

# Proces organizacije gradilišta i građenja pri izgradnji proizvodno-poslovne zgrade

---

**Bencek, Tajana**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2021**

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

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:400701>

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

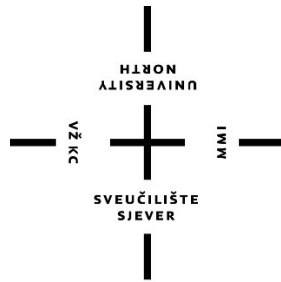
*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-29**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

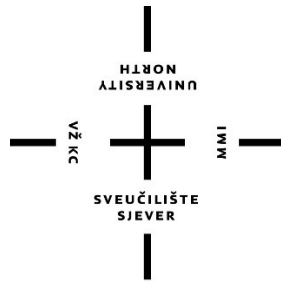
**Završni rad br. 37/GRD/2021**

**PROCES ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I GRAĐENJA  
PRI IZGRADNJI PROIZVODNO POSLOVNE  
GRAĐEVINE**

**Tajana Bencek, 0812/336D**

Varaždin, rujan 2021. godine





# **Sveučilište Sjever**

**Odjel za Graditeljstvo**

**Završni rad br. 37/GRD/2021**

## **PROCES ORGANIZACIJE GRADILIŠTA I GRAĐENJA PRI IZGRADNJI PROIZVODNO POSLOVNE GRAĐEVINE**

**Student**

Tajana Bencek, 0812/336D

**Mentor**

Danko Markovinović, doc.dr.sc.

Varaždin, rujan 2021. godine



## **Zahvala:**

*Zahvaljujem se svojem mentoru doc. dr. sc. Danku Markovinoviću koji je svojim stručnim savjetima pomogao u izradi diplomskog rada i drugim profesorima na korisnim savjetima te ugodnoj suradnji kroz ove godine studiranja.*

*Posebno zahvaljujem svojoj obitelji, kolegama i prijateljima koji su bili podrška tijekom cijelog školovanja te uljepšali i one dane kada mi je bilo najteže.*

Tajana Bencek

## **Sažetak**

U radu se daje pregled procesa organizacije gradilišta i građenja kojim se opisuje cijeli slijed događaja kroz pripremu gradilišta. Ovim radom se opisuju sudionici u gradnji i njihove obveze, podjela projekata, metode planiranja, općenito o projektu organizacije građenja, pa sve do zaštite radnika i zakonske regulative kojih se svi sudionici u građenju moraju pridržavati. Potrebno je prikazati važnost izrade projekta organizacije građenja kako bi priprema i izvođenje građevinskih radova protekla u najboljem redu.

Tema završnog rada je obrađena kroz primjer na odabranom objektu. Objekt se nalazi u Varaždinu i jedan je od novije završenih proizvodno - poslovnih građevina. Završnim radom je obrađena dokumentacija koja je potrebna za projekt u sklopu organizacije gradilišta i građenja. U radu je potrebno primijeniti propise i zakone koji su usko vezani uz temu, te ih provoditi cijelo vrijeme kroz proces gradnje.

Ključne riječi: organizacija gradilišta i građenja, objekt, dokumentacija

## Summary

The paper gives an overview of the process of construction site organization and construction, which describes the whole sequence of events through the preparation of the construction site. This paper describes the participants in construction and their obligations, the division of projects, planning methods, in general about the project of construction organization, all the way to the protection of workers and legislation that all participants in construction must comply with. It is necessary to show the importance of making a project of construction organization in order for the preparation and execution of construction works to proceed without difficulty.

The topic of the paper is processed through an example on a selected object. The facility is located in Varaždin and is one of the most recently completed production and business buildings. The paper deals with the documentation required for project within the organization of the construction site and construction. In this paper, it is necessary to apply regulations and laws that are closely related to the topic, and implement them throughout the construction process.

Keywords: construction and construction organization, facility, documentation



# Prijava diplomskog rada

## Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za graditeljstvo

STUDIJ diplomski sveučilišni studij Graditeljstvo

PRISTUPNIK Tajana Bencek

JMBAG 0231048219

DATUM 14.09.2021.

KOLEGIJ Organizacija gradilišta i građenja

NASLOV RADA  
Proces organizacije gradilišta i građenja pri izgradnji proizvodno-poslovne zgrade  
Process of organizing construction site in the building of the business building construction

NASLOV RADA NA  
ENGL. JEZIKU

MENTOR dr.sc. Danko Markovinović

ZVANJE docent

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc.dr.sc. Željko Kos
2. izv.prof.dr.sc. Bojan Đurin
3. prof.dr.sc. Božo Soldo
4. doc.dr.sc. Matija Orešković
- 5.

VŽKC

MMI

## Zadatak diplomskog rada

BROJ 37/GRD/2021

OPIS

U radu treba objasniti glavne procese organizacije gradilišta i građenja pri izgradnji proizvodno-poslovne zgrade. Potrebno je prikazati ulogu i obveze sudionika u gradnji, razraditi projekt i podjele projekta kao i metode planiranja. Poseban dio rada treba sadržavati važeću zakonsku regulativu. Plan izvođenja radova na proizvodno-poslovnim projektima treba razraditi u obliku tehničkog opisa projekta, projektne dokumentacije, opisa radova s posebnim osvjetom na radnu snagu i zaštitu na radu.

ZADATAK URUČEN 01.06.2000.



POTPIS MENTORA

*[Handwritten signature]*

# Sadržaj

1.	Uvod.....	10
2.	Organizacija gradilišta i građenja .....	12
2.1.	Sudionici u gradnji i njihove obveze.....	12
2.2.	Projekt i podjela projekata.....	14
2.3.	Projekt organizacije građenja .....	16
2.4.	Metode planiranja.....	21
2.4.1.	Gantogram.....	21
2.4.2.	Histogram.....	22
2.4.3.	Linija putokaza.....	23
2.4.4.	S-krivulja.....	24
3.	Zaštita na radu.....	26
3.1.	Propisi zaštite na radu .....	27
3.2.	Zone opasnosti na gradilištu.....	27
3.2.1.	I. Zona opasnosti .....	28
3.2.2.	II. Zona opasnosti.....	28
3.2.3.	III. Zona opasnosti .....	29
3.3.	Plan izvođenja radova .....	31
3.4.	Koordinatori zaštite na radu .....	31
3.5.	Glavne obveze sudionika u gradnji vezane uz zaštitu na radu .....	32
4.	Zakonodavstvena regulativa .....	34
4.1.	Uvod u zakonodavstvenu regulativu .....	34
4.2.	Zakonodavstvo u prostornom uređenju.....	35
4.2.1.	Osnove o prostornom uređenju .....	35
4.2.2.	Dokumenti prostornog planiranja .....	36
4.2.3.	Dokumenti provedbe prostornih planova.....	39
4.3.	Zakonodavstvo u gradnji .....	40
4.3.1.	Osnove o zakonodavstvu u gradnji .....	40
4.3.2.	Građevina i temeljni zahtjevi za građevinu .....	41
4.3.3.	Dozvole za građenje i njihovo ishodaenje .....	42
4.3.4.	Potrebna dokumentacija na gradilištu .....	44
4.4.	Zakonodavstvo, kontrola i inspekcija u građenju.....	45

4.4.1. Stručni nadzor građenja .....	45
4.4.2. Inspekcijski nadzor .....	46
4.4.3. Tehnički pregled i uporabna dozvola.....	47
4.5. Zakonodavstvo u upravljanju projektima.....	48
5. Plan izvođenja radova na objektu Farmex .....	49
5.1. Pripremni radovi i gradilišne infrastrukture .....	49
5.2. Radne snage, mehanizacija i materijali .....	51
5.3. Opis izvođenja radova .....	53
5.4. Tehnički opis projekta .....	61
5.5. Situacija i lokacija predmetne parcele.....	66
5.6. Projektna dokumentacija .....	68
6. Zaključak.....	71
7. Literatura.....	72
8. Popis slika .....	74
9. Popis tablica .....	76

## 1. Uvod

U okviru ovog rada se obrađuju različita poglavlja koja su usko vezana uz organizaciju gradilišta i građenja. Opisana je podjela na posredne i neposredne sudionike i objašnjene su njihove uloge u projektu. U nastavku opisan je projekt i njegove podjele, minimalan sadržaj dokumentacije, slijed glavnih radnji i postupnost izrade projekta s detaljima. Između ostalog dolazimo do metoda planiranja gdje je svaka zasebno prikazana i opisana konstrukcija.

Statističkim podacima u 2019. godini predočena je važnost zaštite na radu u građevinarstvu, koliko je bitno se pridržavati i prikazan je pregled ozljeda na radu kroz razne podjele. Zaštita na radu opisuje se kroz propise i glavne obaveze kojih se svi sudionici u gradnji trebaju pridržavati i provoditi tijekom gradnje. Spominju se osnovne tri zone opasnosti, koji dio koja obuhvaća te koje opasnosti postoje s obzirom na zonu.

Zakonodavstvenom regulativom o prostornom uređenju i gradnji objašnjena je važnost pridržavanja zakona, koji dokumenti i dozvole su potrebni za građevinu te koje temeljne zahtjeve mora ispuniti. Stručnim i inspekcijskim nadzorom provodi se potpuna kontrola projekta kako bi na tehničkom pregledu bilo sve u skladu s projektnom dokumentacijom i da se na kraju svega dobije uporabna dozvola.

Planom izvođenja na objektu Farmex se prikazuje tijek odvijanja pripremnih radova, gradilišna infrastruktura, raspodjela radne snage, mehanizacije te prijenos i skladištenje materijala. Opisani su osnovni elementi objekta, kako su obrađeni i kojim materijalima. Terminskim planom dati je pregled tijeka izvođenja radova uz objašnjenje zastoja na pojedinim radovima. Situacijom i lokacijom prikazuje se smještaj građevine na parceli, kako je parcela izgledala prije početka radova te riješeni problem prometne infrastrukture. Tehničkim opisom projekta objašnjena je složenost građevine, prikazani i opisani svi njezini dijelovi te prezentiran konačan izgled objekta.

Organizacija gradilišta nije bila toliko razvijena u prošlosti te je jednostavnije bilo organizirati sudionike u gradnji, transport alata, materijala i drugog. Nije se vodila tolika briga o radnicima, zakonima i okolišu kao danas, tako da se sve jednostavnije odrađivalo iako su rokovi za izgradnju duže trajali s obzirom na razvijenost tehnologije.

Organizacija gradilišta u današnje vrijeme puno je razvijenija od materijala, alata i strojeva koji se ne mogu otpremiti na odlagalište, a da se prethodno ne sortiraju. Sudionici u gradnji se povezuju preko interneta što pruža razne mogućnosti u poslovnom napredovanju; od efikasnijih rješavanja problema na gradilištu, narudžbi materijala, odluke od strane investitora ako je odsutan i drugo.

Razvoj organizacije građenja tokom vremena je imao svoje uspone i padove u ovisnosti o društvu. Organizacija gradilišta svojim napretkom ubrzala je cijeli proces organizacije, prema tome možemo se samo potruditi da u budućnosti i mi na neki način pomognemo daljnjem napretku.

Organizacija građenja je temeljni proces koji prethodi pripremi građenja. Ovim usklađujemo zadatke, postupke, sudionike i njihove odgovornosti. Sve to u svrhu osiguranja uvjeta za pravodobno, ekonomično i sigurno izvršenje građenja, kako bi dobili gotov proizvod odnosno građevinu.

Detaljnost tehnoloških i organizacijskih rješenja ovise o faktorima izrade. Možemo podijeliti faktore na više razina, pri čemu svaki projekt organizacije građenja niže razine dobiva se objašnjenjem pomoću više razine. Projekte dijelimo na idejni, pregledni i operativni. Idejni i pregledni projekt organizacije građenja izrađuje naručitelj ili voditelj projekta. Idejni projekt organizacije građenja služi naručitelju za njegove odluke i procjene, a pregledni služi kao usuglašavanje i komunikacija s izvođačima. Operativni projekt organizacije građenja je u nadležnosti izvođača, a predstavnici i naručitelj imaju ulogu nadziranja i/ili savjetovanja.

Glavni zadaci projekta organizacije građenja su određivanje realnoga stanja, priprema građenja, učinkovitijeg načina izvršenja i pojedinačnih procesa te cjelokupnih aktivnosti do potpune funkcionalnosti građevine. Pitanja na koja je potrebno odgovoriti kod organizacije građenja odnose se na nepoznanice oko izbor metoda građenja, način utjecaja okoline na građenje, osiguranje potrebnih resursa po vrsti i broju za odabrana rješenja, potrebe povremenih sadržaja i usluga tijekom građenja, određivanje vremena izvršenja po aktivnostima te ukupnog vremena. Isto tako moramo odrediti troškove izabranih rješenja te usporediti s početno ugovorenim troškovima, odrediti raspored troškova i resursa u vremenu, napraviti podloge za kontrolu i upravljanje, omogućiti sigurnost na radu, način organizacije sustava i osoba koje su uključene u proces izgradnje [7].

Rješenja ključna za projekt organizacije građenja utječu na projektne ciljeve te trebaju biti usklađena s dokumentacijom i odobrena od strane voditelja projekta kojemu odgovara voditelj građenja. Točke koje su između ostalog dio dokumentacije upravljanja projektom, nalazimo i u dokumentu više razine s obzirom na projekt organizacije građenja. Sva rješenja u projektu organizacije građenja trebaju biti usklađena i odobrena od tima koji upravlja projektom.

## 2. Organizacija gradilišta i građenja

### 2.1. Sudionici u gradnji i njihove obveze

Sudionici u gradnji mogu biti pojedinci, skupine ili organizacije ljudi koji su uključeni s ciljem da zadovolje nečije interese. U građevinskom projektu postoje različiti interesi koje dijelimo na: poslovni, korisnički, dobavljački i financijski. Poslovni interes usmjeren je realizaciji postizanju vrijednosti uloženog novca i poslovne opravdanosti. Korisnički interes usmjeren je uporabi i funkciji isporučenog proizvoda. Dobavljački interes usmjeren je na sve subjekte zainteresirane za isporuku usluga ili proizvodnih komponenti unutar projekta. Financijski interes usmjeren je na zastupanje financijskih institucija koje u projektu vide mogućnosti zarade putem posudbe ili plasiranja novca. Svaki od navedenih interesa sastoji se od specifičnih sudionika koje možemo svrstati u različite podjele [2].

Interesni sudionik u projektu je svaka institucija, skupina ili pojedinac koji ima dugoročni ili kratkoročni interes za uspjeh projekta ili proizvodnje. Oni mogu utjecati na uspjeh projekta ili proizvodnje i daju doprinos, odnosno rade na projektu ili proizvodnji. U smislu organizacije jedan od najvažnijih zadataka je prepoznati interesne sudionike te upravljati njihovim odnosima i djelovanjem. Potrebno je osigurati uvjete da sve skupine sudionika daju doprinos ostvarenju ciljeva projekta ili proizvodnje [2].

Tijekom vremena projekta upravljanje sudionicima iziskuje konstantnu upravljačku aktivnost. Glavni zadatci upravljanja su određivanje interesa sudionika te njegovo uzimanje u obzir tijekom svih kasnijih faza projekta, izgradnja prava, utjecaja (vlasništva) i obveza interesnih sudionika tijekom životnog vijeka projekta i postavljanje dogovora u odnosu na očekivane rezultate, zahtjeve tijekom pripreme i izvršenja projekta.

Kod analize koristi se jednostavan alat u obliku tablice (tablica 2.1), gdje se sudionici razvrstavaju u dvije skupine. U ovisnosti o njihovom stajalištu prema projektu, je li pozitivno ili negativno. Razvrstavanje radimo sa ciljem identifikacije radnji koje poduzimamo u odnosu na svakoga:

- a) koje institucije, skupine ili pojedinci imaju izražen interes u projektu;
- b) je li interesni sudionik sklon da se suprotstavi ili podupre projekt, temeljeno na planiranoj koristi ili predviđenom gubitku;
- c) koje se radnje mogu učiniti za dobivanje, povećavanje i učvršćenje obveza svakog sudionika u odnosu na projekt [7].

Tablica 2.1 Tablica za analizu interesnih sudionika [7]

INTERESNI SUDIONIKA	OČEKIVANE KORISTI ZA SUDIONIKA KOJI PODUPIRE PROJEKT (SUDIONIKA DAJE POTPORU PROJEKTU)	OČEKIVANI GUBITCI ZA SUDIONIKA KOJI SE PROTIVI PROJEKTU (SUDIONIKA SE SUPROTSTAVLJA PROJEKTU)	MJERE ZA DJELOVANJE NA SUDIONIKA I POVEĆANJE OBVEZA PREMA PROJEKTU
LOKALNA ZAJEDNICA			
NEPROFITNA UDRUGA			
STANOVNICI			

1. ODREDI KLJUČNE INTERESNE SUDIONIKE

2. ODREDI OČEKIVANE DOBITI ILI GUBITKE ZA SVAKOGA

3. ODREDI STRATEGIJU ZA SVAKOG SUDIONIKA

Sudionici u građevinskom projektu mogu se podijeliti u dvije glavne skupine:

*Sudionik u užem smislu (neposredni)* je definiran u građevinskoj regulativi kao i njegova uloga i odgovornost. Sudjeluje neposredno u pripremi i/ili izvršenju projekta i lako je prepoznatljiv.

*Sudionik u širem smislu (posredni)* ne sudjeluje neposredno u pripremi i/ili izvršenju projekta. Nalazi se u okolini projekta i ocjenjuje moguće djelovanje projekta na svoje interese ili položaj te prema tome djeluje na potpori ili otporu projektu. Njihovo zanemarivanje može dovesti do problema u ostvarenju projekta.

Neposredni ključni sudionici koji su u građevinskom projektu određeni zakonskom regulativom, intenzivno sudjeluju u pripremi, realizaciji i procesu građenja:

*Investitor ili naručitelj* je osoba u čije se ime i na čiji trošak projektira, planira i gradi.

*Projektant* je osoba koja pruža uslugu izrade tehničke dokumentacije.

*Izvođač* je osoba koja pruža uslugu građenja i isporuke građevine u skladu s odobrenom tehničkom dokumentacijom, propisima i standardima struke.

*Nadzorni inženjer* je u svojstvu pravne osobe koja pruža uslugu kontrole građenja u smislu odobrene tehničke dokumentacije, propisa i standarda struke.

*Revident* je osoba koja kontrolira tehničku dokumentaciju u smislu propisa i standarda struke.

*Voditelj projekta* je osoba koja upravlja projektom i organizacijom sudionika te procesa u svrhu ostvarenja ciljeva projekta.

Ostali neposredni sudionici čija je uloga određena zakonskom regulativom ili su važni za provođenje procesa su:

*Korisnik* je sudionik koji može i ne mora imati ulogu investitora, tako da postoji poseban sudionik koji će koristiti građevinu u određenom vremenu nakon dogovora sa investitorom.

*Financijer* je sudionik koji ima vlastiti interes u financiranju projekta s ciljem zarade od pozajmljivanja novaca investitoru.

*Konzultant* je sudionik koji daje uslugu stručnog savjetovanja za kompleksnije probleme

vezane uz projekt.

*Promotor projekta* je sudionik koji kao samostalna organizacija može promovirati projekt u ime investitora ili predstavljati interese investitora javnosti i ostalim skupinama sudionika.

*Uredi lokalne ili državne vlasti* su upravna tijela koja izdaju dozvole ili suglasnosti za građenje ili korištenje, pri čemu nadziru provođenje propisa i zakona tijekom građenja pomoću inspeksijskog nadzora.

Posredni sudionici u građevinskom projektu koji su prisutni povremeno te upućeni u određene dijelove i probleme vezane uz projekt:

*Komunalna javna poduzeća* koja izdaju suglasnosti za tehnička rješenja iz područja vlastite djelatnosti, čime se potvrđuju osigurani uvjeti priključenja građevine u sustav opskrbe.

*Organizacije radnika (sindikati)* koji štite i dogovaraju prava radnika ovisno o struci.

*Institucije* koje određuju standarde i norme koje se upotrebljavaju pri građenju.

*Ostali sudionici* koji su evidentirani za vrijeme analiza interesnih sudionika, poput nevladinih udruga i lokalnih zajednica

Posredni sudionici nisu tako prepoznatljivi u projektu kao neposredni sudionici. Najčešće ih ne prepoznaju na vrijeme kod organizacije projekta, što može rezultirati problemima u izvršenju projekta. Posredni sudionici posluju u svoje ime i za svoj prihod, a pripadaju različitim organizacijama putem kojih štite svoje posebne interese, dok neposredni sudionici posluju organizirano u skladu sa zakonskim aktom [7].

## **2.2. Projekt i podjela projekata**

U hrvatskom građevinarstvu riječ projekt ima dvojno značenje, a odnosi se na tehničku dokumentaciju za građenje, dok drugo značenje ne utječe na izvorni smisao engleske riječi "*project*" koja opisuje ljudski čin zadanog cilja.

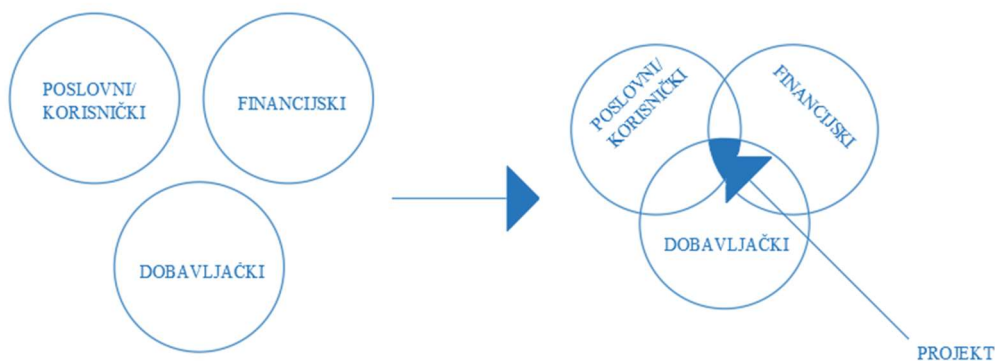
Prema definiciji projekt se opisuje kao vremenski određena aktivnost, sa svrhom da se proizvede unikatan proizvod, rezultat ili usluga. Izvodi se po fazama unutar zadanog vremena uz korištenje velikog broja resursa. Pokretanje projekta radi se u svrhu rješavanja nekog problema odnosno zadovoljenja potrebe ili ostvarenja ideje o nečemu novom. U pokretanju i provedbi projekta sudjeluju sve strukture ljudske organizacije, od pojedinaca, skupina, poduzeća do lokalnih i globalnih zajednica, te uključuju jednu i/ili više tisuća osoba u nekoliko timova [8].

Tehnička dokumentacija sadrži određene projekte (građevinske i arhitektonske projekte, projekt instalacija te projekt vanjskog i unutarnjeg uređenja i drugo) koji ovise o namjeni i vrsti građevine, tj. vrsti radova. Svaki od spomenutih projekata sadrži: tehnički opis, razne proračune (fizikalni, statički, energetske i druge), troškovnik, dokaznicu mjera, nacрте (tlocrt, presjek,



pročelja, detalji za izvođenje prostora). Dijelovi projekta se izrađuju tako da osiguraju jedinstvenost u ovisnosti. Na nacrtu u sastavnici upisujemo: naziv građevine, ime investitora, naziv projektanta koji je izradio projekt, potpis, ime i štambilj glavnog projektanta, mjerilo, sadržaj nacрта i datum izrade.

Do nastanka projekta dolazi uslijed preklapanja sva tri interesa: poslovnog odnosno korisničkog (naručitelj projekta), financijskog (financijeri projekta) i dobavljačkog (isporučitelji i izvršitelji). Projekt nastane kada naručitelj projekta dobije ideju, financijeri projekta uvide priliku ulaganja i zarade novca, a isporučitelji koji su iskazali interes spremni su ideju ukomponirati u isporuku kako bi zadovoljili interese naručitelja i financijera. Sve tri interesne strane imaju vlastite ciljeve i interese koji preklapanjem i usklađenjem rezultiraju novim zajedničkim interesom u vidu sudjelovanja u projektu kao što je prikazano na slici 2.1 [7].



*Slika 2.1 Tri interesa koji dovode do projekta [7]*

U ovisnosti o obilježjima, projekte dijelimo na mnogo načina. Obično se dijele prema: sektoru (tehnički, sportski, politički, kulturni, vojni...), naručitelju (interni, privatni, javni...), cilju (istraživački, razvojni, primijenjeni, poslovni...), stupnju određenosti (deterministički, probabilistički) i isporuci (proizvod, usluga).

Glavna obilježja građevinskog projekta su tehnički, poslovni i probabilistički, a uslijed čega kao rezultat nastaje proizvod – građevina. Projekt i proizvodnja prije svega su slični po tome da se kod oba nalaze ljudi, rad i organizacija. Zajednička su im obilježja kao što su: provode ih ljudi s definiranim ciljem, vrijede različiti rizici i ograničenja pri realizaciji, obavlja se formirani rad u procesu plan – izvršenje – kontrola [7].

Raznolikosti projekta i proizvodnje prvenstveno se prikazuju u vidu privremenosti, jednokratnosti i promjenjivosti. Proizvodnju karakterizira kontinuiran i monoton proces, koji traje dokle postoji potreba za definiranim proizvodom, rad izvršavamo s točno definiranom poznatom grupom izvršitelja. Projekt karakterizira privremen i jednokratni čin, vođen timom fleksibilnog i promjenjivog sastava, pri čemu se broj i struktura izvršitelja promjenjuju tokom vremena.

Uspješnom projektu prethodi ostvarenje zadanih ciljeva zbog kojih je započet, a do ostvarenja istih dolazimo zadovoljavanjem sljedećih kriterija: zadovoljena potreba ili ostvarena ideja, odnosno riješenim problemom zbog kojeg je projekt započet, da je projekt proveden unutar planiranog poslovnog pothvata. Izvedba projekta prema specifikacijama, dokumentaciji, standardima i zakonskim aktima struke, izvršenje projekta u okviru planiranog vremena i proračuna uz korist za uključene sudionike, a na zadovoljstvo naručitelja [7].

Slični projekti se razlikuju po nizu specifičnih obilježja, pa kada govorimo o projektu važno se fokusirati na bitna svojstva kojima se najbolje može opisati, analizirati i predstaviti određeni projekt. Neka od bitnih svojstva projekta su: ciljevi, sudionici, ograničenja izvršenja, struktura, neponovljivost, faze, kriteriji uspjeha, promjene, rizici i upravljanje. Analiza svojstava ima bitnu ulogu za ostvarivanje rezultata i uspjeha projekta. Najmanja je podloga za komuniciranje u projektu, koji prema načelima teorije sustava promatramo kao sustav.

### **2.3. Projekt organizacije građenja**

Za svaki složeni rad treba izraditi niz kompleksnih dokumentiranih analiza, u protivnom nepostojanje istih usmjerava u probleme i improvizaciju, a kao rezultat dolazi do primjene lošijih rješenja i rezultata rada, te mogućih sporova između sudionika.

Projekt organizacije građenja odnosi se na izvršenje i izvršitelje, a dokumentacija upravljanja projektom se odnosi na interesne sudionike i ciljeve projekta. U toku izrade tehničke dokumentacije za izvedbu građevine se izrađuje i projekt organizacije građenja kako bi se tijekom pripreme građevinskog projekta provjerila glavna rješenja i ključni ciljevi budućeg izvršenja. Važan element projekta organizacije građenja je priprema rada, stoga budući izvođač prije faze izvršenja provjerava i detaljizira u skladu s ciljevima naručitelja i vlastitom tehnologijom i organizacijom rada. U projektu organizacije građenja su u kontekstu potrebnog vremena, novca i proizvodnih resursa sadržana organizacijska i tehnološka rješenja građenja do potpune gotovosti građevine. U praksi se rabe tri razine:

*Idejni projekt organizacije građenja se dovršava na kraju faze definiranja projekta, te se provjeravaju osnovni okviri buduće izvedbe građevine i postavljaju se ključni detalji koji određuju očekivanja naručitelja (npr. planirani rok građenja).*

*Pregledni projekt organizacije građenja se dovršava tijekom procesa ugovaranja i ustupanja radova, a cilj je usuglasiti vizije buduće izvedbe od strane naručitelja i izvršitelja (npr. ugovorni plan i financijska dinamika, ključni resursi izvedbe...).*

*Operativni projekt organizacije građenja* se dovršava prije izvođenja radova uz detaljnu analizu i pripremu izvršenja na zahtjev izvođača, te mogućnost praćenja od strane predstavnika naručitelja [7].

Važan korak naručitelja je pokretanje izrade idejnog projekta organizacije građenja u ranoj fazi kako bi bio u mogućnosti provjeriti izvodivost ključnih rješenja iz tehničke dokumentacije, te poslati potencijalnim izvođačima poruku o očekivanom okviru izvedbe (npr. plan). Pronalaženje rješenje za navedene nepoznanice omogućuje definiranje sadržaja projekta organizacije građenja.

Sadržaj projekta organizacije građenja može donekle odstupati ovisno o procjeni značaja pojedinih dijelova, ciljeva projekta, vrsti građevine i iskustvu sudionika u projektu. Uobičajeno je da sadrži točke koje detaljiziramo prema potrebi, a one su: opći podaci o građevini, opis lokalnih uvjeta i prilika, iskaz glavnih količina, pripremni radovi, tehnološka rješenja građenja organizacijskih radnih procesa, potrebe resursa za izvršavanje, organizacija gradilišta, rješenje unutarnjeg i vanjskog transporta, vremenski plan, dinamika troškova s količinskim i vremenskim prikazivanjem potrebe resursa, plan nabave i isporuka bitnih materijala, opreme te poluproizvoda, kalkulacija cijena zbog provjere ugovorenih cijena ili opcije izvedbe, organizacija izvršenja, odgovornosti i uloge, vođenje gradilišta, plan kontrole kvalitete radova, način bilježenja procesa građenja, upravljanje rizicima, ograničenjima i promjenama izvršenja, primjena zaštite na radu i drugo.

Zadatak projekta organizacije građenja je priprema građenja, određivanje učinkovitog i realnog načina izvršenja, individualnih procesa i aktivnosti do potpune funkcionalnosti građevine.

Sadržaj projekta organizacije građenja u standardnom obliku sadrži ulazne informacije, analize, rješenja o uvjetima, način i detalji građenja, ugradnja opreme, pripremni i pomoćni radovi povezani s građenjem.

Velike građevinske firme imaju odjele za pripremu rada, baziraju se na službenim standardima unutar firme tijekom izrade projekta organizacije građenja i njegovog sadržaja. Manje građevinske firme često daju različite, nepotpune ili nepovezane priloge u sklopu projekta organizacije građenja. Shodno tome se treba na razini struke definirati minimalan sadržaj dokumentacije. U standardnim uvjetima pripreme projekt organizacije građenja mora sadržavati:

*Sažeti opis i analizu ulazni podataka i podloga* koji obuhvaća detaljan opis građevine koja je u izgradnji, analizu stanja tehničke dokumentacije, bitne informacije iz ugovora o građenju, opis sudionika, njihove uloge i drugo.

*Analiza lokacije građenja s naglaskom na lokalne uvjete i terenske prilike* u kojoj su detaljno opisani svi utjecaji na građenje (opis terena, transportnih puteva, lokalni propisi i resursi i drugo).

*Detaljni iskaz materijala i količina za građenje* prikazane su točne količine rada po glavnim stavkama i izračun materijala koji je bitan za izvršenje radova. (skratiti format stranice da slova nisu nabijena na tekst))

*Izbor načina organizacije tehnoloških procesa i metoda građenja* u kojem je podjela po tehnološkim procesima, proveden proračun učinka i usklađivanja strojeva, opreme i radne snage, određen način rada i metode po procesima, zastoje i gubitke svesti na minimum.

*Rješenje vanjskog transporta* iznimno je bitan kod građevina koje uvelike ovise o vanjskom transportu iznimno je važno što bolje organizirati strojeve, pristupne puteve i sve zajedno uskladiti s cijenom ukupnim radovima kako bi se smanjili nepotrebni troškovi.

*Organizacija privremenih sadržaja na gradilištu* u kojoj se opisuju potrebe i određuju broj i vrsta privremenih objekata za potrebe ljudi, alata i materijala koji ne mogu biti izloženi vremenskim uvjetima, privremeni unutarnji transport i pristupni putevi, opskrba gradilišta vodom i strujom, ograda oko gradilišta i ostali popratni sadržaj koji se prikazuje shemom gradilišta.

*Plan građenja* sadrži detaljni vremenski plan radova, potrebu za radnom snagom, strojevima i materijalom, analize i način upravljanja vremenskim rizicima, način kontroliranja izvršenja planiranih radova.

*Organizacija rukovođenja izvršenjem* je prikaz sheme vođenja građenja s osobama kojima se dodjeljuju uloge i odgovornosti, način vođenja dokumentacije, kontrole kvalitete i komunikacija između ključnih sudionika.

*Zaštita na radu* je veoma važna u organizaciji i uvelike utječe na produktivnost te štiti zdravlje i život ljudi, postoje posebni propisi kojih se svi ljudi na gradilištu moraju držati, također i elaborati zaštite na radu koji su regulirani tim propisima.

*Troškovi građenja* sadrže podatke o ugovorenim ili planiranim ukupnim troškovima građenja, strukturu troškova, analize cijena ugovorenih i/ili naknadno ugovoreni radova, način praćenja i kontrole troškova i drugo.










*Dokumentacija pripremnih radova* se izrađuje u okviru projekta organizacije građenja jer određeni sadržaj (npr. privremeni pristupni putevi) su bitni za izradu i uporabu, ali samo za vrijeme građenja iako nisu dio tehničke dokumentacije građenja.

*Ograničenja, rizici i promjene* je način upravljanja rizicima, analiza ključnih ograničenja, procedure za iniciranje i provedba promjena, ove analize se rade u okviru nadležnosti voditelja projekata u dokumentu vođenja projekta, ali ako on ne postoji onda moraju biti sastavni dio projekta organizacije građenja [7].

Izradom projekta organizacije građenja nailazimo na međusobna preklapanja niza povezanih analiza i proračuna. Definitivno možemo odrediti logiku povezivanja određenih dijelova i tijekom

informacija koje su potrebne za analize. U okvirnom slijedu glavnih radnji prikazanih u tablici 2.2, pri izradi projekta organizacije građenja najprije je potrebno pribaviti i analizirati podloge iz kojih izdvajamo važne informacije za definiranje organizacije i tehnologije izvršenja, te se tada može izraditi troškovnički dio, vremenski plan, nabava i organizacija gradilišta.

Tablica 2.2 Okviran tijek glavnih radnji kod izrade projekta organizacije građenja [7]

	AKTIVNOST	OKVIRAN TIJEK
1	PROUČAVANJE TEHNIČKE DOKUMENTACIJE	
2	KOLIČINE RADOVA	
3	PRIKUPLJANJE PODLOGA NA TERENU	
4	IZBOR TEHNOLOGIJE	
5	ORGANIZACIJA RADNIH PROCESA	
6	PRORAČUN TROŠKOVA	
7	PLAN GRAĐENJA	
8	PLAN NABAVE I LOGISTIKE	
9	ORGANIZACIJA GRADILIŠTA	

Moguće su djelomične razlike u slijedu rada ovisno o vrsti građevine, praksi organizatora i prioritetima. U tablici 2.3 je predstavljen potencijalni okviran tijek izrade po redoslijedu i fazama rada na određenim sadržajima projekta organizacije građenja. Postoji velika vjerojatnost da će se u završnoj fazi izrade sadržaja kontinuirano spajati i prilagođavati prikupljene informacije te korigirati unaprijed izračunate vrijednosti nekoliko puta.

Tablica 2.3 Postupnost izrade projekta organizacije građenja s detaljima [7]

REDOSLIJED RJEŠAVANJA						
OSNOVNI PODACI	FAZE I KOLIČINE RADOVA	TEHNOLOŠKA RJEŠENJA	ORGANIZACIJA RADNIH PROCESA	ORGANIZACIJA GRADILIŠTA	PLAN GRAĐENJA	OSTALA DOKUMENTACIJA
<b>TEHNIČKA DOKUMENTACIJA</b> -NACRTI -DOKAZNICA MJERA I TROŠKOVNIK -TEHNIČKI OPIS  <b>RASPOLOŽIVI RESURSI</b> -STROJEVI -MATERIJAL -RADNA SNAGA -NOVAC  <b>LOKALNI UVJETI</b> -ZEMLJOPISNI -METEOROLOŠKI -GEOLOŠKI -HIDROLOŠKI -MATERIJALI -VODA, STRUJA -PROMET -SMJEŠTAJ -RADNA SNAGA -DR.	KARAKTERISTIČNE FAZE RADOVA PODJELA OBJEKTA NA DIJELOVE SUMARNE KOLIČINE RADOVA ISKAZ MATERIJALA LOKALNI MATERIJALI POSTOJEĆI OBJEKTI CIJENE INPUTA	TEHNOLOŠKA RJEŠENJA ANALIZE VARIJANTI IZBOR STROJEVA VANJSKI TRANSPORT RAD ZIMI	RADNA SNAGA STROJEVI PRORAČUNI UČINKA ANALIZA VARIJANTI USKA GRLA ZASTOJ I GUBICI USKLADIVANJE RADA U PROCESU ORGANIZACIJA RUKOVOĐENJA	PRIVREMENI OBJEKTI -UREDI -SMJEŠTAJ LJUDI PROIZVODNJA NA GRADILIŠTU -BETON -ARMATURA -OPLATE SKLADIŠTA -OTVORENA -ZATVORENA UNUTARNJI TRANSPORT -SREDSTVA -PUTEVI, SMJER VODA I STRUJA OGRADE ITD.	OPERATIVNI PLAN -VRIEME -STROJEVI -MATERIJALI -RADNA SNAGA -TROŠKOVI -PRIHODI PRIVREMENI OBJEKTI - DIMENZIONIRANI -NASELJA OPSKRBA -VODOM I ENERGIJOM	TEHNIČKA DOKUMENTACIJA PRIPREMNIH RADOVA -NACRTI -PRORAČUNI -DETALJI -TROŠKOVNICI ZAŠTITA NA RADU -ELABORAT KONTROLA KVALITETE TEHNIČKI IZVJEŠTAJ ORGANIZACIJE GRAĐENJA
SCHEMA UREĐENJA GRADILIŠTA						
	SITUACIJA OBJEKTI GRANICE	PROIZVODNI KAPACITETI VANJSKI PUTEVI UDALJENOSTI KOLOSJEGI	RADNICI STROJEVI (VRSTA I BROJ)	ZGRADE VODOVI SKLADIŠTA PUTEVI OGRADE	NASELJE DETALJI I DIMENZIONIRANJE	ZONE OPASNOSTI

## **2.4. Metode planiranja**

U planiranju građenja koriste se različite metode. Svaka metoda na svoj različit način prikazuje informacije. Većinom je to kombiniran grafički prikaz s numeričkim pokazateljima i tekстом koji objašnjavaju određene korake u planiranju. Metode se pridržavaju osnovnih temeljnih preduvjeta za efikasniju upotrebu.

Planeri i korisnici od svake metode očekuju da bude jednostavna i shvatljiva, omogućava korištenje pretpostavki u analizi, prikazuje planirano i stvarno stanje te prognostičku sliku, omogućava naknadno dodavanje detalja i izradu ukupnih podataka te vidljive su posljedice djelovanja rizika.

U današnje vrijeme koristimo metode bazirane na grafičkom prikazu pregledno uklopljenih podataka. Osnovne linijske metode uz pomoć kojih prikazujemo plan jesu gantogram, ortogonalni plan, ciklogram i linija balansa. Metode planiranja koje možemo upotrebljavati samostalno ili kao pomoćne jesu S – krivulja, histogram i linija putokaza. Najviše su korišteni linijski planovi, među kojima je kod građevinara najpopularniji gantogram [7].

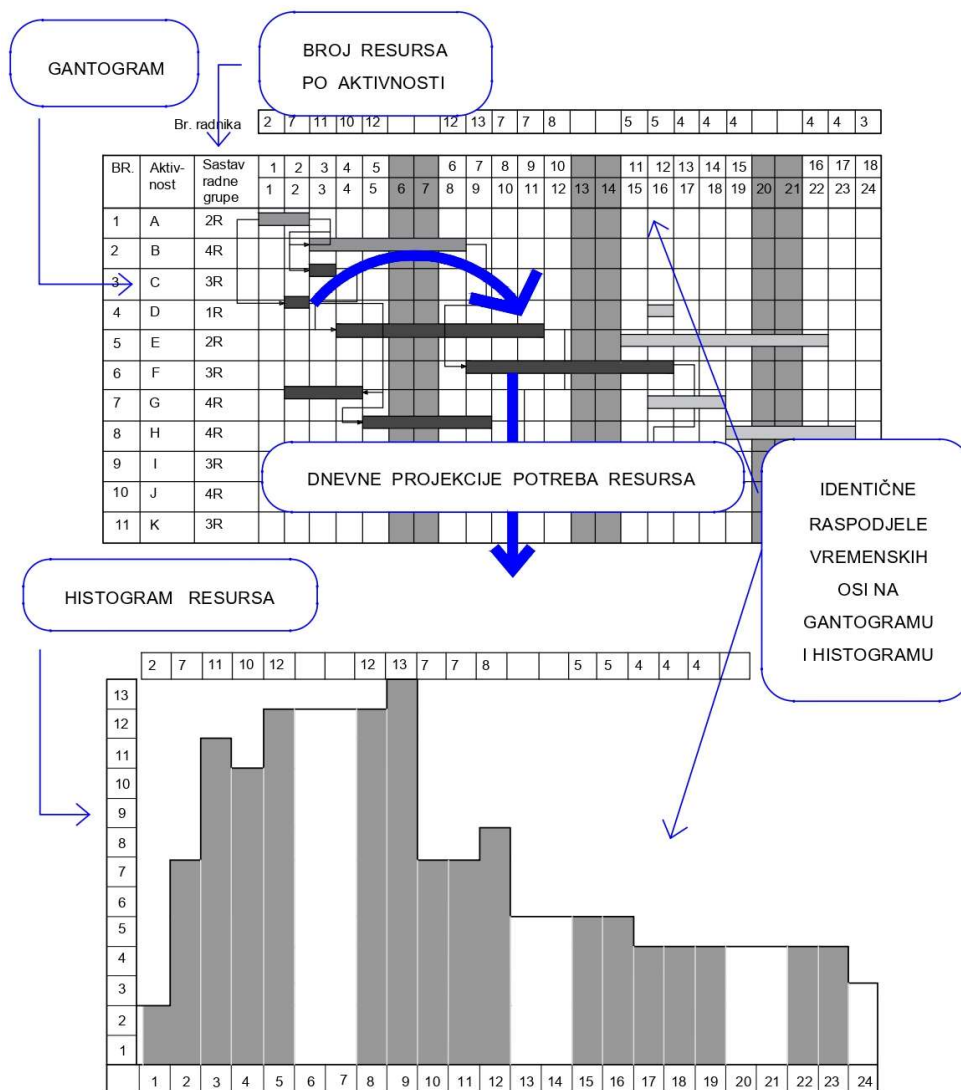
### **2.4.1. Gantogram**

Gantogram prikazuje grafičku metodu za dinamičko planiranje radova kojem je raspored prikazan horizontalnim linijama duljine proporcionalne trajanju aktivnosti. Konstrukcija gantograma sastoji se od dva dijela: tablice i grafike.

Tablica sadržava podatke o aktivnostima prikazane po redovima i stupcima, te svaki red prikazuje novu aktivnost, a u stupcima su dodatno raspisani podaci za aktivnosti. U stupcima su prikazane oznake koda, trajanje i opis aktivnosti, a često se dodaju podaci o jedinicama mjere, izvršiteljima, količini rada, i postotku izvršenja i drugo. Grafički dio se sastoji od vremenske osi i prikaza aktivnosti građenja u vremenu. Uz planirano stanje u gantogramu je moguće unijeti i podatke o izvršenju, za što se koriste različite boje ili grafika što je prikazano na slici 2.2 [7].







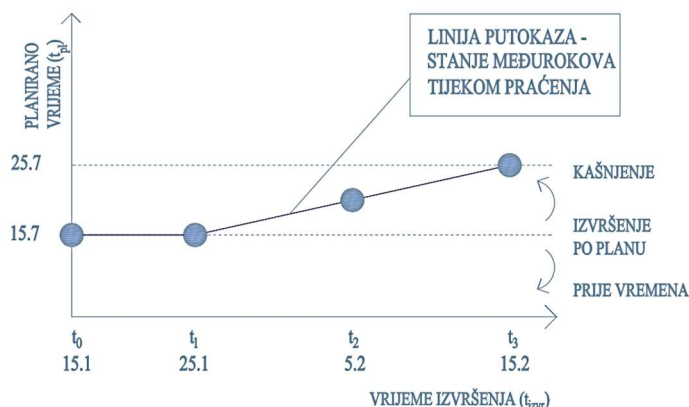
Slika 2.3 Primjer histograma koji koristimo zajedno s gantogramom [7]

### 2.4.3. Linija putokaza

Linija putokaza je grafička metoda kojom kontroliramo stanje radova putem povremenog praćenja napredovanja izabranih planiranih međurokova u planu građenja. Međurokovi su najčešće završeci važnih radova građenja. Liniju putokaza prikazujemo koordinatnim sustavom s dvije osi, ordinata prikazuje planirano vrijeme, a apscisa vrijeme izvršenja.

Postupak konstrukcije se provodi: izborom međurokova koje ćemo pratiti i u gantogramu te ustanovimo njihove planirane rokove koji se unesu na os planiranog vremena. Zatim izaberemo vrijeme kontrole i u svakom izabranom vremenu se ažurira plan građenja i provjeri se stanje međurokova, da li se odvijaju po planu, ispred planiranog plana ili kasne. Svako vrijeme kontrole ima okomito iznad sebe podatak o stanju svakog međuroka i na taj način se dobije točka izvršenja

za jedno vrijeme kontrole. Njihovim spajanjem dobijemo liniju putokaza za određeni međurok. Ukoliko se građenje odvija po planu linije su horizontalne, a ako se linija lomi znači da postoje odstupanja od plana. Otklon linije prema gore prikazuje kašnjenje i vrijeme kašnjenja, a prema dolje brže od plana prikazano na slici 2.4.



Slika 2.4 Primjer konstrukcije linije putokaza [7]

Osnovna obilježja linije putokaza je jednostavnost korištenja i izrade, a može se primjenjivati za kontrolu radova na svim razinama. Linija putokaza se povezuje s planom građenja, najčešće s gantogramom tako da preciznost ovisi o preuzetim podacima iz plana. Metoda prikazuje stanje izvršenja izabranih međurokova, ali bez prikaza uzroka i detalja. Najčešće se koristi uz neku osnovnu metodu planiranja iz koje uzimamo podatke o stanju izvršenja [7].

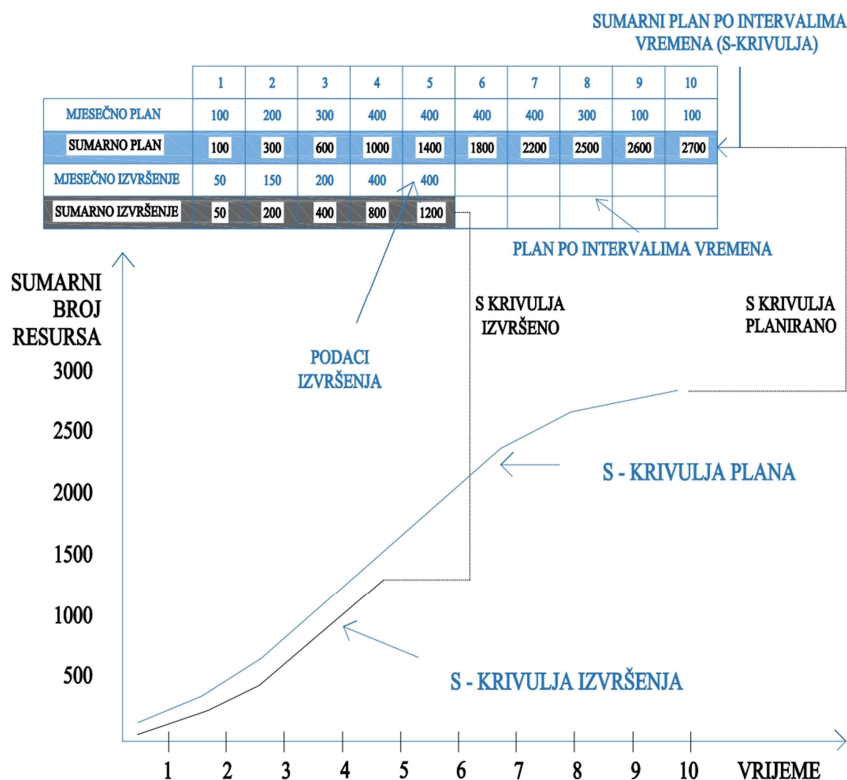
#### 2.4.4. S-krivulja

S-krivulja je grafička metoda dinamičkog planiranja, koristi se za prikazivanje kumulativnih ili sumarnih vrijednosti izabrane količine tijekom vremena. Ime je dobila prema obliku krivulje koja izgleda kao slovo S. Oblik krivulje može biti pravilan ili nepravilan u ovisnosti prirasta o vremenu.

S-krivulja je idealna kada pravac ima konstantan prirast tijekom vremena, tako je i promatrana varijabla konstantna tijekom vremena. Nepravilne S-krivulje više puta mijenjaju prirast pa tako se mijenja i oblik krivulje.

Krivulja se najčešće koristi za prikazivanje kumulativnih vrijednosti resursa npr. novca, vremena, broj radnika, broja proizvoda i drugo. Konstrukciju krivulje prikazujemo koordinatnim sustavom s dvije međusobno okomite osi kod kojih se na ordinati prikazuje ukupan broj resursa koji dobijemo zbrajanjem npr. na mjesečnoj razini od početne do promatrane točke, a na apscisi vrijeme. Krivulje izvršenja i planiranog stanja se konstruiraju na isti način ali s drugačijim

podacima. Prva krivulja tada prikazuje planirano stanje a druga izvršenje, ako se krivulje poklapaju dolazimo do potpunog izvršenja po planu tijekom ukupno promatranog vremena. Prikaz konstrukcije S krivulje vidimo na slici 2.5.

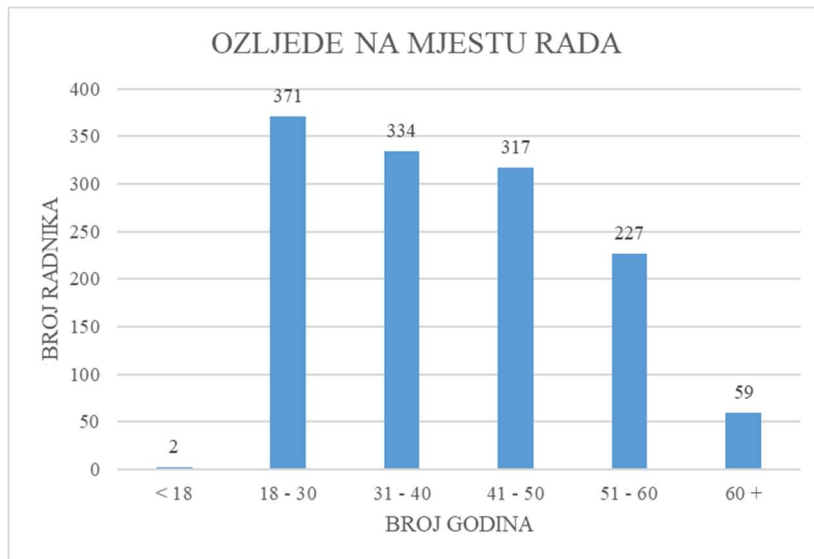


Slika 2.5 Konstrukcija S-krivulje za izvršenje i plan [7]

Jedno od glavnih obilježja krivulje je jednostavnost izrade i raznolike mogućnosti za korištenje. Podaci na osima se najčešće prikazuju u postocima na obje osi, tako i S-krivulja ima prikaz u sustavu 100%/100%. Korištenjem postotaka umjesto numeričkih vrijednosti na ordinati sve krivulje svodi u jednake proporcije, one daju jako dobru dinamičku sliku i kvalitetan uvid u stanje po dijelovima građenja, što je bitno kod praćenja izvršenja [7].

### 3. Zaštita na radu

Zaštita na radu važna je zbog sigurnosti ljudi i zaštite zdravlja ljudi, osiguranja uvjeta za siguran rad i imovine. Zaštita na radu fokusira se na sve zaposlene osobe, studente, učenike i osobe koje obavljaju neku određenu djelatnost na mjestu rada. Prijave ozljeda na radu koje popunjavaju poslodavci i dostavljaju Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje su izvor podataka za analizu. Godine 2019. na području Varaždinske županije imamo ukupno prijavljeno 70 ozljeda, od kojih je 68 na mjestu rada i 2 na putu u županiji. Karakteristike ozlijeđenih radnika u građevinarstvu prikazujemo raznim podjelama. Prema prijavljenim ozljedama na mjestu rada u Republici Hrvatskoj, s obzirom na spol zaposlenih, muškarci se češće ozljeđuju od žena. Ako pogledamo statistiku od 1362 ozljeda na mjestu rada, prijavljeno je 1327 muškaraca i 35 žena. S obzirom na dobnu skupinu od 1362 ozljeda na mjestu rada ima: manje od 18 godina imamo 2 radnike, između 18 i 30 godina je 371 radnika, između 31 i 40 godina je 334 radnika, između 41-50 godina je 317 radnika, 51-60 godina je 227 radnika, više od 60+ godina je 59 radnika i za 2 radnika nema podataka o ozljedama. Prema podacima možemo zaključiti da se osobe starosti između 18 i 30 godina najčešće ozljeđuju (slika 3.1). U građevinarstvu s obzirom na dobivene podatke, najviše ozljeda je na mjestu rada radnika koji su osposobljeni za rad na siguran način [17].



Slika 3.1 Grafički prikaz ozljeda na mjestu rada

### **3.1. Propisi zaštite na radu**

Gradilišta prema propisima zaštite na radu su projektni uredi i gradilišta, a zaposlenici sve osobe koje sudjeluju u procesu stvaranja građevine. Ozljede na radu s godinama se brojčano povećavaju a glavni razlozi sve većeg broja ozlijeđenih ljudi je neodgovornost, nedovoljna disciplina u poštivanju propisa i nedovoljno osposobljeni radnici koji su izloženi opasnosti. Zaštitne mjere i njihovu kontrolu trebalo bi povećati kako bi se smanjile negativne posljedice niske razine svijesti.

Zaštita na radu uključuje zaštitu od buke, ne ionizirajućeg i ionizirajućeg zračenja, smanjenja rizika od udara električne struje, požara, mikroklimatskih promjena, upotrebe opasnih radnih tvari, smanjenja rizika kod vertikalnog i horizontalnog transporta, rada sa strojevima i uređajima s povećanom opasnošću i drugo.

Pravila zaštite na radu dijele se u tri osnovne skupine: osnovna, priznata i posebna. Osnovna pravila odnose se na sve tehničke mjere na sredstvima rada i radnom okolinom i imaju prednost ispred ostalih propisa. Sredstva rada moraju udovoljavati određenim zahtjevima: opskrbljenost sredstava zaštitnim napravama, osiguranje od udara električne struje, sprječavanje nastanka požara i eksplozije, osiguranje potrebnog radnog prostora i površine, osiguranje stabilnosti objekta, osiguranje puteva za nesmetan prolaz, evakuacija i prijevoz, osiguranje potrebne rasvjete mjesta rada i okoliša, ograničenje vibracije i buke u radnom okolišu i drugo.

Posebna pravila sadržavaju specifične uvjete koji se ne mogu iskoristiti za sve zaposlenike i situacije, ograničenja i zaštitu u ovisnosti o dobi, stručnu spremu, spol, zdravstveno stanje i sl. U posebnim pravilima definirani su postupci s oboljelim ili unesrećenim zaposlenikom do upućivanja na liječenje zdravstvenoj ustanovi.

Priznata pravila su praksom provjerena pravila i načini iz stranih propisa kojima se opasnost na radu otklanja ili sprječava. Pravila zaštite na radu utvrđena stranim propisima ako se upotrebljavaju oni koji su povoljniji za zaštitu i sigurnost zdravlja zaposlenika [9].

### **3.2. Zone opasnosti na gradilištu**

Opasnost se definira ako je osoba ugrožena od: pada s visine, u dubinu i na istoj razini, pada predmeta s visine, opasnost od električne struje, požara i trovanja, zračenja, eksplozije i isparavanja. Na gradilištu nisu sva mjesta podjednako opasna, obzirom na to definirane su tri zone opasnosti prikazane u tablici 3.1. Poslodavac ima obavezu da na mjestu rada i pripadajućim instalacijama postavi znakove sigurnosti i opće obavijesti u skladu za zakonskim aktom.

Tablica 3.1 Zone opasnosti zaštite na radu [7]

	I. ZONA OPASNOSTI	II. ZONA OPASNOSTI	III. ZONA OPASNOSTI
<b>RAD NA VISINI</b>	PODRUČJE OD RUBA GRAĐEVINE DO 0,6 m PREMA UNUTRAŠNJOSTI	PODRUČJE OD RUBA OBJEKTA DO 0,6 – 1,0 m PREMA UNUTRAŠNJOSTI	OSTALI DIO OBJEKTA GDJE SE RADNIK MORA PRIDRŽAVATI UPUTA O RADU NA VISINI, A NE MORA BITI VEZAN
<b>RAD NA DUBINI</b>	DUBOKA JAMA, POKOS I 1,0 m OD POKOSA	POVRŠINA OKO KOSINA I DUBOKIH JAMA GDJE JE MOGUĆE PROKLIZAVANJE	OKO KOSINA DUBOKIH JAMA, GDJE JE SMANJENA MOGUĆNOST OBORINA
<b>RAD S KRANOM</b>	ZONA ISPOD RUKE KRANA	ZONA 5,0 m OD STAZE KRANA	POVRŠINA KOJU POKRIVA CIJELA RUKA KRANA
<b>ZAŠTITA OD ZAPALJIVIH TVARI</b>	SKLADIŠTE ZAPALJIVIH TVARI VELIČINE 3,0 x 3,0 m, PROSJEČNE VISINE 2,8 m	POVRŠINA 2,5 m OD OBJEKTA I OGRADE OBJEKTA	5,0 m OD OBJEKTA I OGRADE

### 3.2.1. I. Zona opasnosti

Prava zona opasnosti je uz samu građevinu gdje se obavlja gradnja, tj. u prostoru gdje je moguće da predmet padne s građevine. Unutar područja treba postaviti ploče s upozorenjima i sve zaštititi zaštitnom nadstrešnicom.

U I. zonu opasnosti ubraja se rad na visini, radovi na montaži armirano – betonske konstrukcije, radovi na krovnoj konstrukciji i rad sa strojevima s povećanom opasnosti.

U ovom području postoji opasnost od pada u dubinu ili s visine, pada predmeta, opasnost od električne struje i opasnost od rada stroja uz građevinu.

Da bi izbjegli opasnost u ugroženom prostoru treba poduzeti tehničke mjere zaštite. Električni kablovi za napajanje strojeva koje nalazimo unutar građevine, a prolaze ugrožene zone u građevini ili preko puteva, treba zaštititi od mehaničkog udara – podignuti iznad zemlje na visinu najmanje 6 m ili ukopati u zemlju.

U ovoj zoni smije se raditi samo uz posebna osiguranja, a radnici na takvim mjestima moraju imati zdravstvenu, stručnu i psihičku sposobnost.

Za rad u ovoj zoni treba osigurati stalan nadzor i kontrolu rukovodećeg tehničkog osoblja, a kooperanti trebaju imati ispravna sredstva rada [14].

### 3.2.2. II. Zona opasnosti

Druga zona opasnosti obuhvaća dio gradilišta gdje se radi ali izvan prve zone opasnosti. To obuhvaća npr. radni prostor oko građevinske – auto dizalice, površine za skladištenje građevinskog

materijala, gradilišne prometnice, mjesta istovara i utovara građevinskog materijala i armirano betonske konstrukcije.

U drugoj zoni vrijede osnovna pravila zaštite na radu (prometnice, osvjetljenje, uzemljenje i radne površine), dok radnici na radnim mjestima s posebnim uvjetima rada trebaju imati stručnu i zdravstvenu sposobnost.

Opasnosti u drugoj zoni su pad predmeta s visine, opasnosti kod istovara materijala, opasnosti prilikom kretanja radnika po gradilištu (padova, rušenja, uboda i sl.) opasnost od električne struje, opasnost kod rukovanja strojevima (kružna pila, miješalica za mort, samohodni strojevi, kamioni i dr.), opasnosti od požara i sl.




Da bi izbjegli spomenute opasnosti treba poduzeti mjere zaštite na radu. Na mjestima gdje će se najčešće spuštati i podizati teret treba postaviti ploče s upozorenjem „zabranjeno zadržavanje ispod visećeg tereta”; materijal na otvorenim skladištima treba biti uredno složen, a deponije trebaju biti na mjestima prema shemi organizacije gradilišta; zabranjeno je paljenje vatre u blizini skladišta drvene građe, stiropora, oplata, ljepenke i drugo; na mjestima gdje se obavljaju iskopi za temeljne čašice i instalacije građevine potrebno je iskope ograditi ogradom i staviti ploče upozorenja „zabranjen prilaz nezaposlenim osobama”. Unutar prve i druge zone mora se raditi uz kontrolu rukovodećeg tehničkog osoblja [14].

### 3.2.3. III. Zona opasnosti

Treća zona opasnosti je prostor koji se nalazi izvan gore spomenutih zona, odnosno gdje se direktno ne radi. Na radnom mjestu gdje su radnici direktno izloženi izvorima opasnostima, a ne postoji mogućnost provođenja tehničkih mjera zaštite, radnicima se moraju staviti na raspolaganje osobna zaštitna sredstva utvrđena pravilnikom o korištenju osobnih zaštitnih sredstava društva.

Znakove prikazujemo na pločama i plakatima, a još se mogu rabiti naljepnice sigurnosti i ovjesni kartoni s tekstom. Na ulaznom dijelu gradilišta treba postaviti ploču skupnih obaveznih znakova za privremena gradilišta, a oni mogu biti jedan od oblika prikazanih u tablici 3.2.

Tablica 3.2 Znakovi zaštite na radu [7]

OBLIK/BOJA			
CRVENO	ZABRANA		MATERIJAL ZA BORBŪ PROTIV POŹARA
ŹUTO		OPREZ! MOGUĆA OPASNOST	
ZELENO			BEZ OPASNOSTI, SREDSTVA ZA SPAŠAVANJE
PLAVO	NAREDBA		UPUTA ILI OBAVIJEST

Ulaze u gradilište potrebno je opremiti znakovima upozorenja i zabrane, pravilima ponašanja i discipline. Tijekom izvođenja radova na gradilištu će se pojavljivati zone koje će predstavljati povećanu opasnost, a koje je potrebno ograditi čvrstim ogradama ili pokriti čvrstim pokrovima, te na prikladni način obilježiti i označiti.

Rukovodstvo gradilišta obavezno je radnike upoznati o opasnostima i predviđenim sigurnosnim napomenama, te ih poučiti o radu na siguran način. Sva opasna mjesta na gradilištu trebaju biti obilježena postavljanjem užeta na kolčiće ili žice i vješanje zastavica upadljivih boja.

Opasna mjesta na gradilištu su: mjesta rada iznad visine ili dubine više od 1,00 m, pored jama iskopa, područja podruma, prostor ispod skela, prostori pored predmeta koja se ruše odnosno u neposrednoj blizini, komunikacijski prostori odnosno prostor putanje tereta, prostori ispod dizalica, električni uređaji i ormarići i drugo.

Za sve radove na visini i dubini (naročito iznad 3 m), kod montaže skele radnici trebaju koristiti zaštitni pojas i produžno uže za zaštitu od pada u dubinu ili s visine.

Opasni prostori na gradilištu su prostori i mjesta na kojima postoji povećana opasnost od povređivanja radnika. Takva mjesta nastaju prilikom izvođenja radova na više nivoa, kod radova na dubini ili visini i prilikom uporabe strojeva na motorni pogon.

Svaki rad unutar opasne zone je zabranjen bez posebnog naloga sve dok se ne provedu posebne mjere sigurnosti. Na gradilištu obavezno treba postaviti ploču upozorenja kao što je prikazana na slici 3.2. Uz spomenute znakove treba postaviti i znakove opasnosti: opasnost od požara i prva pomoć slika 3.3 [14].



Slika 3.2 Ploče oznaka Zaštite na radu na gradilištu [1]





*Slika 3.3 Znakovi opasnosti [2]*

### **3.3. Plan izvođenja radova**

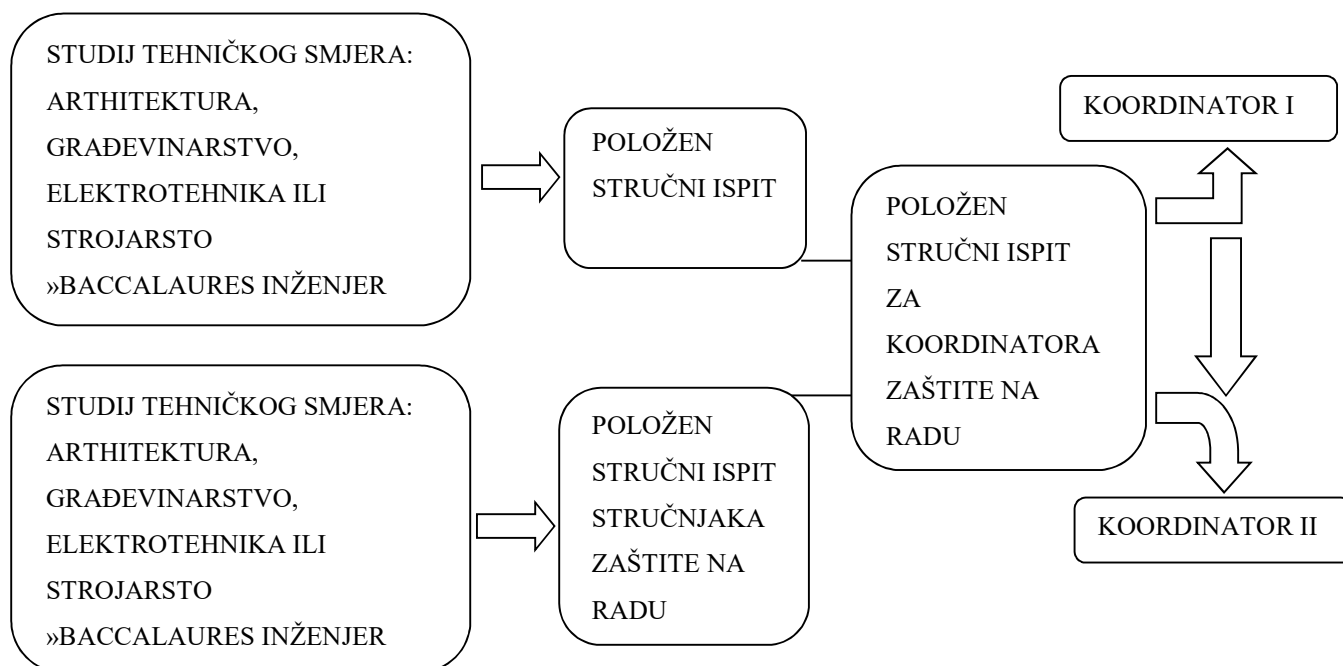
Sastavni dio projektne dokumentacije je plan izvođenja radova koji je definiran zakonodavstvom o zaštiti na radu. Gotovo u svim slučajevima postoji obveza izrade plana izvođenja radova u građevinarstvu jer radovi na gradilištu rijetko traju kraće od pet dana i da ih izvodi samo jedan izvođač. Izrađuje koordinator 1 ili ga daje na izradu, uzimajući u obzir sve aktivnosti i specifičnosti koje se obavljaju na gradilištu [7].

Osim zaštite na radu poštujemo i zaštitu okoliša, postupak treba podrazumijevati minimalan rizik na okoliš. Zaštita od utjecaja opterećenja na okoliš su zaštita od: buke, štetnog utjecaja genetski modificiranih organizama, štetnog utjecaja kemikalija, ionizirajućih zračenja i nuklearna sigurnost, svjetlosno onečišćenje, gospodarenje otpadom. Projektom organizacije gradilišta određujemo odlagališta otpada i to na način da minimalno utječu na zdravlje okoliša [7].

### **3.4. Koordinator zaštite na radu**

U fazi definiranja građevinskog projekta se trebaju već poštovati zakonitosti i mjere otklanjanja i sprječavanja potencijalnih opasnosti za život i zdravlje sudionika u projektu i budućih korisnika projekta. Zaštita na radu u graditeljstvu počinje najkasnije projektiranjem i u toj fazi investitor imenuje koordinatora zaštite na radu (koordinator 1).

Po završetku faze projektiranja investitor imenuje koordinatora zaštite na radu za fazu gradnje (koordinator 2). Koordinator se obavezno imenuje ako radove izvode dva ili više izvođača. Na slici 3.4. prikazani su obrazovni uvjeti za koordinatora 1 i 2, te da uz napredovanje koordinator 1 može postati koordinator 2 [7].



*Slika 3.4 Obrazovni uvjeti za koordinatora [7]*

Koordinator zaštite na radu u fazi izrade projekta (koordinator 1) je odgovoran za izradu stručnog plana izvođenja radova, koordinaciju primjene načela zaštite na radu, izradu dokumentacije koja sadrži specifičnosti projekta, bitne zdravstvene i sigurnosne podatke koje je potrebno primjenjivati nakon gradnje u fazi uporabe.

Koordinator zaštite na radu u fazi izvođenja radova (koordinator 2) je odgovoran tijekom gradnje koordinirati primjenu načela zaštite na radu, posebno kod donošenja mjera i odluka tijekom planiranja pojedinih faza rada, određivanju rokova potrebnih za siguran završetak pojedinih faza rada i osigurati primjenu načela zaštite na radu. Odgovoran je za učinkovitost suradnje i izvješćivanje izvođača radova koji rade na istom gradilištu, provjeravati provode li se radni postupci na siguran način. Organizirati rad na gradilištu da pristup imaju samo zaposlene osobe koje imaju dozvolu za ulazak. Nadzorni inženjer i investitor moraju izraditi plan zaštite zdravlja i sigurnosti prije otvaranja gradilišta [11].

### **3.5. Glavne obveze sudionika u gradnji vezane uz zaštitu na radu**

Svaki poslodavac je dužan osposobiti radnike za rad na siguran način prije početka rada, promjenama u radnim procesima, uvođenju nove radne opreme, tehnologije ili upućivanje radnika na novo radno mjesto. Poslodavac je dužan u roku od trideset dana od dana zapošljavanja obaviti osposobljavanje radnika prema Zakonu o zaštiti na radu.

Svi sudionici u građevinarstvu imaju neke obveze prema zaštiti na radu. Poslodavac je dužan osposobiti povjerenika zaštite na radu neovisno na broj radnika, gdje god to zahtijevaju uvjeti rada.

Prije početka izvođenja radova investitor je dužan najmanje osam dana prije prijaviti radove nadležnom tijelu za poslove inspekcije rada i građevinskoj inspekciji (ako radovi traju duže od pet dana). Investitor treba ažurirati prijavu inspekcijama u slučaju promjena koje utječu na rok dovršetka radova, uvođenja novog izvođača radova ili privremena obustava radova. Prijava gradilišta mora biti u preslici izložena na vidljivom mjestu na gradilištu. Investitor ne može svoje obveze propisane ovim Zakonom prenijeti na izvođača radova ili više njih.

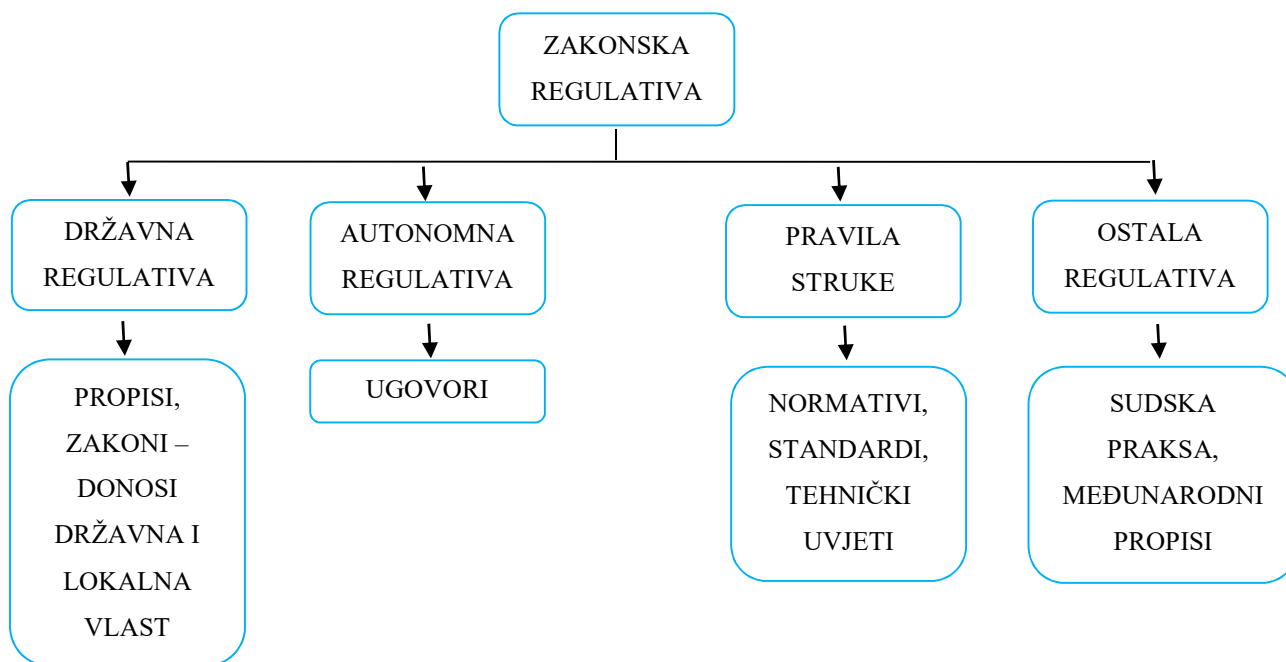
Glavne obveze vezane uz zaštitu na radu izvođača radova su osposobljavanje svakog radnika za rad na siguran način, imenovanje odgovorne osobe za provedbu mjera zaštite na radu, početak radova u skladu s prijavom gradilišta i važećim propisima. Svakom radniku izvođač radova omogućuje pripadajuća sredstva zaštite na radu, ako se dogode teže ozljede radnika na radu treba obavijestiti inspekciju rada. Prva pomoć treba se organizirati ovisno o broju radnika i važećim propisima na gradilištu [7].

## 4. Zakonodavstvena regulativa

### 4.1. Uvod u zakonodavstvenu regulativu

Područje građevinske regulative uređuju brojni propisi i zakoni. Svaki inženjer građevinarstva se treba pobrinuti da bude uvijek informiran o svim izmjenama i dopunama koje se tiču njegova poslovanja, te o edukaciji putem internetskih stranica i pohađanjem stručnih seminara o građevinskoj regulativi.

Postoji nekoliko područja prema kojima je uređeno područje građevinske regulative i to: prostornom uređenju, gradnji, građevinskoj inspekciji, komunalnom gospodarstvu, upravljanju projektima, energetske učinkovitosti i stanovanju. Razine regulative tj. akti koji zajedno predstavljaju skup obaveznih pravila i preporučenih normi u građevinarstvu prikazane su na slici 4.1 [7].



Slika 4.1 Struktura regulative nekog područja [7]

Glavni cilj zakonske regulative u građevinarstvu je integracija planiranja, provođenja, praćenja i vrednovanja stanja u prostoru. Zakonskim aktima potrebno je osigurati cjelovitost sustava zaštite prostora i stvoriti preduvjete za razvoj i unapređenje stanja zaštite okoliša uz osiguranje unapređenja ponašanja civilizacije [7].

Proces gradnje u velikom broju slučajeva uključuje investiranje s definiranim slijedom aktivnosti do krajnjeg ostvarenja građevinskog projekta. Procesni niz prati realizaciju ulaganja poduzimanjem aktivnosti koje su navedene na slici 4.2, te prilagođene objektu Farmex.

IZBOR LOKACIJE U SKLADU S ODGOVARAJUĆIM PROSTORNIM PLANOM
OSIGURANJE ZEMLJIŠTA/ LOKACIJE NA GRAĐEVINSKOM ZEMLJIŠTU
IZRADA ELABORATA O UVJETIMA ZA UREĐENJE PROSTORA
IZRADA PREDINVESTICIJSKE STUDIJE/INVESTICIJSKE STUDIJE
OSIGURANJE FINACIJSKIH SREDSTAVA
IZRADA PROJEKTA GEOMEHANIČKIH ISTRAŽIVANJA ZA IZRADU OBJEKTA I PRIKUPLJANJE ODGOVARAJUĆIH PODLOGA
IZRADA/OSIGURAVANJE DETALJNIH GEODETSKIH PODLOGA
PRIPREMA ZA RJEŠAVANJE IMOVINSKOPRAVNIH POSLOVA
IZRADA IDEJNOG RJEŠENJA
RJEŠAVANJE IMOVINSKOPRAVNIH ODNOSA I PRIPREMA PARCELA ZA ODREĐENU NAMJENU
ISPUNJAVANJE SVIH UVJETA ZA IZRADU IDEJNOG PROJEKTA
IZRADA IDEJNOG PROJEKTA
ISHOĐENJE RJEŠENJA O UVJETIMA GRAĐENJA ODNOSNO ISHOĐENJE LOKACIJSKE DOZVOLE
IZRADA GLAVNOG PROJEKTA S TEHNIČKOM KONTROLOM
PRIBAVLJANJE SUGLASNOSTI ZA GLAVNI PROJEKT, ODNOSNO DOBIVANJE SVIH POTREBNIH SUGLASNOSTI RADI PRIBAVLJANJA GRAĐEVINSKE DOZVOLE
IZRADA ZAHTJEVA ZA PONUDU I PRIPREMA ZA USTUPANJE RADOVA
IZBOR IZVOĐAČA I UGOVARANJE RADOVA
IZVOĐENJE RADOVA I NADZOR NAD IZVOĐENJEM
TEHNIČKI PREGLED IZVEDENIH RADOVA I IZDAVANJE UPORABNE DOZVOLE
KONAČNI OBRAČUN IZVEDENIH RADOVA

*Slika 4.2 Proces gradnje građevine Farmex [7]*

## 4.2. Zakonodavstvo u prostornom uređenju

### 4.2.1. Osnove o prostornom uređenju

U današnjem društvu postizanje prostorne dimenzije održivosti glavni je cilj. Održivost u prostoru povezana je sa svim djelatnostima ljudi, prema tome važno ju je ugraditi u strateške i operativne razine prostornog planiranja. Prostorno planiranje je proces koji uključuje poznavanje, procjenu i provjeru mogućnosti korištenja, zaštita i razvoj prostora, izrada i provođenje prostornih planova, kontroliranje realizacije prostornih planova i stanja u prostoru.

Prostorni planovi moraju biti kvalitetni u kontekstu osiguranja kvalitetne radne i životne okoline te efikasni i konkurentni u korištenju alata. Planovima treba biti očuvana osobnost prostora, njime se direktno utječe na razvoj zajedničke vizije o budućnosti, povećanje društvenog kapitala te jačanje produktivne i konkurentske prednosti [7].

Prostorno uređenje se temelji na načelima integralnog pristupa u prostornom planiranju, uvažavanja utvrđenih znanstvenih i stručnih činjenica; prostorno održivog razvitka i vrsnoće

gradnje; ostvarivanja i zaštite javnog i pojedinačnog interesa; horizontalne i vertikalne integracije u zaštiti prostora; javnosti i slobodnog pristupa podacima te dokumentima značajnim za prostorno uređenje [7].

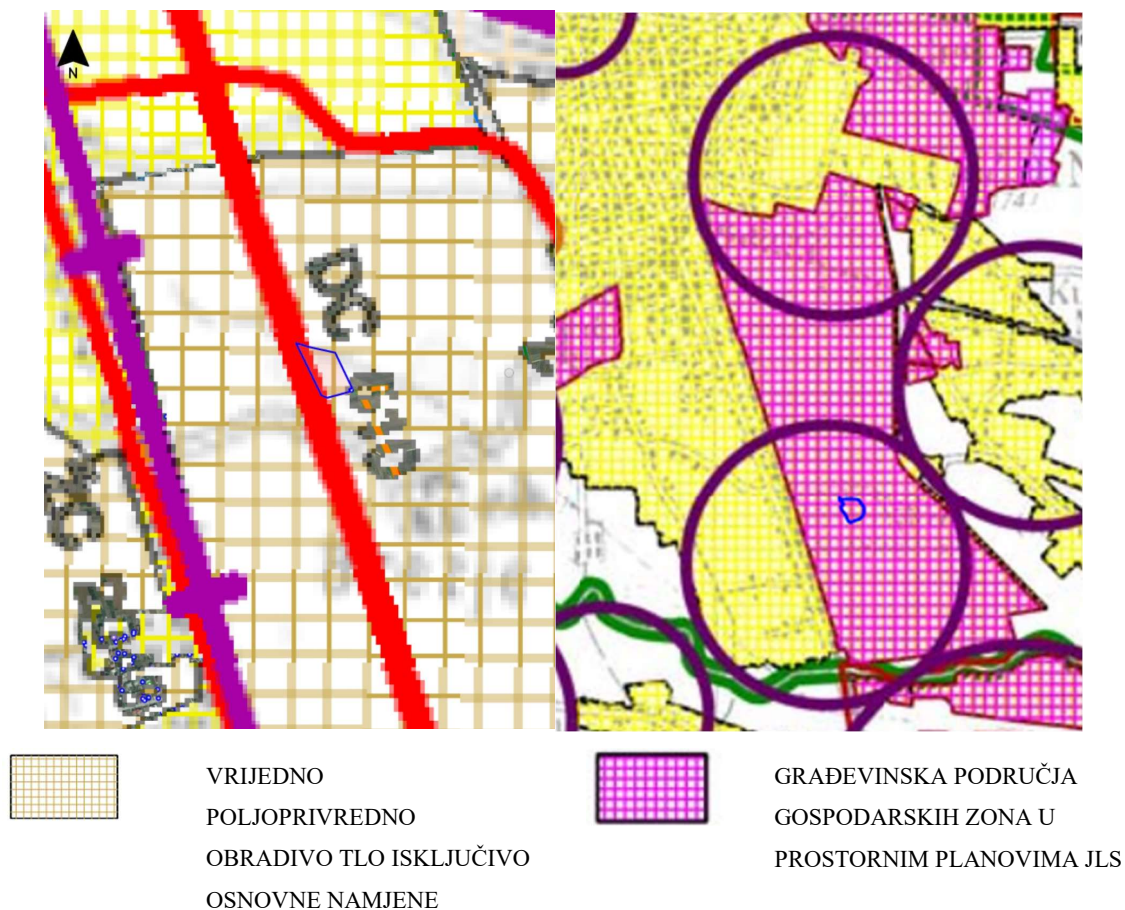
Za postizanje učinkovitosti rada na prostornom uređenju postoji sustav tijela: Savjet prostornog planiranja, Zavod za prostorno uređenje Republike Hrvatske, Zavod za prostorno uređenje županije, Zavod za prostorno uređenje većih gradova, pravnih osoba i ovlaštenih arhitekata koji su specijalizirani za problematiku uređenja prostora. Davanjem suglasnosti u skladu s Zakonom o prostornom uređenju ministarstvo osigurava međusobnu usklađenost između prostornih planova, tijela, zavoda i osoba iz ovog Zakona [13].

#### **4.2.2. Dokumenti prostornog planiranja**

Dokumenti prostornog uređenja moraju osigurati učinkovitost i stručnost prostornog uređenja, interese i potrebe posebnih upravnih područja i gospodarstva i međusobnu usklađenost i provedbu prostornih planova. Dokumenti prostornog uređenja užeg i šireg područja moraju biti međusobno usklađeni. Dokumentom užeg područja može se definirati viši prostorni standard ako je to dopušteno tim dokumentom.

U skladu s osnovnim prostornim kategorijama prostor u Republici Hrvatskoj se planira: građevinsko područje, zaštićeno obalno područje mora imati određivanje građevinskog područja, izgradnja izvan građevinskog područja, ograničenja zahvata u obalnom području, planiranje ugostiteljsko-turističke i sportske namjene [7].

Prostorno uređenje podijeljeno je na državnu, područnu (regionalnu) i lokalnu razinu. Prema Prostornom planu Varaždinske županije ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 8/00.) prikazano je kako se predmetna parcela nalazi na vrijednom poljoprivredno obradivom tlu isključivo osnovne namjene, te prema izmjeni i dopuni Prostornog plana Varaždinske županije ("Službeni vjesnik Varaždinske županije", broj 16/09.) došlo je do prenamjene prostora i predmetna parcela se sada nalazi na građevinskom području gospodarskih zona (slika 4.3) [13].



*Slika 4.3 Prostorni plan Varaždinske županije lijevo – [4], desno – [3]*

Strategija prostornog razvoja Republike Hrvatske je krovni dokument prostornog uređenja koji na temelju prirodnih, društvenih, gospodarskih, okolišnih i kulturnih uvjeta daje smjernice za prostorni razvoj zemlje. Strategijom imenujemo prioritete za ostvarivanje ciljeva prostornog razvoja u funkciji unapređenja i očuvanja okoliša, mjere zaštite prostora i okoliša koje su određene u skladu sa Strategijom održivog razvoja Republike Hrvatske [7].

Opće odredbe prostornih planova sadrže predmet i djelokrug plana, sadržaj, prevladavajući javni interes i kompenzacijske uvjete, pravnu prirodu, oblik prostornog plana, razinu, usklađenost, financiranje i dostupnost. Dati je prikaz prostornih planova Republike Hrvatske u tablici 4.1 [7].

Tablica 4.1 Prostorni planovi Republike Hrvatske [7]

RAZINA PROSTORNOG PLANA	DONOSITELJ PLANA	PROSTORNI PLAN – PREMA VAŽEĆEM ZAKONU (ZAKON O GRADNJI, NN 153/13, 20/17, 39/19 I 125/19)	PROSTORNI PLAN – PO RANIJEM ZAKONU O PROSTORNOM UREĐENJU I GRADNJI (ZAKON O PROSTORNOM UREĐENJU I GRADNJI, NN 76/07, S PRIPADAJUĆIM IZMJENAMA I DOPUNAMA)
DRŽAVNA RAZINA	HRVATSKI SABOR	-STRATEGIJA PROSTORNOG RAZVOJA RH -PROSTORNI PLAN PODRUČJA POSEBNIH OBILJEŽJA -URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA DRŽAVNOG ZNAČAJA	-STRATEGIJA PROSTORNOG RAZVOJA RH -PROSTORNI PLAN NACIONALNOG PARKA, PARKA PRIRODE I PODRUČJA POSEBNI OBILJEŽJA PREMA OBVEZI U STRATEGIJI
PODRUČNA (REGIONALNA) RAZINA	ŽUPANIJSKA SKUPINA	-PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE -URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA ŽUPANIJSKOG ZNAČAJA	-PROSTORNI PLAN ŽUPANIJE -PROSTORNI PLAN PODRUČJA POSEBNIH OBILJEŽJA PREMA OBVEZI U PROSTORNOM PLANU ŽUPANIJA -ZAJEDNIČKI DOKUMENT PROSTORNOG UREĐENJA (AKO SE DONOSI JEDAN PROSTORNI PLAN ZA VIŠE ŽUPANIJA)
PODRUČNA (REGIONALNA) RAZINA	GRADSKA SKUPŠTINA GRADA ZAGREBA	-PROSTORNI PLAN GRADA ZAGREBA	-PROSTORNI PLAN GRADA ZAGREBA -PROSTORNI PLAN PODRUČJA POSEBNIH OBILJEŽJA PREMA OBVEZI U PROSTORNOM PLANU GRADA ZAGREBA -URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA I DETALJNI URBANISTIČKI PLAN -ZAJEDNIČKI DOKUMENT PROSTORNOG UREĐENJA
LOKALNA RAZINA	GRADSKO ILI OPĆINSKO VIJEĆE	-PROSTORNI PLAN UREĐENJA GRADA, TJ. OPĆINE -GENERALNI URBANISTIČKI PLAN -URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA	-PROSTORNI PLAN UREĐENJA VELIKOG GRADA, GRADA I OPĆINE -URBANISTIČKI PLAN UREĐENJA I DETALJNI URBANISTIČKI PLAN

*Prostorni plan Republike Hrvatske se donosi za područje države, a njime su određeni uvjeti provedbe zahvata u prostoru za građevine državnog značaja, obveza donošenja prostornog plana područja posebnih obilježja ako za to postoji potreba te smjernice za izradu urbanističkih planova uređenja na izdvojenim građevinskim područjima izvan naselja za gospodarsku namjenu državnog značaja [13].*

*Urbanistički plan uređenja državnog značaja obavezno sadržava detaljnu podjelu područja na posebne prostorne cjeline s obzirom na njihovu namjenu, parcelaciju građevinskih čestica namijenjenih za građenje odnosno uređenje površina javne namjene te ostale detaljne uvjete korištenja i uređenja prostora [13].*

*Prostornim planom županije su određeni uvjeti provedbe zahvata u prostoru za građevine područnog (regionalnog) značaja te smjernice za izradu urbanističkih planova uređenja na*



izdvojenim građevinskim područjima izvan naselja za gospodarsku namjenu područnog (regionalnog) značaja [13].

*Urbanistički plan uređenja* županijskog značaja obavezno sadržava podjelu područja na posebne prostorne cjeline s obzirom na njihovu namjenu, parcelaciju građevinskih čestica namijenjenih građenju, tj. uređenje površina javne namjene te ostale detaljne uvjete korištenja i uređenja prostora i građenja građevina. Donosi se obavezno na neuređene dijelove građevinskog područja i za izgrađene dijelove tih područja planiranih za urbanu preobrazbu ili urbanu sanaciju [13].

*Prostorni plan uređenja grada, tj. općine* propisuje uvjete provedbe svih zahvata u prostoru izvan građevinskog područja, osim zahvata državnog i županijskog značaja, uvjete provedbe svih zahvata u prostoru u dijelu građevinskog područja naselja i dijelu izdvojenog građevinskog područja izvan naselja koje određuje grad odnosno općina, a za koje se prema zakonu ne donosi generalni urbanistički plan ili urbanistički plan uređenja, te u izdvojenom dijelu građevinskog područja naselja; te smjernice za izradu urbanističkih planova uređenja koji se prema ovom Zakonu donose u građevinskom području naselja i izdvojenom građevinskom području izvan naselja, a za koje se ne donosi generalni urbanistički plan. Prostorni plan uređenja grada odnosno općine može za dijelove građevinskog područja za koje se obvezno donosi urbanistički plan uređenja propisati uvjete provedbe zahvata u prostoru s detaljnošću propisanom za urbanistički plan uređenja [13].

*Generalni urbanistički plan* se donosi obavezno za građevinsko područje naselja i izdvojeno građevinsko područje izvan naselja središnjeg naselja velikog grada, a njime se propisuju uvjeti provedbe svih zahvata u prostoru unutar dijela svog obuhvata za koji se ne donosi urbanistički plan uređenja, te smjernice za izradu urbanističkih planova uređenja čiji je obuhvat određen generalnim urbanističkim planom [13].

*Urbanistički plan uređenja* se donosi obavezno za neuređene dijelove građevinskog područja i za izgrađene dijelove tih područja planiranih za urbanu preobrazbu ili urbanu sanaciju [13].

### **4.2.3. Dokumenti provedbe prostornih planova**

Prema važećem prostornom planu uređenja grada/općine (generalnom urbanističkom planu ili urbanističkom planu uređenja) ovisno koji od navedenih planova je dostupan za provedbu svih uvjeta i obveza Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) je definirana nadležnost akta (npr. Lokacijske dozvole i drugo) za provedbu planova, pravni lijekovi, izvršenje pravnih mjera i dužnosti ovlaštenih arhitekata i inženjera. Provedba je regulirana ishodačenjem lokacijske

dozvole, rješenjem o utvrđivanju građevinske čestice, parcelacijom građevinskog zemljišta i dozvole za promjenu namjene i uporabe građevine [12].

*Lokacijska dozvola* je dokument koji je potrebno ishoditi za eksploatacijsko polje, građenje rudarskih objekata i postrojenja koji su u funkciji izvođenja rudarskih radova, skladištenje ugljikovodika i trajno zbrinjavanje plinova u geološkim strukturama, za zahvate u prostoru koji se prema posebnim propisima uređuju a gradnju ne smatraju građenjem, etapno građenje građevine, odnosno građevinu za koju investitor nije riješio imovinsko pravne odnose ili je potrebno provesti postupak izvlaštenja [13].

*Rješenje o utvrđivanju građevinske čestice* je potrebno ishoditi ako za postojeću građevinu nije utvrđena građevinska čestica, kada je obveza utvrđivanja tog zemljišta, odnosno čestice propisana posebnim zakonom ili vlasnik građevine želi promijeniti oblik i veličinu u skladu s dokumentom prostornog uređenja. Sukladno rješenju o utvrđivanju građevinske čestice provodi se parcelacija građevinskog zemljišta [13].

*Parcelacija građevinskog zemljišta* je tehničko-pravni postupak kojim se građevinsko zemljište dijeli na manje čestice ili se čestice spajaju u veću, uvijek se radi u skladu s važećim prostornim planovima i uvjetima na zemljištu na kojem se provodi [13].

*Dozvola za promjenu namjene i uporabu građevine* se izdaje ako je podnositelj zahtjeva uz zahtjev priložio propisanu dokumentaciju te ako se u postupku utvrdi da je nova namjena građevine u skladu s prostornim planom i ispunjava uvjete propisane posebnim propisima za novu namjenu i/ili drugi lokacijski uvjet [13].

### **4.3. Zakonodavstvo u gradnji**

#### **4.3.1. Osnove o zakonodavstvu u gradnji**

Zakonodavstvo u gradnji ima niz važećih uredbi, propisa i normi koji se primjenjuju u praksi. Osnovni zakon kojim se uređuje građenje je Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19), kojemu je prethodio Zakon o prostornom uređenju i gradnji. Zakonom se uređuju: projektiranje, građenje, uporaba, održavanje i uklanjanje građevina te provedba upravnih i drugih postupaka s ciljem osiguranja zaštite i uređenja prostora u skladu s propisima koji uređuju prostorno uređenje te osiguranje temeljnih zahtjeva za građevinu i drugih uvjeta propisanih za građevinu. Svrha Zakona o gradnji je osiguranje zadovoljenja potreba i interesa investitora u provedbi upravnih i drugih postupaka. Njegovim uvođenjem uspostavlja se pregledni i sistematizirani zakonski okvir

koji razdvaja područje gradnje, prostornog uređenja, inspeksijskog nadzora i obavljanje djelatnosti i poslova vezanih uz gradnju [12].

#### 4.3.2. Građevina i temeljni zahtjevi za građevinu

S obzirom da postoje različiti postupci pri planiranju, izgradnji i održavanju građevine se razvrstavaju u pet osnovnih skupina [12]:

1. skupina – građevine planirane prostornim planom Republike Hrvatske
2. skupina – građevine za koje se prema posebnim propisima utvrđuju uvjeti u smislu zaštite okoliša i/ili prirode
3. skupina – građevine za koje se utvrđuju posebni uvjeti
4. skupina – građevine za koje se utvrđuju uvjeti priključenja, a ne utvrđuju se drugi posebni uvjeti
5. skupina – građevine za koje se ne utvrđuju posebni uvjeti

Svaka skupina građevina ima definiranu nadležnost za izdavanje akata za provedbu zakona, prijenosa nadležnosti sa županije na grad ili općinu, sadržaj glavnog projekta, rok za dovršenje građenja zgrade, iznosa prekršajnih kazni i osoba koje sudjeluju u tehničkom pregledu.

Temeljni zahtjevi za građevine propisuju obavezne uvjete i aspekte za koje treba posebno obratiti pozornost pri svakom postupku i zahvatu za građevinom, oni su:

*Mehanička otpornost i stabilnost* znači da građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da opterećenja koja na nju djeluju tijekom gradnje ne dovedu do rušenja građevine ili nekog njezinog dijela, velikih deformacija u stupnju koji nije prihvatljiv, oštećenja na nekim drugim dijelovima, oštećenja instalacija ili ugrađene opreme do kojih može doći prilikom velikih deformacija nosive konstrukcije.

*Sigurnost u slučaju požara* znači da građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da u slučaju izbijanja požara bude zajamčena nosivost tijekom određenog razdoblja, nastanak i širenje dima i požara unutar građevine bude ograničeno, korisnici sigurno mogu napustiti građevinu ili budu spašeni na neki drugi način te moramo uzeti u obzir i sigurnost spasilačkog tima.

*Higijena, zdravlje i okoliš* znače da građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da tijekom uporabe ne predstavlja opasnost na zdravlje ili higijenu i sigurnost radnika i korisnika, nema veliki utjecaj na kvalitetu klime ili okoliša.

*Sigurnost i pristupačnost tijekom uporabe* znači da građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da ne predstavlja rizik od nezgoda ili oštećenja tijekom uporabe ili funkcioniranja, također

moraju biti projektirane tako da se vodi računa o uporabi i pristupačnosti za osobe smanjene pokretljivosti.

*Zaštita od buke* znači da građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da buku koju zamjećuju korisnici ili osobe u blizini ostane na razini koja ne predstavlja prijetnju zdravlju i omogućuje im san, odmor i rad u odgovarajućim uvjetima.

*Gospodarenje energijom i očuvanje topline* znači da građevina mora biti projektirana i izgrađena tako da instalacije za grijanje, hlađenje, osvjetljenje i provjetravanje bude na niskoj razini očuvanja količine energije uzevši u obzir korisnike i klimatske uvjete smještaja građevine.

*Održiva uporaba prirodnih izvora* znači da građevina mora biti projektirana, izgrađena i uklonjena tako da uporaba prirodnih izvora bude održiva, a posebno moraju osigurati ponovnu uporabu ili reciklažu dijelova građevine i njezinih materijala [12].

### **4.3.3. Dozvole za građenje i njihovo ishodenje**

Za izgradnju objekta potrebno je ishoditi svu potrebnu dokumentaciju koju izdaje nadležni ured za prostorno uređenje i gradnju. Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) definirano je dozvoljeno odstupanje pri građenju u odnosu na glavni projekt i to 3% dimenzija prostorija i prostora, 0,3 m ukupnih vanjskih gabarita građevine, osim odstupanja obaveznog građevinskog pravca ili najmanje udaljenosti od međe [12].

Građevinska dozvola je dokument temeljem kojeg se može početi graditi: gradnja cijele građevine, izvođenje radova na postojećoj građevini, gradnja jedne ili više etapa određenih lokacijskom dozvolom [12].

Gradnja je dozvoljena na temelju pravomoćne građevinske dozvole, ako Zakonom o gradnji ili pravilnikom nije drugačije propisano. Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20) propisane su građevine za koje nije potrebno ishoditi građevinsku dozvolu i koje se mogu uklanjati bez projekta uklanjanja građevine te nije potrebna izrada glavnog projekta.

Zahtjevu za ishodenje građevinske dozvole investitor prilaže potrebnu dokumentaciju prema Zakonu o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19): „glavni projekt u elektroničkom obliku; ispis glavnog projekta ovjeren od projektanata i glavnog projektanta ako je u njegovoj izradi sudjelovalo više projektanata; pisano izvješće o kontroli glavnog projekta, ako je kontrola propisana; potvrdu o nostrifikaciji glavnog projekta, ako je projekt izrađen prema stranim propisima; dokaz pravnog interesa za izdavanje građevinske dozvole; dokaz da može biti investitor ako se radi o građevini za koju je posebnim zakonom propisano tko može biti investitor; dokaz da je vlasnik građevinskog

zemljišta ispunio svoju dužnost prijenosa dijela zemljišta u vlasništvo jedinice lokalne samouprave, odnosno dužnosti sklapanja ugovora o osnivanju služnosti provoza i/ili prolaza, propisane posebnim zakonom kojim se uređuje prostorno uređenje, ako takva dužnost postoji“ [12].

U slučaju ako se izdaje lokacijska dozvola investitor uz dokumente ranije spomenute prilaže: „lokacijsku dozvolu; parcelacijski elaborat koji je ovjerilo tijelo nadležno za državnu izmjeru i katastar nekretnina i potvrdilo Ministarstvo, odnosno upravno tijelo koje je izdalo lokacijsku dozvolu za građevinu za koju je lokacijskom dozvolom određeno formiranje građevne čestice ili je lokacijskom dozvolom određen obuhvat zahvata u prostoru unutar kojeg se formira građevna čestica u skladu s lokacijskom dozvolom, izrađen u elektroničkom obliku ovjeren elektroničkim potpisom.“ [12].

Postupak ishoda građevinske dozvole obavlja tijelo graditeljstva. Razlikuje se u slučaju u kojem se ishodi lokacijska dozvola odnosno ne ishodi lokacijska dozvola. Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19) omogućava ishoda građevinske dozvole do određenog stupnja izvedenosti. Vodni i komunalni doprinos prije se plaćao prilikom ishoda a sada po izvršenosti građevinske dozvole. Građevinska dozvola ne vrijedi ako investitor ne krene s građenjem u roku od tri godine od dana pravomoćnosti dozvole [12].

Bez građevinske dozvole grade se ili izvode:

*Adaptacije* su izvođenje radova na postojećoj građevini zbog preuređenja, ako mijenjamo organizaciju prostora, ne nosivi pregradni elementi, s time da promjene ne utječu na temeljne sigurnosne zahtjeve za građevinu i da ne mijenjamo vanjski izgled lokacijske uvjete.

*Poboljšanja* su izvođenje radova na postojećoj građevini kako bi poboljšali temeljne zahtjeve koji su od velike važnosti za građevinu.

*Jednostavne građevine i radovi* su određeni Pravilnikom o jednostavnim i drugim građevinama i radovima (NN 112/17, 34/18, 36/19, 98/19, 31/20).

*Posebni slučajevi građenja* su neposredno ugrožavanje ljudi i dobara od prirodnih nepogoda, ratnih i drugih razaranja.

*Obnavljanje oštećenih građevina*

Zgrada koja se gradi ovisno o skupini u kojoj se nalazi mora završiti uređenje vanjskog dijela i građevinske čestice u određenom roku kao što je prikazano u tablici 4.2 [12].

Tablica 4.2 Završetak uređenja vanjskog dijela i građevinske čestice [7]

VRSTA GRAĐEVINE	ROK ZA DOVRŠENOST VANJSKOG IZGLEDA (GODINE)
1. GRAĐEVINE PLANIRANE PROSTORNIM PLANOM REPUBLIKE HRVATSKE	10
2. GRAĐEVINE ZA KOJE SE PREMA POSEBNIM PROPISIMA UTVRĐUJU UVJETI U SMISLU ZAŠTITE OKOLIŠA I/ILI PRIRODE	7
3. GRAĐEVINE ZA KOJE SE UTVRĐUJU POSEBNI UVJETI	
4. GRAĐEVINE ZA KOJE SE UTVRĐUJU UVJETI PRIKLJUČENJA, A NE UTVRĐUJU SE DRUGI POSEBNI UVJETI	5
5. GRAĐEVINE ZA KOJE SE NE UTVRĐUJU POSEBNI UVJETI	3

#### 4.3.4. Potrebna dokumentacija na gradilištu

Prema Zakonu o gradnji na gradilištu u svakom trenutku se mora nalaziti točno propisana zakonski obavezna gradilišna dokumentacija. Dokumentacija se ne smije iznositi izvan gradilišta te uvijek mora biti dostupna glavnim sudionicima na koje se odnosi i građevinskoj inspekciji. Dokumentaciju koja je korištena na objektu Farmex čini:

1. rješenje o upisu u sudski registar, odnosno obrtnicu i suglasnost za obavljanje djelatnosti građenja sukladno posebnom propisu
2. ugovor o građenju sklopljen između investitora i izvođača
3. akt o imenovanju glavnog inženjera gradilišta, inženjera gradilišta i voditelja radova
4. ugovor o stručnom nadzoru građenja sklopljen između investitora i nadzornog inženjera
5. građevinska dozvola s glavnim projektom, tj, glavni projekt
6. izvedbeni projekt
7. izvješće o obavljenoj kontroli glavnog i izvedbenog projekta
8. građevinski dnevnik
9. dokazi o svojstvima ugrađenih građevnih proizvoda u odnosu na bitne značajke, dokaze o sukladnosti ugrađene opreme, isprave o sukladnosti dijelova građevine određenih temeljnim zahtjevima za građevinu, dokazi o kvaliteti radova koji se obavezno prikupljaju tijekom izvođenja radova za sve izvedene dijelove građevine
10. elaborat iskolčenja građevine
11. dokumentacija o gospodarenju otpadom [12].

Prema drugim propisima i zbog organizacije na gradilištu se također mora nalaziti: dokaz o osposobljenosti radnika za rad na siguran način, dokaz o osposobljenosti iz zaštite od požara, liječničke potvrde za radna mjesta s posebnim uvjetima, knjiga nadzora iz područja zaštite na radu, dokaz o osposobljenosti i imenovanju ovlaštene osobe pojedinog poslodavca iz područja

zaštite na radu, dokaz o osposobljenosti strojeva i uređaja, dokaz o osposobljenosti dijela radnika iz prve pomoći, građevinska knjiga, evidencija prisutnosti radnika i privremene obračunske situacije [7].

#### **4.4. Zakonodavstvo, kontrola i inspekcija u građenju**

##### **4.4.1. Stručni nadzor građenja**

Nadzorom nad gradnjom kontroliramo je li se ispunjavaju sve zakonske i ugovorne obveze izvođača za vrijeme građenja. Razlikujemo stručni, inspekcijski i upravni nadzor. Zakonom o građevinskoj inspekciji propisani su stručni (obavljaju ovlaštene inženjeri), inspekcijski (obavlja nadležno ministarstvo ili građevinska inspekcija u nadležnosti ureda) i upravni nadzor. Stručni nadzor je još propisani Zakonom o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19).

Osobe koje su ovlaštene i stručne za provedbu nadzora moraju dokazati svoj identitet službenom iskaznicom: viši građevinski inspektor, pročelnik u zvanju građevinskog inspektora, građevinski nadzornik i inspektor.

Osnovni zadaci inspekcijskog nadzora su da nadzire rad sudionika u gradnji, određuje otklanjanje nedostataka, nepravilnosti i oštećenja koja su nastala tijekom građenja u određenom roku, određuje da se obustave radovi u slučaju kada Zakon o prostornom uređenju i gradnji to propisuje.

U zakonu o građevinskoj inspekciji uređujemo ustrojstvo građevinske inspekcije, upotrebu i održavanje građevina, inspekcijski nadzor nad gradnjom i provedba stručnog nadzora, provedba zahvata u prostoru i nadzor građenja za prostor koji nisu građeni od strane komunalnih redara [18].

Državni inspektorat je nadležan da provodi inspekcijski nadzor za poslove prostornog uređenja i graditeljstva, upravno tijelo jedinice lokalne samouprave za poslove komunalnog gospodarstva na području u kojem se provodi neki zahvat u prostoru. Inspekcijski nadzor ministarstvo provodi nad uporabom, gradnjom, održavanjem građevina i stručni nadzor nad gradnjom svih građevina.

Inspekcijski nadzor provodi upravno tijelo nad izvođenjem i građenjem radova na građevinama koje se grade prema posebnom propisu, na temelju rješenja koji se donosi na temelju propisa kojim se uređuje komunalno gospodarstvo, bez građevinske dozvole glavnog projekta. Nadzor se još provodi za: otklanjanje oštećenja na postojećoj građevini, uklanjanje ruševnih građevina, zahvat u prostoru koji nije građenje (osim rudarskih građevina i radova), uređenje građevinske čestice, dovršenje vanjskog izgleda zgrade, donošenje odluke o zabrani građenja koje se donosi na temelju posebnog zakona [18].

#### 4.4.2. Inspekcijski nadzor

Građevinska inspekcija je unutarnja jedinica državnog inspektorata zadužena za obavljanje nadzora nad gradnjom za građevine koje trebaju ishoditi građevinsku dozvolu i za jednostavne građevina i radove koji se mogu izvoditi temeljem glavnog projekta.

Nadležni ministar pravilnikom pobliže propisuje izvršenja inspekcijskog rješenja, obavljanje nadzora te materijalno tehničke uvjete i način rada inspektora.

Upravno tijelo provodi poslove inspekcijskog nadzora temeljem Zakona o građevinskoj inspekciji, a odrađuju ih komunalni redari koji uz propisane ovlasti posebnim propisima imaju ovlast obavljanja nadzora.

Komunalni redar za vrijeme provedbe nadzora, ukoliko primijeti nezakovitosti za koje nije ovlašten, dužan je o tome upozoriti nadležno tijelo.

Građevinski inspektor tijekom provedbe nadzora ovlašten je utvrditi zakonitost uporabe, održavanja i gradnje građevine, provedbe stručnog nadzora i zahvata u prostoru kojim nije određeno građenje te narediti mjere za usklađivanje sa propisima, zakonima i pravilima struke.

Ovlasti građevinskog inspektora su: kod inspekcijskog nadzora pregledati isprave kojima se utvrđuje identitet osoba koje se nadziru; ulaziti na gradilišta, zemljišta, zgrade i drugo bez obzira na namjenu; narediti ukoliko investitor na svojoj parceli u nužnom opsegu ima drveće, raslinje, životinje i drugo koje predstavljaju smetnju; narediti investitoru privremenu obustavu radova tijekom inspekcijskog nadzora ako se drugačije ne može utvrditi trenutno stanje ili obaviti nadzor; pregledati poslovnu dokumentaciju kojom se omogućava uvid u poslovnu dokumentaciju investitora s obaveznom primjenom propisa; prikupljati izvještaje odgovornih i prisutnih osoba zbog što boljeg utvrđivanja zatečenog stanja ako se ono ne može utvrditi izravno; zahtijevati da se pisanim putem dostavi kompletna dokumentacija i podaci koji su potrebni nadzoru; prikupiti dokaze i utvrditi zatečeno stanje na vizualni i/ili drugi način; zahtijevati ispitivanje i uzrokovanje građevinskog ili nekog njezinog dijela od ovlaštene osobe; zahtijevati pisano izvješće investitora o poduzetim mjerama koje su tražene prilikom nadzora; obaviti i neke druge radnje u svrhu provedbe nadzora [18].

Građevinski inspektor može privremeno oduzeti dokumentaciju i predmete koji mogu poslužiti kao dokaz, ali investitoru mora izdati potvrdu o oduzetoj dokumentaciji i predmetima te odrediti rok za izvršenje radnje. Ako je oduzeta dokumentacija poslovna tajna inspektor je dužan postupati u skladu s uvjetima o očuvanju tajne. Ukoliko inspektor uoči nepravilnosti koje nisu u njegovoj nadležnosti dužan je obavijestiti drugo tijelo o pokretanju postupka [18].



Tijekom inspekcijskog nadzora prema Zakonu o građevinskoj inspekciji inspektor je dužan strankama narediti poduzimanje određenih mjera kao što su otklanjanje nepravilnosti tijekom gradnje, usklađivanje s nacrtima, zabrana proizvoda koji nije adekvatan, uklanjanje građevine na siguran način i/ili zabrana uklanjanja iste, obustava radova i zatvaranje gradilišta na određeni vremenski rok [18].

#### **4.4.3. Tehnički pregled i uporabna dozvola**

Nakon što su završeni svi radovi, nadležno tijelo koje je izdalo dokument kojim se dozvoljava gradnja provodi tehnički pregled. Tehničkom pregledu također prisustvuju svi sudionici u gradnji: investitor, izvođač, nadzorni inženjer, projektant i revident, javnopravna tijela koja su u postupku lokacijske dozvole i po potrebi stručnjaci koje odredi tijelo graditeljstva ako su oni potrebni. Ukoliko se neki sudionici ne odazovu tehničkom pregledu on se svejedno može održati. Zahtjev za tehnički pregled podnosi investitor. Pravilnikom o tehničkom pregledu su propisani bitni detalji za obavljanje pregleda, uvjeti održavanja građevine i sadržaj pisane izjave izvođača o izvedenim radovima.

Dokumentacija potrebna za tehnički pregled sastoji se od svih potvrda o sukladnosti, suglasnosti koje su ishođene, dokumentima koji su potrebni za početak i tijekom građenja, ugovori između glavnih sudionika, izvješća glavnih sudionika, imenovanja, registracije i rješenja pravnih i fizičkih osoba koje sudjeluju [12].

Tijelo graditeljstva u svrhu dokazivanja podudarnosti s glavnim projektom, tj. građevinskom dozvolom dužno je u roku od trideset, tj. petnaest dana od primitka zahtjeva za uporabnu dozvolu odraditi tehnički pregled. Uporabna dozvola se izdaje u roku osam dana od dana održavanja tehničkog pregleda, ukoliko su svi traženi dokumenti prikupljeni i ne postoji nikakva prepreka za izdavanjem. Ako su uočeni nedostaci prilikom pregleda uporabna dozvola se ne izdaje i određuje se rok za otklanjanje nedostataka koji može biti najduže devedeset dana. Kada investitor ukloni nedostatke dužan je obavijestiti tijelo graditeljstva o nastavku tehničkog pregleda [12].

Uporabnu dozvolu može investitor zatražiti i prije završetka građevine u cijelosti npr. samo jedan dio koji je potreban za nastavak radova ili ako se određeni dio može koristiti prije završetka cijele građevine. Katastarski ured evidentira građevinu u katastru, tek nakon što se izda uporabna dozvola [12].

## **4.5. Zakonodavstvo u upravljanju projektima**

Zakon o arhitektonskim i inženjerskim poslovima i djelatnostima u prostornom uređenju i gradnji stupio je na snagu 2008. godine u kojem se definiraju poslovi prostornog uređenja koji obavljaju ovlašteni arhitekti; stručni nadzor i projektiranje koje obavljaju ovlašteni inženjeri građevinarstva i arhitekti; stručni poslovi za djelatnosti građenja koje obavljaju izvođači i obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje.

Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje (NN 78/15, 118/18, 110/19) koji je pojednostavnio procedure, poslovanje i uvjete za djelatnosti prostornog uređenja i gradnji.

Prema ovom zakonu upravljanje projektom gradnje sadrži: financijsko, ekonomsko i pravno savjetovanje za vrijeme životnog vijeka građevine kao projekta; financijsku, tehničku i pravnu pripremu i planiranje poslova vezanih uz gradnju i praćenje provedbe plana; odabir svih sudionika, savjetovanje i ugovaranje poslova s njima; povezivanje i usklađivanje rada sudionika s ciljem zaštite interesa i prava investitora; prikupljanje svih akata, analiza, studija i drugo; sklapanje svih pravnih poslova [12].

Upravljanje projektima gradnje bitno je zbog upravljanja izvršenih ciljeva projekta, vođenje, savjetovanje, nadziranje, ocjenjivanje, povezivanje, koordinaciju, ugovaranje, pregovaranje, planiranje, kontrolu, dokumentiranje, dogovaranje i odlučivanje.



Na shemi je utvrđeno mjesto i prostori te način skladištenja i razmještanja materijala koji se ugrađuje. Zbog odvijanja tehnološkog procesa koriste se privremeno druga mjesta uz uvjet da se ne koriste glavne komunikacije, te da se poštuje organizacija gradilišta, zakoni i pravilnici zaštite na radu.

Tijekom izvođenja radova dodatno se označava i ograđuju mjesta na kojima se izvode radovi, te mjesta na kojima postoje opasnosti po život i zdravlje ljudi. Kod izvođenja radova na novoj vodovodnoj i kanalizacijskoj instalaciji nije izvedena cjelokupna ograda oko zahvata, nego je izvedena ograda u etapama kako su napredovali radovi. Posebno je posvećena pozornost na kretanje ljudi i zaštiti svih prilaza, te se iste označavaju s tablom upozorenja.

Glavni izvođač radova je odgovoran tokom radnog vremena osigurati nadzor nad kompletnim gradilištem, uključujući sve ulaze/izlaze zaposlenika, svih kooperanata tako da svaki dan postoji popis svih radnika na gradilištu po izvođačima (ime, prezime, funkcija, poslodavac), evidencija o ulazu/izlazu vodi se i za sve ostale (posjetitelji, nadzor, investitor, djelatnici, inspeksijske službe i ostali).

Za sve prisutne radnike pod nadzorom voditelja gradilišta vodi se kompletna dokumentacija za svakog pojedinog radnika, kontrola ulaza odnosno izlaza strojeva, vozila, materijala i ostale opreme po izvođačima i podizvođačima. Osigurano je da na gradilištu se koriste isključivo ispravni strojevi s odgovarajućim atestima. Atesti se arhiviraju u posebnim registratorima zajedno s atestima priključnog gradilišnog elektro ormara, dizalica, kamiona, miješalica te svih drugih uređaja i strojeva koji se koriste na gradilištu.

Prijevoz radnika je osiguran službenim vozilom svakodnevno od sjedišta tvrtke do gradilišta i nakon radnog vremena ponovo povratak u sjedište tvrtke. Radnicima na gradilištu je osigurana dovoljna količina pitke vode i po potrebi druga bezalkoholna pića.

Za prilaz gradilištu koristi se postojeća prometnica koja je odgovara potrebama komunikacije i prenošenja tereta u svim vremenskim prilikama. Na prometnice nije skladišten materijal, a ista je stalno čista i prohodna. Unutar gradilišta su izvedene privremene prometnice za utovar i istovar materijala i strojeva za potrebe gradilišta.

Na komunalnu infrastrukturu građevina se priključila prema suglasnostima nadležnih tijela. Građevina je priključena na komunalnu infrastrukturu i to: priključak na elektro – energetska infrastrukturu; priključak na infrastrukturu vodovoda i odvodnja (za potrebe sanitarne potrošnje i protupožarne zaštite); priključak na prometnu infrastrukturu (spoj parcele na javnu prometnicu), priključak na telekomunikacijsku infrastrukturu i priključak na plinsku mrežu.

## 5.2. Radne snage, mehanizacija i materijali

Radnici kao i druge osobe koje ulaze na gradilište su dužne poštivati sva pravila zaštite na radu, što uključuje obavezno nošenje zaštitne kacige, i druga osobna zaštitna sredstva s obzirom na vrstu i rizik opasnosti.

Prilikom zastoja radova na gradilištu zbog izvanrednog stanja radnici su dužni postupati po nalogu voditelja gradilišta ili ovlaštene osobe. Radi što učinkovitijeg rješavanja nastale situacije, zbog uvjeta koji proizlaze iz samog procesa rada, radnici su dužni postupati po svim navedenim pravilima. Pravila uključuju ostanak na gradilištu, normalan razgovor bez stvaranja buke i smještaj uz objekt na mjestima koje je kao takve označio poslovođa. Strogo je zabranjeno korištenje strojeva i uređaja na nepropisan i zabranjen način.

Korištenje energenta i gospodarenje otpadom: svi radnici su dužni na savjestan i racionalan način koristiti sve vrste energenta (struju, vodu, plin i sl.) i to kako je odredio voditelj gradilišta; svi radnici i ostale osobe bili su dužni obavljati rad na način da ne zagađuju ili onečišćuju mjesto rada kao i gradilište (otpad se odlagao na predviđena mjesta); voditelj gradilišta posebno je uredio mjesta za odlaganje otpada (kontejneri) te su svi radnici dobili upute na koji način i na koja mjesta mogu odlagati otpad.

Korištenje sredstava rada (alat, oprema i materijali) svi radnici su dužni na svjestan način koristiti sredstva rada i materijal. Svaki kooperant mora skladištiti svoj materijal sukladno Shemi gradilišta i uputama voditelja gradilišta. Radnici su dužni upotrebljavati sredstva rada i materijal na način određen radnim procesom bez uzrokovanja štete na sredstvima rada te štedljivo i korisno trošiti materijala. Po završetku radnog procesa u kojem koriste određeno sredstvo rada radnici su dužni isto vratiti na mjesto na kojem je isto skladišteno ili ga predati osobi od koje su ga zadužili.

Materijal za potrebe gradilišta se deponirao na označenim mjestima na gradilištu jer građevinski materijali koji nisu bili razmješteni, odnosno uskladišteni na odgovarajući deponij predstavljali su stalnu opasnost za ozljeđivanje radnika ili zloupotrebu.

Materijal potreban za obavljanje posla radnika alat, potrošni materijal, zaštitna sredstva, rezervni dijelovi i drugo, smješten je u skladištu na označenom mjestu na gradilištu. Ostali materijali koji zbog svoje količine i obujma ne stanu u kontejner, skladište se na otvorenom prostoru. Mjesta skladištenja, gdje je postojala opasnost od mehaničkih ozljeđa, označeni su tablama ili natpisima upozorenja. Skladištenje materijala koji je potreban za gradilište privremeno se deponirao i na više lokacija (slika 5.2).



*Slika 5.2 Skladištenje materijala na gradilištu*

Prijenos težih tereta je predviđen auto - dizalicom, manipulativni prostor dizalice potpuno je osigurao transport tereta unutar gradilišta (slika 5.3).

Prefabricirani nosači se proizvode u kontroliranim uvjetima industrijskog pogona u kojem su osigurane potrebne mjere zaštite na radu za sve sudionike procesa proizvodnje prefabricirani montažnih elemenata.

Montažni elementi prevoze se do mjesta ugradnje cestovnim prijevoznim sredstvima, odnosno šleperima. Prijevoz tereta obavlja stručno osposobljen vozač upoznat sa mogućim opasnostima i štetnostima prilikom prijevoza tereta.

Istovar montažnih elemenata obavlja se na samom gradilištu. Istovar vodi i njime koordinira voditelj gradilišta. Voditelj mora prethodno osigurati slobodnu površinu na koju će se montažni elemenat istovariti, osigurati slobodni ulaz na gradilište, pribaviti potrebnu dokumentaciju o montažnom elementu koji se istovario (na temelju koje se mogla dokazati masa i tehničke karakteristike), provjeriti je li došlo do oštećenja montažnog elementa za vrijeme prijevoza od mjesta utovara do mjesta ugradnje i drugo.



*Slika 5.3 Prijenos tereta auto - dizalicom*

### 5.3. Opis izvođenja radova

Građevinsko-obrtnički, instalaterski radovi, izrada i montaža armirano-betonske konstrukcije i drugi imali su za cilj izgradnju "Proizvodno poslovne građevine Farmex". Glavni izvođač radova na predmetnoj građevini bila je ZTB GRADNJA d.o.o. iz Varaždina, izvodili su građevinske radove na građenju građevine gospodarske namjene – "Proizvodno poslovna građevina", na građevinskoj čestici zemljišta pod oznakom čk.br. 15304/6 k.o. Varaždin [14]. Upisom u dnevnik izvođenja radova glavni inženjer gradilišta je odobravao početak izvođenja radova. Svaki od izvođača radova je vodio svoj dnevnik i svaki mjesec dao na pregled glavnom inženjeru gradilišta.

Inženjer gradilišta s voditeljima radova ostalih izvođača usklađivao je zaštitu na radu i o tome unaprijed informirao Koordinatora 2. Prilikom jutarnjeg rasporeda, obavljali su se razgovori o izvršenju radnih zadataka na pojedinim dijelovima gradilišta, s ciljem da se izbjegnu preklapanja radnih procesa koji bi mogli ugroziti život i zdravlje radnika. Koordinator 2 je vodio Listu provjere „CHECK LISTU” u koju je prilikom svakog obilaska gradilišta utvrđivao činjenice, da li se na gradilištu poduzimaju mjere koje su u skladu s minimalnim sigurnosnim zdravstvenim zahtjevima na gradilištu. Ako se izvođenje radova ne može organizirati zbog prirode procesa, na način kako je prije navedeno, poslodavci su dužni radove obavljati naizmjenično.

Nosiva konstrukcija objekta za sve dilatacije osim dilatacije B je izvedena kao skeletna montažna konstrukcija, koja se sastoji od armirano betonskih montažnih stupova i krovnih nosača (slika 5.4) [14]. Temelji stupova su armirano betonski temelji samci a ispod nosivih armirano betonskih zidova je izvedena armirano betonska traka (slika 5.5). Dilatacija B je u potpunosti izvedena od armirano betonskih zidova i stropnih ploča. Zidovi su debljine 20 cm, a ploče 20 cm i 26 cm [14].



*Slika 5.4 Skeletna montažna konstrukcija*



*Slika 5.5 Temeljne trake ispod nosivih zidova*

Obrada vanjskih zidova skladišnih hala i proizvodnog pogona je od montažnih lakih sendvič panela sa jezgrom od mineralne vune debljine 15 cm (slika 5.6) [14].

Nosivi zidovi između hala i uredske dilatacije su armirano betonski debljine 20 cm. Vanjski zidovi dilatacije B su armirano betonski izolirani sa pločama od mineralne vune i oblažu se fasadnim pločama (slika 5.7) [14].



*Slika 5.6 Vanjski zidovi od montažnih lakih sendvič panela*



*Slika 5.7 Vanjski zidovi dilatacije B*



Unutarnji zidovi su obrađeni prema namjeni i funkciji prostora. Zidovi u sanitarnim čvorovima su obrađeni keramičkim pločicama (slika 5.8), a u prostorima ureda, hodnika i kuhinja su površno obloženi interijerskim oblogama (slika 5.9) [14].



*Slika 5.8 Zidovi u sanitarnim čvorovima*



*Slika 5.9 Zidovi hodnika i kuhinje*

Krovovi svih hala su izvedeni od samonosivog visokoprofiliranog lima sa slojem topline i hidroinstalacije (slika 5.10). Završna opna hidroizolacije je TPO folija debljine 1.50 mm. Iznad dilatacije B izvedena je armirano betonska ploča na koju je položen sloj toplinske izolacije i hidoizolacijska folija [14].



*Slika 5.10 Obrada ravnog krova*

Spušteni stropovi su izvedeni u zoni, prizemlja i kata dilatacije B. Ravne gipskartonske su ovješene na armirano betonsku konstrukciju, a iznad njih je zračni prostor s razvodom instalacija (ventilacijski kanali i elektroinstalacije, slika 5.11) [14].



*Slika 5.11 Spušteni strop – prizemlje dilatacija B*

Izvođenje određenih vrsta radova usklađeno je s izvođačem radova, kooperantima i koordinatorom 2, tako da ne dolazi do opasnosti uzajamnog ugrožavanja radnika. Usklađivanje je dogovoreno na tjednom sastanku i svakodnevnim koordinacijama na gradilištu.

Na gradilištu na kojem je radilo više izvođača, svaki je dužan provoditi zaštitu na radu, radi zaštite svojih radnika te osigurati izvođenje radova i organizirati rad ne ugrožavajući zdravlje i sigurnost radnika drugih izvođača. Ukoliko se izvođenje radova radi prirode procesa ne može organizirati na navedeni način, izvođači radove obavljaju naizmjenično prema postignutom sporazumu.

Poslovi na gradilištu obavljaju su se po nalogu glavnog inženjera gradilišta. Na gradilištu se obavljaju i radovi kooperanta, glavni inženjer gradilišta je dužan organizirati sastanak investitora i izvođača, te utvrditi režim rada i zahtjeva o provođenju mjera zaštite na radu.

Glavni izvođač radova je dužan na gradilištu imati detaljan terminski plan radova iz kojeg je vidljivo trajanje pojedinih faza i ukupno trajanje radova.

Prema terminskom planu (slika 5.12) nakon potpisa ugovora, pripremnih radnji, preuzimanja projektne dokumentacije i uvođenja u posao, početak radova bio je 17.07.2019. godine.

Izgradnja objekta je počela sa pripremnim radovima prema terminskom planu, radovi koji su se izveli: izvedba gradilišne ograde, nanosne skele, uređenje kontejnerskog naselja (uprava gradilišta, skladišta materijala, prostora za radnike, toalet i drugo), temelja auto – dizalice (kran), geodeta je dao visinsku kotu, priprema površina gdje će se odlagati materijal i uređenje transportnih puteva.

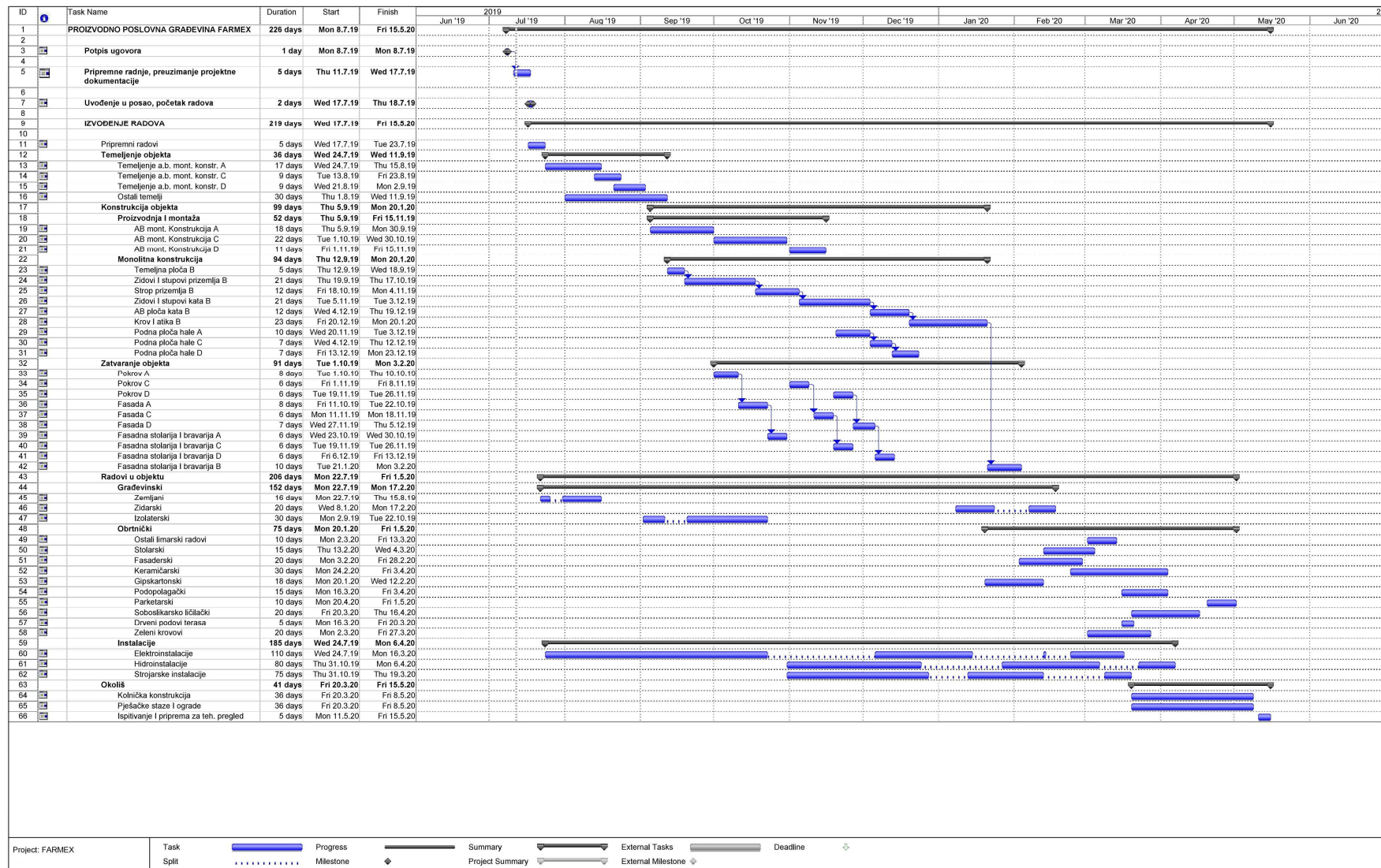
Zemljani radovi u početku preklapali su se sa izvođenjem radova na temeljima i nadtemeljima građevine, djelomično sa elektroinstalacijama i hidroinstalacijama. Paralelno su iscrtavani i kopani temelji, vezana armatura, ugradnja temeljnog uzemljivača, radovi na privremenom priključku električne mreže i betonirani temelji (temeljne stope, čašice, trake i grede). Izolaterski radovi krenuli su sa navlačenjem hidroizolacijskog premaza, lijepljenjem ekstrudiranog polistirena i ugradnja toplinske izolacije na nadtemeljne serklaže.

Radovi na hidroinstalacijama započeli su iskopima i postavljanjem temeljnog razvoda za kanalizaciju po svim dilatacijama, ulaz vode u objekt te ostavljanje prodora u temeljima i pločama. Po završetku spomenutih radova počela se pripremati šljunčana podloga (razgrtanje, valjanje i nabijanje), postavljati oplata, armaturne mreže i vilice za ploče svih dilatacija, njihovo betoniranje, zatrpavanje temelja i nadtemelja šljunkom te nabijanje istog.

S obzirom da je većina konstruktivnih elemenata dopremljena kao gotov proizvod na gradilište vrlo brzo nakon toga su i montirani po etapama, a to su: armirano betonski stupovi, krovni nosači i vjenčane T grede.

U dilataciji B se kreće s montažom oplata, vezanjem i ugradnjom armature za armirano – betonske zidove, stupove, grede i ploče te njihovo betoniranje (prizemlje i kat). U ostalim dilatacijama kreće se sa betoniranjem armirano betonskih podnih ploča, montažom fasadnih sendvič panela na čelične “L” profile koji su učvršćeni na podnu armirano betonsku ploču.

Hidroinstalacijski radovi nastavljaju sa iskopima i postavljanjem cijevi za vanjsku oborinsku odvodnju i kanalizaciju, montažu šahtova te zatrpavanje pijeskom i šljunkom.



Slika 5.12 Prikaz terminskog plana građevine Farmex [14]

Završavanjem dilatacija su počeli radovi na pokrivanju hala krovnim sendvič panelima preko armirano betonskih krovnih nosača, osim u dilataciji B. Između dilatacija A i D montirana je čelična konstrukcija za nadstrešnicu na koju su naknadno montirani stakleni transparentni moduli, u dilatacijama A i C izvedene su čelične konstrukcijske platforme za postavljanje strojarskih uređaja.

Nastavak radova unutar objekta na hidroinstalacijama (vodovod, kanalizacija, oborinska odvodnja i hidrantska mreža), elektroinstalacijama (unutarnji električni razvod, vanjska i unutarnja rasvjeta, napajanje termotehničkih uređaja, prateća instalacija opreme, vatrodojava i drugo) te početak radova na strojarskim instalacijama (grijanje, hlađenje i ventilacija).

Masivni zeleni krov počeo se izvoditi nad dilatacijom B i nad dijelom prizemlja. Krov iznad dilatacije B se sastoji od: armirano – betonske ploče, mršavog sloja betona u padu, geotekstila, aluminizirane parne brane, ekstrudiranog polistirena, geotekstila i završno se na krovove polaže polimer hidroizolacijska membrana na gornji čelični lim i vertikalno po zidnim sendvič panelima. U konačnici su na sve krovne plohe montirani PV moduli u samostalnoj konstrukciji položenoj na krov. Krov nad prizemljem dilatacije B izrađen je od: armirano – betonske ploče, mršavog sloja betona u padu, geotekstila, aluminizirane parne brane, ekstrudiranog polistirena, geotekstila, polimer hidroizolacijske membrane, protukorijenske membrane, geotekstila, plastične drenaže (kadice), geotekstila, sloja supstrata i vegetacijskog sloja. Oborinska voda sa krovnih ploha odvodi se putem slivnika i Pluvia cijevnim sustavom u kanalizaciju.

Limarski radovi počinju na dilatacijama A, C i D i tamo su se izvodili na svim opšavima i limarskim završetcima na sustavima fasadnih i krovnih sendvič panela. Na dilataciji B izvedeni su opšavi atike plastificiranim limovima.

Zatim se počela postavljati kompletna vanjska stolarija, postepeno u svim dilatacijama, a na krovnim ploham montirane su kupole za odimljavanje koje je moguće otvoriti za provjetravanje.

Unutarnji armirano – betonski zidovi dilatacije B poravnati su gletanjem a pregradni zidovi su izrađeni od gipskartonskih ploča. Zidovi su se zatim obložili interijerskim oblogama a dio je obojan te se počela postavljati unutarnja stolarija.

Ispod krovnih ploča u dilatacijama A, C i D, u zoni glavnih armirano betonskih nosača ostavio se prostor za glavni razvod instalacija. Izrada stropova u dilataciji B gipskartonskim pločama od kojih dio ima akustičnu obradu, a drugi dio u zoni iznad ima razvod instalacija (ventilacija, grijanje, hlađenje, elektroinstalacije i rasvjetna tijela).

Izrada podova u skladu s namjenom prostorije, najprije se položila horizontalna hidroizolacija i na nju estrih. Podovi u halama dilatacija A, C i D nisu toplinski izolirani i obrađeni su

industrijskim podom na bazi suhog posipa, a u dilataciji B na hidroizolaciju postavlja se sloj toplinske izolacije te se polaže estrih na koji dolaze pločice ili parket.

Početak radova na fasadi, svi obodni zidovi dilatacije B izvedeni su kao masivni ventilirani zidovi. Na vanjskim zidovima s ulične strane ispred fasadnih sendvič panela su montirani PV moduli. Nakon svih završenih radova počela se ugrađivati sanitarna i strojarska oprema, rasvjetna tijela, utičnice te oprema za uredske prostore, kuhinje i hale.

Početak uređenja kolničke konstrukcije, pješačkih staza, ograde, uređenje zelenih otoka, atrija i zelenog krova iznad dijela dilatacije B. I na kraju svega se dolazi do ispitivanja kompletne opreme, prikupljanja potrebne dokumentacije i pripreme za tehnički pregled.

Procijenjeno vrijeme završetka radova bilo je 15.05.2020. godine, međutim stjecajem okolnosti i svih problema na koje su izvođači nailazili to se nije dogodilo. Terminski plan glavni izvođač je ažurirao uslijed nepredviđenih okolnosti, produžetka pojedinih faza radova. Prvi tehnički pregled i probni rad hale je bio u 9. mjesecu, a drugi tehnički bio je u 11. mjesecu.

## 5.4. Tehnički opis projekta

Objekt koji je praćen u ovom radu nalazi se u Cehovskoj ulici u Varaždinu. Parcela čk. br. 15304/6 k.o. Varaždin (slika 5.13) je nepravilnog trapeznog oblika, cca 136.00 m – 185.00 m x 97.80 m, ukupne površine 16.000,00 m<sup>2</sup>, proteže se u smjeru sjever-jug uz gradsku obilaznicu [15].



*Slika 5.13 Prikaz parcele [5]*

Prema Generalnom urbanističkom planu grada Varaždin IV.I i D ("Službeni vjesnik Grada Varaždina" br. 1/07, 6/08, 3/12, 7/16, 5/19), predmetna parcela u Cehovskoj ulici, čk. br. 15304/6, k.o. Varaždin, nalazi se u zoni G – zona gospodarske namjene. Prema točki 3. Generalnog urbanističkog plana u zoni G se mogu graditi proizvodno poslovne građevine. Na parceli je izgrađeno [15]:

Centralni dio parcele, bliže južnoj granici parcele je smještena složena građevina, proizvodno-poslovne namjene koja se sastoji od više dilatacija povezanih u tlocrtno složeni „U“ oblik koji čini jedinstveni građevinski sklop. Veći dio građevine čine prizemne hale. Centralni dio građevinskog sklopa je katna dilatacija u visini bočnih prizemnih hala. Građevina zatvara interno prometno i manipulativno dvorište [15].

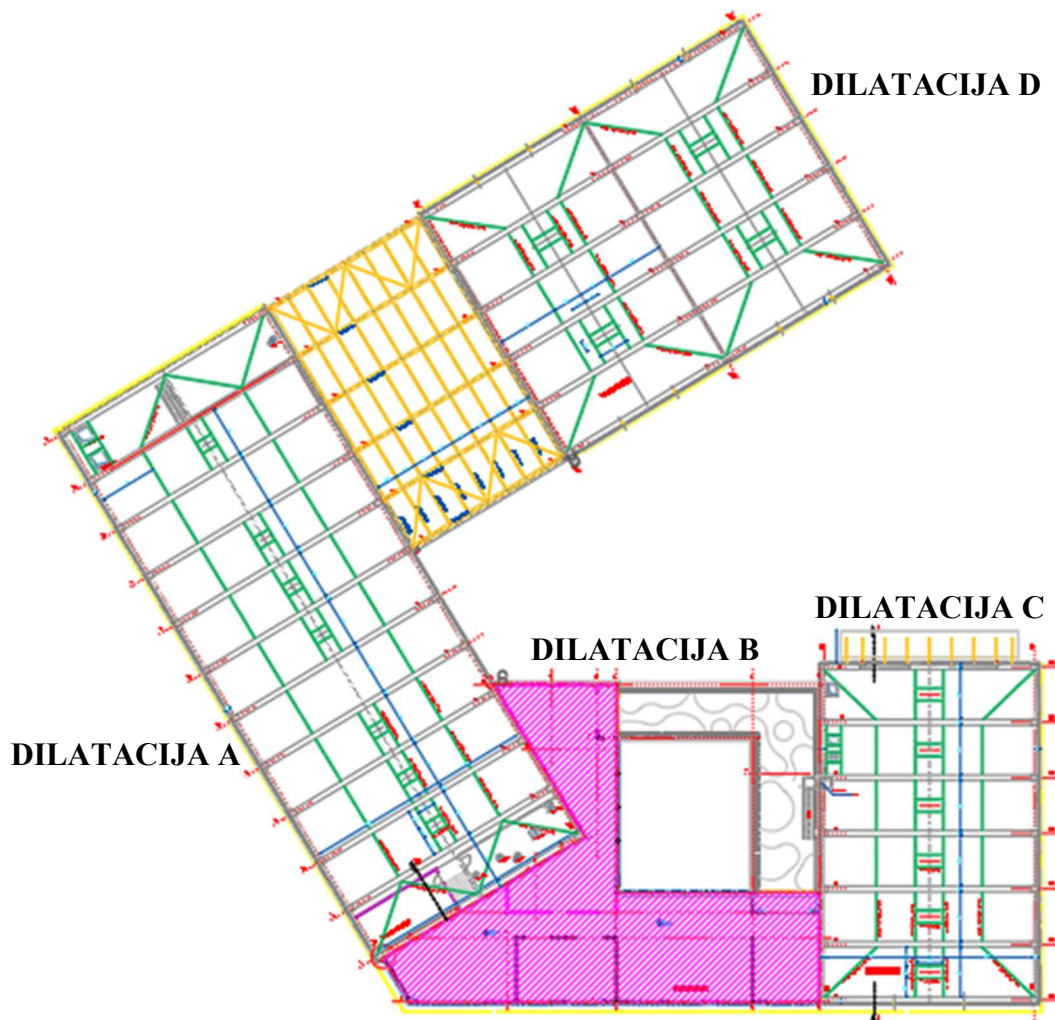
Južni dio parcele ispred glavnog ulaza izvedena je nadstrešnica za automobile dimenzija 10.00 x 5.60 m. Cijelom dužinom parcele uz sve granice izvedena je transparentna ograda, visine 180.00 cm sa niskim punim parapetom (slika 5.14) [15].

Ukupna dužina građevine uz zapadno pročelje je 90.10 m a uz sjeverno pročelje je 71.90 m. Na slici 5.2 tlocrtno je prikazana predmetna građevina sa označenim dilatacijama [15].



*Slika 5.14 Ograda oko gradilišta*

Složena građevina sastoji se od četiri dilatacije i nadstrešnice iznad manipulativnog prostora kao spoja dilatacije A i D (slika 5.15).



*Slika 5.15 Tlocrtni prikaz građevine s označenim dilatacijama [16]*

Dilatacija A je proizvodna hala u kojoj se proizvode odnosno sklapaju fotonaponski moduli. Proces fotonaponskih modula se odvija linearno, dio na automatiziranim-robotiziranim uređajima



i dio fizičkim radom zaposlenika. Unutarnji volumen sjevernog dijela hale su integrirane kancelarije u funkciji proizvodnje, iznad tih prostora se nalazi prostor za strojarske instalacije. U južnom dijelu hale su integrirane prostorije voditelja proizvodnje i laboratorija te na platformi iznad tih prostora su smješteni strojarski uređaji i dodatni uredi u funkciji proizvodnje. Manipulativni ulaz u halu nalazi se u natkrivenom, vanjskom prostoru. Nadstrešnica povezuje dilataciju A i D (slika 5.16) tako da manipulacija svom robom se vrši u natkrivenoj zoni do koje je moguć pristup svim transportnim vozilima [15].



*Slika 5.16 Nadstrešnica između dilatacije A i D*

Dilatacija B je klasično građena katna građevina sa atrijem (unutrašnjim dvorištem) kao što vidimo na (slici 5.17). U prizemlju se nalaze garderobno – sanitarni prostori za sve zaposlenike, kancelarije, sobe za odmor i blagovanje. U posebnom prostoru nalazi se kompresorska stanica u koju se ulazi izvana. Na katu se nalaze kancelarije, sobe za sastanke, dvorana za predavanje i dvorana na fitness [15].



*Slika 5.17 Dilatacija B – prikaz atrija*

Dilatacija C je skladišna hala koja sa pripadajućim prostorima zaposlenika unutar dilatacije B, čini cjelinu. Hala se koristi za skladištenje, trgovanje i distribuciju lijekova i medicinskih proizvoda na veliko. U dilataciji C se nalaze i sanitarni prostori za zaposlene kao i prostor za odmor i blagovanje. Unutar skladišne hale nalazi se kancelarija skladištara te nad njom je prostor za strojarske uređaje za kondicioniranje zraka [15].

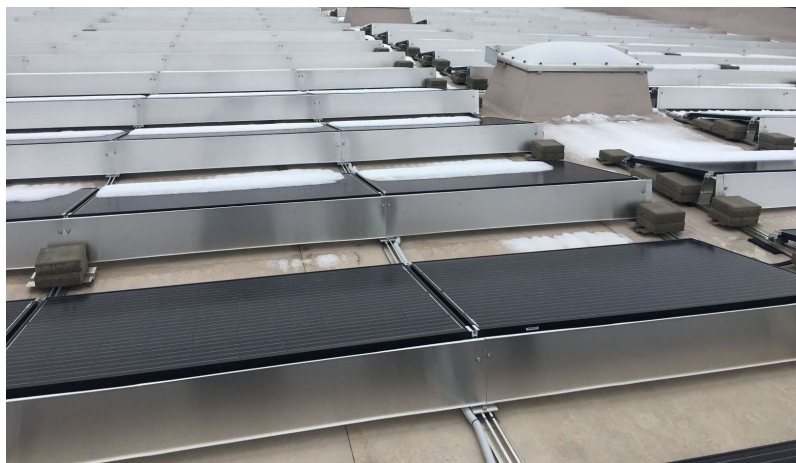
Dilatacija D je skladišna hala u kojoj će se skladištiti negoriva roba na drvenim paletama. Skladišna roba je repromaterijal za proizvodnju fotonaponskih modula i gotovih proizvoda [15].

Na krovovima i fasadama građevine su se montirati fotonaponski moduli prikazano na slikama 5.18 i 5.19. Procjena ukupne snage solarne elektrane je 300kW. Solarna elektrana se izvela u skladu s građevinskom dozvolom, uvjetima i traženim parametrima od strane javnopravnog tijela.

U skladu s uvjetima uz pristupnu prometnicu na jugoistočnom dijelu parcele je napravljen prostor za izgradnju trafostanice. Izgradnja trafostanice i potrebne dozvole za izgradnju iste odradila se izdvojenim postupkom. Na slikama 5.20, 5.21 i 5.22 vidimo završni izgled predmetne građevine [15].



*Slika 5.18 Fotonaponski moduli na fasadi*



*Slika 5.19 Fotonaponski moduli na krovu*



*Slika 5.20 Izgled gotovog objekta dilatacija A, D i pomoćni objekti*



*Slika 5.21 Izgled gotovog objekta dilatacija B*



*Slika 5.22 Izgled gotovog objekta dilatacija C*

## 5.5. Situacija i lokacija predmetne parcele

Prostor predmetne parcele je neizgrađeno zemljište kojeg čini livada. Obzirom da su okolne parcele također neizgrađene parcela je osunčana i prozračna. Pristup predmetnoj parceli ima loše riješenu prometnu infrastrukturu i nije sigurna za sudionike u prometu (slika 5.23).



*Slika 5.23 Prikaz pristupa parceli prije izgradnje [6]*

Visinski nivo cijele površine predmetne parcele bio je niži od pristupne prometnice, tako da je prije izgradnje bilo potrebno izvesti šljunčane nasipe u skladu s geomehaničkim elaboratom.

Prema generalnom urbanističkom planu grada Varaždina planira se nova prometna infrastruktura koja će uvelike poboljšati trenutno stanje prometnice.

Položaj parcele se nalazi uz raskrižje gradske obilaznice te ograničava položaj i oblikovanje građevine. Parcela se nalazi na istočnoj strani gradske obilaznice uz raskrižje na kojem je planirana izgradnja kružnog toka. Uz južni rub parcele prolazi odvojak koji vodi do raskrižja te se sa istog planira izvesti pristup na predmetnu parcelu. Pristupni put je dvosmjerna asfaltirana cesta širine 7.00 m, sa sjeverne strane ceste je ozelenjeni koridor širine cca 140 cm i asfaltirana pješačka staza širine cca 240 cm. Dovođenje infrastrukture gospodarske zone izvest će se produženjem pristupnog puta kao prometnice po cijeloj zoni.

Pristup na parcelu izveden je sa pristupne ceste u širini 7.05 m, s radijusom priključenja od 9.00 m. Kolni pristup je asfaltiran i rubno omeđen cestovnim rubnicima (slika 5.24).

Generalni urbanistički plan definira minimalne udaljenosti građevina od regulacijske linije i od granica građevinske čestice. Građevina je nad užim pročeljem paralelna sa zapadnom međom na 10.55 m od iste. Najbliža točka udaljena je 19.60 m od južne granice parcele, od istočne 15.33 m i od sjeverne 30.12 m. Nadstrešnica za automobile je u južnom dijelu parcele na 4.21 m udaljenosti od granice parcele [15].



*Slika 5.24 Prikaz pristupa parceli nakon izgradnje*

Uz parcelu prolazi potrebna infrastruktura: cjevovod za opskrbu vodom uz izgradnju vodomjernog okna na parceli; odvodnjom otpadnih i sanitarnih voda te priključenje na kanalizacijski kolektor uz izgradnju revizijskog okna; telekomunikacijski i niskonaponski vodovi i to sve prema suglasnostima nadležnih distributera.

## 5.6. Projektna dokumentacija

U izradi ove građevine koristili su se glavni i izvedbeni projekt sa sljedećim popisom mapa.

Popis vrsta projekata glavni projekt – za predmetnu građevinu:

*Mapa 1 – arhitektonski projekt* – U arhitektonskom projektu opisani su poslovi koji se odnose na gradnju i održavanje, definirani je smještaj građevine, gabariti građevine, funkcionalnost i organizacija, tehnička rješenja potrebna za gradnju građevine, elementi za kvantifikacije (površine, volumeni). Projektom je izvedena postupna grafička razrada odabranog rješenja uzimajući u obzir urbanističke, oblikovne, funkcionalne, tehničke, građevno-fizikalne, ekonomske, energetske, biološke i ekološke zahtjeve, primjenjujući rješenja projekatana drugih struka, sve do konačnog rješenja.

*Mapa 2 – građevinski projekt* – U građevinskom projektu definirana je konstrukcija građevine, te su za fazu izvođenja i za projektirani (proračunski) uporabni vijek građevine pretpostavljeni svi utjecaji na građevinsku konstrukciju koji proizlaze iz načina i redoslijeda građenja, predvidivih djelovanja i utjecaja na građevinu.

*Mapa 3 – projekt hidroinstalacija* – Projektom je riješeno ispravno funkcioniranje opskrbljivanja vodom i njene odvodnje, zajedno s otpadnim materijalom. Ovaj projekt je izrađen na temelju arhitektonskog projekta i usuglašen je s propisima svoje struke i sa svim elementima nosive konstrukcije. U projektu su predviđeni materijali koji se uklapaju u osnovnu konstrukciju u svrhu pravilnog rada instalacija. Ovim projektom je obuhvaćena mreža vodovoda i kanalizacije do spoja s vanjskom mrežom, uključujući spoj.

*Mapa 4 – projekt vanjskog uređenja* – Projektom vanjskog uređenja su projektirane, planski oblikovane slobodne i vanjske površine te prometna komunikacija.

*Mapa 5 – elektrotehnički projekt* – U elektrotehničkom projektu su projektirane instalacije jake struje (instalacije rasvjete, postrojenja) i instalacije slabe struje (telekomunikacijske instalacije). Projekt sadrži elektroenergetsko rješenje, instalacije po građevini, ožičenje za opremu grijanja, hlađenja i ventilacije, izjednačenja potencijala, sustava uzemljenja i zaštite od udara munje, zaštite od previsokog dodirnog napona te završne odredbe.

*Mapa 6 – elektrotehnički projekt fotonaponske elektrane* – Projekt prikazuje način spajanja opreme potrebne za realizaciju projekta fotonaponske elektrane za vlastitu potrošnju te način priključka na mrežu. Projektom je definirana izlazna snaga te smještaj i orijentacija fotonaponske elektrane.

*Mapa 7 – projekt strojarskih instalacija* – Projekt sadrži strojarsko rješenje instalacija sustava: opreme dizalice topline, podnog hlađenja proizvodnih hala, podnog grijanja svih WC-a, grijanja i

hlađenja uredskog dijela kazetnim ventilokonvektorima, grijanja i hlađenja proizvodne hale i skladišta lijekova zrakom iz klima komora, odsisne ventilacije sanitarnih prostorija i skladišta, ventilacijskih uređaja s rekuperatorom za uredski dio i instalacija komprimiranog zraka.

*Mapa 8 – geodetski projekt* – Geodetskim projektom prikazan je smještaj građevina na građevinskoj čestici te oblik i veličina građevinske čestice. Na temelju geodetskog projekta međusobno se uskladi stanje u katastru, zemljišnoj knjizi i naravi, te se iskolči građevina i evidentira u katastru.

*Mapa 9 – projekt racionalne uporabe energije i toplinske zaštite zgrade* – Projektom su definirani tehnički zahtjevi u pogledu racionalne uporabe energije i toplinske zaštite građevinskog dijela zgrade, tehničkih sustava grijanja, ventilacije, hlađenja, klimatizacije, pripreme potrošne tople vode i rasvjete koje treba ispuniti pri projektiranju i građenju predmetne zgrade (zgrade koje se griju na unutarnju temperaturu višu od 12 °C) [19].

*Elaborat zaštite od požara* – Elaboratom su definirani zahtjevi za: otpornost na požar nosive konstrukcije, podjelu na požarne i dimne sektore, razred reakcije na požar građevinskih materijala, evakuacijske putove, kritično vrijeme evakuacije, sustave za dojavu i gašenje, sustave za odvođenje dima i topline, sheme za rad pojedinih sustava temeljem požarnih scenarija [20].

*Elaborat zaštite na radu* – Elaborat sadrži: opis građevine i tehnoloških procesa koji će se obavljati, opasnosti, štetnosti i napore koje proizlaze iz procesa rada te načine na koji se otklanjaju, popis propisa i naznaku odredbi o zaštiti na radu koje su primijenjene u glavnom projektu, primijenjene propise koji se odnose na lokaciju građevine, prometnice, radni prostor, pomoćne prostorije i drugo [9].

*Geotehnički elaborat* – Geotehnički elaborat izrađen je za potrebe temeljenja predmetne građevine. U elaboratu se na temelju uvida u sastav i geotehničke značajke tla dobivenih iz istražnih bušotina, određena računaska otpornost tla i veličina slijeganja temeljne konstrukcije.

Popis vrsta projekata izvedbeni projekt – za predmetnu građevinu:

*Mapa 1 – arhitektonski projekt* – sheme pozicija; planovi oplata – Projektom su detaljnije razrađeni dijelovi glavnog projekta i dopunjeni izvedbenim detaljima i ostalim tehničkim rješenjima potrebnim za gradnju građevina (izvedbeni nacrti, građevinski i obrtnički detalji i dr.). U projektu su grafički prikazi građevine sa svim pojedinim podacima potrebnim za gradnju, npr. konačni, potpuni izvedbeni, detaljni i konstruktivni nacrti s potrebnim tekstualnim opisima.

*Mapa 2 – građevinski projekt* – Projektom su uz detaljnije razrađeni dijelovi glavnog projekta izrađeni planovi i iskazi armature, te radionički nacrti nosivih konstrukcija.

*Mapa 3 – projekt hidroinstalacija* – Projektom su uz detaljnije razrađeni dijelove glavnog projekta, izrađeni detalji ugradnje opreme i instalacija te izometrija instalacija.

*Mapa 4 – projekt vanjskog uređenja* – Projektom su uz detaljnije razrađene dijelove glavnog projekta izrađeni nacrti kolnih i pješačkih površina sa svom potrebnom horizontalnom i vertikalnom signalizacijom, te detaljan prostorni razmještaj biljaka (plan sadnje) sa specifikacijom i količinom biljaka po vrstama i sortama.

*Mapa 5 – elektrotehnički projekt* – Projektom su uz detaljnije razrađene dijelove glavnog projekta izrađeni detalji ugradnje opreme i instalacija.

*Mapa 7 – projekt strojarskih instalacija* – Projektom su uz detaljnije razrađene dijelove glavnog projekta izrađeni detalji ugradnje opreme i instalacija te izometrija instalacija.



## 6. Zaključak

Organizacija građenja je povezivanjem ideja teorije sustava i upravljanja projektima puno napredovala u razvoju. Sada ima istančanu dimenziju sveukupnog upravljanja procesima, vezama između njih i cjelinom.

Upravljanje projektom je važan i složen dio sustava projekta od kojeg investitor puno očekuje i povećanje vrijednosti ulaganja neovisno o okolnostima. Glavni izazov nije samo nova tehnologija, nego i potreba odgovornog pristupa, uspješnost rada na svim područjima organizacije i potpuna posvećenost svih struka koje sudjeluju u projektu.

Glavni zadatak organizacije građenja je sukladnost rada u tehnološkom slijedu procesa tako da se svi potrebni resursi iskoriste maksimalno, a zastoji i gubitci se svedu na minimum.

Građevinarstvo je projektno orijentirano poslovanje, projekti se mogu proučavati i prikazivati kao sustavi. Danas je sve usmjereno na upravljanje i organizaciju građevinskim projektima. Organizacijom se ističe važnost usklađivanja odnosa i zadataka da konačan cilj, odnosno građevina bude završena u određenom vremenskom roku.

Predmetnim zadatkom je prikazana složenost građevine, raznovrsnost izvođača i grupa radova, dobra organizacija i komunikacija. Iako se svi sudionici usklade i odrade svoj dio posla opet se može dogoditi zastoj koji nije planiran, a s druge strane produži vrijeme izvođenja radova. Predmetna građevina unatoč tome što nije završena u očekivanom roku, troškovi koji su van financijskog okvira u konačnici su zanemarivi.

## 7. Literatura

- [1] URL:[https://www.google.com/search?q=obavezni+znakovi+za+privremena+gradili%C5%A1ta&rlz=1C1GCEA\\_enHR815HR816&sxsrf=ALeKk03LzaqdaIjdMmaj\\_C2htnpvJ3tTbA:1601141686143&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwip1b\\_LrYfsAhWB-  
yoKHWiRDKQQ\\_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=635#imgcr=Y4cRcsr1QmD7YM](https://www.google.com/search?q=obavezni+znakovi+za+privremena+gradili%C5%A1ta&rlz=1C1GCEA_enHR815HR816&sxsrf=ALeKk03LzaqdaIjdMmaj_C2htnpvJ3tTbA:1601141686143&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwip1b_LrYfsAhWB-<br/>yoKHWiRDKQQ_AUoAXoECAwQAw&biw=1366&bih=635#imgcr=Y4cRcsr1QmD7YM) Obavezni znakovi za privremena gradilišta. (18.06.2021.)
- [2] URL:[https://www.google.com/search?q=znakovi+opasnosti&tbn=isch&chips=q:znakovi+opasnosti,online\\_chips:za%C5%A1tita:F4KPIkkmtY%3D&rlz=1C1GCEA\\_enHR815HR816&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwipqySr5fzAhUXPhoKHWcAB2EQ4IYoAnoECAE  
QHw&biw=1349&bih=635#imgcr=bJxRHy\\_LTQBeSM](https://www.google.com/search?q=znakovi+opasnosti&tbn=isch&chips=q:znakovi+opasnosti,online_chips:za%C5%A1tita:F4KPIkkmtY%3D&rlz=1C1GCEA_enHR815HR816&hl=hr&sa=X&ved=2ahUKEwipqySr5fzAhUXPhoKHWcAB2EQ4IYoAnoECAE<br/>QHw&biw=1349&bih=635#imgcr=bJxRHy_LTQBeSM) Znakovi opasnosti. (18.06.2021.)
- [3] URL:<http://arhiva.vzz.hr/index.php/o-zupaniji/strateski-dokumenti/prostorni-plan.html> Prostorni plan Varaždinske županije. (13.09.2021.)
- [4] URL:<https://ispu.mgipu.hr/> Karta namjene površina. (17.09.2021.)
- [5] URL:<https://geoport.dgu.hr/> Smještaj građevine u prostoru. (17.09.2021.)
- [6] URL:<https://www.google.com/maps/@46.2820779,16.3574998,3a,75y,45.45h,76.8t/data=!3m6!1e1!3m4!1sJe7kx7sM4Tw9pDntQAI1XQ!2e0!7i13312!8i6656?hl=hr> Prikaz lokacije, (17.09.2021.)
- [7] Radujković, M. i dr. (2015.): Organizacija građenja. Sveučilište u Zagrebu. Građevinski fakultet, Zagreb.
- [8] Dujanić, M. (2006.): Projektiranje organizacije i upravljanje projektima. Veleučilište u Rijeci, Rijeka
- [9] Narodne novine (2014.; 2018.) Zakon o zaštiti na radu. Službeni list Republike Hrvatske, br. 71, 118, 154; 94, 96, Zagreb.
- [10] Narodne novine (2018.): Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima. Službeni list Republike Hrvatske, br. 48, Zagreb.
- [11] Narodne novine (2015.; 2016.): Pravilnik o sigurnosnim znakovima. Službeni list Republike Hrvatske, br. 91, 102; 61, Zagreb.
- [12] Narodne novine (2013.; 2017.; 2019.): Zakon o gradnji. Službeni list Republike Hrvatske, br. 153; 20; 39, 125, Zagreb.
- [13] Narodne novine (2013.; 2014.; 2017.; 2018.; 2019.): Zakon o prostornom uređenju. Službeni list Republike Hrvatske, br. 153; 56; 65; 114; 39, 98, Zagreb.
- [14] ZTB GRADNJA d.o.o., PLAN IZVOĐENJA RADOVA, Varaždin, 2019.
- [15] BRAKUS d.o.o., Glavni projekt - izgradnja PROIZVODNO POSLOVNE GRAĐEVINE u Varaždinu, Varaždin. 2018.
- [16] BRAKUS d.o.o., Izvedbeni projekt - izgradnja PROIZVODNO POSLOVNE GRAĐEVINE u Varaždinu, Varaždin. 2018.
- [17] URL:<https://www.hzzsr.hr/index.php/porefesionalne-bolesti-i-ozljede-na-radu/ozljede-na-radu/ozljede-na-radu-u-hrvatskoj/> Podaci o ozljedama na radu (18.09.2021.)
- [18] Narodne novine (2013.): Zakon o građevinskoj inspekciji. Službeni list Republike Hrvatske, br. 153, Zagreb.
- [19] Narodne novine (2015.; 2018.; 2020): Tehnički propis o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama. Službeni list Republike Hrvatske, br. 128; 70, 73, 86; 102, Zagreb.

[20] Narodne novine (2010.): Zakon o zaštiti od požara. Službeni list Republike Hrvatske, br. 92, Zagreb.

## 8. Popis slika

Slika 2.1 Tri interesa koji dovode do projekta [7].....	15
Slika 2.2 Primjer gantograma s prikazom stvarnog i planiranog izvršenja [7] .....	22
Slika 2.3 Primjer histograma koji koristimo zajedno s gantogramom [7].....	23
Slika 2.4 Primjer konstrukcije linije putokaza [7].....	24
Slika 2.5 Konstrukcija S-krivulje za izvršenje i plan [7].....	25
Slika 3.1 Grafički prikaz ozljeda na mjestu rada.....	26
Slika 3.2 Ploče oznaka Zaštite na radu na gradilištu [1] .....	30
Slika 3.3 Znakovi opasnosti [2].....	31
Slika 3.4 Obrazovni uvjeti za koordinatora [7] .....	32
Slika 4.1 Struktura regulative nekog područja [7].....	34
Slika 4.2 Proces gradnje građevine Farmex [7].....	35
Slika 4.3 Prostorni plan Varaždinske županije lijevo – [4], desno – [3].....	37
Slika 5.1 Prikaz sheme gradilišta građevine Farmex [14].....	49
Slika 5.2 Skladištenje materijala na gradilištu.....	52
Slika 5.3 Prijenos tereta auto - dizalicom .....	52
Slika 5.4 Skeletna montažna konstrukcija.....	53
Slika 5.5 Temeljne trake ispod nosivih zidova.....	54
Slika 5.6 Vanjski zidovi od montažnih lakih sendvič panela .....	54
Slika 5.7 Vanjski zidovi dilatacije B .....	54
Slika 5.8 Zidovi u sanitarnim čvorovima .....	55
Slika 5.9 Zidovi hodnika i kuhinje .....	55
Slika 5.10 Obrada ravnog krova .....	56
Slika 5.11 Spušteni strop – prizemlje dilatacija B.....	56
Slika 5.12 Prikaz terminskog plana građevine Farmex [14] .....	58
Slika 5.13 Prikaz parcele [5].....	61
Slika 5.14 Ograda oko gradilišta .....	62
Slika 5.15 Tlocrtni prikaz građevine s označenim dilatacijama [16] .....	62
Slika 5.16 Nadstrešnica između dilatacije A i D .....	63
Slika 5.17 Dilatacija B – prikaz atrija.....	63
Slika 5.18 Fotonaponski moduli na fasadi.....	64
Slika 5.19 Fotonaponski moduli na krovu.....	64
Slika 5.20 Izgled gotovog objekta dilatacija A, D i pomoćni objekti .....	65

Slika 5.21 Izgled gotovog objekta dilatacija B.....	65
Slika 5.22 Izgled gotovog objekta dilatacija C.....	65
Slika 5.23 Prikaz pristupa parceli prije izgradnje [6].....	66
Slika 5.24 Prikaz pristupa parceli nakon izgradnje .....	67

## 9. Popis tablica

Tablica 2.1 Tablica za analizu interesnih sudionika [7] .....	13
Tablica 2.2 Okviran tijek glavnih radnji kod izrade projekta organizacije građenja [7].....	19
Tablica 2.3 Postupnost izrade projekta organizacije građenja s detaljima [7] .....	20
Tablica 3.1 Zone opasnosti zaštite na radu [7] .....	28
Tablica 3.2 Znakovi zaštite na radu [7] .....	29
Tablica 4.1 Prostorni planovi Republike Hrvatske [7] .....	38
Tablica 4.2 Završetak uređenja vanjskog dijela i građevinske čestice [7] .....	44

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, TAJANA BENČEĆ (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROCES ORGANIZACIJE GRADILISTA I GRAĐEVNA PRI IZGRADNJI PROJEKCIJSKE POSLOVNE GRAĐEVINE (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

\_\_\_\_\_  
(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, TAJANA BENČEĆ (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom PROCES ORGANIZACIJE GRADILISTA I GRAĐEVNA PRI IZGRADNJI PROJEKCIJSKE POSLOVNE GRAĐEVINE (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

\_\_\_\_\_  
(vlastoručni potpis)