

# Analiza vođenja projekta

---

**Kvesić, Filip**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek / Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Fakultet elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija Osijek**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:200:450600>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-02**

*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Electrical Engineering, Computer Science and Information Technology Osijek](#)



**SVEUČILIŠTE JOSIPA JURJA STROSSMAYERA U OSIJEKU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, RAČUNARSTVA I  
INFORMACIJSKIH TEHNOLOGIJA OSIJEK**

**Sveučilišni diplomski studij**

**ANALIZA VOĐENJA PROJEKTA**

**Diplomski rad**

**Filip Kvesić**

**Osijek, 2022.**

## Sadržaj

1. UVOD .....	1
2. PRIPREMA PROJEKTA .....	2
2.1. Projekt .....	2
2.2. Pronalazak poslova .....	3
2.3. Generiranje ponude .....	4
2.4. Potpisivanje ugovora .....	5
3. VOĐENJE PROJEKTA .....	8
3.1. Analiza projektne dokumentacije.....	17
3.2. Nabavka materijala.....	18
3.3. Raspored radnika.....	20
3.4. Koordinacija svih izvođača radova .....	22
4. ZAKLJUČIVANJE PROJEKTA .....	24
4.1. Ispitivanje električnih instalacija .....	24
4.2. Projekt izvedenog stanja .....	25
4.3. Tehnički pregled .....	28
4.4. Održavanje instalacije .....	28
5. ZAKLJUČAK .....	30
LITERATURA.....	31
SAŽETAK.....	32
ABSTRACT .....	33
ŽIVOTOPIS .....	34

## 1. UVOD

Prilikom gradnje bilo kakvog objekta potrebno je temeljito isplanirati sve korake kako bi samo izvođenje prošlo u optimalnim vremenskim i financijskim okvirima. Tema ovog diplomskog rada je analiza vođenja elektrotehničkog projekta, a kao primjer navedena je elektrotehnička instalacija u proizvodnoj hali vanjske odjeće u Slavanskom Brodu. U diplomskom radu opisuju se postupci od same ideje do konačne realizacije projekta. Poglavlje „Priprema projekta“ opisuje ono što prethodi samom izvođenju radova, a to je: projektiranje, natječaj, nadmetanje, odabir izvođača, itd. Sljedeće poglavlje „Vođenje projekta“ opisuje proučavanje projekta, nabavku materijala, raspored radnika, koordinaciju s ostalim izvođačima drugih radova na gradilištu, vođenje građevinskog dnevnika te ostale aktivnosti koje se obavljaju nakon prihvaćanja posla. Posljednje poglavlje opisuje sve što je potrebno nakon što se posao završi, a to je kompletiranje sve dokumentacije vezane za tehnički pregled, izrada projekta izvedenog stanja (ukoliko je bilo nekakvih izmjena) te konačno, tehnički pregled građevine.

## **2. PRIPREMA PROJEKTA**

### **2.1. Projekt**

Projekt treba biti neka organizirana aktivnost koja će imati ostvariv cilj i konačno trajanje, a mora se služiti raspoloživim resursima (ljudima, sredstvima, vremenom). Da bi projekt bio kvalitetan, on mora biti jedinstven te se razlikovati od prethodnih pokušaja izvedbe. U svojoj realizaciji, projekt može proći kroz različite faze. Tako projekti koji dolaze u obliku portfelja najprije moraju biti predloženi, tj. moraju biti postavljeni zahtjevi za isti. Nadalje, moraju biti usklađeni, što znači da odgovara strategiji portfelja. Prije samog ulaska u portfelj, on mora biti određenog prioriteta. Kada je projekt odabran, čeka se na njegovo financiranje. S radom se započinje kada je projekt aktivan. Kao i u svakome poslu, ponekad se okolnosti slože drugačije od planiranog pa projekt može biti odgođen ili prekinut (npr. ako ne pokazuje napredovanje). Tek kada su ostvareni ciljevi koji su postavljeni, može se reći da je projekt dovršen. Budući da je projekt skup različitih aktivnosti koji uključuje komunikaciju s više strana, uvijek treba predvidjeti da može doći do neočekivanih okolnosti te biti spreman reagirati u nepredvidivim situacijama. U slučaju nepredvidivosti kasnijih aktivnosti u projektu (npr. kada kasnije aktivnosti ne možemo predvidjeti dok ne dođu rezultati ranijih) može se koristiti „planiranje u valovima“. Ovom vrstom planiranja neposredne su aktivnosti planirane detaljno dok su daljnje samo grubo isplanirane. Važno je spomenuti da projekt uvijek treba analizirati u kontekstu njegove okoline. Radi se o kulturalnoj/sociološkoj okolini koja se odnosi na međuovisnost utjecaja projekta i ljudi. Zatim u obzir treba uzeti međunarodnu/političku okolinu koja označuje politiku, zakone i običaje. Ne smije se zaboraviti ni fizikalna okolina, tj. zemljopisni kontekst. Tek nakon što su svi preduvjeti za dobar plan zadovoljeni, kreće se u njegovu realizaciju.

Da bi se nešto kvalitetno napravilo prvo je potrebno to temeljito isplanirati, a to planiranje u elektro struci zove se projektiranje. Prije projektiranja investitor treba s projektantom dogovoriti neku svoju viziju te se projektant toga nastoji držati u što većoj mjeri. Na projektantu je velika odgovornost pa bi takva osoba trebala posjedovati vještine koje će joj pomoći u radu s ljudima. Najprije su to komunikacijske vještine (npr. pregovaranje, uspostavljanje autoriteta, sklapanje kompromisa), vještine reagiranja u stresnim situacijama (npr. strpljenje), vještine vođenja tima (npr. jačanje timskog „duha“), organizacijske vještine (npr. planiranje)... Za izvršenje projekta, na početku se mora definirati i opseg projekta. Opseg predstavlja zbroj

usluga, proizvoda i rezultata projekta te definiciju posla koji bi trebao biti obavljen. Točnije, sadrži: opis dosega, kriterij prihvatljivosti, isporuke projekta i isključenja. Plan projekta službeno je gotov kada se izradi formalni dokument koji vodi nadzor i izvršenje, a potvrdi više rukovodstvo ili upravljački odbor projekta. U cilju je postići slaganje i potvrdu od strane svih dionika.

Na primjeru poslovno-proizvodne građevine koja se opisuje u ovom diplomskom radu, projektom je bilo potrebno riješiti:

- glavni razvod od NN mjernog ormara do glavnih ormara građevine,
- lokalni razvod do lokalnih ormara i strojeva,
- instalaciju opće, vanjske i sigurnosne rasvjete,
- instalacije manjih potrošača i priključnica,
- elektro napajanje opreme za ventilaciju, grijanje i klimatizaciju,
- napajanje strojeva i opreme za proizvodnju,
- EKM instalaciju (strukturno kabliranje),
- instalaciju gromobrana, uzemljenja i izjednačenja potencijala.

Nerijetko se u literaturi uz pojam projekta mogu pronaći i slična područja kao što su: program, operacija, podprojekt i portfelj. Program je skup povezanih projekata kojim se usklađuje upravljanje pojedinim projektima, a koristi ga npr. NASA-in svemirski program. Operacija je skup aktivnosti koje se ponavljaju, a proizvodi se isti rezultat. Kada su projekti toliko veliki da se moraju organizirati u neke manje dijelove, stvaraju se podprojekti. Portfelj se koristi da bi se ostvarili strateški poslovni ciljevi, a čini ga skup programa/projekata. Koristi se npr. u slučaju kada se projekti financiraju iz istog izvora.

Projektiranje je složen postupak, no ovaj diplomski rad neće se toliko doticati detalja projektiranja, nego će se proučavati sve ono što dolazi nakon toga.

## **2.2. Pronalazak poslova**

Pitanje koje se otvara na samom početku nekog posla je kako se uopće dolazi do njega. Odgovora na ovo pitanje je mnogo, a dva najčešća od njih su: preko javne nabave i preko partnerskih tvrtki. Međutim, najprije mora postojati potreba za novim projektom ili potreba za popravljanjem nekog prethodnog projekta. Ovaj pojam u literaturi nalazimo kao proces

inicijalizacije. Proces započinje izradom elaborata koji ukazuje da određeni problem postoji. Ovim procesom vrednuju se alternative te stavlja u omjer trošak naprema koristi. U praksi to ide ovako. Kada tvrtka, koja želi biti izvođač radova, sazna za posao, dobiva troškovnik i projektnu dokumentaciju te izdaje ponudu ukoliko je zainteresirana za posao. Potrebno je strateški procijeniti zahtjeve tržišta, potrebu kupca, organizacijske potrebe te ekološku prihvatljivost. U pronalasku i dobivanju poslova vrlo važne stavke su preporuke o dobro izvršenim uslugama i reference. Vrlo bitna stavka u procesu inicijalizacije jest izrada povelje projekta. Ovim se dokumentom formalno autorizira postojanje projekta te se sklapa partnerstvo naručitelja i izvođača. Poveljom projekta zakonski su definirane stavke svrhe i opravdanosti projekta, ciljevi, popis sudionika projekta i njihove odgovornosti, budžet, ograničenja i pretpostavke, opis projekta, sudionici i sponzori. Inače, metode mjerenja opravdanosti i selekcije projekta uključuju financijsku analizu, modele bodovanja (procjena vrijednosti, profitabilnosti, složenosti), postupke optimizacije (linearno i nelinearno programiranje) te „murder boards“ (odbori koji postavljaju neugodna pitanja). Kada bi se povelja projekta shematski prikazala, ona bi sadržavala tri dijela. Prvi dio bili bi ulazi. Ulazi sadržavaju izjavu o poslu (opis proizvoda/usluge), poslovni slučaj, suglasnosti, okolinske i organizacijske čimbenike. Idući dio bile bi tehnike i alati. Ovaj dio uključuje procjene stručnjaka i druge tehnike poput „brainstorminga“. Zadnji dio obuhvaća izlaze. To bi bio opis projekta opisan ugrubo sa razrađenim detaljima. Ukratko, projektna povelja znači pisanu službenu potvrdu o dogovoru za projekt. O dogovaranju projekta više u sljedećem potpoglavlju.

### **2.3. Generiranje ponude**

Izvori financiranja projekta mogu biti raznih smjerova. To može biti dionički kapital prikupljen od investitora, dugoročni dug kod mirovinskih fondova ili osiguravajućih društava, dug s tržišta kapitala, krediti u poslovnim bankama te trgovački krediti, sredstva s međunarodnog tržišnog kapitala, državna sredstva i sredstva međunarodnih financijskih institucija. Troškovnik je dokument u kojem su, prema projektantskoj procjeni, detaljno razrađene sve stavke i njihove količine koje će biti potrebne za realizaciju posla. Izvođač radova dužan je ispuniti taj troškovnik sa svojim cijenama, a za to je potrebno dobro proučiti sve stavke te tražiti ponude od raznih dobavljača kako bi se donijela optimalna odluka. Prije nego što se troškovnik izradi, važno je postaviti analizu troškova i koristi. Njome se ispituju fiksni troškovi, varijabilni troškovi te mjerljivost/nemjerljivost troškova. Prilikom izrade u obzir se uzima sadašnja i neto

sadašnja vrijednost. Sadašnja vrijednost je današnja vrijednost onoga što će postati neka novčana vrijednost kada prođe određeni broj godina ako se u obzir uzmu i kamate. Neto sadašnja vrijednost odnosi se na trošak u budućnosti i koristi s obzirom na gubitak vrijednosti.

Kako izgleda stavka u troškovniku može se vidjeti na slici 2.1.

Prema slici 2.1. vidi se kako u troškovniku postoje poglavlja i potpoglavlja radi lakšeg pregleda te jedinične cijene i ukupne cijene. U troškovniku imamo navedenu projektiranu opremu kojom se definiraju kvaliteta i tehničke karakteristike proizvoda, no izvođaču radova ponuđeno je i da unese neki drugi proizvod, ukoliko on to želi, no za njega je obavezan garantirati jednaku ili bolju kvalitetu te prihvatljivu cijenu.

R.B.	OPIS RADOVA	J.M.	KOL.	J.CIJENA	IZNOS
	<b>PROJEKTIRANA OPREMA</b>				
	<i>Projektirana oprema kojom se definira kvaliteta i tehničke karakteristike proizvoda:</i>				
	<b>PONUĐENA OPREMA</b>				
	<i>Proizvod koji nudi ponuđač (tip proizvoda i podaci koji ga određuju kao jednakovrijednog traženom):</i>				
<b>A)</b>	<b>EL. INSTALACIJE JAKE STRUJE</b>				
<b>1</b>	<b>ELEKTRO ORMARI</b>				
1.1	Dobava i ugradnja dodatnog polja razvodnog ormara GRO1. Ormar je metalni plastificirani s dvojm vratima dim. 600x2000x300mm Rittal ili odgovarajući modularni distribucijski ormar sa podnožjem visine 100+100mm i ugrađenom slijedećom opremom (u donjem dijelu ormara ostaviti rezerve mjesta 30%):	kompl.	1	34.400,00	34.400,00 kn
	1 kom - montažna ploča sa priborom za montažu				
	1 kompl - modularni instalacijski okvir				
	1 kom - kompaktan prekidač 50kA 3p NS400N/STR23SE 250A				
	1 kom - strujna zaštitna sklopka RCD 63/0.03A 4p				
	1 kom - automatski inst. prekidač C32A 3P 10kA				
	17 kom - automatski inst. prekidač B32A 3P 10kA				
	17 kom - automatski inst. prekidač B16A 3P 10kA				
	14 kom - automatski inst. prekidač B16A 1P 10kA				
	1 kom - automatski inst. prekidač B10A 1P 10kA				
	1 kom - automatski inst. prekidač B6A 1P 10kA				
	1 kom - priključnica schuko 230V 16A 2P+PE, za ugradnju na DIN nosač				
	1 kom - svjetiljka za rasvjetu ormara				
	1 kom - kompaktan Zello Logic programibilni relej (PLC), 230VAC, 12 digitalnih ulaza, 8 izlaza, sa satom (SR2B201FU)				
	8 kom - Zello utični relej s podnožjem RUMC2AB2P7+RUZSC2M; 230V AC 10A/2p, s LED signalizacijom				
	1 kompl - ugradnja elemenata, sabirnice i nosači sabirnice, ožičenje, redne stezaljke, POK kanali, DIN nosači, oznake i ostali spojni i montažni materijal i pribor, funkcionalno ispitivanje prije isporuke, atesti, ispitni protokol, korisnička dokumentacija i dr.				
	1 kompl - transport i montaža na objektu				

*Slika 2.1. Prikaz jedne stavke u troškovniku*

## 2.4. Potpisivanje ugovora

Nakon što investitor dobije ponude od zainteresiranih ponuditelja u za to predviđenom roku, donosi odluku s kojim od njih želi surađivati te nakon toga slijedi potpisivanje ugovora, a nakon potpisivanja ugovora izvođač radova može ozbiljnije krenuti s projektom.

Prema projektu kojeg promatramo za potpisivanje ugovora, traži se ispunjenje sljedećih uvjeta:



Investitor je dužan sklopiti ugovor s izvođačem radova prema troškovnicima projektiranih radova. Također, dužan je omogućiti stalni stručni i projektantski nadzor nad radovima.

Izvoditelj može biti fizička ili pravna osoba registrirana za izvršavanje predmetnih radova, a koja mora imenovati glavnog inženjera gradilišta za građevine za koje ministarstvo izdaje građevnu dozvolu, odnosno inženjera ili voditelja gradilišta za ostale građevine. Ukoliko u izvođenju radova sudjeluje više izvođača, investitor je obavezan postaviti izvođača nadležnog za međusobnu koordinaciju radova.

Stručni nadzor nad izvođenjem radova može obavljati isključivo pravna osoba registrirana za provođenje poslova nadzora, koja imenuje nadzornog inženjera. Nadzorni inženjer za elektroradove može biti samo osoba koja nosi naziv "ovlašteni inženjer elektrotehnike".

Radovi se moraju izvoditi prema izvedbenom projektu. Tijekom izvođenja izvoditelj mora ispunjavati građevinski dnevnik prema pravilniku o vođenju građevinskog dnevnika.

Koristiti se mogu samo materijali koji ispunjavaju kvalitetu traženu u projektu, što se omogućuje dokazima kvalitete RH u skladu sa zakonima i tehničkim propisima.

Ukoliko prilikom izvođenja postoji opravdani zahtjev investitora za izmjenama u projektu, izvoditelj i nadzorni inženjer moraju zatražiti suglasnost projektanta, a nakon odobrenja naručiti izmjene i dopune projekta.

Izvoditelj je obavezan po ovlaštenoj pravnoj osobi za kompletnu instalaciju napraviti mjerenja i ispitivanja, te izdati izvješće o mjerenim i ispitanim veličinama i svojstvima.

Izvoditelj je dužan napraviti rekapitulaciju dokaza kvalitete i druge tražene tehničke dokumentacije, na zadnjoj stranici građevinskog dnevnika za elektro radove.

Sav korišteni materijal mora biti preuzet, ispitan i provjeren prema propisima i normama koji osiguravaju kvalitetu traženu u projektu, u tri koraka:

- ispitivanje prije ugradnje
- ispitivanje nakon ugradnje
- funkcionalno ispitivanje

Nakon završetka radova nadzorni inženjer i projektantski nadzor dužni su pregledati izvršene radove, izvješća o mjerenjima i dokaze kvalitete, te nadzorni inženjer treba napraviti završno izvješće.

Tijekom izgradnje objekta (nabava opreme, izgradnja, puštanje u rad) vrše se kontrole, ispitivanja i mjerenja da bi se dokazala kakvoća ugrađenih materijala, tj. izvedenih radova. Tijekom izvedbe moraju se uvažavati naputci proizvođača za montažu opreme i svi zahtjevi definirani ovim projektom.

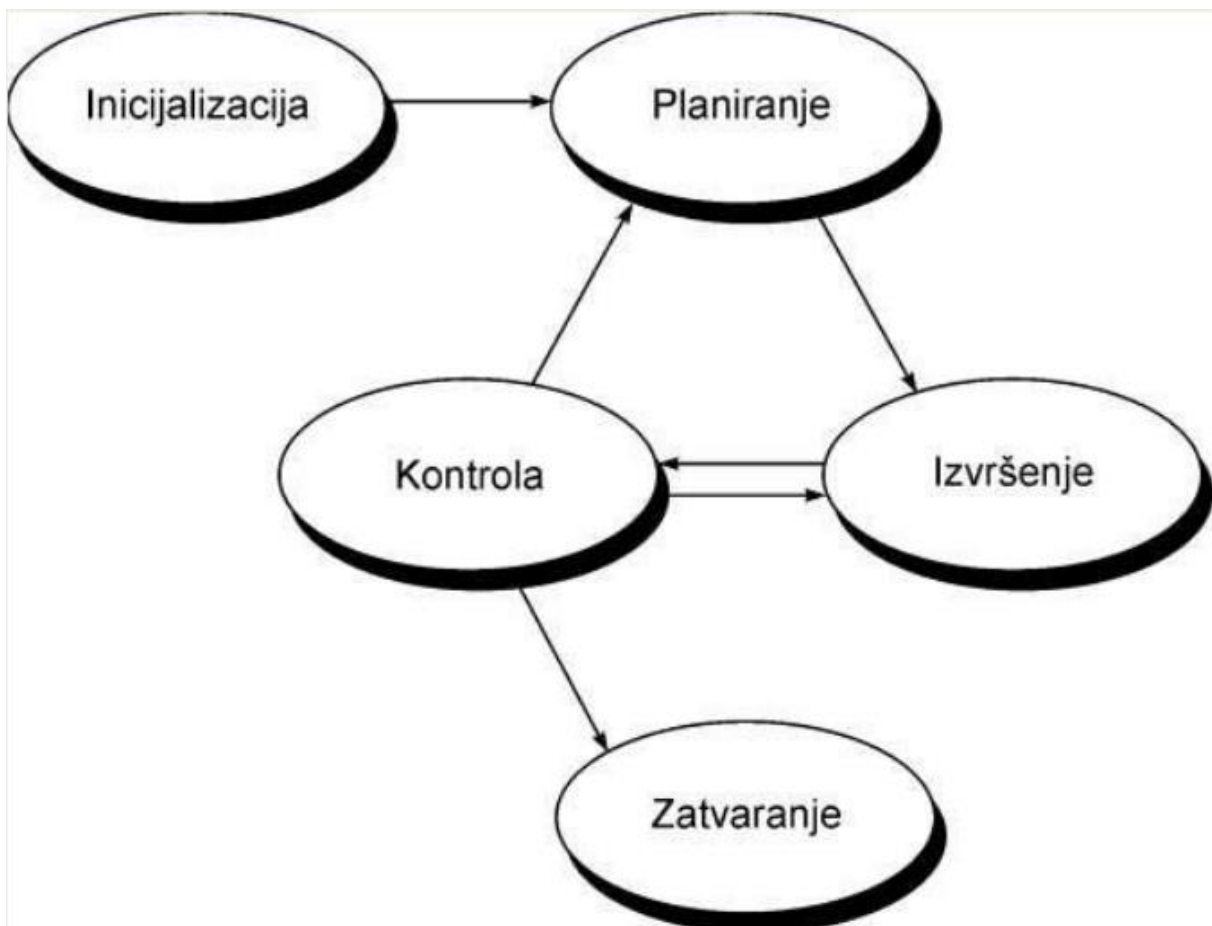
Kvaliteta sustava uzemljenja dokazuje se izvješćem o mjerenju otpora rasprostiranja uzemljivača.

Stručni nadzor na osiguranju kakvoće radova, ugrađenih proizvoda i opreme u vezi sa zahtjevima projekta te da je kvaliteta potkrijepljena propisanim ispitivanjima i dokumentima, provodi nadzorni inženjer.

### 3. VOĐENJE PROJEKTA

Uobičajeni pristup upravljanja projektima zasniva se na upravljanju ljudima. Slika 3.1. prikazuje uobičajeni pristup upravljanja projektima, a koraci tog upravljanja su:

- Inicijalizacija – inicijalizacija zadatka i izvršitelja
- Planiranje – zadaci se određuju i dodjeljuju članovima tima
- Izvršenje – dozvola za obavljanje dodijeljenih zadataka
- Kontrola – provjerava odvija li se sve po planu
- Zatvaranje – završni korak projekta



*Slika 3.1. Grupe procesa u upravljanju projektom [1]*

„Projekt je organizirana aktivnost ili skup aktivnosti sa specifičnim ciljevima planiranim u određenom vremenu s jasno određenim resursima.“ [1] Unaprijed su određeni jasni i ostvarivi ciljevi, planirano konačno trajanje usklađeno s raspoloživim resursima da bi se dobila željena

kvaliteta konačnog proizvoda. Ta konačna očekivanja od projekta nastala su na temelju procjene kojom se procjenjuje trajanje aktivnosti izraženo radnim danima te napor koji se izražava radnim satima. Bitno je uočiti kako su trajanje i napor različiti pojmovi. Dok trajanje predstavlja vremensku dimenziju, napor predstavlja dimenziju čovjek-vrijeme. Projekt mora biti vješto strukturiran jer se na taj način može lakše pratiti napredak te uočiti ako postoje određena odstupanja. Postoje tri tipa organizacijske strukture projekta: funkcijska, projektna i matrična. Funkcijska je organizacija najstariji tip organizacijske strukture u kojoj su sudionici raspodijeljeni po poslovnim funkcijama i specijalnostima, tzv. hijerarhijska organizacija. Njene su prednosti jasno definirani autoriteti te uklonjena mogućnost dupliciranja resursa. Mane su joj nedostatak orijentacije prema korisniku/naručitelju. S druge strane, projektna je organizacija orijentirana na projekte te naglašava pripadnost projektu, a ne odjelu. Ova vrsta odlikuje se jedinstvenim upravljanjem i bržim odlučivanjem, ali su nedostaci dupliciranje resursa i to što je prikladna samo za male projekte. Na kraju, matrična organizacija ujedinjuje funkcijsku i projektnu. Odgovara onim poduzećima koja proizvode više različitih ili pojedinačne proizvode. Ona integrira projekte unutar financijskog područja i koristi efikasnijem korištenju resursa, ali može doći do konflikta resursa, prioriteta i lojalnosti. Svaka od ovih struktura ima svoje prednosti i nedostatke pa je na početku potrebno zaključiti koja će omogućiti najbolje rezultate uz najmanje utroška energije i resursa.

Bitna obilježja projekta su:

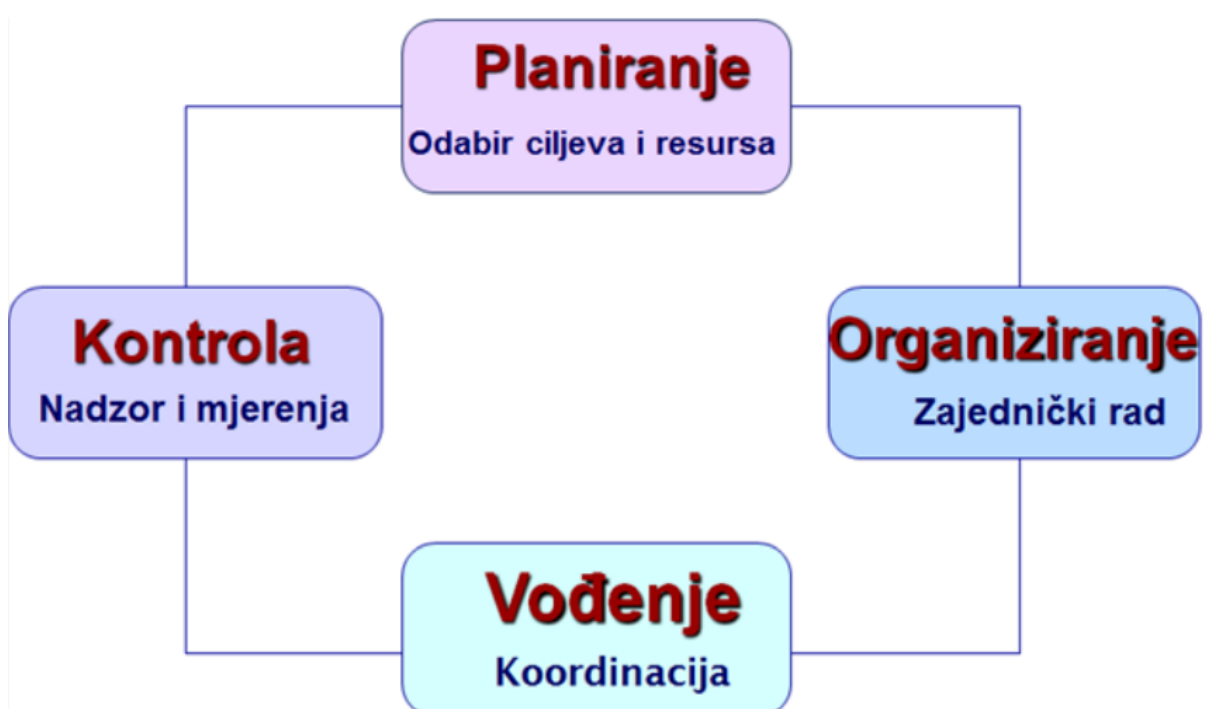
- Privremenost – projekt ima prethodno definiran početak i kraj
- Jedinstvenost – niti jedan projekt nije isti u potpunosti
- Multikulturološko obilježje – zbog susreta različitih kultura
- Ciljevi – tehnički, vremenski, ekonomski
- Sudionici – osobe koje sudjeluju u projektu ili mogu utjecati na projekt
- Struktura – sve što čini projekt

Sudionici projekta su:

- Naručitelj – fizička ili pravna osoba koja određuje cilj projekta
- Sponzor – pomaže u provedbi da se provede što uspješnije

- Ulagáč – ulaže potrebne resurse
- Voditelj – zadužen za komunikaciju i koordinaciju s dionicima

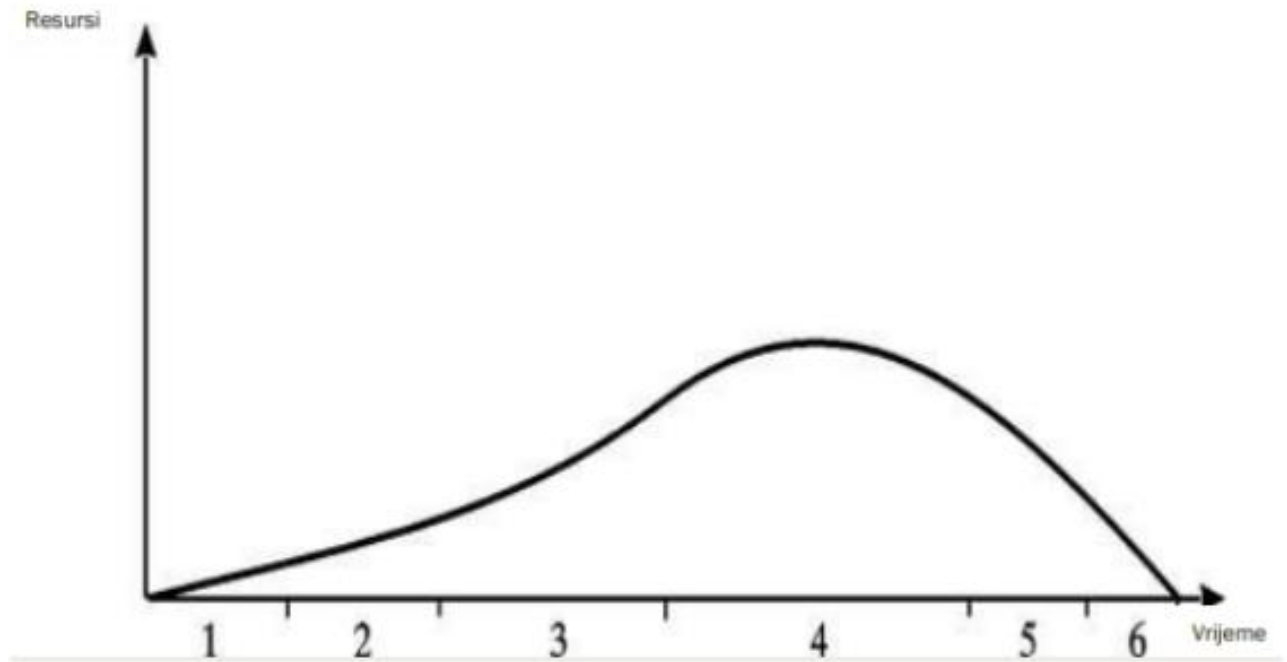
Važnu ulogu u projektu nosi i menadžer. Njegova je zadaća donošenje etičkih odluka (npr. hoće li se oprema nabavljati iz zemalja za koje se zna da izrabljuju djecu), prihvaćanje različitosti među sudionicima projekta (npr. po rasi) te održavanje komunikacije i atmosfere unutar tima. U praksi se razlikuju tri kategorije menadžera: linijski, srednji i top menadžeri. Linijski su menadžeri izravno uključeni u aktivnosti. Srednji nadziru i upravljaju aktivnostima linijskih menadžera, a top menadžeri nose odgovornost nad svim odjelima. Osnovne funkcije menadžmenta prikazane su na slici 3.2.



*Slika 3.2. Osnovne funkcije menadžmenta [1]*

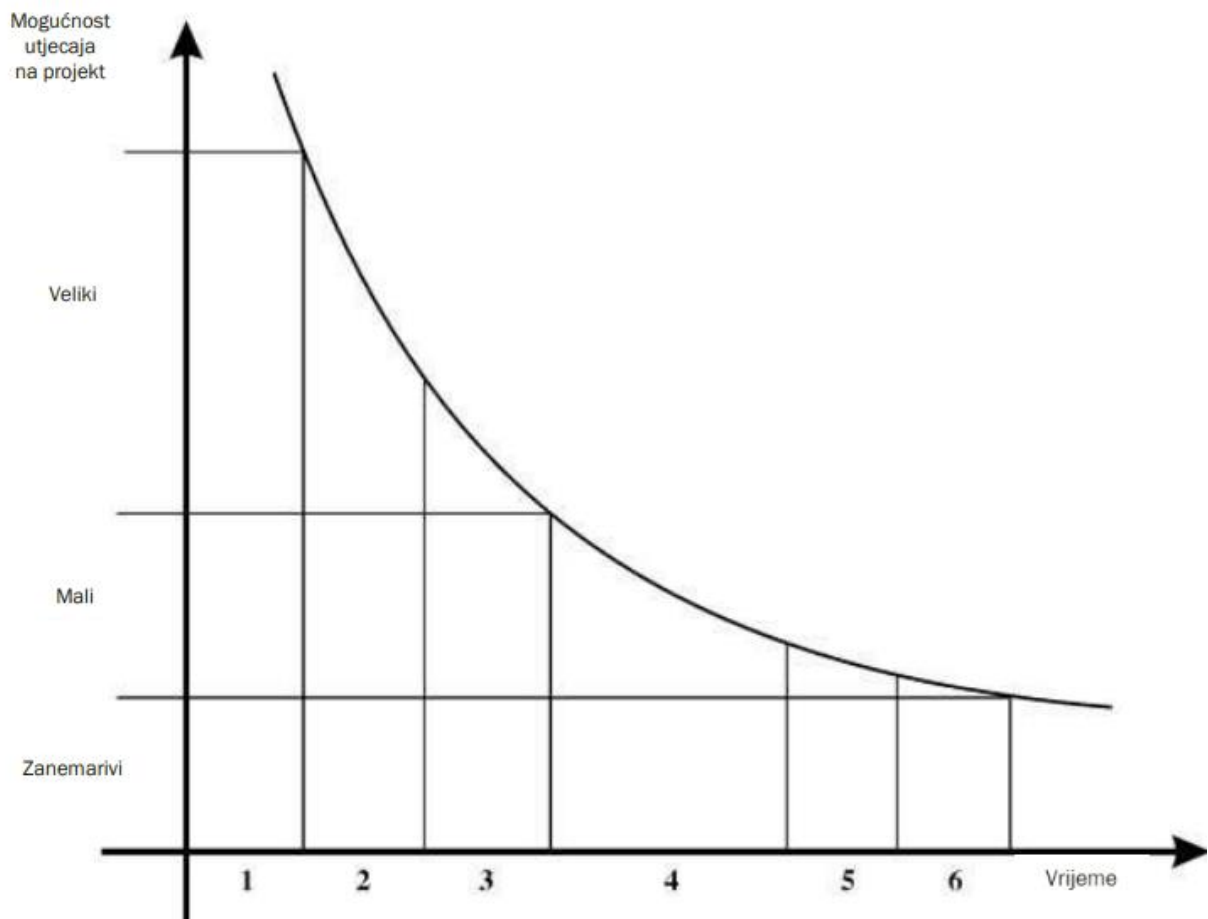
Životni ciklus projekta prikazan je na slici 3.3., a sastoji se od:

1. Razvoj ideje
2. Izrada investicijskog plana
3. Izrada projektne dokumentacije
4. Implementacija
5. Ispitivanje i operacionalizacija projekta
6. Analiza i zatvaranje projekta



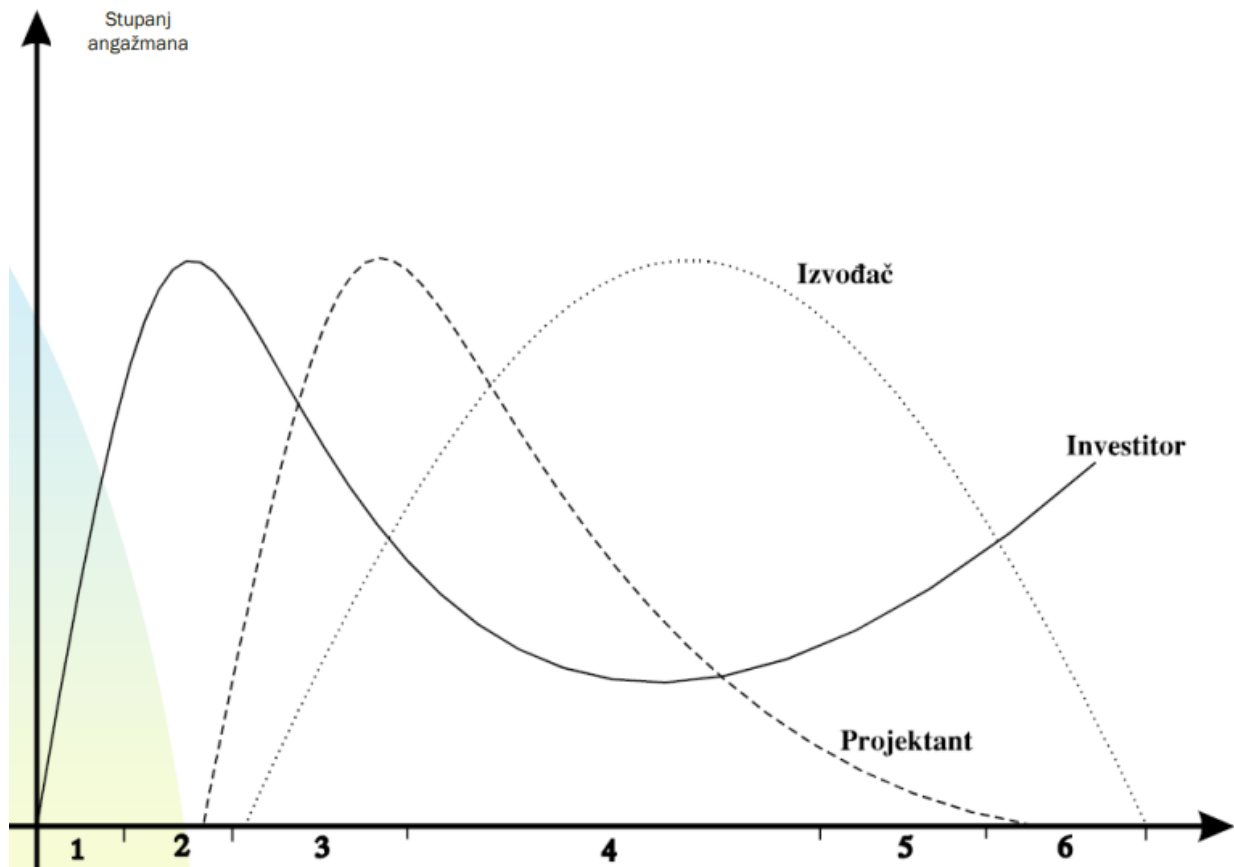
*Slika 3.3. Životni ciklus projekta [1]*

U različitim fazama projekta različita je i mogućnost utjecaja na projekt. Na slici 3.4. vidljivo je kako mogućnost utjecaja na projekt odmakom životnog ciklusa projekta opada, odnosno, vidljivo je kako je puno veća mogućnost utjecaja na projekt pri razvoju ideje, izradi investicijskog plana i donošenja odluka te izradi projektne dokumentacije, nego što je to slučaj nakon implementacije projekta.



*Slika 3.4. Mogućnost utjecaja na projekt u odnosu na faze životnog ciklusa [1]*

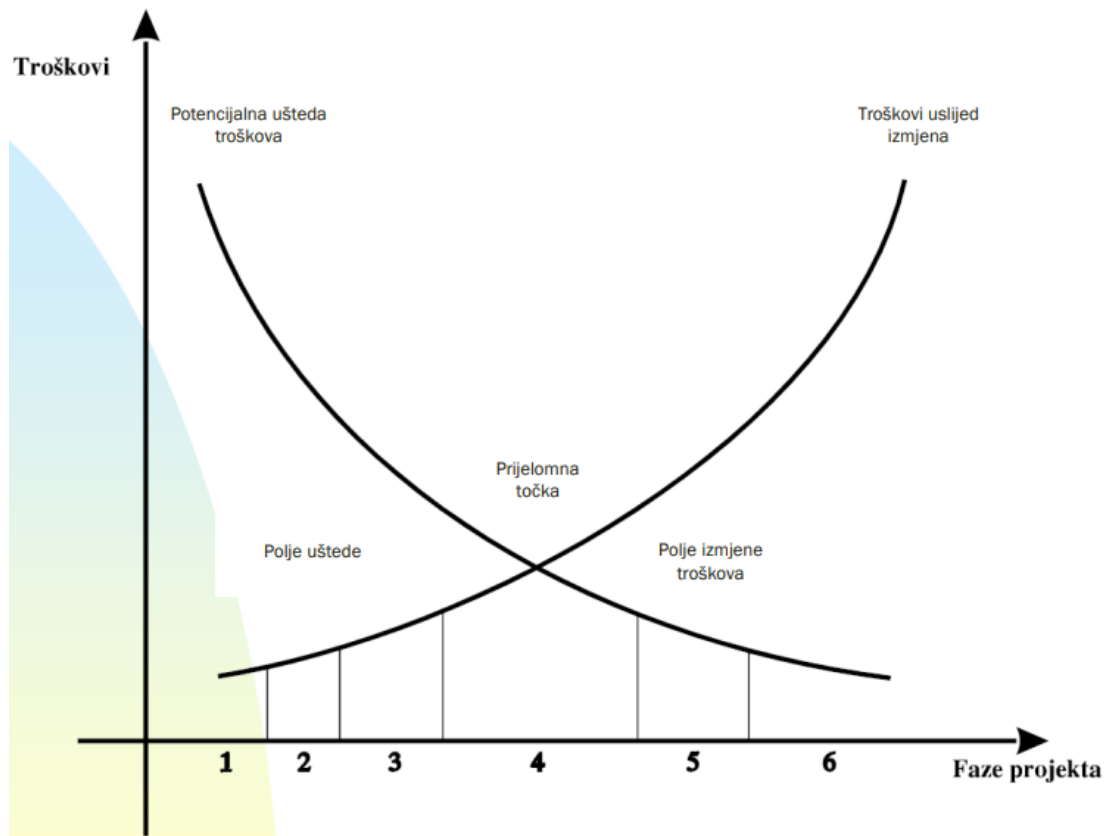
Za uspješan projekt potrebna je suradnja svih učesnika u njemu, no nije u svakom trenutku potreban jednak angažman svih suradnika. Prema slici 3.5. vidljivo je kako na samom početku životnog ciklusa najveći angažman ima investitor, a projektant mu se priključuje malo kasnije, kada krene izrada projektne dokumentacije. Pri implementaciji projekta, angažmani investitora i projektanta su u padu, dok u toj fazi životnog ciklusa izvođač radova ima najveći angažman. Kako se bliži sam kraj projekta, izvođač i projektant su manje opterećeni, dok investitor ponovno preuzima najveći angažman na projektu.



*Slika 3.5. Stupanj angažmana glavnih učesnika na projektu [1]*

Najveće potencijalne uštede troškova moguće je ostvariti na samom početku projekta, tj. sve do implementacije projekta, kao što je vidljivo na slici 3.6. U fazi implementacije projekta nalazi se prijelomna točka u kojoj troškovi uslijed izmjena postaju veći od uštede troškova





*Slika 3.6. Ovisnost potencijalnih ušteta i troškova uslijed izmjena u odnosu na faze projekta [1]*

Pri vođenju projekta potrebno je razumjeti odnos projektnih ograničenja koji je prikazan u tablici 3.1.

**Tablica 3.1. Tablica odnosa projektnih ograničenja**

Promjena ograničenja	Potrebne izmjene ograničenja	
Kraće vrijeme	Veći troškovi	Smanjena kvaliteta ili manji obim radova
Smanjeni troškovi	Više vremena	Smanjena kvaliteta ili manji obim radova
Veća kvaliteta i povećanje obima poslova	Više vremena	Veći troškovi

Nakon potpisivanja ugovora, voditelj projekta detaljnije se posvećuje projektu. Potrebno je dogovoriti sve rokove te uskladiti izvođenje radova s ostalim gradilištima na kojima tvrtka radi kako bi se svi dogovori mogli odraditi u roku.

Metode i tehnike linijskog planiranja projekata su:

- Ganttov dijagram ili gantogram
- Histogram
- Metode raspoređivanja ljudskih resursa
- S-krivulja

Tehnike mrežnog planiranja projekta su:

- CPM – metoda
- PERT – metoda
- PERT/COST – metoda
- PDM – metoda

Jedan od najčešće prihvaćenih i korištenih alata za prikaz projektnih aktivnosti je Ganttov dijagram. Gantogram je tip stupičastog dijagrama formiran kao dvodimenzionalna reprezentacija vremenskog rasporeda projekta, gdje su na vertikalnoj osi aktivnosti, a na horizontalnoj vrijeme. Inače, upravljanje vremenom i vremenskim rasporedom mora biti točno određeno u projektu. Na primjer, moraju se postaviti zavisnosti u aktivnosti projekta. Primjer je da se u nekom građevinskom projektu najprije grade temelji, a zatim zidovi. Odrediti se moraju i diskrecijske zavisnosti, tj. poželjni rasporedi da bi se dobila bolja organizacija posla na osnovi nekih prethodnih projekata. Ne bi se smjele izostaviti ni vanjske zavisnosti (npr. isporuka opreme). Nadalje, postavljaju se i kalendarska ograničenja kako bi se definirali rokovi koji će spriječiti odugovlačenje radova. Zadnja točka jest kontrolna točka projekta koja predstavlja događaje o kojima također zavise aktivnosti. Često se u literaturi može pronaći pojam „klizanja aktivnosti“ koji označuje ubrzanje/usporavanje aktivnosti koje nisu na kritičnom putu te neće omogućiti kašnjenje projekta. Poznato je da se u svakome projektu pokušava napraviti što više posla u što manje vremena. Stoga postoje tehnike kojima se skraćuje vrijeme uz čuvanje obujma posla koji se obavlja. Tri su najpoznatije tehnike sažimanja. „Rušenje rokova/rasporeda“ uključuje optimizaciju neiskorištenog vremena. „Rušenje kritičnog puta“ je skraćivanje trajanja aktivnosti povećanjem resursa (npr. prekovremeni sati).

„Brzo praćenje“ mijenja odnos među aktivnostima na način da sljedbenik počinje prije nego prethodnik završi. Na sljedećim slikama prikazan je primjer izrade gantograma.

Aktivnost	Prethodna Aktivnost	Vrijeme aktivnosti	Ljudi
A	-	4	2
B	A	3	2
C	A	2	3
D	C	1	2
E	B, D	1	2
F	E	1	1

*Slika 3.7. Projektni zadatak [6]*

Slika 3.7. prikazuje tok aktivnosti te vremenske i ljudske resurse potrebne za izvršavanje istih.

AKTIVNOST	VRIJEME								
	Sij	Velj	Ožu	Tra	Svi	Lip	Srp	Kol	Ruj
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A									
B									
C									
D									
E									
F									
Ljudi	2	2	2	2	5	5	4	2	1

*Slika 3.8. Ganttov dijagram [6]*

Na slici 3.8. prikazan je Ganttov dijagram ili gantogram s brojem ljudi potrebnih za određenu aktivnost.

Kako bi postojao nadzor nad provedbom projekta te kako bi se potvrdilo da provedba projekta teče u dobrome smjeru, potrebno je s vremena na vrijeme napraviti izvješća o statusu projekta. To može biti „izvješće za aktualno razdoblje“ – za neposredno završeni period. Ako se želi saznati povijest od početka projekta do aktualnog razdoblja, pišu se tzv. kumulativna izvješća.

S druge strane, ako se žele utvrditi odstupanja od plana, pišu se izvješća o iznimkama. Kako bi projekt na papiru izgledao preglednije i organiziranije, potrebno je napraviti „izvješća upozorenja/semafore“ kojima se dodaje oznaka na vrhu prve stranice izvješća. U tome slučaju zelena boja označuje koji dio ide po planu, žuta boja je za kašnjenja, a crvena za gubitak kontrole. Može se napisati i „izvješće o odstupanju“ koje služi kao dojava odstupanja između realizacije u odnosu na plan. Međutim, cjelokupne podatke projekta treba uzimati s rezervom, budući da često postoje problemi u pouzdanosti podataka. Ovaj pojam u literaturi pronalazimo pod nazivom sindrom „dovršeno 90%“. Točnije, s različitih se strana obećava da će se posao dovršiti, ali se njime samo odugovlači. Također, u zapisima se mogu prenaplaćavati pozitivne ili negativne informacije koje pišu članovi tima. Postoji i tzv. „sindrom dobrih vijesti“. Ovim se pojmom upućuje na filtriranje informacija „prema gore“. U praksi to znači da član tima dojavljuje samo ono što je dobro, a izostavlja neki problem. Ovakva situacija ne ide u korist nikome s obzirom da se problem kad-tad odrazi u poslu te dodatno zakomplicira situaciju zbog prešućivanja. Stoga je preporuka biti objektivan u iznošenju informacija o projektu te u svakome trenutku provedbe voditi računa o trenutnom stanju te mogućim ishodima. Nameće se pitanje što onda učiniti kada projekt ne ide u željenome smjeru. Odgovor na ovo pitanje su „tehnike kontrole“. One su vrsta reakcije na neočekivane situacije u provedbi projekta. Jedna od ovih tehnika je „ignoriranje“. Kao što je već spomenuto, ova tehnika većinom nije poželjna. Međutim, ako se radi o malim odstupanjima koja nemaju utjecaj na ostale komponente projekta, ona se mogu ignorirati (ali redovito kontrolirati). U slučaju većeg problema, poduzimaju se korektivne mjere. Voditelj je dužan uvjeriti i nagovoriti ostatak tima da se slijedi plan. Ako u tom naumu ne uspije, potrebno je revidiranje plana, tj. preraspodjela izvođača. Također, neophodno je u ovakvim situacijama pojačati nadzor. Uz ostale stavke, potrebno je i kontrolirati troškove. Kontrola troškova podrazumijeva „nadzor izvršenja troškova i izvješćivanje interesnih sudionika o odobrenim promjenama projekta i posljedičnim troškovima“. To bi značilo da se uspoređuje posao koji je stvarno odrađen u odnosu na onaj planirani. On služi da se izračunaju: planirana vrijednost, ostvarena vrijednost, proračun projekta, stvarni troškovi, procjena ukupnog troška na završetku projekta.

### **3.1. Analiza projektne dokumentacije**

Najvažniji dio dokumentacije je elektrotehnički projekt koji je potrebno dobro proučiti te odmah vidjeti ima li kakvih nejasnoća ili pogrešaka kako bi se na vrijeme dogovorile izmjene.

Projektom su predviđene primjene propisanih zakona i normi kojih se potrebno pridržavati:

- „Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19)“ [2]
- ...

U elektrotehničkom projektu nalaze se tehnička rješenja napajanja električnom energijom, elektrotehničkih instalacija rasvjete, priključnica i drugih trošila, instalacija strukturnog kabliranja, instalacija antenskog sustava, instalacije uzemljenja i zaštite od munje, galvanskog povezivanja metalnih masa i izjednačenja potencijala.

Projektom kojeg se promatra predviđena je rekonstrukcija postojećih instalacija na način da se što više instalacija (rasvjeta, priključnice, razvodni ormari) zadrži na pozicijama na kojima jesu ili izmjesti na nove pozicije i zadrži u funkciji te izvedba novih instalacija i razvodnih ormara za napajanja strojeva i potrošača uredskog dijela poslovne jedinice.

Tijekom izvođenja građevinskih radova, izvođač je dužan osigurati gradilišni priključak preko RCD uređaja (30 mA) te se uvjeriti da su sve zaštitne mjere na alatima i priključcima prihvatljive.

### **3.2. Nabavka materijala**

Već pri izradi ponude izvođač radova traži ponude dobavljača razne opreme te ima okvirnu cijenu, no često su rokovi isporuke određenog materijala vrlo veliki ili se poslovi krenu izvoditi u drugom periodu od predviđenog pa je potrebno te opcije uzeti u obzir kako ne bi došlo do raznih komplikacija. Oprema mora biti onakva kakva je ponuđena u troškovniku, a u slučaju nekakvih izmjena, potrebno je da investitor ili nadzor odobre promjenu te je za svaku stavku potrebno imati atest koji se kasnije prilaže na tehničkom pregledu. Slika 3.9. prikazuje atest za priključnice korištene u navedenoj građevini.



Legrand d.o.o.  
Zavrtnica 17, 10000 Zagreb  
Tel: 00385 (0) 1 60 64 350  
Faks: 00385 (0) 1 60 54 352  
e-mail: legrand@legrand.hr

## IZJAVA O SUKLADNOSTI 74051232911\_ZGP\_18\_0059

U skladu s čl.32 Zakona o građevinskim proizvodima (NN 76/2013 ), te čl.8 Zakona o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjenu sukladnosti (NN 80/2013 ) Low voltage directive 73/23/EEC i dopunom 93/68/EEC, pod punom odgovornošću izjavljujemo da je proizvod:

Grupa proizvoda: Instalacijske sklopke i tipkala, Mosaic

Tip/Model: 770xx, 792xx

Proizvođača: Legrand, Francuska

Sukladan sljedećim europskim direktivama i normama:

NN 43/16 Pravilnik o električnoj opremi namijenjenoj za uporabu unutar određenih naponskih granica

HRN EN 60669-1 Sklopke za kućanstvo i slične fiksne električne instalacije -- 1. dio: Opći zahtjevi

EN 60669-1 Switches for household and similar fixed electrical installations -- Part 1: General requirements (IEC 60669-1:1998, modified)

Izjava je izdana temeljem:

Approvals: Zavod za Ispitivanje Kvalitete, 14.04.2009.

EC Declaration of Conformity, 08.10.2010., Legrand France

Approvals: Bureau Veritas LCIE, France, 04.12.2009.

Ova izjava vrijedi do opoziva ili izmjene sadržaja te će u tome slučaju biti izdana nova ažurirana izjava o sukladnosti. Ova izjava se ne smije umnažati, reproducirati, mijenjati ili distribuirati ni na koji način, bez prethodnog pismenog odobrenja Legrand d.o.o.-a.

Ovlaštena osoba  
Direktor  
  
Legrand d.o.o.  
Zagreb

Mjesto i datum izdavanja:

Zagreb, 28.2.2018

**bticino**  
**CABLOFIL**  
**legrand**

Slika 3.9. Atest koji proizvođač daje uz svoju opremu. [7]

### 3.3. Raspored radnika

Voditelj projekta dužan je rasporediti onaj broj radnika koje ima na odgovarajuća radna mjesta, onako kako bi posao išao najbrže, a pri tome je jako važno poštivati mjere zaštite na radu kako ne bi došlo do nekakve ozljede radnika. Kriteriji za odabir postojećih zaposlenika su znanje, iskustvo, interes, karakteristike i raspoloživost. Prema potrebi mogu se angažirati i novi suradnici. Kriteriji za odabir novih suradnika su formalne kvalifikacije i certifikati, iskustvo (reference), interes i karakteristike, preporuke. Kako bi posao bio uspješan, ključno je oformiti suradljiv tim. Takav tim stvara se kroz određene faze. Prva je formiranje. Njome se upoznaje tim te potiče ljubaznost i prihvaćanje. Druga faza je previranje odnosa i ideja. U ovoj fazi članovi tima dobivaju svoje pozicije. U ovoj fazi voditelj mora biti oprezan budući da može doći do stvaranja klanova ili nezadovoljstva. Slijedi faza normiranja. Kroz nju se smiruju odnosi i okreće rješavanju problema. Zadnja faza je faza izvođenja. U ovoj fazi tim postaje efikasan i produktivan te je cilj povezivanje članova. Ovo je jedna od najbitnijih stavki u projektu. Ako je tim suradljiv i složan, radna atmosfera postaje efikasnija i energičnija te se tako posao može napraviti brže i kvalitetnije. Što se tiče same raščlambe poslova, ona se može izvršiti na dva načina. Prvi je „pristup s vrha prema dolje“. On započinje na razini cilja/isporuke i napreduje dok se posao ne završi na odgovarajući način. Ovaj je pristup popularniji i prirodniji te se njime treba moći provesti procjena vremena, resursa i troškova na razini aktivnosti. Drugi je „pristup s dna prema gore“. U njemu se tim najprije zajednički usuglašava za prvu razinu aktivnosti. U pravilu, ovaj je pristup kreativniji, ali zahtijeva da članovi ekipe imaju veće iskustvo. Nedostatak je i moguće ispuštanje nekih aktivnosti. Budući da rad povezuje osobe različitih karaktera, u provedbi projekta često može doći do određenog konflikta. Do njega najčešće dolazi zbog neslaganja u vezi potresa, interesa i ciljeva. Konkretno u ovome poslu nailazi se na organizacijski konflikt – sukobi s kolegama, klijentima, nadređenima pri obavljanju posla. Da bi se posao mogao nastaviti, konflikt je potrebno riješiti. Rješenje najčešće donosi osoba koja ima moć u timu, tj. koja vodi tim. U situacijama kada rješenje nije prihvaćeno, pokušava se postići kompromis. Tako obje strane žrtvuju nešto za zajedničko rješenje. Privremeno rješenje je ublažavanje kojim se problem prikazuje manjim nego što on uistinu jest. Najgori pristup je povlačenje. Povlačenje uključuje izbjegavanje sukoba i ne izražavanje vlastitoga mišljenja u vezi sukoba. Iz ovoga se ponovo zaključuje koliko je bitno naći dobar tim te imati dobrog voditelja istog.





### 3.4. Koordinacija svih izvođača radova

Budući da se na gradilištu nalazi veći broj izvođača radova, potrebno je redovito održavati sastanke kako bi se radovi izvodili kontinuirano bez nepotrebnih pauza. Najčešće se u praksi koordinacije svih izvođača radova održavaju jednom tjedno te na njima svatko od prisutnih iznese svoje zahtjeve prema drugim izvođačima. Često u istom poslu moraju sudjelovati osobe iz različitih struka te je zbog toga dobra komunikacija između njih vrlo bitna. Neophodno je da članovi preuzimaju vlastiti dio odgovornosti i voditelju upućuju jasne povratne informacije. Informacije se u projektima mogu prenositi na više načina. Najčešće je to verbalna komunikacija koja je najbrži i najučinkovitiji način. Nešto detaljniji i formalniji način jest pisana komunikacija. Nadalje, postoji elektronička komunikacija (e-mail, chat, telefon/mobitel, videokonferencije). Ovaj način distribucije informacija pokazao se izuzetno korisnim u vremenu pandemije COVID-19 te je dokazao kako je distribucija informacija na daljinu vrlo jednostavna. Postoji i informacijski sustav za upravljanje projektom, najčešće web portal ili mape na mrežnom disku/oblaku. Za kvalitetan i efikasan napredak projekta, potrebno je da članovi tima s vremena na vrijeme podijele svoja iskustva, mišljenja i stavove. U tu svrhu postoje sastanci. Kolika će biti učestalost sastanaka, ovisi o samoj vrsti sastanka te hoće li on biti s više ili manje ljudi te hoće li biti kraći ili duži. Sastanak može biti informativan ili radni. Na informativnom sastanku upoznaje se sa stanjem, realizacijom te nekim aktivnostima u budućnosti. Radni sastanci podrazumijevaju razmatranje problema, predlaganje načina i redoslijed kojim se oni rješavaju. No, kao što je za dobar projekt potrebno više faza, tako je potrebno i više faza za dobar sastanak. Faktori za učinkovite sastanke su: priprema sastanka (termin i lokacija, dnevni red, tema, sudionici...), početak sastanka (pregled dnevnog reda te svrha i cilj sastanka), provedba sastanka (zaključci, zapisnici). Kao što je već spomenuto, dobar projekt uključuje vođu koji posjeduje vještine pregovaranja. Pregovaranje je proces u kojem se sučeljavaju dvije ili više osoba s različitim stavovima u svrhu sklapanja posla. Dvije su vrste pregovaranja: distributivno (win/lose) i integrativno (win/win). Kroz distributivno pregovaranje obje strane pokušavaju dobiti ono što žele te nisu sklone popuštanju. Često može biti agresivno te jedna strana uvijek „gubi“ pregovor. Integrativno, s druge strane, potiče rast i integraciju jer je kreativan pristup koji uzima u obzir obje strane. Atmosfera u ovom pristupu najčešće je pomirljiva te ima dugoročni utjecaj. Da bi pregovaranje bilo uspješno, potrebno je: istražiti informacije o suprotnoj strani i temi o kojoj se pregovara, odlučiti koje će se strategije koristiti u pregovoru, potruditi se da pregovor počne u ugodnoj i opuštenoj atmosferi, usredotočiti se na

problem, a ne na osobu koja pregovara; ostati smiren iako postoji emocionalni ispad osobe s druge strane, zalagati se za rješenje u kojemu su obje strane pobjednici, stvoriti prijateljsko ozračje, u slučaju nesuglasja tražiti mišljenje treće strane. Koordinacija svih izvođača složen je proces te ponekad zahtijeva i poneko odricanje. Stoga je potrebno posložiti prioritete i biti otvoren za suradnju i pregovore.

## 4. ZAKLJUČIVANJE PROJEKTA

„Formalizira prihvaćanje proizvoda ili usluge i dovodi do završetka projekta.“ [1]

Proces zaključivanja obuhvaća:

- Reviziju nabave
- Doprinos verifikacije dosega
- Zatvaranje ugovora s dobavljačima
- Administrativno zatvaranje
- Isporuka završnog izvješća
- Arhiviranje evidencije projekta
- Preraspodjela članova tima
- Obilježavanje

Kada bi se sumiralo što je sve potrebno za uspješan projekt, izgledalo bi ovako: dobro planiranje, dobro vodstvo vrhovnog menadžera, osigurani resursi, komunikacija, razvijene procedure u projektnom timu, usmjerenost ciljevima, tim ljudi koji je kompetentan i motiviran, poticajna okolina, utvrđivanje i adekvatno rješavanje problema.

### 4.1. Ispitivanje električnih instalacija

Nakon završetka radova potrebno je provesti ispitivanja elektrotehničke instalacije. Ispitivanje provodi ovlaštena tvrtka te na primjeru projekta koji se opisuje prilaže sljedeće dokumente:

- Zapisnik o pregledu i ispitivanju električne instalacije
- Zapisnik o obavljenom ispitivanju razine osvijetljenosti
- Zapisnik o pregledu i ispitivanju sigurnosne rasvjete
- Zapisnik o pregledu i ispitivanju tipkala za isključenje električne energije u slučaju hitnosti
- Zapisnik o pregledu i ispitivanju sustava za zaštitu od djelovanja munje na građevinama
- Zapisnik o ispitivanju komunikacijske mreže

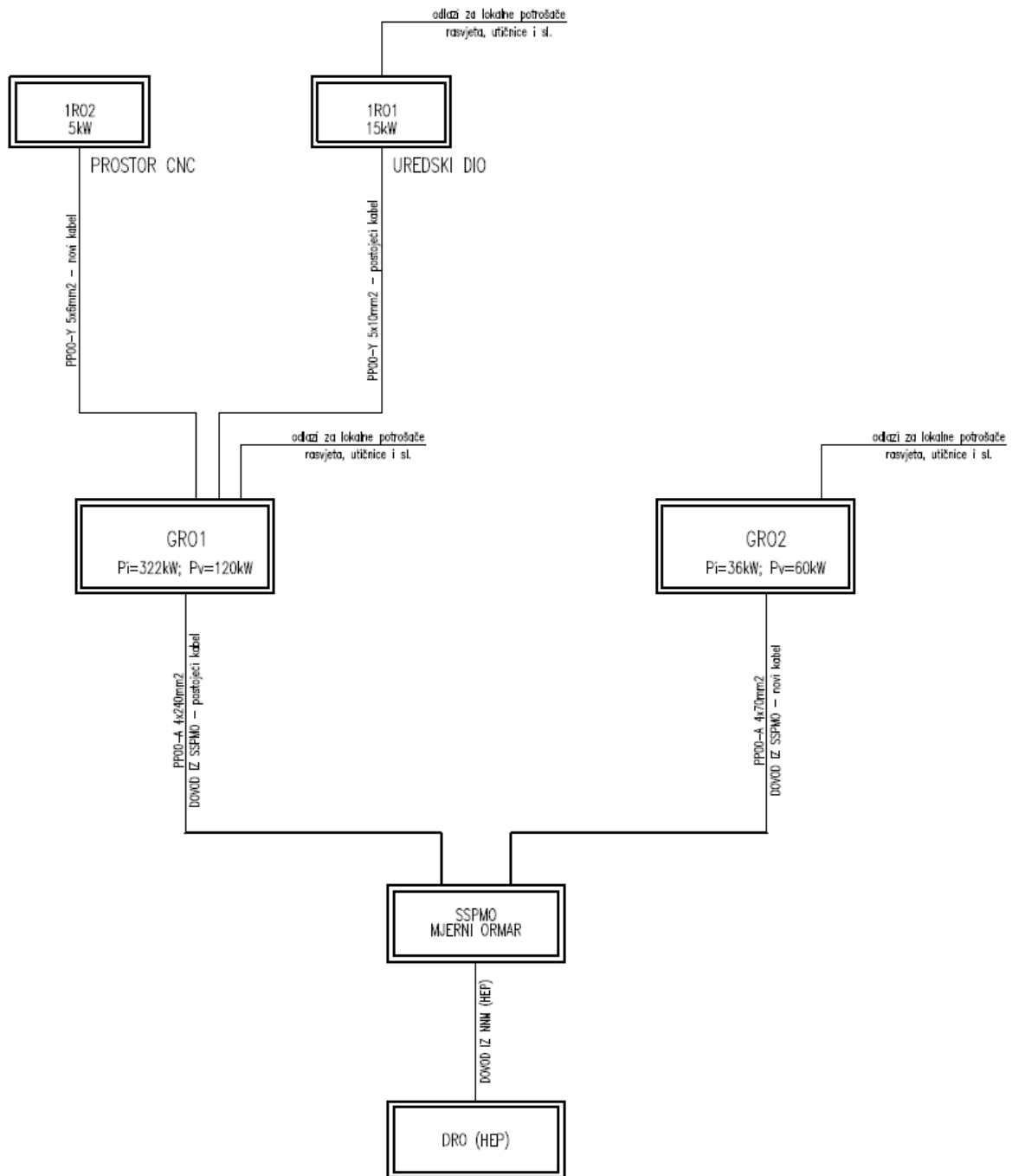
Također, ukoliko je, kao u ovom slučaju, na objektu bila potrebna instalacija vatrodajavnog sustava, angažira se ovlaštena tvrtka za ispitivanje toga te prilaže sljedeće dokumente:

- Zapisnik o ispitivanju sustava za vatrodojavu
- Uvjerenje o ispitivanju sustava za vatrodojavu

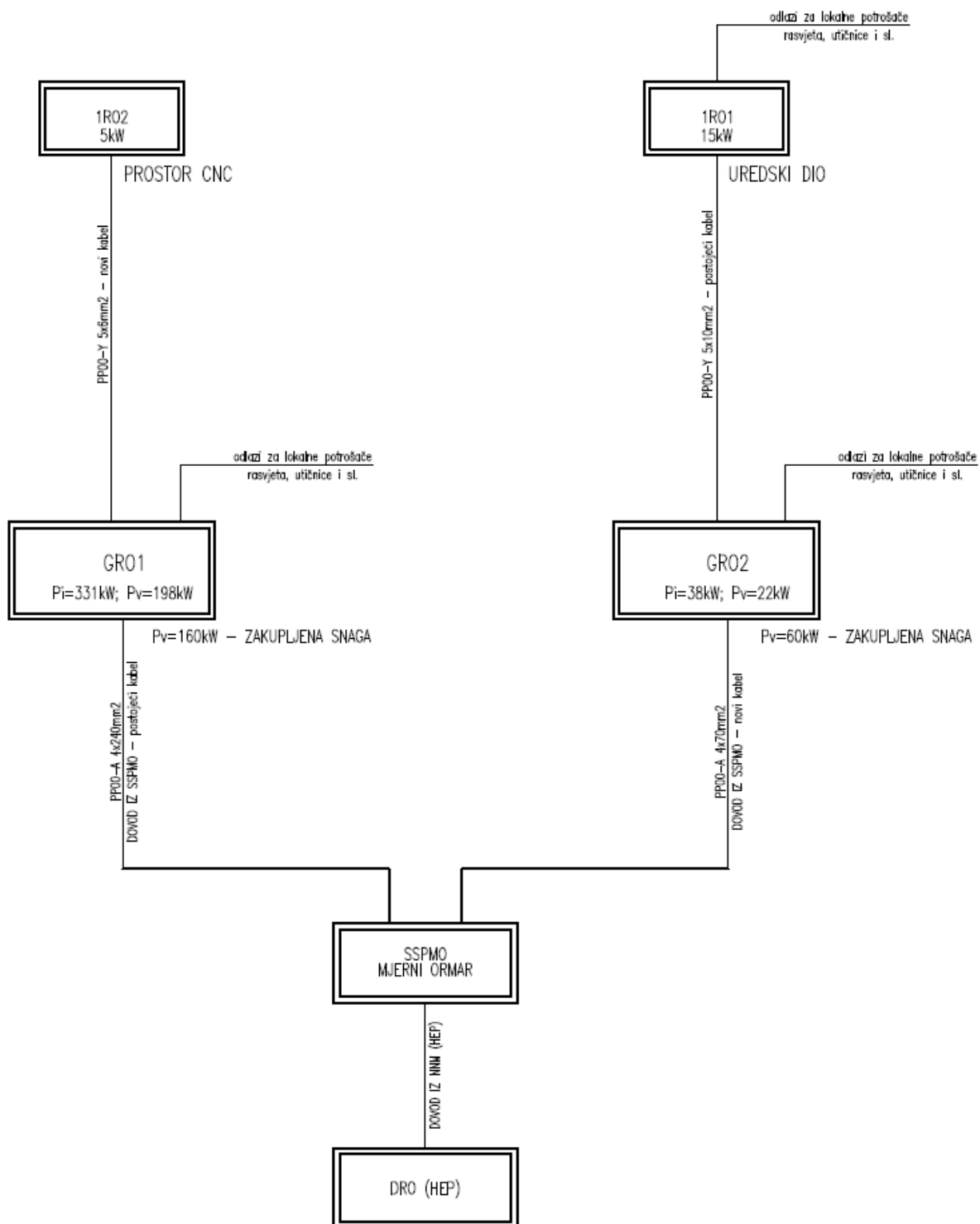
## **4.2. Projekt izvedenog stanja**

U većini projekata tokom same realizacije uočavaju se određeni nedostaci ili neka moguća bolja rješenja te se u dogovoru s nadzornim inženjerom odstupa od projekta. No, nakon kraja radova potrebno je napraviti projekt izvedenog stanja kako bi se izvedeno stanje poklopalo s dokumentima zbog eventualnih daljnjih radova na tom objektu.

Na Slici 4.1. može se vidjeti blok shema glavnog elektroenergetskog razvoda iz prve verzije projekta, a na Slici 4.2. može se vidjeti blok shema glavnog elektroenergetskog razvoda iz projekta izvedenog stanja. Kada se usporede te dvije slike može se primijetiti čest primjer izmjene projekta zbog jednostavnosti izvedbe i potreba investitora. Naime, prema prvoj verziji projekta predviđeno je napajanje uredskog dijela građevine iz glavnog razvodnog ormara GRO1. Međutim, zbog većih troškova te prenamijene jednog dijela prostora preporučeno je investitoru da se napajanje uredskog dijela izvede preko glavnog razvodnog ormara GRO2. Time se uštedilo na duljini kabela te se postiglo potpuno neovisno napajanje proizvodnog i uredskog dijela građevine.



*Slika 4.1. Blok shema glavnog elektroenergetskog razvoda iz prve verzije projekta*



Slika 4.2. Blok shema glavnog elektroenergetskog razvoda iz izvedenog projekta

### 4.3. Tehnički pregled

Tehnički pregled konačni je čin projekta, a obavlja se prema važećim propisima. Tehničkom pregledu nazočni su svi sudionici u gradnji te su dužni voditelju tehničkog pregleda i predstavnicima javnopravnih tijela dati odgovore i objašnjenja koja od njih zatraže, kao i sve podatke, dokumente i izjave potrebne za provođenje tehničkog pregleda i izdavanje uporabne dozvole.

### 4.4. Održavanje instalacije

Nakon preuzimanja instalacija korisnik je dužan odrediti odgovornu osobu za daljnju brigu o ispravnosti instalacije. Periodičke preglede, održavanja i testiranja treba provesti jednom godišnje, a to radi stručno ovlašteno osoblje.

Održavanje sustava koji je izveden mora biti takvo da se tijekom trajanja građevine očuvaju njegova tehnička svojstva i ispunjavaju zahtjevi određeni projektom građevine i propisima u skladu s kojima je sustav izveden.

Održavanje sustava podrazumijeva:

- učestalost redovitih pregleda u svrhu održavanja sustava provode se sukladno zahtjevima iz projekta građevine, ali ne rjeđe od razdoblja navedenih u tablici 4.1.,

*Tablica 4.1. Tablica rokova redovitih pregleda i ispitivanja sustava*

	Razina zaštite sustava	Razdoblje između pregleda	Razdoblje između ispitivanja	Razdoblje između pregleda kritičnih dijelova
1.	I	1 godina	2 godine	1 godina
2.	II	1 godina	4 godine	2 godina
<b>3.</b>	<b><u>III, IV</u></b>	<b><u>2 godine</u></b>	<b><u>6 godina</u></b>	<b><u>3 godine</u></b>

- oblik provođenja uobičajenih pregleda sustava utvrđuje se projektom građevine, a mora imati:

- pregled koji sadrži utvrđivanje jesu li svi dijelovi sustava u ispravni,

- mjerenje kojim se dokazuje ispunjava li sustav u cjelini zahtjeve određene projektom građevine što obuhvaća ispitivanje sustava provedbom normi, normama na koje te norme upućuju, te odredbama propisa,
- izvanredni pregled sustava izvršava se poslije svake izmjene na sustavu, poslije svake izvanredne pojave koja može djelovati na tehnička svojstva sustava ili izaziva sumnju u upotrebljivost sustava te po narudžbi iz inspekcijskog nadzora,
- promjenu dijelova sustava potrebno je napraviti na način da se tim radovima ne utječe na zatečena tehnička svojstva građevine. Proizvodi pomoću kojih se mijenjaju pojedini dijelovi postojećeg sustava moraju ostvarivati zahtjeve propisa,
- nakon zamjene dijelova trenutnog sustava te njihove ugradnje, sustav ne smije narušiti ispunjavanje zahtjeva iz projekta građevine i propisa



## **5. ZAKLJUČAK**

U ovom diplomskom radu analizirano je vođenje projekta, a kao primjer navedena je poslovno-proizvodna građevina u Slavonskom Brodu. Na početku je ukratko opisan postupak projektiranja određene građevine, a u daljnjem tekstu se više posvetilo izvedbi tog projekta. Opisano je kako dolazi do određenog posla te koji su postupci odgovorne osobe za njegovo provođenje. U radu je ukratko objašnjeno kako dolazi do samog potpisivanja ugovora za posao te je objašnjeno što se nakon toga poduzima. Naznačene su stavke na koje je potrebno pripaziti pri nabavci materijala i rasporedu radnika na gradilištu. Na kraju je objašnjeno zašto je bitna koordinacija svih izvođača radova na gradilištu te je opisan završni dio projekta, a to su ispitivanje, projekt izvedenog stanja, tehnički pregled te održavanje sustava.

## LITERATURA

- [1] D. Pudić, Upravljanje projektima, inovacije i start up
- [2] Zakon o gradnji, NN 153/13, 20/17, 39/19, dostupno na:  
<https://www.zakon.hr/z/2417/Zakon-o-gradnji-2019-2019> (29.06.2022.)
- [3] Tehnički propis za niskonaponske instalacije, NN 5/2010, dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010\\_01\\_5\\_132.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2010_01_5_132.html) (29.06.2022.)
- [4] M. Vukobratović, Električne instalacije i rasvjeta, Planiranje i projektiranje elektrotehničke instalacije Elektrotehnički fakultet Osijek, Osijek, 2008., dostupno na:  
<http://www.gromobrani.co.rs/file/798f8-ELEKTRI%C4%8CNE%20INSTALACIJE%20I%20RASVJETA.pdf> (29.06.2022.)
- [5] Skupina autora, Tehnička enciklopedija, Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Zagreb, 1963.-1997
- [6] V. Majstorović, Upravljanje projektima-Project Management, Sveučilište u Mostaru, Hrvatska akademija za znanost i umjetnost u BiH, Mostar, 2022.
- [7] Legrand, dostupno na: <https://legrand.hr/node/1> (29.06.2022.)

## SAŽETAK

Dobro vođenje projekta vrlo je bitno za konačnu dobru realizaciju projekta. Bitno je dobro se upoznati s gradilištem i elektrotehničkim projektom kako bi se na vrijeme mogle poduzimati eventualne korekcije. Međusobna komunikacija svih izvođača vrlo je bitna iz razloga što su jedni drugima potrebni za dobru realizaciju projekta. Pri radu se treba pripaziti na sigurnost i zaštitu svih radnika i ljudi koji se mogu naći na gradilištu, a radnike je potrebno rasporediti prema trenutnoj situaciji posla na gradilištu. Nakon završetka posla potrebno je provesti sva ispitivanja koja su propisana te pripremiti svu dokumentaciju za tehnički pregled nakon kojeg se posao smatra zaključenim.

Ključne riječi: koordinacija, planiranje, projekt, vođenje

## **ABSTRACT**

Title: Project management analysis

Good project management is very important for the final good realization of the project. It is important to get well acquainted with the construction site and the electrical project so that possible corrections can be made in time. Mutual communication of all contractors is very important because they need each other for a good project implementation. When working, care should be taken to ensure the safety and protection of all workers and people who may be on the construction site, and workers should be assigned according to the current job situation on the construction site. After the completion of the work, it is necessary to carry out all the tests that are prescribed and prepare all the documentation for the technical inspection after which the work is considered concluded.

Keywords: coordination, planning, project, leadership

## ŽIVOTOPIS

Filip Kvesić rođen je 12. ožujka 1998. u Slavonskom Brodu. Nakon završetka osnovne škole 2013. upisuje Tehničku školu u Slavonskom Brodu, smjer elektrotehničar. Nakon završetka srednje škole 2017. godine, polaže državnu maturu te upisuje preddiplomski studij elektrotehnike na Fakultetu elektrotehnike, računarstva i informacijskih tehnologija. Na drugoj godini studija odabire izborni blok elektroenergetika, a preddiplomski studij završava 2020. godine. Nakon završetka istog, upisuje diplomski sveučilišni studij Elektrotehnika, smjer elektroenergetika, izborni blok Održiva elektroenergetika. Na prvoj godini preddiplomskog studija preko studentskog servisa počinje raditi u tvrtki IN elektro d.o.o., kada fakultetske obaveze dozvoljavaju mjesto rada bilo je sjedište tvrtke, u slučaju fakultetskih obaveza rad se odvija od kuće. U istoj tvrtki zadržao se do danas.