

Organizacija građenja proizvodne hale u Bjelovaru

Fuček, Hrvoje

Undergraduate thesis / Završni rad

2019

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:190591>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-27**



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

HRVOJE FUČEK

ORGANIZACIJA GRAĐENJA PROIZVODNE HALE U BJELOVARU

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN, 2019

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU
GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

ORGANIZACIJA GRAĐENJA PROIZVODNE HALE U BJELOVARU

KANDIDAT:
HRVOJE FUČEK



MENTOR:
MIRNA AMADORI dipl.ing.građ.

VARAŽDIN, 2019



Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet



ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: HRVOJE FUČEK

Matični broj: 2279 - 2013./2014.

NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

ORGANIZACIJA GRAĐENJA PROIZVODNE HALE U BJELOVARU


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

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

Zadatak zadan: 15.03.2018.

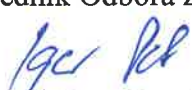
Rok predaje: 05.07.2019.

Mentor:


Mirna Amadori, pred.



Predsjednik Odbora za nastavu:


Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

IZJAVA O AKDEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom

ORGANIZACIJE GRAĐENJA PROIZVODNE HALE U BJELOVARU

(naslov završnog rada)

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

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

U Varaždinu, 02.04.2019.

Hrvoje Fuček

(Ime i prezime)



(Vlastoručan potpis)

SAŽETAK RADA

NASLOV RADA: Organizacija građenja proizvodne hale u Bjelovaru

AUTOR RADA: Hrvoje Fuček

Organizacija građenja proizvodne hale u Bjelovaru. Tema završnog rada je organizacija građenja proizvodne hale u Bjelovaru. Završni rad izrađen je na temelju glavnog projekta koji je dobiven od glavnog projektanta Igora Barberića, a investitor je Hittner d.o.o. Glavne tematske cjeline obrađene u radu jesu: tehnički opis, shema gradilišta, analiza cijena i vremenski plan izvedbe projekta. U tehničkom opisu definirane su općenite informacije o zgradi, lokacija, obliku i veličini čestica, namjeni i veličini građevine, komunalnoj infrastrukturi, konstrukciji građevine te su prikazane površine hale. Shema gradilišta je dobivena od izvoditelja radova Bistra d.o.o. Knjige normi poslužile su za izradu analize cijena koje su u ovom radu prikazane tablično. Na temelju dobivenog troškovnika i normi iz analize cijena izračunat je vremenski tijek gradnje koji je grafički prikazan.

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

SADRŽAJ

1. UVOD	1
1.1. Faze priprema građenja	1
1.2. Projekt organizacije građenja	2
1.3. Metodologija izrade projekta građenja.....	3
2. TEHNIČKI OPIS	4
2.1. Lokacija	4
2.2. Smještaj građevine na parceli	6
2.3. Veličina i površina građevine.....	6
2.4. Tehnološki proces	6
2.5. Konstrukcija i materijali.....	7
2.5.1. Konceptija konstrukcija.....	7
2.5.2. Temeljna konstrukcija	8
2.5.3. Opterećenje objekta	10
2.5.4. Završna obrada	10
2.5.5. Osvjetljenje.....	10
2.5.6. Grijanje.....	10
2.5.7. Toplinska i zvučna izolacija	11
2.5.8. Buka i vibracija	11
2.6. Zbrinjavanje otpada.....	11
3. SHEMA GRADILIŠTA.....	12
4. ANALIZA JEDINIČNIH CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA.....	14
4.1. Analiza cijene građevinskih usluga.....	14
4.2. Postupak analize cijene.....	14
4.3. Vrste troškova u građevinarstvu	15
4.3.1. Troškovi izgradnje	15
4.3.2. Troškovi uporabe objekta	15
4.3.3. Vrste troškova	15
4.3.4. Funkcionalna podjela troškova.....	15
4.3.5. Podjela troškova.....	15
4.4. Podjela prema mogućnosti raspodjele na nosioce	15
4.4.1. Neposredni ili direktni troškovi.....	15
4.4.2. Posredni ili indirektni troškovi.....	16

4.5. Normativi i standardi rada u građevinarstvu	16
4.6. Metode proračuna cijene	16
4.6.1. Proizvodna cijena	16
4.6.2. Faktor	16
4.6.3. Proračun cijene pomoću faktora.....	16
4.7. Tablični prikaz analize cijena	18
5. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA	22
5.1. Gantogram	22
5.2. Izračun trajanja aktivnosti	22
6. ZAKLJUČAK	28
7. LITERATURA	29
8. POPIS SLIKA.....	30
9. POPIS TABLICA.....	31

1. UVOD

Poznata je činjenica iz proizvodne prakse da kvalitetna priprema rješava pola proizvodnih problema na određenom proizvodu.

Navedeno posebice vrijedi u graditeljskoj proizvodnji, s obzirom na posebnost koji obilježuju tu proizvodnju.

Poznate osobitosti graditeljske proizvodnje razlog su što građenje još uvijek ne možemo smatrati industrijom, iako se uključanjem modernih metoda građenja približuju industrijskoj proizvodnji [1].

Navest ćemo samo glavne posebnosti graditeljske proizvodnje:

- statičnost graditeljskog proizvoda – objekt i dinamičnost proizvodnih čimbenika
- proizvodnja na otvorenom prostoru koji je izložen klimatskim i vremenskim nepogodama
- sezonski karakter proizvodnje
- pojedinačnost proizvodnje graditeljskih proizvoda i promjenljivost mjesta proizvodnje
- veliki opseg i složenost graditeljskih proizvoda
- potreba velikih količina raznovrsnosti repromaterijala
- potreba velikog broja radnika različite stručnosti i kvalifikacije strukture.

Sve su to neprijeporni razlozi da se priprema, koja prethodi izvedbi provede na najbolji mogući način što dosljednije i savjesnije, jer će to uvjetovati maksimalnu kvalitetu, minimalno vrijeme i troškove [1].

1.1. Faze priprema građenja

Pripremni procesi koji prethode izvođenju projekata moraju vremenski započeti dovoljno rano, te bi trebali imati početak u fazi definiranja projektnog programa i zadatka kako bi se već u tehničku dokumentaciju uključili pojedini elementi koji doprinose poboljšanju rezultata proizvodnje. Nadalje, pripremni procesi moraju slijediti sve faze tijekom gradnje dok se graditeljski proizvod ne dovrši.

Pripremu za izvedbu projekta možemo podijeliti na sljedeće faze:

- sudjelovanje u izradi elementa koji je sastavni dio projektnog programa i zadatka i koji utječe na unapređenje organizacije i tehnologije građenja
- analiza podloga
- analiza uvjeta građenja
- analiza lokacija

- izrada idejnog projekta organizacije građenja koji će služiti kao dokumentacijska osnova za ponudu
- određivanje neposrednih i posrednih troškova te izrade proračuna
- izrada izvedbenog projekta organizacije građenja, kao temeljne dokumentacijske osnove za provođenje izvedbe
- pripremni radovi s uređenjem gradilišta
- provedba pripremnih radova koji prethode izvedbi pojedinih radova na graditeljskom proizvodu – graditeljskom objektu [3].

1.2. Projekt organizacije građenja

Projekt organizacije građenja, kao ulazna informacija organizacijskog podsustava u proizvedenom sustavu građenja, može se također proučavati i promatrati u sustavnoj koncepciji kao zaseban izdvojen sustav sa svojim podsustavima i elementima.

Ta ulazna informacija organizacijskog podsustava čini tehničko-dokumentacijsku osnovu koja služi za definiranje proizvodnih procesa i postupka tijekom proizvodnog sustava građenja.

Ne može se zamisliti izvedba objekata bez tehničke projektne dokumentacije, a ipak se još često započinje s izvedbom bez projekta organizacije.

Time se upušta u građenje na temelju iskustva, vlastitih intuicija i sposobnosti osoblja koji upravlja i rukovodi procesima građenja. Jasno je da se na takav način ne može jamčiti uspješnost u izlaznom prostoru proizvodnog sustava građenja, pa najčešće izostaje pozitivan poslovni uspjeh ekonomskim čimbenicima proizvodnje – produktivnošću, rentabilnošću i ekonomičnosti.

Potrebno je stoga za svaki proizvodni sustav izraditi projekt organizacije građenja kojima će se definirati svi tijekovi pravilne transformacije ulaznih sastavnica u proizvodnim sustavu građenja kako bi se dobilo što povoljnije izlazne sastavnice sa što manje odstupanja.

Projektom organizacije građenja mora se nastojati ostvariti postavljene ciljeve, koji određuju:

- naručitelj
- izvođačka organizacije
- društvo.

Projektom organizacije građenja moramo skup aktivnosti na različitim mjestima i u određenom vremenskom redoslijedu usmjeriti na izgradnju objekata, što zapravo čini organizaciju građenja. Cjelokupan rad od zamisli do dovršetka objekta mora biti organiziran, planiran i nadziran u čemu sa značajnim dijelom

mora biti posebno proučavana, organizirana i definirana projektom organizacije građenja

Osim osnovnog građenja, projektom se organizacije određuje i niz predradnji u obliku pripremnih radova, od kojih većinu treba izvesti prije početka građenja, a neke usporedno s građenjem objekta. Svrha je da se radovi izvedu sa što manje smetnji i zastoja.

Projekt organizacije treba omogućiti brzo, kvalitetno i ekonomično građenje, a za te je ciljeve potrebno da on bude izrađen prije početka građenja [1].

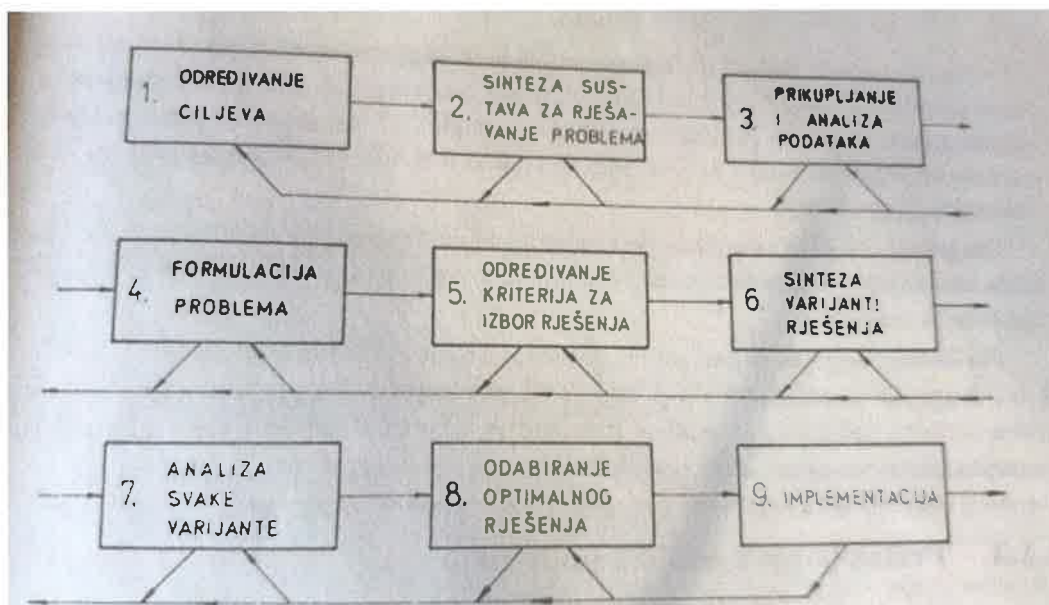
1.3. Metodologija izrade projekta građenja

Građenje objekta je složen zadatak, pa je isto tako složen i zadatak izrade projekta organizacije građenja, osobito za veće objekte. Izradu tog elaborata treba stoga izvesti sustavno i metodološki postupno.

Navedenih devet koraka u postupku izrade projekta organizacije građenja, predloženih na slici 1. [1], faze su u njegovoj izradi od provedbe građenja po njegovim propozicijama.

Svaki korak u postupku izrade projekta organizacije građenja mora imati mogućnost povratnog djelovanja, ako rješenje nije primjereno predviđenim propozicijama. Dobiveno rješenje može biti neprimjereno glede veličine vremena, odabrane tehnologije, kapaciteta, troškova i drugih parametara [1].

Iz slike 1. je vidljiva povratna sveza, koja omogućuje intervenciju s ciljem i željom da se postigne najprimjerenije rješenje.



Slika 1. Shema koraka u postupku izrade projekta organizacije građenja [1].

2. TEHNIČKI OPIS

Na temelju zahtjeva investitora potrebno je izraditi projektnu dokumentaciju u vidu glavnog projekta za gradnju građevine gospodarske namjene.

Cjelokupna gradnja projektirat će se i izvoditi u skladu sa Zakonom o gradnji (NN 153/13), Zakonom o prostornom uređenju (NN 153/13) i generalnim urbanističkim planom uređenja Grada Bjelovara [2].

2.1. Lokacija

Gradnja zgrade gospodarske namjene-proizvodne zgrada (strojobravska radionica) biti će na građevnoj k.č.br. 5593/1 Grad Bjelovar. Čestica se nalazi u Bjelovaru, u Pakračka cesta 10, unutar građevinskog područja. Građevina je smještena na sjevernom dijelu katastarske čestice. Na slici 2. [2] točno je prikazana lokacija građevine.

Prije gradnje nove gospodarske zgrade izvesti će se rušenje postojeće legalne građevine na čestici. Volumen srušene građevine će se obračunati za smanjenje komunalnog i vodnog doprinosa . Površina predmetne čestice iznosi 20.248,00 m²[2].



REPUBLIKA HRVATSKA
DRŽAVNA GEODETSKA UPRAVA
PODRUČNI URED ZA KATASTAR BJELOVAR

NESLUŽBENA VERZIJA

K o. BJELOVAR 100934
k. z. br.: 5593/1

IZVOD IZ KATASTARSKOG PLANA

Prilžno mjerilo ispis: 1:2000
Izvorno mjerilo plana: 1:1000



Datum ispis: 06.02.2017

Slika 2. Izvod iz katastarskog plana [2].

2.2. Smještaj građevine na parceli

Udaljenost građevnog pravca zgrade od regulacijskog pravca iznosi minimalno 106,61 m. Udaljenost zgrade od desne sjeveroistočne susjedne međe iznosi 3,05 m. Udaljenost zgrade od stražnje sjeverozapadne susjedne međe iznosi 4,93 m odnosno 4,99 m. Sve ostale detaljne udaljenosti vide se na Situaciji u grafičkom dijelu projektne dokumentacije[2].

2.3. Veličina i površina građevine

Građevina gospodarske namjene-proizvodna zgrada (strojobraverska radionica) je nepravilnog tlocrta unutar tlocrtne veličine krajnjih vanjskih gabarita 39,08 m x 72,13 m[3].

Tlocrtna površina zgrade je 1.636,43 m²

Etažnost: zgrada ima jednu etažu: prizemlje

Visina gotove kote prizemlja je 0,15 m

Visina zgrade iznosi 4,61 m

Ukupna visina zgrade do najviše točke sljemena iznosi 6,61 m

Krovište zgrade je jednostrešno

Krovne plohe su nagiba 5°, pokrov termoizoliranim limom[2].

2.4. Tehnološki proces

Kao što i sam naziv građevine govori namjena prostora je strojobraverska radionica. Postojeća građevina nalazi se u nizu postojećih građevina, te se u njoj radi samo jedan od koraka u proizvodnji gotovog proizvoda. U građevini će se vršiti zavarivanje metalnih dijelova čišćenje metalnih dijelova pjeskarenjem i sačmarenjem, te plastifikacija metalnih dijelova. Tehnološki proces se odvija na način da se u proizvodni pogon dopremaju već izrezani metalni dijelovi. Dopremljeni dijelovi se zatim čiste pjeskarenjem i sačmarenjem u posebnim zaštićenim kabinama. Nakon čišćenja dijelovi se elektronično zavaruju na

strojevima za zavarivanje. Slijedi plastifikacija metalnih dijelova u peći za plastifikaciju. U peći zaplastifikacijuse na metalne dijelove nanosi prah te se vrši zagrijavanje metalnih dijelova i "pečenje" praha. Sav višak praha se filtrira i pohranjuje u posebne posude. Nakon hlađenja metalni dijelovi se transportiraju dalje u drugi proizvodni pogon koji se nalazi u drugoj građevini[2].

2.5. Konstrukcija i materijali

2.5.1. Konceptija konstrukcija

Sekundarni nosači su izvedeni od pravokutnih cijevi i to su izvedene od pravokutnih cijevi 120x120x6,00 mm, 120x120x5,00 mm i 120x120x54,00 mm, koji su ugrađeni na glavnu nosivu konstrukciju. Glavna nosiva konstrukcija je okvirna konstrukcija ugrađena na osnovnom razmaku od 5,00 m koja se sastoji od stupova na koje je učvršćena rešetkasta krovna konstrukcija raspona 17,64 m. Vertikalne i dijagonale izvedene od pravokutnih cijevi 100x100x4,00 mm, 80x80x4,00 mm i 60x60x4,00 mm. Zabatni okvir sastoji od prečke tj. krovni nosača i stupova. Nosači fasade su izvedeni od kvadratne cijevi 120x120x3,0 mm. Vertikalna uzdužna stabilizacija sastoji se od spregova koji su izvedeni od šipke Ø20 mm. Vertikalna poprečna stabilizacija sastoji se od spregova koji su izvedeni od šipke Ø20. Horizontalna poprečna uzdužna stabilizacija sastoji se od spregova koji su izvedeni od šipke Ø20. Dalje se opterećenje sa stupova prenosi na temeljne stope i temeljne grede koji su izvedeni od armiranog betona. U osi 8 nalazi se dodatna vertikalna stabilizacija okvira kojim se sprječavaju horizontalni pomaci. Stabilizaciju čine stupovi između kojih je ispuna 60x60x4 mm. Vertikalna stabilizacija je dodatno povezana sa krovni nosačem. Pokrov iznad građevine je monolitni termoizolirani panel debljine izolacije 12 cm[2]. Na slici 3. [2] možemo vidjeti vertikalnu i horizontalnu stabilizaciju te termoizolirane panele.

Vertikalnu nosivu konstrukciju sanitarnog čvora čine zidovi od opeke debljine 20 cm i armiranobetonski vertikalni serklaži dimenzija poprečnog presjeka 20/20[2].

Vertikalnu ne nosivu konstrukciju sanitarnog čvora čine pregradni zidovi od opeke debljine 12 cm[2].

Stupovi i ploče iznad prizemlja garderobe i sanitarnog čvora stropne horizontalne ploče su izvedene polumontažne, tipa FERT [2].

Podna ploča ispod sanitarnog čvora je monolitna armiranobetonska debljine 15 cm [2].

Podna ploča ispod proizvodnog dijela je monolitna armiranobetonska debljine 16 cm [2].



Slika 3. Prikaz koncepta konstrukcije.

2.5.2. Temeljna konstrukcija

Izlaskom i pregledom terena je ustanovljeno da je tlo uobičajene kakvoće za ovo područje te nije potrebno vršiti geotehničke istražne radove na predmetnoj parceli za buduću izgradnju, već je prilikom iskopa potrebno pozvati na pregled ovlaštenog geomehaničara [2].

Dimenzioniranje temeljne konstrukcije je izvršeno na osnovu dopuštenih opterećenja temeljnog tla [2].

Temeljna konstrukcija se sastoji od armiranobetonskih stopa, armiranobetonskih temeljnih traka i armiranobetonskih temeljnih greda to možemo detaljnije vidjet na slici 4. [2].

Armiranobetonske temeljne stope su dimenzija: 14 x 100 x 60 cm i 300 x 140 x 60 cm.

Armiranobetonske temeljne trake su širine 60 cm i 30 cm.

Armiranobetonske temeljne grede su širine 40 cm i 30 cm.

Visina temeljnih traka i grede je 80 cm i 60 cm.

Iznad temelja izvodi se nadtemelj potrebne visine i širine [2].



Slika 4. Prikaz temeljne konstrukcije.

2.5.3. Opterećenje objekta

Osim stalnog opterećenja u obzir su uzeta i korisna opterećenja, snijeg i vjetar prema važećim hrvatskim propisima. Analizirani su slijedeći slučajevi opterećenja:

1. vlastita težina konstrukcije sa pokrovom
2. vjetar
3. snijeg
4. temperatura
5. opterećenje od vozila
6. potres

Svi armiranobetonski elementi izvode se od betona C25/30 i armiraju se betonskim čelikom B500B prema proračunu konstrukcije.

Svi elementi od čelika su izrađeni od konstrukcijskog čelika[2].

2.5.4. Završna obrada

Obrada podova: Vrste podnih obloga ovise o namjeni prostorija. Završna obloga je beton, te keramika u sanitarnom čvoru.

Obrada zidova: svi zidovi od termoitoliranih panela debljine 10 cm.

Obrada stupova: svi stupovi su izvedeni od termoizoliranih panela debljine 12 cm[2].

2.5.5. Osvjetljenje

Svi prostori su prirodno osvijetljeni, te električnom rasvjetom[2].

2.5.6. Grijanje

Grijanje zgrade predviđeno je na temperaturu do 18°C[2].

Spajanje plinskih instalacija je na postojeće plinsko brojilo[2].

2.5.7. Toplinska i zvučna izolacija

Zvučna izolacija predmetnih zgrada obrađeno je u Elaboratu fizikalnih svojstava građevine. Toplinska izolacija predmetne zgrade riješena je također u Elaboratu fizikalnih svojstva građevine[2].

2.5.8. Buka i vibracija

Predmetne zgrade su projektirane tako da u pogledu zvučnih uvjeta odgovaraju odredbama Pravilnika o najviše dopuštenim razinama buke u kojoj ljudi borave i rade, ugradnjom odgovarajuće zvučne zaštite[2].

2.6. Zbrinjavanje otpada

Zaštita okoliša predviđena je da se izvede u skladu s svim pozitivnim propisima Republike Hrvatske za ovu vrstu industrije. Pijesak koji se koristi u tehnologiji pjeskarenja uskladištava se unutar postojeće građevine i nema opasnosti da ga vjetar raznosi. Otpadni pijesak iz procesa pjeskarenja se vraća u proizvodnju (nema otpada). Sačma koji se koristi u tehnologiji sačmarenja uskladištava se unutar postojeće građevine. Otpadna sačma iz procesa sačmarenja se vraća u proizvodnju (nema otpada).

Sav nastali otpad (uglavnom metalni otpad i strugotine) na predviđenoj lokaciji potrebno je zbrinjavati u za to predviđene kontejnere s jasno istaknutim natpisima vrste otpada koji se uskladištava, te ga je potrebno zbrinjavati od strane ovlaštenih ustanova koje imaju licence za zbrinjavanje dotične vrste otpada. Za okoliš i ljude neopasni otpadni prah od plastifikacije je također potrebno zbrinjavati na odgovarajući način i zbrinjavati po ovlaštenoj osobi[2].

Komunalni otpad koji se nalazi u zgradi odlaže se u posebne posude koje prazni nadležno Komunalno poduzeće u skladu s odlukama o komunalnim redu[2].

Mjere zaštite predviđaju se ovim projektom kroz kvalitetnu izvedbu i izbor materijala, da bi se sveukupan odnos prema prostoru i okolišu podigao na odgovarajuću razinu i na taj način osigurala bolja kvaliteta prostora[2].

3. SHEMA GRADILIŠTA

Uređenje gradilišta je složen proces kojim je potrebno isplanirati proizvodnju kako bi se radovi odvijali u planiranim rokovima na što ekonomičniji način. Elementi uređenja gradilišta uglavnom su privremenog karaktera, iako se mogu koristiti i neki već postojeći elementi ili neki koji će biti dio buduće građevine. Shema uređenja gradilišta je potrebna za organizaciju radnih procesa na gradilištu, a rješava se u okviru projekta organizacije gradilišta u sklopu pripremno završnih radova. U radu je potrebno prikazati smjernice za izradu uređenja gradilišta i opisati elemente uređenja gradilišta[4].

Prilikom izrade projekta uređenja gradilišta izrađuje se i shema gradilišta. Shema gradilišta je tlocrtni grafički prikaz razmještaja svih sadržaja na gradilištu, a izrađuje se u mjerilu 1:200 do 1:1000 [4].

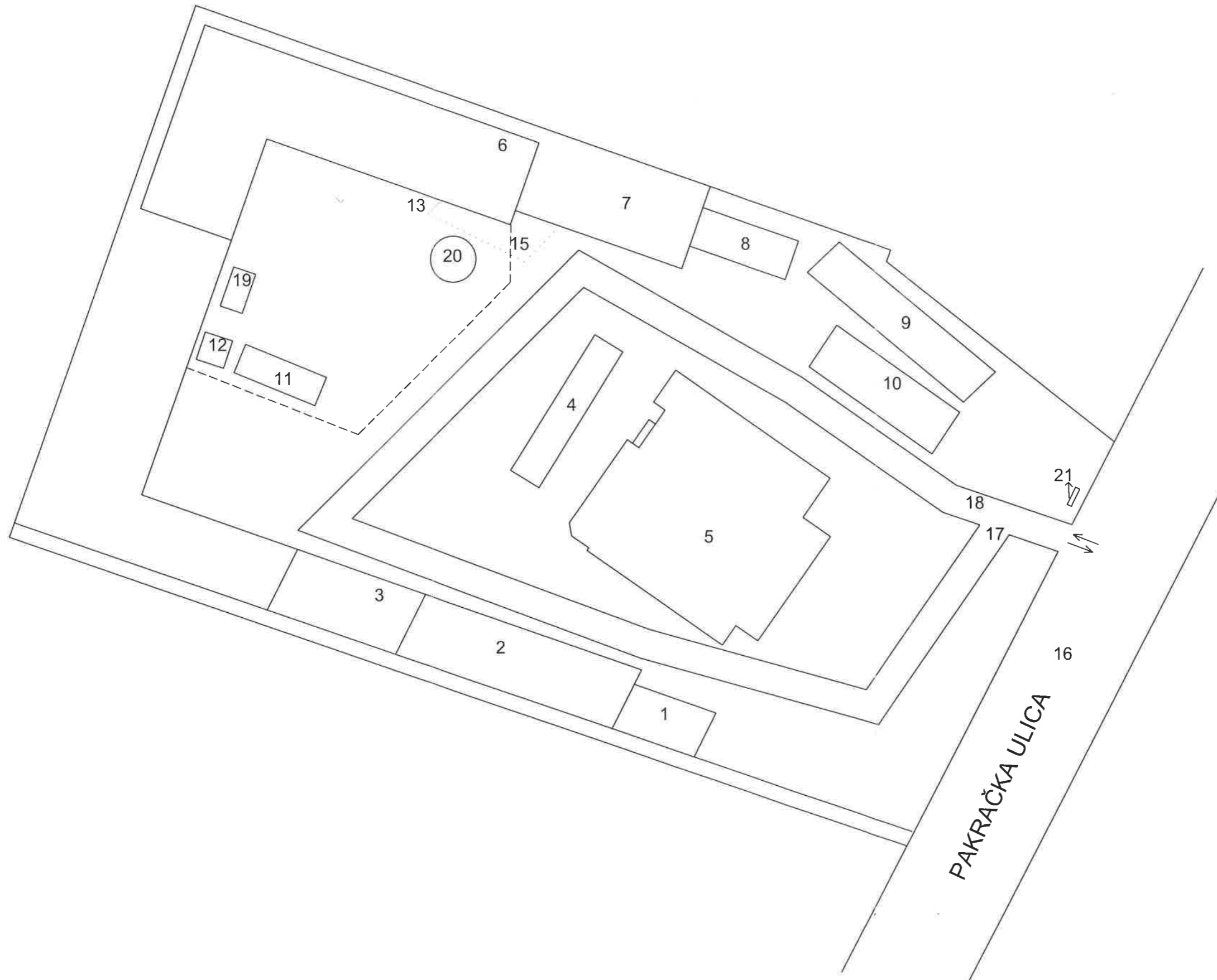
Shema uređenja gradilišta mora sadržavati sljedeće:

- Položaj gradilišta sa naznačenom granicom, odnosno ogradom s ulazima
- Svi priključci neophodni za odvijanje građevinskog procesa (električna energija, vodovod, komprimirani zrak itd.)
- Prostor za tehničko osoblje gradilišta
- Prostor za garderobe radnika
- Sanitarni čvorovi
- Prostor za prehranu i odmor radnika - Ucrtan obris planirane građevine za izgradnju sa označenim dimenzijama i visinama
- Gradilišne prometnice, posebno označene stalne prometnice a posebno privremene prometnice koje služe tokom gradnje objekta
- Otvorene i zatvorene prostore za skladištenje materijala te opreme tokom izgradnje
- Priručna skladišta za sitni alat i materijal
- Skladišni prostor za sipke materijale
- Skladišni prostor za skelu, oplatu te armaturu
- položaje dizalica s potrebnim kolosjecima, smjerom premještanja i opsegom djelovanja [4].

Svi sadržaji ucrtani u shemu se označuju brojevima uz legendu.

LEGENDA:

1. POSTOJEĆI OBJEKT
2. POSTOJEĆI OBJEKT
3. POSTOJEĆI OBJEKT
4. POSTOJEĆI OBJEKT
5. POSTOJEĆI OBJEKT
6. TLOCRT OBJEKTA
7. POSTOJEĆI OBJEKT
8. POSTOJEĆI OBJEKT
9. POSTOJEĆI OBJEKT
10. POSTOJEĆI OBJEKT
11. KONTEJNER ZA RADNIKE
12. SANITARNI ČVOR
13. ELEKTRIČNA MREŽA
14. GRADILIŠNA TABLA
15. OGRADA
16. PROMETNICA
17. ULAZ
18. IZLAZ
19. SKLADIŠTE ALATA
20. DEPONIJ ARMATURE
21. TABLA GRADILIŠTA



IZRADIO: BISTRA d.o.o.

DATUM: 24.4.2017.

4. ANALIZA JEDINIČNIH CIJENA GRAĐEVINSKIH RADOVA

Troškove računamo za razne potrebe:

- Kalkulacija cijene za izradu ponude za građenje
- Planiranje troškova
- Kontrole provedbe projekta
- Proračun dobiti/gubitka u poslovanju [4].

4.1. Analiza cijene građevinskih usluga

Ispitivanje postanka cijene uzimajući u obzir sve utjecaje koji je mogu promijeniti. U svoju struku obuhvaća elemente:

- Potrebnog materijala
- Radne snage
- Strojeva

Analiza cijena je postupak izračunavanja vrijednosti potrebnog materijala, radne snage i rada strojeva za jedinicu proizvodnje za pojedine vrste radova, dijelova objekata i objekata u cjelini.

Određuje se cijena za jedinicu proizvoda (m^3 , m^2 , m' , kg) pojedinih pozicija troškovnika, što omogućuje daljnje određivanje cijene za pojedine vrste radova, dijelove objekta i objekta u cjelini [4].

4.2. Postupak analize cijene

Analizirati cijenu znači rastaviti je na njene sastavne dijelove i utvrditi količinu i vrijednost svakog pojedinog dijela.

Izrađuju se na tipiziranim obrascima kao glavne i pomoćne analize [4].

4.3. Vrste troškova u građevinarstvu

4.3.1. Troškovi izgradnje

- Troškovi građenja, inženjeringa, upravljanja, investitora, financiranja [4].

4.3.2. Troškovi uporabe objekta

- Troškovi pogona, održavanja i popravka, otpis, serviranje zajmova [4].

4.3.3. Vrste troškova

- Troškovi sredstva rada (strojevi), materijala, rada, tuđih usluga [4].

4.3.4. Funkcionalna podjela troškova

- Troškovi planiranja, projektiranja, pripreme rada, izrade, nabave, transporta, uskladištenja, prodaje, kontrole [4].

4.3.5. Podjela troškova

- Podjela prema mogućnosti raspodjele na nosioce: direktni (neposredni, pojedinačni), indirektni (posredni, opći, režijski) [4].

4.4. Podjela prema mogućnosti raspodjele na nosioce

4.4.1. Neposredni ili direktni troškovi

- Obuhvaćaju sredstva koja se neposredno utroše na izradu dijela građevine (pozicije) uz pripadajući rad koji se kod toga utroši
- To su troškovi radne snage, materijala i oni strojevi kojima se neposredno opterećuje određena pozicija radova (npr. bager kod iskopa zemlje) [4].

4.4.2. Posredni ili indirektni troškovi

- Nisu izravno vezani na određenu poziciju u troškovniku
- To su troškovi pripremnih radova na gradilištu, režijski troškovi, troškovi zajedničkih službi
- Određuju se na razini organizacijski jedinica i na posredan način prebacuju na učinke pomoću poznatih metoda kalkulacija troškova [4].

4.5. Normativi i standardi rada u građevinarstvu

NKV radnici, Priučeni radnici, KV radnici, VKV radnici [4].

4.6. Metode proračuna cijene

4.6.1. Proizvodna cijena

Posljedica je namjenski nabavljenog, utrošenog materijala i energije u proizvodnji, rada strojeva i ljudi u izravnoj ili neizravnoj proizvodnji i drugih troškova bez kojih se ne bi mogla organizirati gradnja. Proizvodna cijena još naziva i cijena koštanja (CK). Nekoliko resursa utječe na cijenu koštanja za sve izvođače u istoj regiji: nabavna cijena energije, doprinos na plaće zaposlenih, porezi i doprinosi državi. [4].

4.6.2. Faktor

Osnovica raspodjele indirektnih troškova na učinke može biti na:

- Ukupne direktne troškove DT jedinična cijena
- Ukupna plaća izrade R jedinična cijena [4].

4.6.3. Proračun cijene pomoću faktora

$$JC = M + R \cdot f + S$$

JC- jedinična cijena

M - materijal

R – rad

f - faktor kojim su obuhvaćeni indirektni troškovi

S - stroj

Porez na dodatnu vrijednost PDV nije obračunat u cijeni. Faktor određuje tvrtka, vlasnik. Vrijednost ovisi o stanju na tržištu, cijenama materijala, strategiji tvrtke.

Kako ćemo utvrditi cijenu?

Pomoću dokumentacije:

1. Izvedbeni projekt (s priložima i troškovima)
2. Opis radnih operacija u troškovniku
3. Projekt tehnologije i organizacije građenja
4. Posebni uvjeti izvođenja radova
5. Natječajna ili ugovorna dokumentacija
6. Ispitivanja na lokalitetu gradilišta
7. Pregled tržišnih cijena materijala i usluga

Analiza cijena je izrađena pomoću dobivenog troškovnika od izvođitelja Bistra d.o.o. sa stavkama i količinama radova na gradilištu. Koristeći propisane normative te zadane podatke kao što je faktor tvrtke koji iznosi $F=4$ te akumulacije od $A=10\%$ prestupljeno je u izradi analize jediničnih cijena za svaku stavku troškovnika [4].

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

4.7. Tablični prikaz analize cijena

U tablicama 1,2,3,4. prikazat ću analizu cijena za pojedine vrste radove.

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

ZEMLJANI RADOVI					
Redni broj	Opis poslova	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (Kn)	Norma (h)
1.	Strojno skidanje humusa u sloju debljine 20 cm.	m ³	363,90	23,00	0,06
2.	Široki strojni iskop u zemlji	m ³	358,57	33,00	0,06
3.	Strojni iskop te ručno planiranje zemlje				
	Strojno 80%	m ³	65,48	33,00	0,06
	Ručno 20%	m ³	16,37	65,00	0,30
4.	Dobava i ugradnja geotekstila	m ²	1.584,08	15,00	0,03
5.	Dobava, nasipavanje i nabijanje tamponskog sloja	m ³	718,60	140,00	1,00
6.	Nasipavanje i nabijanje zemlje oko temelja	m ³	26,11	25,00	1,00

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

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI					
Redni broj	Opis poslova	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (Kn)	Norma (h)
1.	Betoniranje podložnog betona C15/20 ispod temelja	m ³	7,00	520,00	1,00
2.	Betoniranje temelja, nadtemeljnih stupova				
	Beton	m ³	140,62	580,00	1,60
	Oplata	m ²	608,05	90,00	0,32
3.	Betoniranje podložnog armiranog beton	m ³	157,83	580,00	0,60
4.	Betoniranje armiranobetonske podne ploče u prizemlju				
	Beton	m ³	254,10	580,00	0,75
	Oplata	m ²	4,00	90,00	3,45
5.	Zaglađivanje podne ploče u proizvodnom dijelu	m ²	1.568,40	50,00	0,07
6.	Betoniranje armirano betonskih vertikalnih serklaža				
	Beton	m ³	0,48	900,00	3,45
	Oplata	m ²	4,80	110,00	1,52
7.	Betoniranje armirano betonskih horizontalnih serklaža				
	Beton	m ³	0,74	900,00	3,45
	Oplata	m ²	5,45	110,00	1,52
8.	Betoniranje armirano betonske tlačne ploče				
	Beton	m ³	1,40	900,00	2,31
	Oplata	m ²	1,15	110,00	1,07
9.	Dobava, siječenje, savijanje, postava i vezivanje betonskog čelika raznih profila				
	Šipke S500B	kg	9.381,90	6,00	0,04
	Mreže S500B	kg	30.809,62	6,00	0,04

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

ZIDARSKI RADOVI					
Redni broj	Opis poslova	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (Kn)	Norma (h)
1.	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije zidova	m ²	1.711,95	75,00	0,09
2.	Izvedba hidorizolacije sanitarnih čvorova	m ²	22,50	120,00	0,09
3.	Zidanje zida šupljom blok opekom debljine 20 cm	m ³	9,46	680,00	8,29
4.	Zidanje zida debljine 12 cm blok opekom	m ²	14,30	120,00	1,76
5.	Dobava i ugradnja polumontažnogfert stropa	m ²	18,86	240,00	0,90
6.	Dobava i ugradnja termoizolacije poda prizemlja debljine 6 cm	m ²	1.567,31	55,00	0,17
7.	Dobava i ugradnja termoizolacije poda prizemlja debljine 5 cm	m ²	18,86	80,00	0,08
8.	Dobava i ugradnja dilatacijske trake debljine 1 cm	m'	156,74	15,00	0,40
9.	Izrada dilatacija rezanjem podne armiranobetonske ploče	m'	569,83	15,00	0,40
10.	Izrada i ugradnja armirane cementne glazure	m ²	18,86	85,00	1,35
11.	Strojno žbukanje strojnom žbukom unutarnjih zidova od opeke	m ²	130,46	58,00	0,63
12.	Strojno žbukanje stropova strojnom žbukom	m ²	18,86	58,00	0,63
13.	Čišćenje objekta za vrijeme izvođenja	m ²	1.636,44	5,00	0,08
14.	Završno čišćenje prostorija	m ²	1.636,44	50,00	0,08

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za pokrivačke radove

POKRIVAČKI RADOVI					
Redni broj	Opis poslova	Jedinica mjere	Količina	Jedinična cijena (Kn)	Norma (h)
1.	Dobava i postava pokrova krovnim monolitnim IZO panelima	m ²	1.578,00	235,00	0,46
2.	Dobava i postava pokrova protupožarnim krovnim monolitnim IZO panelima u širina od 2,00 m	m ²	73,00	240,00	0,46
3.	Dobava i postava obloge zidova monolitnim IZO panelima	m ²	799,00	230,00	0,16
4.	Dobava i postava obloge zidova protupožarnim monolitnim IZO panelima	m ²	238,00	235,00	0,16

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

ZEMLJANI RADOVI: 148.445,35 kn

BETONSKI I AB RADOVI: 702.384,62 kn

ZIDARSKI RADOVI: 269.008,91 kn

POKRIVAČKI RADOVI: 628.050,00 kn

UKUPNO GRAĐEVINSKI RADOVI: 1.747.888,88 kn

5. VREMENSKI PLAN IZVOĐENJA RADOVA

Planiranje je procjenjivanje vremena za izvršenje dijelova ili cjelokupne proizvodnje u datim uvjetima uz organizacijske postavke i uz prirodne proizvodne resurse. Planiranje se radi u različite svrhe. Imamo brojne i grafičke metode planiranja. Brojne su tabele, a grafičke: histogram, gantogram, ortogonalni, mrežni. Također postoje i ostale mogućnosti planiranja koje nisu tipične, već su specifične za pojedine potrebe [4].

5.1. Gantogram

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

5.2. Izračun trajanja aktivnosti

Izračun trajanja aktivnosti kod gantograma računa se prema sljedećoj formuli

$$T_{ij} = (Q \times N) / (S \times th)$$

Legenda:

T_{ij} - vrijeme trajanja rada

Q- količina radova

N- normativ rada

S- broj radnika

Th- trajanje radnog vremena [4].

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

Tablica 5. Tablični prikaz izvođenja zemljanih radova

ZEMLJANI RADOVI						
Redni broj	Opis poslova	Q (m ² , m ³)	N (h)	S (broj radnika)	th (h)	Tij= (QxN) / (Sxth) [dan]
1.	Strojno skidanje humusa u sloju debljine 20 cm.	363,90	0,06	1,00	8,00	3
2.	Široki strojni iskop u zemlji III kategorije i deponiranje	358,57	0,06	1,00	8,00	3
3.	Strojni iskop te ručno planiranje zemlje					
	Strojno 80%	65,48	0,06	1,00	8,00	1
	Ručno 20%	16,37	0,30	2,00	8,00	1
4.	Dobava i ugradnja geotekstila	1.584,08	0,03	10,00	8,00	1
5.	Dobava, nasipavanje i nabijanje tamponskog sloja kamena	718,60	1,00	10,00	8,00	9
6.	Nasipavanje i nabijanje zemlje oko temelja	26,11	1,00	1,00	8,00	3

Tablica 6. Tablični prikaz izvođenja betonskih i armiranobetonskih radova

BETONSKI I ARMIRANOBETONSKI RADOVI						
Redni broj	Opis poslova	Q (m ² , m ³)	N (h)	S (broj radnika)	th (h)	Tij= (QxN) / (Sxth) [dan]
1.	Betoniranje podložnog betona C15/20 ispod temelja	7,00	1,00	1,00	8,00	1
2.	Betoniranje temelja, nadtemeljnih stupova					
	Beton	140,62	1,60	10,00	8,00	3
	Oplata	608,05	0,32	10,00	8,00	2
3.	Betoniranje podložnog armiranog beton	157,83	0,60	3,00	8,00	4
4.	Betoniranje armiranobetonske podne ploče u prizemlju					
	Beton	254,10	0,75	5,00	8,00	5
	Oplata	4,00	3,45	1,00	8,00	2
5.	Zaglađivanje podne ploče u proizvodnom dijelu	1.568,40	0,07	10,00	8,00	1
6.	Betoniranje armirano betonskih vertikalnih serklaža					
	Beton	0,48	3,45	1,00	8,00	1
	Oplata	4,80	1,52	1,00	8,00	1
7.	Betoniranje armirano betonskih horizontalnih serklaža					
	Beton	0,74	3,45	1,00	8,00	1
	Oplata	5,45	1,52	2,00	8,00	1
8.	Betoniranje armirano betonske tlačne ploče					
	Beton	1,40	2,31	1,00	8,00	1
	Oplata	1,15	1,07	2,00	8,00	1
9.	Dobava, siječenje, savijanje, postava i vezivanje betonskog čelika raznih profila					
	Šipke S500B	9.381,90	0,04	5,00	8,00	10
	Mreže S500B	30.809,6 2	0,04	10,00	8,00	17

Tablica 7. Tablični prikaz izvođenja zidarskih radova

ZIDARSKI RADOVI						
Redni broj	Opis poslova	Q (m ² , m ³)	N (h)	S (broj radnika)	th (h)	Tij= (QxN) / (Sxth) [dan]
1.	Izrada horizontalne i vertikalne hidroizolacije zidova	1.711,95	0,09	5,00	8,00	4
2.	Izvedba hidoroizolacije sanitarnih čvorova	22,50	0,19	1,00	8,00	1
3.	Zidanje zida šupljom blok opekom debljine 20 cm	9,46	8,29	5,00	8,00	2
4.	Zidanje zida debljine 12 cm blok opekom	14,30	1,76	5,00	8,00	1
5.	Dobava i ugradnja polumontažnogfert stropa	18,86	0,90	2,00	8,00	1
6.	Dobava i ugradnja termoizolacije poda prizemlja debljine 6 cm	1.567,31	0,17	5,00	8,00	7
7.	Dobava i ugradnja termoizolacije poda prizemlja debljine 5 cm	18,86	0,17	1,00	8,00	
8.	Dobava i ugradnja dilatacijske trake debljine 1 cm	156,74	0,40	5,00	8,00	2
9.	Izrada dilatacija rezanjem podne armiranobetonske ploče	569,83	0,40	5,00	8,00	6
10.	Izrada i ugradnja armirane cementne glazure	18,86	1,35	5,00	8,00	1
11.	Strojno žbukanje strojnom žbukom unutarnjih zidova	130,46	0,63	5,00	8,00	2
12.	Strojno žbukanje stropova strojnom žbukom	18,86	0,63	2,00	8,00	1
13.	Čišćenje objekta za vrijeme izvođenja	1.636,44	0,08	10,00	8,00	2
14.	Završno čišćenje prostorija	1.636,44	0,08	10,00	8,00	2

Tablica 8. Tablični prikaz izvođenja pokrivačkih radova

POKRIVAČKI RADOVI						
Redni broj	Opis poslova	Q (m ² , m ³)	N (h)	S (broj radnika)	th (h)	$T_{ij} = (Q \times N) / (S \times th)$ [dan]
1.	Dobava i postava krova krovnom monolitnim IZO panelima	1.578,00	0,46	10,00	8,00	9
2.	Dobava i postava krova protupožarnim krovnom monolitnim IZO panelima u širina od 2,00 m	73,00	0,46	5,00	8,00	1
3.	Dobava i postava obloge zidova monolitnim IZO panelima	799,00	0,16	10,00	8,00	2
4.	Dobava i postava obloge zidova protupožarnim monolitnim IZO panelima	238,00	0,16	5,00	8,00	1

6. ZAKLJUČAK

Projekt organizacije građenja je temeljna tehničko-ekonomska dokumentacija izvođenja radova na građevinama koji služi za definiranje načina i tehnologije građenja, a sve u cilju postizanja pozitivnog učinka.

Kod manjih projekata iskustvom i kalkulacijom možemo unaprijed odrediti rok izvođenja, resurse potrebnih materijala, tehnologiju izvođenja, potrebna mehanizacija i alate za kvalitetno, racionalno i optimalno izvođenje radova. Međutim pri izvedbi velikih projekata organizacije građenja, projekt organizacije građenja predstavlja veliku pomoć pri postizanju najvećeg proizvodnog učinka uz manji trošak, veću kvalitetu i kraći rok izvođenja, a time ispunjavamo sve zahtjeve koje postavljaju investitor i izvođač. Cilj projekta organizacije građenja je da troškovi građenja budu minimalni. Vrlo je važno da se radovi izvedu u najkraćem roku, uz najmanje troškove radne snage. Ove dvije stvari vrlo su povezane. Kašnjenjem radova automatski se povećavaju i troškovi jer izvođač mora podmiriti unaprijed dogovorene penale za kašnjenje. Ako dogovoreni radovi završe i prije dogovorenog roka, mogući su i bonusi od strane investitora.

U razgovoru sa izvođačem u ovom projektu nije bilo većih problema prilikom izvođenja radova. Hala je izvedena u vremenskom roku.

7.LITERATURA

- [1]. Lončarić R.; *Organizacija izvedbe graditeljskih projekata*. Zagreb. 1995.
- [2]. *Glavni projekt – tehnički opis, Građevina gospodarske namjene – proizvodna hala*. Hittner d.o.o., Glavni projektant Igor Barberić dipl. ing. građ., Bjelovar
- [3]. Čajko N.; *Strukovno obrazovanje i osposobljavanje radnika u graditeljstvu*. Zagreb. 2007.
- [4]. Marušić J.; *Organizacija građenja*. Zagreb. 1994.
- [5]. Milošević M., Todorović D., Subotić N.; *Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 1*. Beograd. 1981.
- [6]. Milošević M., Todorović D., Subotić N.; *Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 2*. Beograd. 1981.
- [7]. Milošević M., Todorović D., Subotić N.; *Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja 3*. Beograd. 1981.
- [8]. Bučar G.; *Priručnik za građevinsko poduzetništvo. Normativi građevinskih radova*. Rijeka. 1999.
- [9]. Mijatović R.; *Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja. Građevinski radovi 1*. Beograd. 2001.
- [10]. Mijatović R.; *Normativi i standardi rada u građevinarstvu. Visokogradnja. Građevinski radovi 2*. Beograd. 2001.

8. POPIS SLIKA

Slika 1. Shema koraka u postupku izrade projekta organizacije građenja

Slika 2. Lokacija građenja

Slika 3. Prikaz koncepta konstrukcije.

Slika 4. Prikaz temeljne konstrukcije

9. POPIS TABLICA

Tablica 1. Tablični prikaz analize cijena za zemljane radove

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

Tablica 3. Tablični prikaz analize cijena za zidarske radove

Tablica 4. Tablični prikaz analize cijena za pokrivačke radove

Tablica 5. Tablični prikaz izvođenja zemljanih radova

Tablica 6. Tablični prikaz izvođenja betonskih i armiranobetonskih radova

Tablica 7. Tablični prikaz izvođenja zidarskih radova

Tablica 8. Tablični prikaz izvođenja pokrivačkih radova