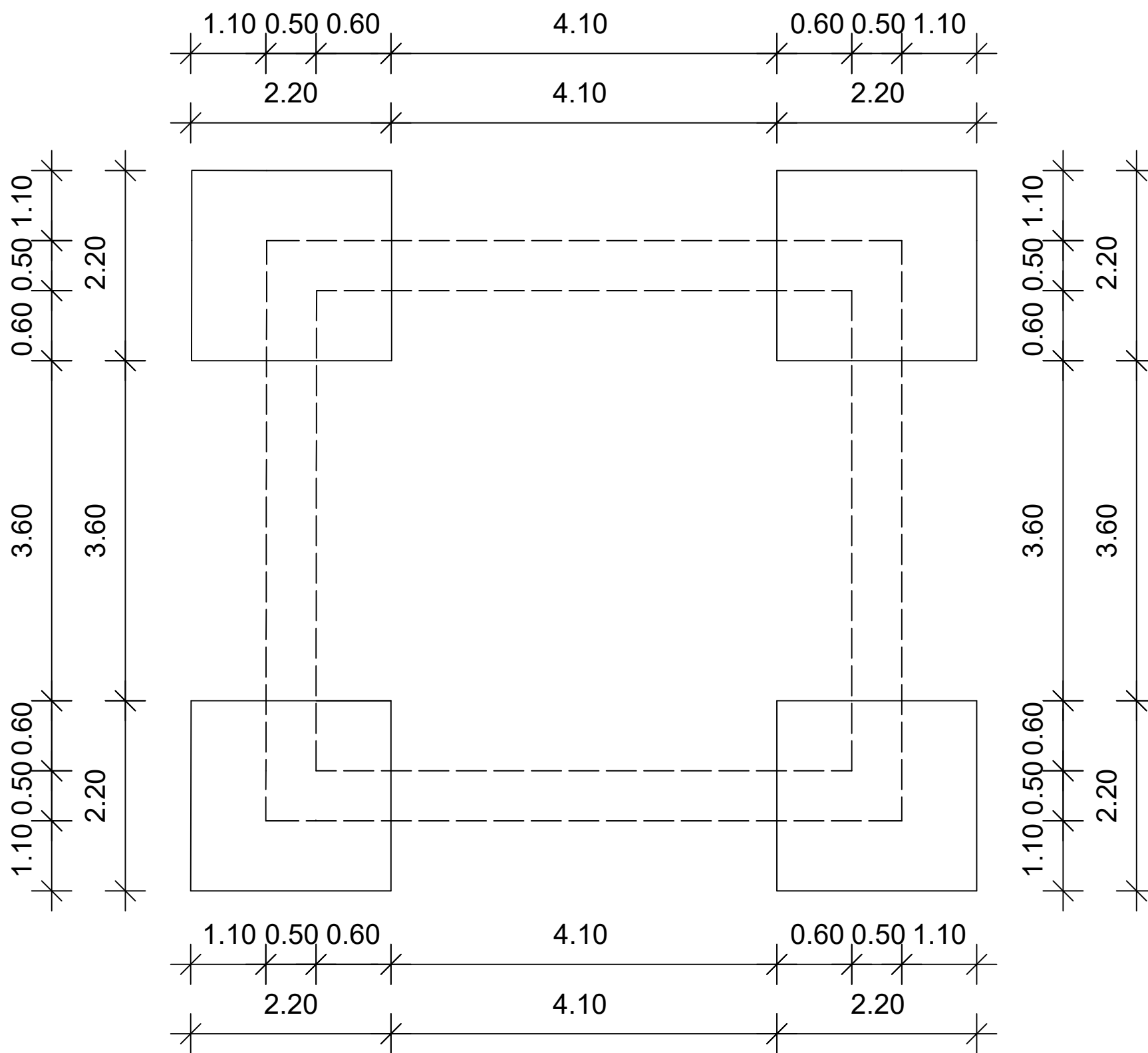
- Geodetska situacija
- Grafički prilozi – ortogonalne projekcije:  
Tlocrt temelja, Tlocrt vidikovca, Nacrt vidikovca, Pročelja vidikovca
- 3D vizualizacija vidikovca
- Analize cijena za pripremne, zemljane, armirano-betonske i tesarske radove
- Troškovnik
- Primjer ugovora o izvođenju radova
- Primjer ispunjene naslovne stranice građevinskog dnevnika
- Primjer ispunjene 1. stranice građevinskog dnevnika
- Primjer rješenja o imenovanju inženjera gradilišta
- Primjer zahtjeva za produljenje roka izvođenja radova
- Primjer ispunjene stranice građevinske knjige
- Primjer zapisnika o primopredaji radova
- Primjer izjave o jamstvenom roku za izvedene radove
- Primjer pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine
- Primjer rekapitulacije dokaza kvalitete ugrađenih materijala i ispitivanja

**GEODETSKA SITUACIJA GRAĐEVINE**

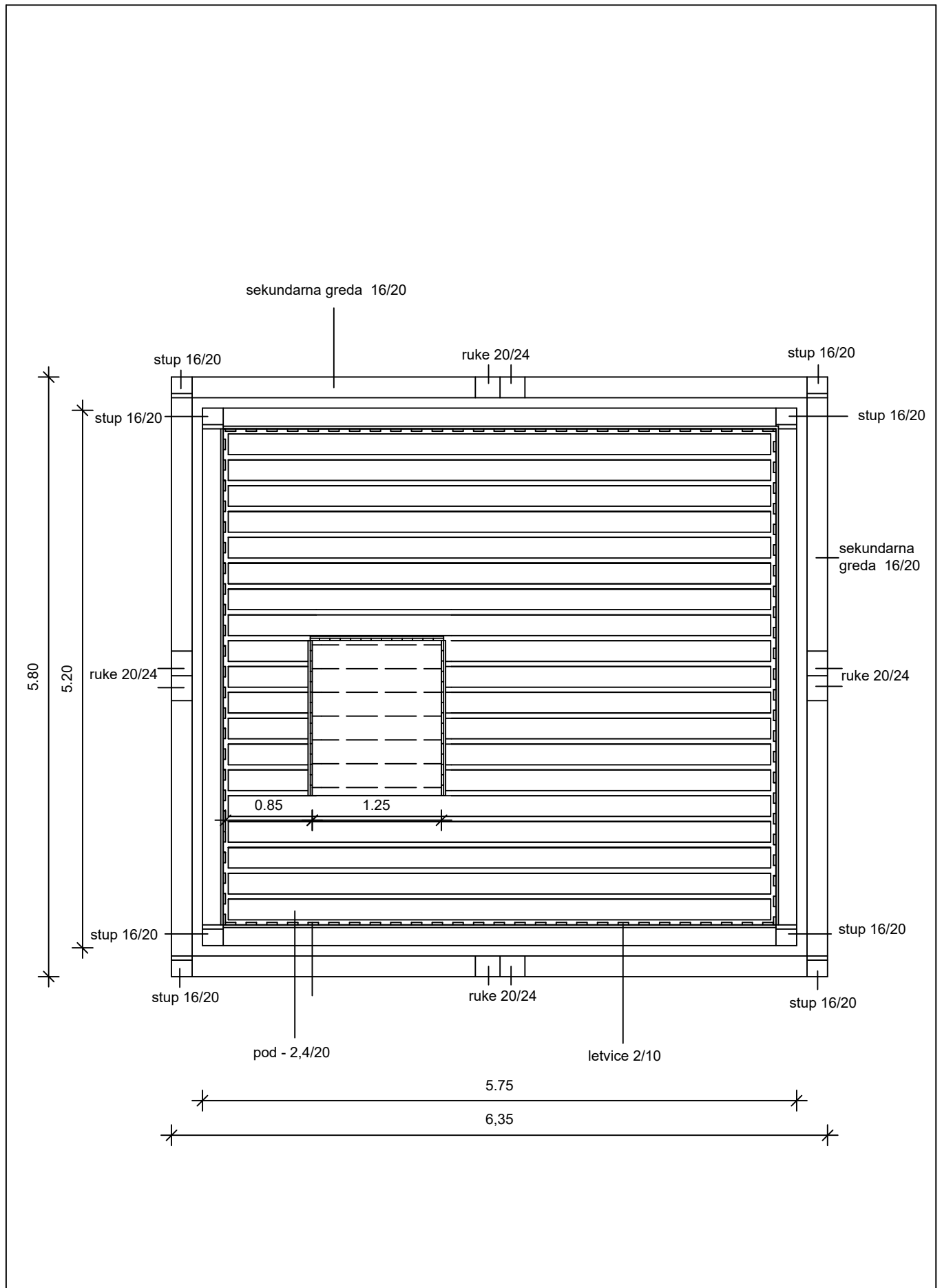
Mjerilo 1 : 1000

K. O.: Jagnjedovec-grad  
 MBR: 337242  
 Detaljni list: 19  
 K.č.br. 1824



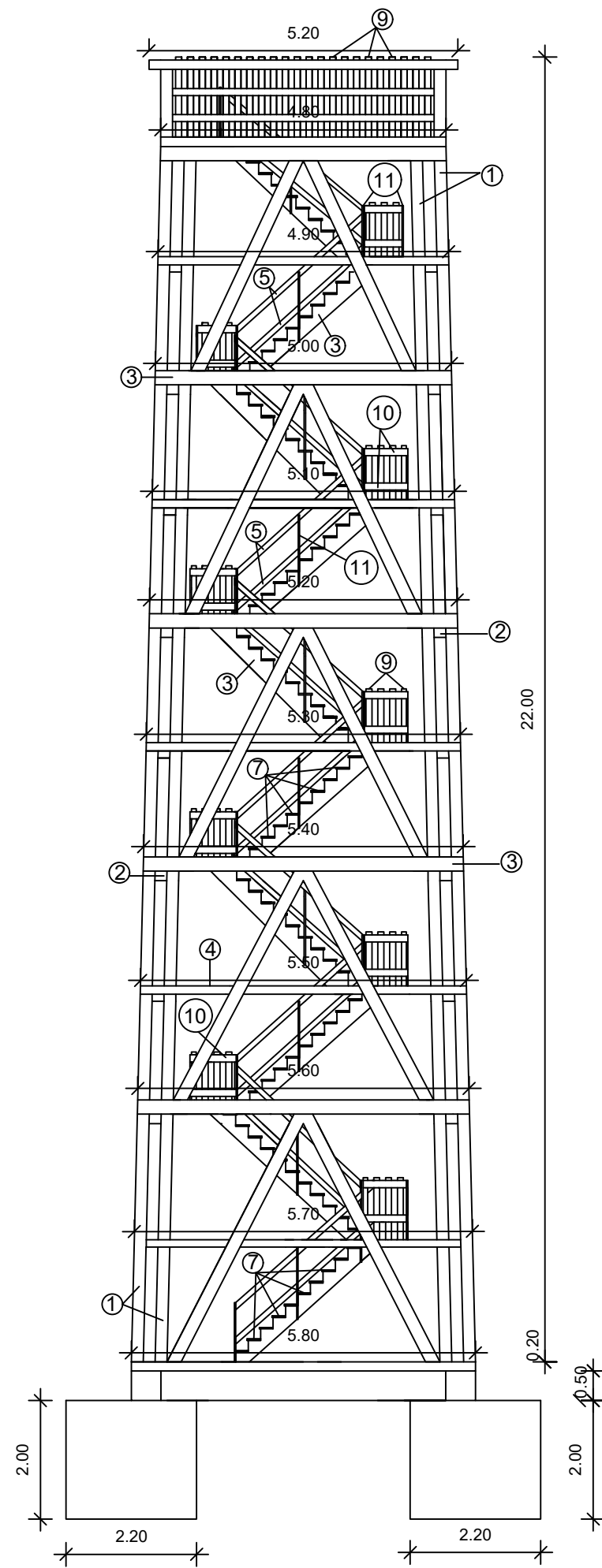


	NARUČITELJ:	PODRAVKA d.d.	CRTALA:	
	GRAĐEVINA:	VIDIKOVAC NA PRC-u	MIA CAPEK	
	LOKACIJA:	k.o. Jagnjedovec-grad k.č.br. 1824	MENTOR:	
FAZA PROJEKTA:	IDEJNO RJEŠENJE			
SADRŽAJ:	TLOCRT TEMELJA			
BROJ PROJEKTA:	ZAJ.OZN.PROJ.	MJERILO	DATUM	LIST
		1:50	rujan 2023	01



	NARUČITELJ:	PODRAVKA d.d.	CRTALA:	MIA CAPEK
	GRAĐEVINA:	VIDIKOVAC NA PRC-u	MENTOR:	dr.sc.BOŽO SOLDO, red.prof.
	LOKACIJA:	k.o. Jagnjedovec-grad k.č.br. 1824		
FAZA PROJEKTA:	IDEJNO RJEŠENJE			
SADRŽAJ:	TLOCRT VIDIKOVCA			
BROJ PROJEKTA:	ZAJ.OZN.PROJ.	MJERILO	DATUM	LIST
		1:50	rujan 2023	02



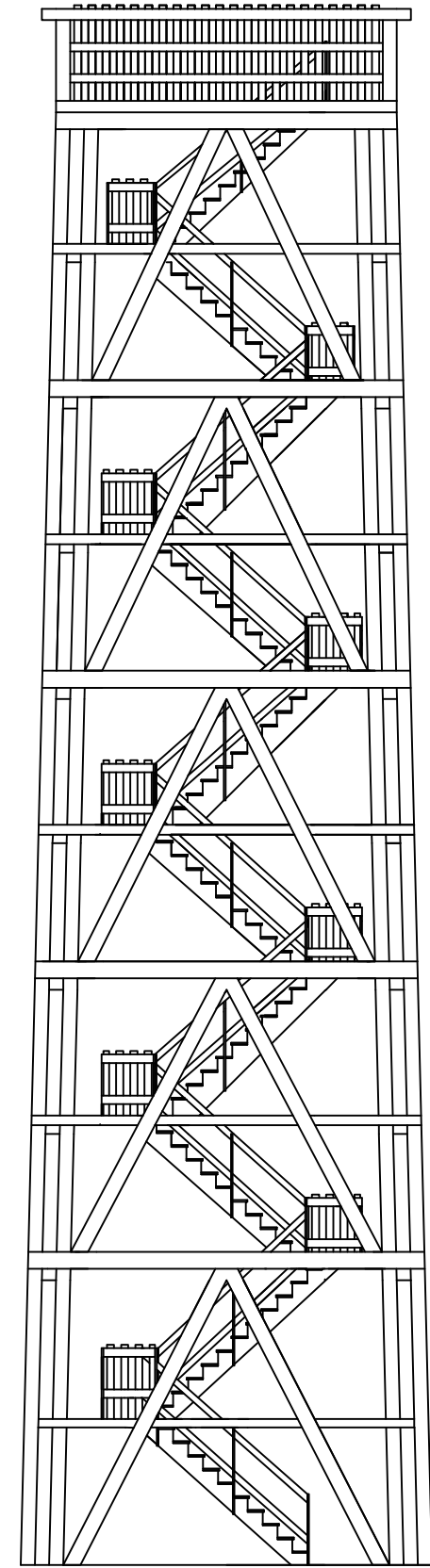
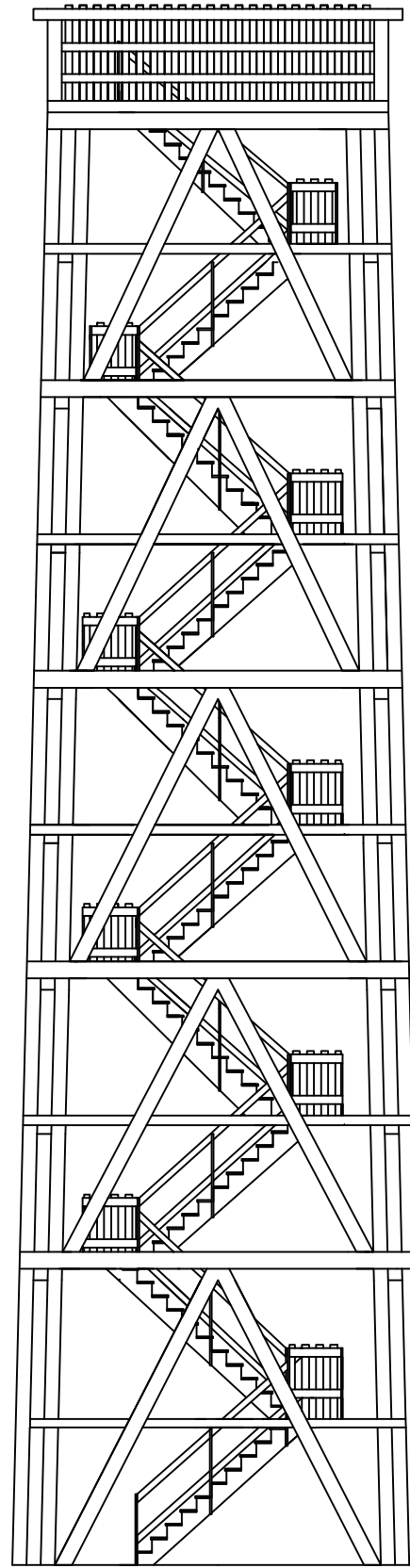
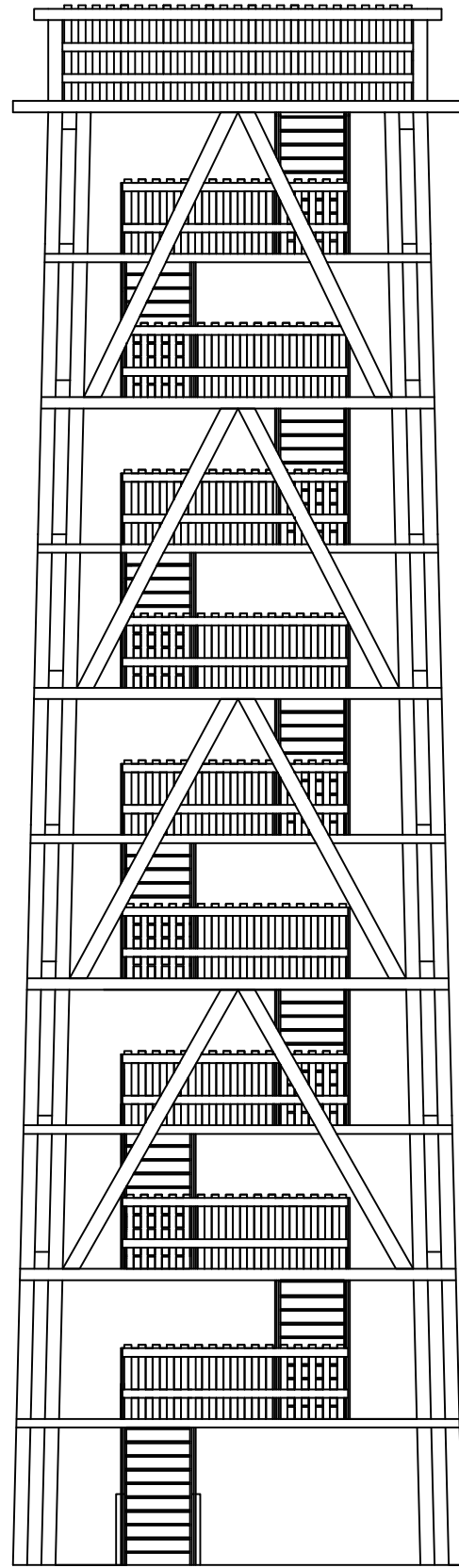
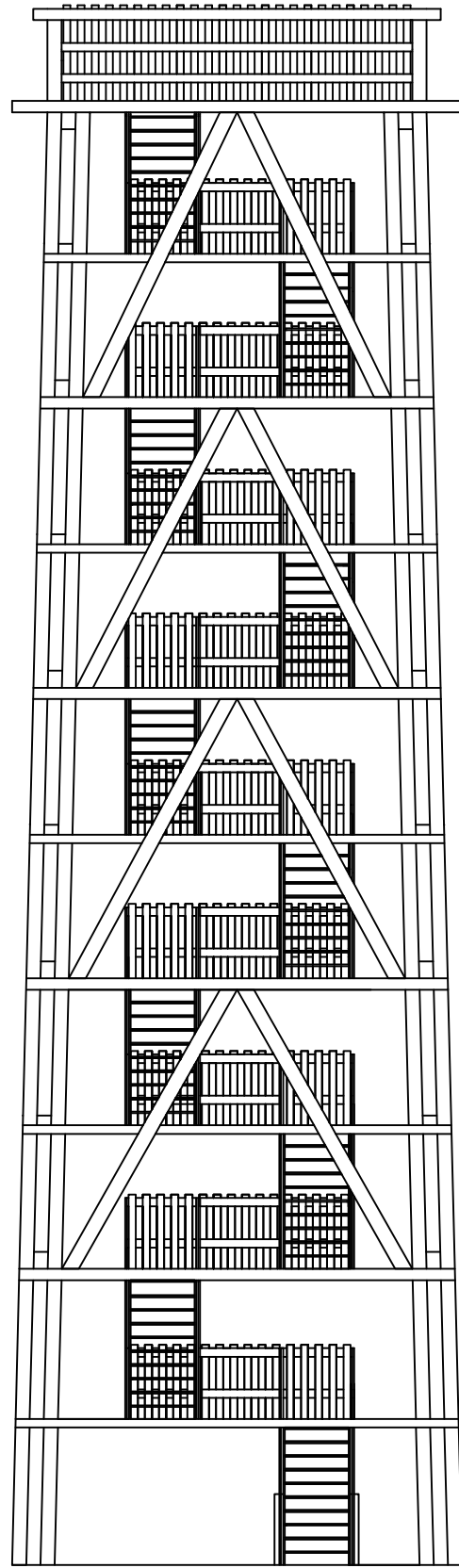


## LEGENDA

1. STUP 16/20
2. SEKUNDARNA GREDA 16/20
3. SEKUNDARNA GREDA 20/24
4. POD d=2,4 cm HRASTOVA DASKA
5. RUKOHVAT, d=2,5 cm HRASTOVA DASKA
6. BOČNA STRANA STEPENICA, d=2,4 cm HRASTOVA DASKA
7. GAZIŠTE STEPENICA, d=2,4 cm HRASTOVA DASKA
8. UPOR, ROG 12/12
9. LETVA 10x2
10. POPREČNA DASKA, d=2,5 cm HRASTOVA DASKA
11. STUP OGRADE, 2x2

	NARUČITELJ:	PODRAVKA d.d.	CRTALA:	
	GRAĐEVINA:	VIDIKOVAC NA PRC-u	MIA CAPEK	
	LOKACIJA:	k.o. Jagnjedovec-grad k.č.br. 1824	MENTOR:	
FAZA PROJEKTA:	IDEJNO RJEŠENJE			
SADRŽAJ:	BOKOCRT VIDIKOVCA			
BROJ PROJEKTA:	ZAJ.OZN.PROJ.	MJERILO	DATUM	LIST
		1:100	rujan 2023	04





	NARUČITELJ:	PODRAVKA d.d.	CRTALA:	
	GRAĐEVINA:	VIDIKOVAC NA PRC-u	MIA CAPEK	
	LOKACIJA:	k.o. Jagnjedovec-grad k.č.br. 1824	MENTOR:	
FAZA PROJEKTA:	IDEJNO RJEŠENJE			
SADRŽAJ:	PROČELJA VIDIKOVCA			
BROJ PROJEKTA:	ZAJ.OZN.PROJ.	MJERILO	DATUM	LIST
		1:100	rujan 2023	05







ANALIZA CIJENE - PRIPREMNI RADOVI - 1.00

Demontaža dotrajale drvene građe, te razgradnja betonskih temelja postojećeg vidikovca. U cijenu uključen odvoz razgrađenog materijala na deponiju građevinskog otpada na udaljenosti do 15 km.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN-601-442	RAD RII RADNIK	kpl	1	12.636,00	12.636,00		
					<b>12.636,00</b>		
	RAD Ukupno €/kpl =				12.636,00		
	Pregledao:	Suglasan:		Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.		

ANALIZA CIJENE - PRIPREMNI RADovi - 1.00

Dobava i montaža radne skele visine izrade drvenog dijela vidikovca. Skelu je potrebno osigurati od prevrtanja sidrenjem u zemljani materijal oko vidikovca. Izvesti u svemu prema pravilima struke i važećim propisima. U cijenu stavke je uključen sav rad, pribor, materijal i transport, te demontaža iste.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN-601-442	RAD TIII	h	2,1	7,00	14,70		
					<b>14,70</b>		
	MATERIJAL SKELA	m <sup>2</sup>	0,5	11,10		5,55	
						<b>5,55</b>	
	PRIJENOS od A do B	m <sup>2</sup>	1	0,6	0,60		
	PRIJENOS OD B do A	m <sup>2</sup>	1	0,6	0,60		
					<b>1,20</b>		
RAD + MATERIJAL Ukupno €/m <sup>2</sup> =					<b>21,45</b>		
Pregledao:	Suglasan:	Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.				

ANALIZA CIJENE - ZEMLJANI RADOVI - 2.00

Ručni široki iskop miješanog zemljanog materijala "C" ktg za izradu temelja vidikovca, greda i ploče. Utovar i odvoz materijala iz iskopa u prijevozno sredstvo te njegov prijevoz na deponiju građevinskog materijala na udaljenosti do 15 km uračunati u zasebnoj stavci. Dio materijala iz iskopa ostaviti na gradilištu radi razastiranja i planiranja u prostoru oko vidikovca. Dubina iskopa za temelje vidikovca iznosi 2,5 m, a za temelj stepenica 0,90 m. Obračun radova prema m<sup>3</sup> izvršenog iskopa.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN 200-102 B	RAD Rii RADNIK	h	2,65	5,00	13,25		
					13,25		
		h	2,12	4,00	8,49		
					8,49		
	RAD Ukupno €/m <sup>3</sup> =				21,74		
	Pregledao:	Suglasan:		Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.		

ANALIZA CIJENE - ZEMLJANI RADOVI - 2.00

Planiranje i valjanje posteljice nakon iskopa kao priprema za betoniranje temelja vidikovca i temelja stepenica, s točnošću ±2 cm. Dno iskopa potrebno je visinski isplanirati da na dnu ne ostane rastresite zemlje.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN-200-202-3.1.	RAD RII RADNIK	h	0,3	5,00	1,50		
					<b>1,50</b>		
	RAD Ukupno €/m <sup>2</sup> =				1,50		
	Pregledao:	Suglasan:		Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.		

ANALIZA CIJENE - ARMIRANO-BETONSKI RADOVI - 3.00

Dobava, doprema i ugradnja betona klase C30/37 u rovu iskopa, za AB temelje vidikovca i AB grede u glatkoj oplati. U stavci su uključeni sav potreban materijal i rad te njega betona.

Obračun radova prema ugrađenim količinama materijala.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN-400-301-3.2	<b>RAD</b> KV RADNIK	h	7,15	10,00	71,50		
					<b>71,50</b>		
IGMA d.o.o.	<b>MATERIJAL</b> BETON C30/37	m <sup>3</sup>	1,00	97,20		97,20	
						<b>97,20</b>	
IGMA d.o.o.	<b>STROJ</b> PRIJEVOZ MIKSER	m <sup>3</sup>	1,00	10,00			10,00
IGMA d.o.o.	ZASTOJ MIKSER	m <sup>3</sup>	1,00	4,00			4,00
							<b>14,00</b>
	RUČNI PRIJENOS BETONA	m <sup>3</sup>	1,00	27,83	27,83		
					<b>27,83</b>		
	<b>RAD + MATERIJAL + STROJ + PRIJENOS</b> <b>Ukupno €/m<sup>3</sup> =</b>				<b>210,53</b>		
	Pregledao:	Suglasan:		Sastavila:	Mentor:		
				Mia Capek	dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.		

ANALIZA CIJENE - ARMIRANO-BETONSKI RADOVI - 3.00

Dobava i doprema materijala te izrada glatke jednostrane oplata.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN - 601-201-1.1	<b>RAD</b> KV RADNIK	h	1,04	10,00	10,40		
					<b>10,40</b>		
	<b>MATERIJAL</b>						
	OPLATNA PLOČA	m <sup>2</sup>	0,5000	30,53		15,27	
	GREDICE	m <sup>2</sup>	0,0035	22,80		0,08	
	ČAVLI	kg	0,15	2,03		0,30	
	KLINOVI	kg	0,07	1,50		0,11	
						<b>15,75</b>	
	RUČNI PRIJENOS MATERIJALA	m <sup>2</sup>	1	0,41	0,41		
					<b>0,41</b>		
RAD + MATERIJAL + PRIJENOS							
<b>Ukupno €/m<sup>2</sup> =</b>					<b>26,56</b>		
Pregledao:	Suglasan:	Sastavila:	Mentor:				
		Mia Capek	dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.				

ANALIZA CIJENE - ARMIRANO-BETONSKI RADOVI - 3.00

Dobava, doprema i ugradnja betona klase C25/30 u rovu iskopa, za AB ploču. U stavci su uključeni sav potreban materijal i rad te njega betona. Obračun radova prema ugrađenim količinama materijala.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN-400-301-3.2	RAD KV RADNIK	h	7,15	10,00	71,50		
					<b>71,50</b>		
IGMA d.o.o.	MATERIJAL BETON C25/30	m³	1,00	79,90		79,90	
						<b>79,90</b>	
IGMA d.o.o.	STROJ PRIJEVOZ MIKSER	m³	1,00	10,00			10,00
			IGMA d.o.o.	ZASTOJ MIKSER	m³	1,00	4,00
							<b>14,00</b>
	RUČNI PRIJENOS BETONA	m³	1,00	27,83	27,83		
					<b>27,83</b>		
	RAD + MATERIJAL + STROJ + PRIJENOS Ukupno €/m³ =				<b>193,23</b>		
	Pregledao:	Suglasan:		Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.		



## ANALIZA CIJENE - ARMIRANO-BETONSKI RADOVI - 3.00

Dobava, doprema, izmjera, sječenje, čišćenje, savijanje, postava i vezanje armature jednostavne i srednje složenosti.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED. CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN-400-109	RAD TIII	h	0,07	10,00	0,70		
					<b>0,70</b>		
	MATERIJAL ARMATURA PALJENA ŽICA	kg	1,0400	1,10		1,14	
			0,0032	0,90		0,0029	
						<b>1,15</b>	
	PRIJENOS	kg	1,0000	0,04000	0,04		
				<b>0,04</b>			
	RAD + MATERIJAL Ukupno €/kg =				<b>1,89</b>		
	Pregledao:	Suglasan:		Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.		

GRAĐEVINA: VIDIKOVAC NA PRC-u

ANALIZA CIJENE - TESARSKI RADOVI - 4.00

Dobava, doprema, izrada i ugradnja drvenih elemenata za konstrukciju vidikovca.

Vidikovac se sastoji od stupova, ruku, sekundarnih greda, podova, stepenica (gazišta, zaštitna ograda, bočna ispuna), ograde i letvica za ogradu.

Vlažnost drvene građe je 10%. Materijali: lamelirana greda jela/smreka, hrast.

pozicija norme broj pom. analize	OPIS RADA	JED. MJERE	KOLIČINA	JED.CIJENA	IZNOS		
					RAD	MATERIJAL	STROJ
GN -601-418	<b>RAD</b>						
	KV RADNIK	h	51,78	10	517,80		
					<b>517,80</b>		
	<b>MATERIJAL</b>						
	STUP 16/20	m3	0,1904	795,15		151,40	
	GREDA 20/24	m3	0,3891	812,24		316,04	
	GREDA 16/20	m3	0,1464	795,15		116,41	
	GREDA 14/16	m3	0,1266	689,40		87,28	
	HRASTOVA DASKA 2,4 cm	m3	0,0694	960,00		66,62	
	DASKA 2,5 cm	m3	0,0330	1.080,00		35,64	
	LETVA 250X10X2	m3	0,0360	237,57		8,55	
	LETVA 220X2X2	kom	0,0020	4,37		0,01	
	ROG 12/12	m3	0,0066	334,53		2,21	
					<b>781,95</b>		
<b>PRIJENOS</b>							
		m <sup>2</sup>	1	23,14	<b>23,14</b>		
<b>RAD + MATERIJAL + PRIJENOS</b>							
<b>Ukupno €/m3 =</b>					<b>1.322,89</b>		
Pregledao:	Suglasan:	Sastavila: Mia Capek	Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red. Prof.				

**INVESTITOR:** PODRAVKA d.d.  
Ante Starčevića 32, HR-48000 Koprivnica  
OIB: 18928523252

**GRAĐEVINA:** VIDIKOVAC NA PRC-u

**LOKACIJA:** k.č.b.r 1824, k.o. Jagnjedovec-Grad  
Prvomajska 46a, Starigrad  
48000 Koprivnica

## **PROJEKTANTSKI TROŠKOVNIK VIDIKOVAC NA PRC-u**

Izradila: Mia Capek

Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red.prof.

U Koprivnici, rujan 2023.

## TROŠKOVNIK VIDIKOVAC NA PRC-u

### 1.00. PRIPREMNI RADOVI

1.01. Dobava, doprema i izvedba zaštitne ograde na ulazu u gradilište. Ograda mora biti ukrućena i osigurana od prevrtanja i sa otvorima za ulaz radnika i vozila. Mora biti kvalitetne izvedbe, održavana radi sigurnosti zaposlenika. Osim toga, mora biti opremljena sigurnosnim znakovima upozorenja.	komplet	1,00	90,00	90,00
1.02. Postava informativne ploče u skladu sa Zakonom o građenju. Ploča mora sadržavati podatke u skladu s člankom 134. st. 6 Zakona o gradnji (NN 153/2013, 20/17, 39/19, 125/19). U slučaju oštećenja informativne ploče, izvođač mora istu zamijeniti u svome trošku. U cijenu uključena i tabla sa znakovima upozorenja.	kom	1,00	88,06	88,06
1.03. Doprema i postava objekata za privremeni smještaj radnika i voditelja građenja.	kom	3,00	764,40	2.293,20
1.04. Doprema i postava objekata za privremenu pohranu alata na gradilištu.	kom	1,00	594,00	594,00
1.05. Doprema i postava objekata za privremeno skladištenje materijala na gradilištu.	kom	1,00	594,00	594,00
1.06. Doprema i najam pokretnog kemijskog WC-a za potrebe gradilišta. U stavci uključeno redovno održavanje i čišćenje prema planu izvođenja radova.	kom	2,00	228,00	456,00

1.07. Geodetsko iskolčenje osi sa osiguranjem glavnih točaka. U stavci uključena sva geodetska mjerenja odnosno prenašanje podataka sa projekta na teren, profiliranje, obnavljanje i održavanje iskolčenih oznaka. U cijeni svi radovi, materijal i prijevoz.

komplet 1,00 756,00 756,00

1.08. Demontaža dotrajale drvene građe, te razgradnja betonskih temelja postojećeg vidikovca. U cijenu uključen odvoz razgrađenog materijala na deponiju građevinskog otpada na udaljenosti do 15 km.

komplet 1,00 12.636,00 12.636,00

1.09. Dobava i montaža radne skele visine izrade drvenog dijela vidikovca. Skelu je potrebno osigurati od prevrtanja sidrenjem u zemljani materijal oko vidikovca. Izvesti u svemu prema pravilima struke i važećim propisima. U cijenu stavke je uključen sav rad, pribor, materijal i transport, te demontaža iste.

m<sup>2</sup> 622,6 21,45 13.354,77

---

**1.00. Ukupno PRIPREMNI RADOVI**

**30.862,03**

## 2.00. ZEMLJANI RADOVI

<p>2.01. Ručni široki iskop miješanog zemljanog materijala "C" ktg za izradu temelja vidikovca, greda i ploče. Utovar i odvoz materijala iz iskopa u prijevozno sredstvo te njegov prijevoz na deponiju građevinskog materijala na udaljenosti do 15 km uračunati u zasebnoj stavci. Dio materijala iz iskopa ostaviti na gradilištu radi razastiranja i planiranja u prostoru oko vidikovca. Dubina iskopa za temelje vidikovca iznosi 2,0 m, greda 0,50 m, a ploče 0,20 m. Obračun radova prema m<sup>3</sup> izvršenog iskopa.</p>	m <sup>3</sup>	62,23	21,74	1.352,88
<p>2.02. Dobava, doprema i ugradnja prirodnog šljunka granulacije 0-63 mm kao posteljice AB ploče, između AB greda, uz povremeno vlaženje i sabijanje.</p>	m <sup>3</sup>	12,84	29,37	377,11
<p>2.03. Planiranje i valjanje posteljice nakon iskopa kao priprema za betoniranje temelja vidikovca i temelja stepenica, s točnošću ±2 cm. Dno iskopa potrebno je visinski isplanirati da na dnu ne ostane rastresite zemlje.</p>	m <sup>2</sup>	32,00	1,50	48,00
<p>2.04. Utovar, prijevoz i istovar viška materijala od iskopa "C" ktg na deponiju udaljenosti do 15 km. Rastresitost materijala uračunata je u jediničnu cijenu.</p>	m <sup>3</sup>	47,53	29,17	1.386,45
<b>2.00. Ukupno ZEMLJANI RADOVI</b>				<b>3.164,44</b>

**3.00. ARMIRANO-BETONSKI RADOVI**

3.01. Dobava, doprema i ugradnja betona klase C30/37 u rovu iskopa, za AB temelje vidikovca i gredu u glatkoj oplati. U stavci su uključeni sav potreban materijal i rad te njega betona.

Obračun radova prema ugrađenim količinama materijala.

-beton	m <sup>3</sup>	44,30	210,53	9.326,48
-oplata	m <sup>2</sup>	92,72	26,56	2.462,64

3.02. Dobava, doprema i ugradnja betona klase C25/30 u rovu iskopa, za AB ploču. U stavci su uključeni sav potreban materijal i rad te njega betona.

Obračun radova prema ugrađenim količinama materijala.

-beton	m <sup>3</sup>	7,37	193,23	1.424,11
-oplata	m <sup>2</sup>	4,86	26,56	129,08

3.03. Dobava, doprema, izmjera, sječenje, čišćenje, savijanje, postava i vezanje armature jednostavne i srednje složenosti.

	kg	4.908,65	1,89	9.277,35
--	----	----------	------	----------

---

**3.00. Ukupno ARMIRANO-BETONSKI RADOVI** **22.619,66**

**4.00 TESARSKI RADOVI**

4.01. Dobava, doprema, izrada i ugradnja drvenih elemenata za konstrukciju vidikovca.

Vidikovac se sastoji od stupova, ruku, sekundarnih greda, podova, stepenica (gazišta, zaštitna ograda, bočna ispuna), ograde i letvica za ogradu.

Vlažnost drvene građe je 10%.

Materijali: lamelirana greda jela/smreka, hrast.

- Greda 16/20
- Greda 20/24
- Greda 14/16
- Daska d=2,4 cm
- Daska d=2,5 cm
- Rog 12/12
- Letva 250x10x2
- Letva 220x2x2

m<sup>3</sup> 32,08 1.322,89 42.438,31

4.02. Sav spojni i potrošni materijal, doprema alata i opreme potrebne za izvođenje radova. U cijenu uključeni svi nepredviđeni radovi.

Cijenu izračunati kao 5% ukupne cijene drvenih elemanta.

kpl 1,00 2.121,92 2.121,92

**4.00 Ukupno TESARSKI RADOVI:**

**44.560,23**



## **REKAPITULACIJA:**

<b>1.00 . PRIPREMNI RADOVI:</b>	<b>30.862,03</b>
<b>2.00. ZEMLJANI RADOVI:</b>	<b>3.164,44</b>
<b>3.00. ARMIRANO-BETONSKI RADOVI:</b>	<b>22.619,66</b>
<b>4.00. TESARSKI RADOVI</b>	<b>44.560,23</b>
<b>UKUPNO:</b>	<b>101.206,36</b>
<b>PDV 25%:</b>	<b>25.301,59</b>
<b>SVEUKUPNO:</b>	<b>126.507,95</b>

Troškovnik izradila: Mia Capek

Mentor: dr.sc. Božo Soldo, red.prof.

**Naziv pravnog tijela ili Ime i prezime naručitelja, Adresa, Poštanski broj, Mjesto, OIB,** (Za pravne osobe: zastupano po *Ime i prezime*) (u daljnjem tekstu: **Naručitelj**)

i

**Naziv pravnog tijela, Adresa, Poštanski broj, Mjesto, OIB,** zastupan po direktoru *Ime i prezime* (u daljnjem tekstu: **Izvoditelj**)

zaključili su dana ***upisati datum***

## **U G O V O R** **o izvođenju radova na Izgradnji vidikovca na PRC-u**

### **I. OSNOVA I PREDMET UGOVORA**

#### **Članak 1.**

Ugovor o izvođenju radova na izgradnji vidikovca na PRC-u (u daljnjem tekstu: Ugovor) sklapa se temeljem provedenog ***postupka jednostavne/javne nabave ili na temelju ponude***: Izgradnja vidikovca na PRC-u, evidencijski broj nabave: ***broj***, u kojem je **Naručitelj** kao najpovoljniju odabrao ponudu **Izvoditelja** broj ponude: ***broj od datum*** godine (u daljnjem tekstu: **Ponuda**) koja čini sastavni dio ovog Ugovora.

Predmet ovog Ugovora su radovi na Izgradnji vidikovca na PRC-u, a sukladno **Ponudi** i troškovniku **Izvoditelja** koji je dostavljen zajedno s **Ponudom** te je sastavni dio **Ponude** i ovog Ugovora.

### **II. CIJENA RADOVA**

#### **Članak 2.**

Za izvođenje radova iz članka 1. ovog Ugovora ugovaraju se jedinične cijene prema troškovniku iz članka 1., stavka 2. ovog Ugovora, slijedom kojih se ugovara ukupna cijena radova u iznosu od:

Cijena radova bez PDV-a	101.206,36 eura
PDV u visini 25 % iznosi	25.301,59 eura
<b>Ukupna cijena s PDV-om iznosi</b>	<b>126.507,95 eura</b>

Ugovorne strane ugovaraju nepromjenljivost jediničnih cijena navedenih i upisanih u troškovniku iz članka 1., stavka 2. ovog Ugovora.

Obračun izvedenih radova obavljat će se prema stvarno izvedenim količinama ovjerenim od strane nadzornog organa **Naručitelja**.

### **III. NAČIN PLAĆANJA**

#### **Članak 3.**

**Naručitelj** će vršiti plaćanja prema stvarno izvedenim radovima u privremenim/okončanoj situaciji u roku 120 dana od uredne dostave e-računa (za javnopravna tijela) ili računa (za privatne naručitelje) pod uvjetom da je privremena/okončana situacija ovjerena od strane **Naručitelja**.

## **IV. ROK ZAVRŠETKA RADOVA**

### **Članak 4.**

Izvoditelj će izvršiti radove koji su predmet ovog Ugovora u roku 120 dana od dana sklapanja ovog Ugovora.

Za slučaj nastupa uvjeta za produženje ugovornog roka, Izvoditelj će pismenim putem tražiti od Naručitelja produženje roka, u protivnom se produžetak roka izvođenja radova neće priznati.

Ako Izvoditelj ne završi radove koji su predmet ovog Ugovora u ugovorenom roku iz ovog članka, uključivo opravdano pismeno produženje roka, platit će Naručitelju na ime ugovorne kazne 5 % po danu zakašnjenja od ukupnog iznosa vrijednosti radova. Iznos ugovorne kazne ne može biti veći od 5% ugovorene cijene radova iz članka 2. ovog Ugovora.

## **V. OBVEZE IZVODITELJA**

### **Članak 5.**

Izvoditelj je odgovoran za organiziranje rada na siguran način za svoje radnike i treće osobe.

U slučaju štete na imovini Podravke koja nastane izvođenjem radova koji su predmet ovog Ugovora za štetu odgovara Izvoditelj.

Izvoditelj se obvezuje radove koji su predmet ovog Ugovora izvesti stručno i kvalitetno prema Projektom zadatku u skladu s pravilima struke.

Izvoditelj je dužan upotrijebiti kvalitetan materijal koji odgovara propisanim uvjetima, a koji su predviđeni troškovnikom iz članka 1., stavka 2. ovog Ugovora.

## **VI. OBVEZE I PRAVA NARUČITELJA**

### **Članak 6.**

Naručitelj je dužan uputiti Izvoditelja na točnu lokaciju na kojoj će se izvoditi radovi koji su predmet ovog Ugovora.

Naručitelj ima pravo stalnog nadzora, uvida i provjere izvođenja radova iz članka 1. ovog Ugovora.

Naručitelj ima pravo osporiti Izvoditelju dio isplate ako isti ne izvede radove iz članka 1. ovog Ugovora sukladno Ponudi, troškovniku iz članka 1., stavka 2. ovog Ugovora, zakonu te odredbama ovog Ugovora.

## **VII. IMENOVANJE ODGOVORNIH OSOBA**

### **Članak 7.**

Naručitelj će imenovati nadzornog inženjera za provođenje stručnog nadzora nad izvođenjem radova iz članka 1. ovog Ugovora.

## VIII. ZAVRŠETAK RADOVA, PRIMOPREDAJA I OBRAČUN RADOVA

### Članak 8.

Po završetku radova o primopredaji radova sastavlja se zapisnik koji potpisuju ovlašteni predstavnici Naručiitelja i Izvoditelja.

Izvoditelj je obvezan pripremiti svu potrebnu dokumentaciju za primopredaju radova; pripremiti izmjere ugrađenih količina materijala iz troškovnika, građevinsku knjigu i atestnu dokumentaciju za ugrađeni materijal.

## IX. JAMSTVO ZA OTKLANJANJE NEDOSTATAKA U JAMSTVENOM ROKU

### Članak 9.

Izvoditelj se obvezuje Naručiitelju dostaviti jamstvo za otklanjanje nedostataka tijekom jamstvenog roka, za slučaj da u jamstvenom roku ne ispuni obveze otklanjanja nedostataka koje ima po osnovi jamstva ili s naslova naknade štete (jamstvo za kvalitetu izvedenih radova).

Trajanje jamstvenog roka iz stavka 1. ovog članka je **broj godina**, a jamstvo se dostavlja u obliku bjanko zadužnice ovjerene kod javnog bilježnika u visini od **broj postotka % (broj posto)** ugovorne cijene radova bez PDV-a.

Jamstvo za otklanjanje nedostataka u jamstvenom roku Izvoditelj je dužan dostaviti Naručiitelju najkasnije prilikom primopredaje predmeta radova.

Jamstveni rok počinje teći danom potpisa zapisnika (od strane ovlaštenih osoba Izvoditelja i Naručiitelja) o primopredaji radova.

## X. ZAVRŠNE ODREDBE

### Članak 10.

Na odnose ugovornih strana, ako nisu drugačije regulirani ovim Ugovorom, primjenjuju se odredbe zakonskih i podzakonskih propisa i posebne uzance.

Sve sporove koji bi eventualno nastali u izvršenju ovog Ugovora, ugovorne strane će nastojati riješiti sporazumno, a ako se sporazum ne postigne riješiti će se pred stvarno nadležnim sudom.

Ovaj Ugovor sastavljen je u 4 (četiri) istovjetna primjerka od kojih svaka ugovorna strana zadržava po 2 (dva) primjerka.

Ovaj Ugovor stupa na snagu u trenutku potpisa predstavnika obje ugovorne strane.

NARUČITELJ:  
*Naziv naručiitelja*

IZVODITELJ:  
*Naziv izvoditelja*

\_\_\_\_\_  
**KLASA:**  
**URBROJ:**  
*Mjesto i datum*

Izvođač

PODACI O IZVOĐAČU RADOVA

Ime i adresa / naziv i sjedište, OIB

Investitor

PODRAVKA d.d., ANTE STARČEVIĆA 32, HR-48000 KOPRIVNICA

Ime i adresa / naziv i sjedište

**GRAĐEVINSKI DNEVNIK**

VIDIKOVAC NA PRG-U, STARIGRAD, KOPRIVNICA

Građevina / dio građevine / radovi – mjesto građenja / adresa

Građevinska dozvola/rješenje o tipskom projektu:

KLASA:

URBROJ:

DATUM IZDAVANJA:

**Odgovorna osoba koja vodi građenje / izvođenje radova**

Glavni inženjer gradilišta / inženjer gradilišta / voditelj radova

Ime i prezime, potpis

Akt o imenovanju: 01/2024 OD DATUM

**Stručni nadzor**

Nadzorni inženjer

IME, PREZIME NADZORNOG INŽENJERA

ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera

Akt o imenovanju:

BROJ, DATUM

Nadzorni inženjer

ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera

Akt o imenovanju:

Nadzorni inženjer

ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera

Akt o imenovanju:

Glavni nadzorni inženjer

ime i prezime, potpis i pečat ovlaštenog arhitekta/inženjera

Akt o imenovanju:

ime i adresa/ naziv i sjedište osobe koja obavlja stručnu nadzor, OIB

Prijava početka građenja: DATUM

datum

Građenje/izvođenje radova

Početak:

LIST 01

datum

Završetak:

POSLEDNJI LIST

datum

<b>GRAĐEVINSKI DNEVNIK</b>	Znak			Ime i adresa/ Naziv i sjedište izvođača			List	01											
	PODACI O IZVOĐAČU RADOVA ILI PEČAT IZVOĐAČA RADOVA																		
Datum upisa			xx		xx		2024												
Naziv građevine / dijela građevine/radova			Vremenski uvjeti	Temperatura zraka	Vodostaj	Temperatura gradiva													
VIDIKOVAC NA PRG-U			npr. SUNCE	23 °C	m	°C													
<b>Stručna osposobljenost i tehnička opremljenost izvođača</b>																			
Struktura zaposlenika i strojeva na radu	Zaposlenici					Strojevi													
	<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="width: 5%;">Broj</td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> <td style="width: 5%;"></td> </tr> </table>										Broj								
Broj																			
<b>Upis i potpis osobe koja vodi građevinski dnevnik</b>																			
<p>- UVOĐENJE U POSAO</p> <p>- IZVOĐAČ NARUČITELJU I NADZORNOM INŽENJERU PREDAO IMENOVANJE VODITEĽA RADOVA - INŽENJERA GRADILIŠTA BRJ. 01/2024 OD DATUM</p>																			
<b>Upis i potpis nadzornog inženjera i drugih osoba</b>																			
<p>npr. S DANOM (DATUM) IZVOĐAČU JE PREDANA PROJEKTA DOKUMENTACIJA TE JE UVEDEN U POSAO</p>																			
<b>Odgovorna osoba koja vodi građenje/radove</b>					<b>Nadzorni inženjer</b>														
<p><u>OVJERAVA INŽENJER GRADILIŠTA</u> datum i potpis</p>					<p><u>OVJERAVA NADZORNI INŽENJER</u> datum i potpis</p>														

Naziv izvođača radova  
Ulica  
Poštanski broj i mjesto  
OIB

Telefon  
Mobitel  
E-mail  
WEB adresa

Mjesto i datum

Temeljem Izjave o osnivanju društva *NAZIV DRUŠTVA IZVOĐAČA RADOVA, ADRESA, OIB*, a u skladu s odredbama čl. 24. st.2. Zakona o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja (NN 78/15, 118/18 i 110/19) i čl. 28. Zakona o komori Arhitekata i komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju (NN 78/15, 114/18 i 110/19) i ukazane potrebe donosi se:

**RJEŠENJE br. 01/2024**  
**IMENOVANJU INŽENJERA GRADILIŠTA**  
**IME I PREZIME INŽENJERA, TITULA**

**GRAĐEVINA:** VIDIKOVAC NA PRC-u  
**INVESTITOR:** Podravka d.d., Ante Starčevića 32, HR-48000 Koprivnica  
**LOKACIJA:** k.č.br. 1824 k.o. Jagnjedovec-grad

1. *IME I PREZIME INŽENJERA, TITULA* sa položenim stručnim ispitom pri MGIPU RH, upisan u Imenik inženjera gradilišta (*BROJ OVLAŠTENJA*) ispunjava sve uvjete prema važećim pozitivno pravnim propisima RH vezanim uz predmetno izvođenje radova, te se sukladno svemu naprijed navedenom imenuje inženjerom gradilišta.
2. Imenovani je odgovoran pri izvođenju predmetnih radova pridržavati se Zakona o gradnji i svih ostalih važećih zakonskih propisa i regulative te sukladno sa ostalom tehničkom dokumentacijom.
3. Imenovani je dužan nastupiti na poslove i radne zadatke dana *DATUM* sve do završetka radova.

**ZA IZVOĐAČA**  
**Direktor**  
*IME I PREZIME DIREKTORA*  
**PEČAT**  
*OVJERA POTPISOM*

**DOSTAVITI:**

1. Inženjer gradilišta
2. Investitor
3. Pismohrana – ovdje.



Naziv izvođača radova  
Ulica  
Poštanski broj i grad  
OIB

Telefon  
Mobitel  
E-mail adresa  
WEB stranica

---

**Naziv naručitelja**  
Adresa  
Poštanski broj i grad  
OIB

**PREDMET:** *Zahtjev za produljenje roka izvođenja radova*

Investitor: PODRAVKA d.d., Ante Starčevića 32, HR-48000 Koprivnica

Građevina: VIDIKOVAC NA PRC-u

Lokacija: k.č.br. 1824, k.o. Jagnjedovec-grad

Ugovor: Ugovor o izvođenju radova na Vidikovcu na PRC-u  
KLASA:  
URBROJ:  
Mjesto, datum

Poštovani,

Ovim putem pišemo Zahtjev za produljenje roka izvođenja radova, te Vas najljubaznije molimo da isti uvažite.

Prema prethodno navedenom Ugovoru, rok završetka radova je 120 dana.

Obzirom da je prilikom izvođenja radova došlo do nepovoljnih vremenskih uvjeta odnosno kiše bilo je onemogućeno nesmetano izvođenje radova.

U nastavku Zahtjeva o produljenju roka izvođenja radova prilažemo Vam 35 stranicu građevinskog dnevnika gdje je vidljivi upis nepovoljnog vremena.

Ovim putem molimo Vas da nam uvažite produljenje roka izvođenja radova za kišni dan.

Srdačan pozdrav!

Za Izvođača  
direktor

Mjesto, datum



**Investitor:** Podravka d.d. ....

**Izvođač:** Upisati podatke o izvođaču .....

## GRAĐEVINSKA KNJIGA

**Građevina (naziv i oznaka iz naslova popisa) :** VIDIKOVAC NA PRC-u .....

**Mjesto i općina gradnje:** k.č.br. 1824 k.o. JAGNJEDOVEC-GRAD .....

STARIGRAD, KOPRIVNICA .....

**Vrijednost radova po Ugovoru:** 126.507,95 € (s PDV-om) .....

**Radovi započeti dana:** .....

**Rok završetka radova:** 120 dana .....

**Tijelo koje je izdalo građevinsku dozvolu te broj i datum dozvole:** .....

**Broj i datum sklopljenih ugovora:** .....

**Prezime i ime osobe koja u ime investitora nadzire gradnju:** .....

**PRIMJEDBE:** .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

OPIS RADOVA: DOBAVA, DOPREMA I IZVEDBA ZAŠTITNE OGRADE NA ULAZU U GRADILIŠTE. OGRADA MORA BITI UKLJUČENA I OSIGURANA OD PREVETANJA I SA OTVORIMA ZA ULAZ RADNIKA I VOZILA. MORA BITI KVALITETNE IZVEDBE, ODRŽAVANA RADI SIGURNOSTI ZAPOSLJENIKA. OSIM TOGA, MORA BITI OPREMLJENA SIGURNOSNIM ZNAKOVIMA UPREZRENA.

Redni broj predračuna	Jedinica mjere	Ukupna količina po predračunu	Jedinična cijena	Izvršena količina radova		
				mjesečno	ukupno	
1.01.	komplet	1,00	90,00 €			
1,00 komplet				kp	1,00	
				Za mjesec/godina		1,00
IZVOĐAČ:		NADZOR:				
OJERA IZVOĐAČA		OJERA NADZORA				



**ZAPISNIK**  
**O PRIMOPREDAJI RADOVA**

**VIDIKOVAC NA PRC-u**

**I PREDSTAVNICI**

Predstavnici prisutni na primopredaji radova

<b>br.</b>	<b>Ime i prezime</b>	<b>Predstavnici</b>
1.	_____	predstavnik Naručitelja radova
2.	_____	predstavnik Izvoditelja radova
3.	_____	stručni nadzor

**II STRANKE**

- Naručitelj radova:** PODRAVKA d.d.  
Ante Starčevića 32  
HR-48000 Koprivnica  
OIB: 18928523252
- Izvoditelj radova:** *Naziv*  
*Adresa*  
*Poštanski broj, mjesto*  
*OIB*

**III DOKUMENTACIJA**

- Ugovor o Izvođenju radova Vidikovac na PRC-u
- Troškovnik
- Atestna dokumentacija (E-dokumentacija)

**IV TEHNIČKA DOKUMENTACIJA**

**MAPA I PROJEKT**

*Broj projekta*  
*Projektant*  
*Adresa*  
*Poštanski broj, mjesto*

## **PROJEKTANTSKI TROŠKOVNIK**

*Projekta*

*Adresa*

*Poštanski broj, mjesto*

*OIB*

### **V RAD I NALAZ PREDSTAVNIKA**

Predstavnici su pregledom izvedenih radova i cjelokupne dokumentacije ustanovili:

1. Radovi su izvedeni sukladno tehničkoj dokumentaciji - prethodno navedenoj projektnoj dokumentaciji
2. Radovi su izvedeni sukladno ugovorenim troškovnicima i tehničkim specifikacijama iz Troškovnika koji su sastavni dio ugovora, a sve za:
  - Pripremne radove
  - Zemljane radove
  - Armirano-betonske radove
  - Tesarske radove
3. Kvaliteta izvedenih radova i ugrađivanih materijala odgovara propisima i standardima.
4. Datum početka radova:           *Upisati datum*
5. Datum završetka radova:           *Upisati datum*

### **VI IZMJENE I DOPUNE**

Tijekom izvođenja Ugovorenih radova je/nije uočena potreba za dodatnim radovima.  
*UKOLIKO JE, OPISATI.*

Ukoliko je došlo do dodatnih radova, *OPISATI.*

### **VII UGOVORNA KAZNA**

Predstavnici su pregledom građevine i dokumentacije ustanovili da je Izvoditelj radova izvršio ugovornu obvezu u ugovorenom roku.

### **VIII JAMSTVENI ROK**

Izvoditelj za solidnost i kvalitetu izvedenih radova na Vidikovcu na PRC-u, jamči rokom od *broj (slovima)* godina.

### **IX ZAKLJUČAK**

Predstavnici utvrđuju izvršenje Ugovora i početak jamstvenog roka.

Mjesto, datum

**Za naručitelja radova:**

---

*ime i prezime*

**Za Izvoditelja radova:**

---

*ime i prezime*

**Za stručni nadzor:**

---

*ime i prezime, titula*



## IZJAVA O JAMSTVENOM ROKU ZA IZVEDENE RADOVE

**Izvođač:** NAZIV  
ADRESA  
POŠTANSKI BROJ, MJESTO  
OIB

**Građevina:** Vidikovac na PRC-u

**Zahvat:** Izrada vidikovca na PRC-u

**Lokacija:** k.č.br. 1824., k.o. Jagnjedovec-grad

**IZVOĐAČ:** (naziv, adresa, poštanski broj, mjesto, OIB),

daje

**INVESTITORU:** PODRAVKA d.d., Ante Starčevića 32, HR-48000 Koprivnica, OIB:  
18928523252

sljedeće:

### JAMSTVO

za izvedene radove na Izgradnji vidikovca na PRC-u, računajući od dana zapisničkog preuzimanja izvedenih radova do isteka jamstvenog roka **BROJ (SLOVIMA) godina**.

Izjavljujemo da su radovi izvedeni stručno i po pravilima struke, a da su materijali / oprema ugrađena u skladu s uputama proizvođača.

**MJESTO, DATUM**

**IZVOĐAČ:**  
PEČAT  
OVJERA POTPISOM

---

**Broj: 01/2023**

*MJESTO, DATUM*

**PISANA IZJAVA IZVOĐAČA O IZVEDENIM RADOVIMA  
I UVJETIMA ODRŽAVANJA GRAĐEVINE**

Pisanu Izjavu izvođača sastavljamo prema Pravilniku o tehničkom pregledu građevine (NN br. 46/2018) kojeg je donijelo Ministarstvo graditeljstva i prostornoga uređenja, a na temelju članka 54. stavka 4. Zakona o gradnji (NN br. 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Sadržaj pisane izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine propisan je Pravilnikom o sadržaju pisane Izjave izvođača o izvedenim radovima i uvjetima održavanja građevine (NN. 43/2014), na temelju članka 54. stavka 4. Zakona o gradnji (NN br. 153/2013) od strane ministrice graditeljstva i prostornog uređenja.

Građevina: Vidikovac na PRC-u

Lokacija gradnje: k.č.br. 1824 k.o. Jagnjedovec - grad

Investitor: PODRAVKA d.d.  
Ante Starčevića 32  
HR-48000 Koprivnica  
OIB: 18928523252

Glavni projektant: *Ime i prezime, titula*

Projekt: *Broj projekta*  
*Naziv projektanta*  
*Adresa*  
*Poštanski broj, mjesto*  
*OIB:*

Nadzorni inženjer: *Ime i prezime, titula*  
*ili*  
*Naziv, adresa, poštanski broj, OIB projektantskog ureda*  
*Akt o imenovanju: Upisati broj i datum imenovanja*

Izvođač radova: *Naziv*  
*Adresa*  
*Poštanski broj, mjesto*  
*OIB*

Inženjer gradilišta: *Ime i prezime, titula*  
*Akt o imenovanju: 01/2024 od datum*

- Radovi su izvođeni po ugovoru: Ugovor o izvođenju radova na Vidikovcu na PRC-u, sklopljen između PODAVKA d.d., Ante Starčevića 32,HR-48000 Koprivnica, OIB:18928523252 i *Naziv, adresa, poštanski broj, mjesto, OIB izvođača*, od *datum*
- Popis radova: Radovi na Vidikovcu na PRC-u specificirani su projektnom dokumentaciju, *podaci o projektu*, izrađenom od tvrtke ili projektanta *podaci*
- Popis radova:  
Pripremni radovi  
Zemljani radovi  
Armirano-betonski radovi  
Tesarski radovi
- Izjava o izvedenim radovima: Izvođač radova izjavljuje da izvedeni radovi na Vidikovcu na PRC-u udovoljavaju uvjetima iz projekta – *Podaci o projektu i projektantu*, glede ispunjavanja bitnih zahtjeva i drugih uvjeta za navedenu građevinu.
- Izvođenje radova započelo je *datum*, uvođenjem u posao od strane nadzornog inženjera.  
Svi radovi izvedeni su prema *podaci o projektu i projektantu*
- Izvješće o izmjenama tokom gradnje: Tijekom izvođenja radova na Vidikovcu na PRC-u je/nije došlo do izmjena tokom gradnje te su/nisu svi radovi izvedeni sukladno projektu – *Podaci o projektu i projektantu*
- Očitovanje o neizvedenim radovima: Tijekom izvođenja radova na Vidikovcu na PRC-u izvedeni su/nisu izvedeni svi radovi u odnosu na projekt – *Podaci o projektu i projektantu*
- Izjava o ugrađenim materijalima: Prilikom izvođenja radova izvođač je ugrađivao odgovarajuće i kvalitetne materijale u skladu s projektnom dokumentacijom.  
Kvalitetu izvedenih radova i ugrađenih materijala potvrđuje rekapitulacijom atestne dokumentacije broj: 01-REK/2023 od *datum*
- Popis dnevnika: Prilikom izvođenja radova, izvođač je vodio građevinski dnevnik u dva primjerka. Građevinski dnevnik sastoji se od jedne knjige.  
Knjiga 1: (list 01) *datum* – list (*broj*) *datum*
- Održavanje građevine: Pod održavanjem Vidikovca na PRC-u podrazumijeva se izvedba građevinskih i drugih radova na postojećoj građevini radi očuvanja temeljnih zahtjeva za građevinu tijekom njezina trajanja, kojima se ne mijenja usklađenost građevine s lokacijskim uvjetima u skladu s kojima je izgrađena.

Vlasnik vidikovca odgovoran je za njegovo održavanje. Dužan je osigurati održavanje tako da se tijekom trajanja očuvaju temeljni zahtjevi za građevinu, te unaprjeđivati ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu i nesmetani pristup i kretanje u građevini.

Prilog pisanoj izjavi izvođača:

1. Građevinski dnevnik
2. Imenovanje glavnog inženjera gradilišta
3. Atestna dokumentacija

INŽENJER GRADILIŠTA

*Ime i prezime, titula*

*NAZIV IZVOĐAČA*  
*ADRESA*  
*POŠTANSKI BROJ, MJESTO*  
*OIB*

*Telefon*  
*Mobitel*  
*E-mail adresa*  
*WEB stranica*

---

Broj: 01-REK/2023  
*DATUM*

**REKAPITULACIJA DOKAZA KVALITETE UGRAĐENIH MATERIJALA I  
ISPITIVANJA**

**VIDIKOVAC NA PRC-U**

1. Izjava o svojstvima broj 43695070004-ZGP-20/0101 od 06. lipnja 2020., izdana od IGMA d.o.o., Koprivnica – Projektirani beton namijenjen za opću namjenu u graditeljstvu – PROJEKTIRANI BETON NXIGV-37-16, razred tlačne čvrstoće C30/37, Koprivnica

Inženjer gradilišta:  
*IME I PREZIME, TITULA*  
*PEČAT*  
*OVJERA POTPISOM*

## IZJAVA O SVOJSTVIMA

broj: 43695070004-ZGP-20/0101

1. Jedinstvena identifikacijska oznaka vrste proizvoda:  
**PROJEKTIRANI BETON NXIGV-37-16**
2. Namjeravana uporaba:  
**Projektirani beton namijenjen za opću namjenu u graditeljstvu**
3. Proizvođač: **IGMA d.o.o. Koprivnica,**  
**Ciglana 10, HR- 48000 Koprivnica**
4. Proizvodni pogon: **IGMA d.o.o., Odjel za proizvodnju betonskih proizvoda**  
**Betonara Itas, Kolodvorska 4, HR-48312 Drnje**
5. Sustav ocjenjivanja i provjere stalnosti svojstava: **Sustav 2+**
- 6a. Hrvatska norma na koju upućuje tehnički propis: **HRN EN 206:2016, HRN 1128:2007**
- 6b. Tehnički propis: **Tehnički propis o građevnim proizvodima (N.N. br. 35/18 i 104/19)**
- 6c. Odobreno tijelo: **CSS d.o.o. Savska 144 a, 10000 Zagreb, Hrvatska**
7. Broj certifikata: **Certifikat o sukladnosti kontrole tvorničke proizvodnje 4/05-ZGP-20/371**  
**Zagreb 05. lipnja 2020.**
8. Objavljena svojstva:

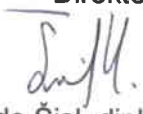
Razred tlačne čvrstoće	C 30/37
Razred izloženosti	XC4 ; XD2 ; XA1
Razred konzistencije	S3
Razred sadržaja klorida	Cl 0,1
Maksimalno zrno agregata	D <sub>max</sub> 16
Druga deklarirana svojstva	VDP 2

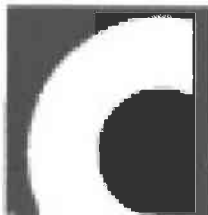
Prije utvrđeno svojstvo proizvoda u skladu je s objavljenim svojstvima. Ova izjava o svojstvima izdaje se u skladu sa Zakonom o građevnim proizvodima („Narodne novine“ broj 76/13, 30/14, 130/17 i 39/19), pod isključivom odgovornošću prethodno utvrđenog proizvođača.

U Koprivnici, 06. lipnja 2020.

Direktor:

**IGMA**   
Industrija građevnog materijala d.o.o.  
KOPRIVNICA, Ciglana 10

  
Karlo Šišl, dipl. ing. stroj.

 <b>4/05</b>	IGMA d.o.o. Koprivnica
	Ciglana 10, HR-48000 Koprivnica
	20
	43695070004-ZGP-20/0101
	HRN EN 206:2016, HRN 1128:2007
	Projektirani beton
	NXIGV-37-16
	C30/37, XC4 ; XD2 ; XA1, S3, CI 0,1, D <sub>max</sub> 16, VDP 2
	Namijenjen za opću namjenu u graditeljstvu