

Upravljanje građevinskim projektima

Sačić, Dominik

Undergraduate thesis / Završni rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:130:899402>

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

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



Repository / Repozitorij:

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



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

DOMINIK SAČIĆ

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

ZAVRŠNI RAD

VARAŽDIN , 2020


Sazivam članove ispitnog povjerenstva za
17. 07. 2020. u _____ sati.

Obranu ovog rada kandidat će vršiti i pred ispitnim
povjerenstvom u Varaždinu.

Varaždin, 03. 07. 2020.

Predsjednik ispitnog
povjerenstva:
Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

Članovi povjerenstva

- 1) MIRNA AMADORI, pred. _____ 
- 2) doc. dr. sc. MARIO GAZDEK _____
- 3) prof. dr. sc. STJEPAN STRELEC _____
- 4) _____

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU

GEOTEHNIČKI FAKULTET

ZAVRŠNI RAD

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

KANDIDAT:

DOMINIK SAČIĆ

Sačić D.

MENTOR:

MIRNA AMADORI

dipl.ing.građevine

VARAŽDIN , 2020



Sveučilište u Zagrebu
Geotehnički fakultet



ZADATAK ZA ZAVRŠNI RAD

Pristupnik: DOMINIK SAČIĆ

Matični broj: 2540 - 2015./2016.

NASLOV ZAVRŠNOG RADA:

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

Rad treba sadržati: 1. Uvod

2. Definicija projekta
3. Savjetodavne usluge u složenim projektima
4. Upravljanje resursima
5. Projektna organizacijska struktura
6. Projektni tim
7. Informacijski sustav složenih projekata
8. Koncesije i bot
9. Zaključak
10. Popis literature

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

Zadatak zadan: 18.03.2020.

Rok predaje: 03.07.2020.

Mentor:

Mirna Amadori, pred.



Predsjednik Odbora za nastavu:

Izv.prof.dr.sc. Igor Petrović

IZJAVA O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom:

UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi te je izrađen pod mentorstvom **pred. Mirna Amadori**.

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

U Varaždinu, 29.6.2020

DOMINIK SAČIĆ

(Ime i prezime)

Dominik Sačić

(Vlastoručni potpis)

**IZJAVA MENTORA O POSTOTKU SLIČNOSTI ZAVRŠNOG RADA S VEĆ
OBJAVLJENIM RADOVIMA**

Izjavljujem i svojim potpisom potvrđujem da je završni rad pod naslovom:


UPRAVLJANJE GRAĐEVINSKIM PROJEKTIMA

pregledan anti-plagijat programskim paketom PlagScan te da postotak sličnosti cjelovitog završnog rada, s već objavljenim radovima, ne prelazi 20%, kao i da pojedinačni postotak sličnosti završnog rada sa svakom literaturnom referencom pojedinačno ne prelazi 5%.

U Varaždinu, 29.6.2020.

MIRVA AMADORI, pred.

(Mentor)


(Vlastoručni potpis)

SAŽETAK RADA:

IME I PREZIME AUTORA: **Dominik Sačić**

NAZIV RADA: **Upravljanje građevinskim projektima**

U ovom završnom radu ću obraditi temu upravljanja građevinskim projektima te objasniti termine koji su povezani uz tu temu. Ona podrazumijeva sam pojam projekta, koje su stavke potrebne za stvaranje projekta, koji su sudionici prisutni te koja im je prvenstvena zadaća. Organizacija građenja je usmjerena na građevinu, sudionike i procese građenja. Slijedi da je građevina proizvod koji nastaje kao rezultat isporuke građevinskog projekta. Građevinarstvo je projektno orijentiran sektor iz razloga što posluje na osnovi projekata. Upravljanje projektom promatra sve faze projekta od ideje do isporuke i orijentirano je na rješavanje problema i ostvarenje ideje ili potrebe zbog koje je projekt i pokrenut. Kod uspješnih građevinskih projekata upravljanje projektom i organizacija građenja su toliko usklađeni da vanjski promatrač uočava samo jednu cjelinu.

KLJUČNE RIJEČI : organizacija građenja, projekt, upravljanje projektom,

SUMMARY:

NAME OF AUTHOR: **Dominik Sačić**

TITLE OF FINAL PAPER: **Construction project management**

In this final paper the topic of managing construction projects, along with the terms related to this topic, is discussed. It encompasses the very concept of a project, the items necessary to conceive one, as well as the participants necessary and what their primary task is. The organization of construction is focused on the building, participants, and construction processes. It follows the principle of a building being the result of a delivered construction project. Construction is a project-oriented sector as it operates on a project basis. Project management observes all phases of a project, from an initial idea until delivery, and is focused on solving problems and realizing ideas or needs which initiated the project in the first place. Project management and construction organization in highly successful projects are so coordinated an outside observer might only notice the entire project working as a whole, a unit.

KEY WORDS: organization of construction, project, project management

Sadržaj

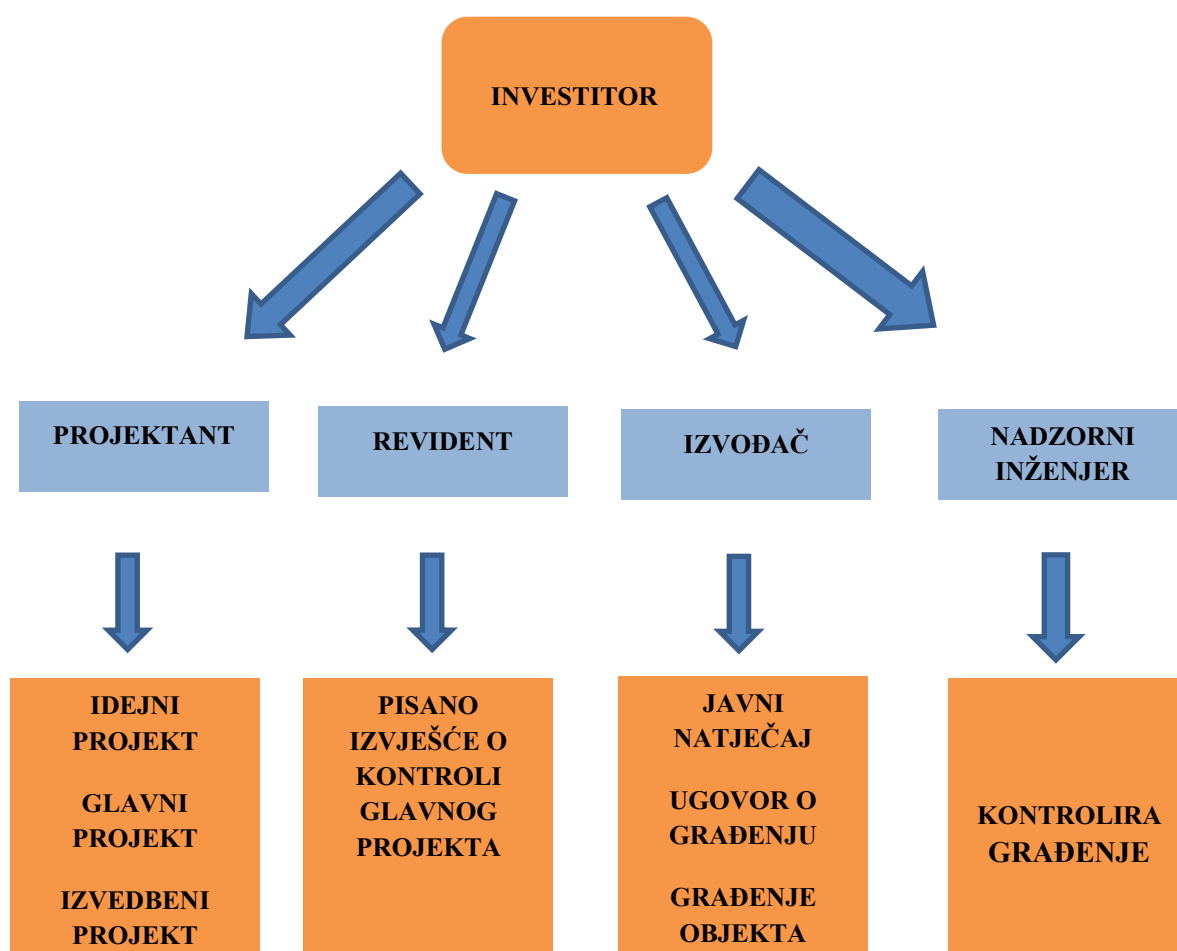
1.	Uvod.....	1
2.	Definicija projekta.....	4
2.1	Dijelovi samog projekta.....	4
2.2	Podjela projekata	5
2.3	Primjena sistemskog pristupa u upravljanju složenim projektima	8
2.4	Regulacija sistema	9
2.5	Model sistema.....	10
2.6	Upravljanje složenim projektima	11
2.7	Izvođenje složenih projekata.....	13
2.8	Ponuda.....	14
2.9	Strategija nuđenja.....	14
2.10	Izvođenje projekata.....	15
2.11	Metoda građenja.....	15
2.12	Ciklus i faze projekta	16
2.13	Faza koncipiranja	17
2.14	Faza definiranja.....	18
2.15	Izvođenje projekta.....	19
3.	Savjetodavne usluge u složenim projektima	21
3.1	Pred investicijske studije	21
3.2	Ugovori o konzaltingu	22
4.	Upravljanje resursima.....	24
4.1	Osiguranje kvalitete	25
4.2	Planiranje i kontrola troškova.....	26
4.3	Procjena troškova	27
4.4	Kalkulacija cijene	28
4.5	Elementi kontrole troškova.....	28

4.6	Metode kontrole troškova	29
4.7	Identifikacija, analiza i odgovor na rizike u složenim projektima	31
4.8	Upravljanje te identifikacija rizicima	32
4.9	Analiza rizika.....	33
4.10	Odgovor na rizik.....	34
5.	Projektna organizacijska struktura	35
5.1	Organizacijske strukture	35
5.2	Funkcijska organizacijska struktura	36
5.3	Projektna organizacijska struktura.....	37
5.4	Matrična organizacijska struktura.....	38
5.5	Odnosi funkcionalne, projektne i matrične organizacijske strukture	40
6.	Projektni tim.....	41
6.1	Formiranje grupe	41
6.2	Faze pretvaranja skupine u grupu.....	43
6.3	Rukovoditelj projekta i struktura projekta.....	44
7.	Informacijski sustav složenih projekata	47
8.	Koncesije i BOT.....	50
8.1	Financiranje BOT projekta	51
8.2	Priprema BOT projekta	53
9.	Zaključak.....	54
10.	Popis literature.....	55
	Popis slika	56

1. Uvod

Projekt nastaje i ostvaruje se u nekom višem sistemu, koji podrazumijeva kontrolu, praćenje, uvjet za dobivanje dozvole za gradnju te sama financijska mogućnost investitora što sve zajedno čini okruženje projekta. U tom okruženju djeluju organizacijski sistemi od kojih neki sudjeluju u ostvarenju projekta, dok ti dijelovi koji sudjeluju u projektu istovremeno čine podsistem u projektu i podsistem u svom organizacijskom sistemu.

Što se tiče sudionika u projektu, oni su prikazani na slici 1.



Slika 1. Shematski prikaz sudionika u gradnji te njihove obaveze (autorski rad Dominika Sačića)

1. Investitor je pravna ili fizička osoba koja financira izgradnju objekta, to jest u čije ime se gradi i investira. On mora pisanim ugovorom povjeriti projektiranje, kontrolu,

građenje i stručni nadzor građenja osobama koje ispunjavaju uvjete za obavljanje tih djelatnosti prema posebnom zakonu, ako nije drugačije propisano u Zakonu o gradnji. Dužan je i osigurati dokumente i podatke potrebne za sastavljanje pisane izjave o izvedenim radovima i o uvjetima održavanja građevine ako tijekom građenja dođe do promjene izvođača. Investitor koji je ujedno i izvođač mora stručni nadzor građenja provjeriti drugoj osobi koja ispunjava uvjete za obavljanje stručnog nadzora prema posebnom zakonu [2].

2. Projektant je fizička osoba koja prema posebnom zakonu ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlaštenu arhitekt ili ovlaštenu inženjer. Projektant ima ovlaštenje da može planirati i projektirati arhitektonske, građevinske, elektrotehničke ili strojarske projekte, a da bi imao to ovlaštenje, on se mora učlaniti u komoru ovlaštenih inženjera. On je odgovoran da projekt koji je izradio, ispunjava propisane uvjete, da je građevina projektirana u skladu s lokacijskom dozvolom, odnosno uvjetima za građenje građevina, propisanim prostornim planom te da ispunjava temeljne zahtjeve za građevinu, zahtjeve propisane za energetska svojstva zgrada i druge propisane zahtjeve i uvjete. [2].
3. Revident je fizička osoba ovlaštena za kontrolu projekata prema propisu kojim se uređuje udruživanje u komoru arhitekata i komore inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju. On je odgovoran da projekt ili dio projekta za koji je proveo kontrolu i dao pozitivno izvješće udovoljava zahtjevima iz Zakona o gradnji, posebnih zakona i propisa donesenih na temelju tih zakona, tehničkih specifikacija i pravila struke u pogledu kontroliranog svojstva. Revident ne može obaviti kontrolu projekta u čijoj je izradi u cijelosti ili djelomično sudjelovao ili ako je taj projekt u cijelosti ili djelomično izrađen ili nostrificiran u pravnoj osobi u kojoj je zaposlen [2].
4. Izvođač je pravna ili fizička osoba koja gradi ili izvodi pojedine radove na građevini. Graditi može osoba koja ispunjava uvjet za obavljanje djelatnosti prema posebnom zakonu. On može pristupiti građenju na temelju pravomoćne, odnosno izvršne građevinske dozvole na odgovornost investitora i nakon što je prethodno izvršena prijava građenja, ako Zakonom o gradnji nije propisano drugačije. Izvođač također imenuje inženjera gradilišta, odnosno voditelja radova u svojstvu osobe koja vodi građenje, odnosno pojedine radove [2].

5. Nadzorni inženjer je fizička osoba koja prema Zakonu o poslovima i djelatnostima poslovnog uređenja i gradnje i Zakonu o Komori arhitekata i Komorama inženjera u graditeljstvu i prostornom uređenju ima pravo uporabe strukovnog naziva ovlašteni arhitekt ili ovlašteni inženjer i u ime investitora provodi stručni nadzor građenja. Neke od njegovih zadaća su nadzirati građenje da se osigura provođenje svih važećih propisa, utvrditi da li izvođač ispunjava sve zakonske uvjete, zapisati sve nedostatke u građevinski dnevnik, odrediti provedbu kontrolnih postupaka u smislu ocjenjivanja sukladnosti i dokazivanja kvalitete. Glavni nadzorni inženjer odgovoran je za cjelovitost i međusobno usklađenost stručnog nadzora i on može biti nadzorni inženjer za određenu vrstu radova, dok za sve ostale radove moraju biti određeni ostali nadzorni inženjeri[2].

Postoje različite podjele projekata o čemu ću kasnije pričati u svom rad, ali općenita podjela vezana uz moj rad je podjela na idejni, glavni i izvedbeni projekt.

2. Definicija projekta

Riječ projekt dolazi iz latinske riječi „projectum“ i glagola „proicere“. Prefiks „pro“ označava nešto što dolazi prije nečega, dok „iacere“ prevedeno znači napraviti. Projekt organizacije građenja je tehničko-ekonomska dokumentacija pripreme građenja uz čiju se pomoć usklađuju procesi, zadaci, izvršitelji, vrijeme, uvjeti te nadzor kako bi se ostvarili uvjeti za pravodobnu realizaciju poslovnog plana neke građevine. Ona čini skup međusobno povezanih aktivnosti i djelovanja koje su usmjerene ostvarenjem nekog cilja, a taj cilj je ograničenog vijeka trajanja. Projekti se poduzimaju na svim razinama organizacije, te mogu uključivati od jedne do više tisuća osoba u nekoliko različitih timova, gdje je svaka osoba preraspodijeljena za pojedini dio posla koji mora izvršiti. Definicija samog projekta je aktivnost kojom se određuje vrijeme potrebno za finalizaciju, resursi koji se koriste ili sudjeluju u radu te konačni rezultat koji očekujemo na kraju samog projekta.

Projekt mora biti izgrađen na način koji je u skladu s važećim propisima koji su donešeni na temelju odgovarajućih zakona, važećih tehničkih propisima te lokacijskim uvjetima. Također, projekt mora sadržavati sve podatke koji su potrebni za donošenje odluke o postupku izdavanja potrebnih dozvola, a to su na primjer lokacijska, građevinska, uporabna.

Između ostalog, projekt se sastoji od više aktivnosti koje moraju biti u potpunosti ispunjene u određenom vremenu, bez greške, da bi u konačnici finalizirani objekt mogao koristiti svrsi za koju je namijenjen.

2.1 Dijelovi samog projekta

Svaki projekt zasebno sastoji se od dva dijela :

1. Opći dio projekta

- Naslovna strana
- Sadržaj idejnog, glavnog te izvedbenog projekta
- Propisi

- Dokumenti o investitoru
- Sudionici u izradi projektne dokumentacije
- Uvjeti gradnje
- Rješenja gradnje
- Vrsta i namjena građevine
- Kopija registracije projektantskog ureda

2. Tehnički dio projekta:

- Tehničkog opisa (on sadrži podatke bitne za tehničko rješenje pojedine faze projektiranja, a to se odnosi na opis lokacije i postojećeg stanja, programske postavke i obrazloženje projektnog rješenja)
- Tehničke specifikacije (materijale, građevinske proizvode i elemente, sklopove i opremu, način obrade, tehnologiju izvedbe i ugradnje ,uvjete za kontrolu i dokazivanje kvalitete, vijek upotrebe građevine i uvjete za njeno održavanje)
- Proračuni i iskazi
- Nacrti

2.2 Podjela projekata

Projekte dijelimo:

1) Prema odnosu na predmet projekta:

- Fizičke (one koje možemo opipati) i apstraktne (krajnji proizvod nije stvar)
- Tehničke (kad nešto gradimo ili montiramo), kulturne, ekonomske (financije planovi, troškovi), umjetničke (prikaz preko skulptura ili slika)
- Istraživačke i razvojne
- Vrste projekta prema granama privrede (šumarska industrija, kemijska industrija, graditeljstvo)

2) Prema stupnju određenosti:

- Determinirani (aktivnosti i povezanosti među njima poznati prije izvedbe)

- Stohastički (rezultate projekta ne možemo predvidjeti)

3) Prema učestalosti pojavljivanja:

- Jednokratni (projekti koji se izvode samo jedanput)
- Višekratni (projekti koje se izvode više puta ,sličnom ili istom izvedbom)

Prema namjeni i razini razrade projekti se razvrstavaju u tri faze, koje se ne odvijaju istovremeno, nego jedna za drugom:

- idejni projekt
- glavni projekt
- izvedbeni projekt

Idejni projekt je skup međusobno usklađenih nacрта i dokumenata kojima se daju osnovna oblikovno funkcionalna i tehnička rješenja građevine te prikaz smještaja građevine u prostoru.

Idejni projekt, ovisno o složenosti i tehničkoj strukturi građevine, može sadržavati i druge nacрте i dokumente ako su oni značajni za izradu glavnog projekta (opis tehnološkog postupka i tehnološke sheme, opis primjena određene tehnologije građenja, procjenu troškova radi provedbe postupaka javne nabave i slično).

Idejni projekt zajedno s načelnom dozvolom trajno čuva tijelo koje je izdalo načelnu dozvolu i investitor, odnosno njegov pravni sljednik [6].

Glavni projekt je skup međusobno usklađenih projekata kojima se daje tehničko rješenje građevine i dokazuje ispunjavanje temeljnih zahtjeva za građevinu te drugih propisanih i određenih zahtjeva i uvjeta.

Glavni projekt za građenje građevine za koju se prema posebnom zakonu izdaje lokacijska dozvola izrađuje se u skladu s lokacijskim uvjetima određenim tom dozvolom, posebnim uvjetima koje se utvrđuju u postupku procjene utjecaja na okoliš i u postupku ocjene prihvatljivosti zahvata za ekološku mrežu, posebnim propisima, Zakonom o gradnji, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju

Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke.

Glavni projekt za građenje građevine za koju se prema posebnom zakonu ne izdaje lokacijska dozvola izrađuje se u skladu s uvjetima za građenje građevina propisanim prostornim planom, posebnim uvjetima, uvjetima priključenja, Zakonom o gradnji, tehničkim propisima i drugim propisima donesenim na temelju Zakona o gradnji, drugim propisima kojima se uređuju zahtjevi i uvjeti za građevinu te pravilima struke [2].

Ovisno o vrsti građevine, odnosno radova, glavni projekt se sastoji od:

- arhitektonski projekt
- građevinski projekt
- hidro-instalacijski projekt
- elektroinstalacijski projekt
- strojarski projekt
- projekt uređenja okoliša
- elaborat zaštite na radu
- projekt dizala

Izvedbenim projektom se razrađuje tehničko rješenje dano glavnim projektom i na temelju toga se gradi građevina. On ne smije biti izrađen protivno glavnom projektu. Izvedbeni projekt se izrađuje za građenje građevina 1. skupine, ako je to određeno glavnim projektom te ako su to investitor i izvođač ugovorili ugovorom o građenju [2]. Izvedbeni projekt mora, ovisno o uvjetima, postupcima i drugim okolnostima građenja, sadržavati detaljnije opise, dodatne računske provjere, detaljniju razradu programa kontrole i osiguranja kvalitete [6].

Izvedbeni projekt sadrži sve grafičke prikaze koje je, ovisno o vrsti građevine i njezinom tehničkom rješenju, potrebno imati na gradilištu kako bi se građevina mogla izvesti na način predviđen glavnim projektom (planove oplata, nacрте armature, radioničke nacрте nosivih konstrukcija, izometrije, sheme stolarije i bravarije, nacрте detalja, detalje ugradnje opreme i instalacija i druge grafičke prikaze) [6].

2.3 Primjena sistemskog pristupa u upravljanju složenim projektima

Sistem je osnovni pojam Opće teorije sustava (Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, Rudolf Lončarić, Zagreb 1995). Prije se pod pojmom sistem podrazumijevala materijalna struktura, a ne funkcionalna povezanost elemenata sistema.

Svaki sistem sastoji se od elemenata koji posjeduju osobine i relacije koje sistem povezuje u cjelokupnu cjelinu. To sve čini strukturu sistema. Da bi djelovanje sistema bilo funkcionalno, to ovisi o njegovoj unutrašnjoj strukturi, ali se isto funkcioniranje može postići sa sistemima različite strukture. S druge strane takve iste komponente mogu imati različite relacije koje ih povezuju, pa će to dati drugačiju strukturu, odnosno drugačiji sistem.

Svaki sistem se uvijek uvodi pomoću apstrakcije koja se provodi u skladu sa svrhom i ciljevima istraživanja, iz čega slijeda da je svaki sistem samo jedna od brojnih mogućih misaonih slika postojeće stvarnosti.

Svaki element sistema odgovara na vanjsku stimulaciju prema svojoj unutrašnjoj prirodi, ali stvarna stimulacija elemenata prima i njeno stvarno, posljedično ponašanje koje je uvjetovano prisutnošću i interakcijom ostalih elemenata sistema. Zbog toga se zahtjevi, koji se postavljaju na sistem, izazivaju individualno ponašanje komponenti sistema na način, da se razvije kolektivno ponašanje koje proizvodi odgovor sistema.

Svaki sistem čini neki dio super sistema, koji ujedno predstavlja okolinu promatranog sistema. Ponašanje okoline izaziva odgovor sistema koji također utječe na promjene svojstava okoline, gdje pod pojmom okoline podrazumijevamo samo okolinu koja utječe na ponašanje sistema.

Ponašanje sustava treba razlikovati od funkcioniranja sustava, jer je funkcioniranje sustava njegova unutrašnja karakteristika koja je određena svim međusobno povezanih procesa u sustavu, dok ponašanje sustava predstavlja njegovu vanjsku karakteristiku koja je određena načinom na koji sustav ulaze preslikava u izlaze. [4]

Samo ponašanje sistema se može utvrditi bez poznavanje njegove unutrašnjosti. U tu svrhu možemo sistem promatrati kao takozvanu „crnu kutiju“ kao što je prikazano na slici 2.

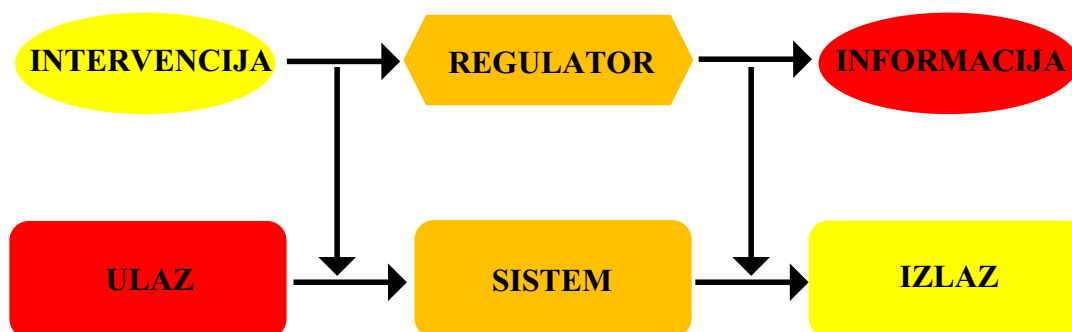


Slika 2. „Crna kutija“ (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

Iz ponašanja „crne kutije“ mogu se dedukcijom dobiti određene predodžbe o zavisnostima koje postoje unutar sistema i predvidjeti ponašanje sistema u budućnosti [4].

2.4 Regulacija sistema

Nekontrolirane ulazne veličine dovode do neusklađenosti u funkcioniranju sistema, što dovodi do prestanka funkcioniranja. Takvi poremećaji rezultiraju neželjenim i nekorisnim izlazima sistema, a to utječe na odstupanje u ostvarenju željenog cilja sistema. Da bi to izbjegli, moramo neprekidno djelovati na ulazne veličine sistema i taj proces naziva se regulacija sistema. Svrha regulacije sistema je podešavanje funkcioniranja sistema u skladu s željenim ciljem ili ciljevima sistema. On može biti otvoren ili zatvoren. Razlika između tih dvaju procesa je ta, da otvoreni proces direktno reagira na vanjske smetnje i uključuje komponente koje uklanjaju ili smanjuju smetnje, dok se zatvoreni proces regulira pomoću povratne veze što je prikazano na slici 3 [4].



Slika 3. Regulacija sistema pomoću povratne veze (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

U takvom procesu djeluje regulator koji djeluje na ulaz, kako bi se postigao željeni izlaz. To omogućuje povratna veza, kojom se na osnovi povratnih informacija o izlaznim veličinama određuje intervencija na te veličine.

Zatvoreni proces regulacije može biti i automatski, ali je takvu regulaciju praktički nemoguće postići kod organizacijskim sistema, jer kod takvih sistema je nemoguće postići odgovarajući priliv informacija [4].

Što se tiče vrsta sistema, postoje:

1. realni, apstraktni
2. stohastički, determinirani
3. ideje, funkcije, materijalni, biološki
4. prirodni, tehnički, organizacijski
5. otvoreni, zatvoreni
6. statički, dinamički [5]

2.5 Model sistema

Model je predstava nekog postojećeg predmeta, stanja ili problema koji promatramo. Model sistema sadrži informaciju o pojavi koju predstavlja, izraženu na specifičan način i zahtjeva interpretaciju prema nekim unaprijed utvrđenim pravilima.

U upravljanju sistemima koristimo se stimulacijskim modelima:

- slikovni model – fizičko predstavlja realni sistem u manjem mjerilu
- analogni model – realni sistem se modelira kroz različit medij
- analitički model – matematičko modeliranje strukture i međuzavisnosti komponenata sistema [5]

Uz pomoć modela prikazuju se i ispituju sistemi, odnosno njima se može simulirati ponašanje sistema. Kao model poslovnog sistema može poslužiti neka postojeća organizacija gdje mora postojati određena analogija između modela i sistema koji je tim modelom predstavljen. Modelom nije moguće potpuno predstaviti sistem, zbog čega

rezultat ispitivanja na modelu treba s nekim korekcijskim faktorom prilagoditi za primjenu na originalnom sistemu [4].

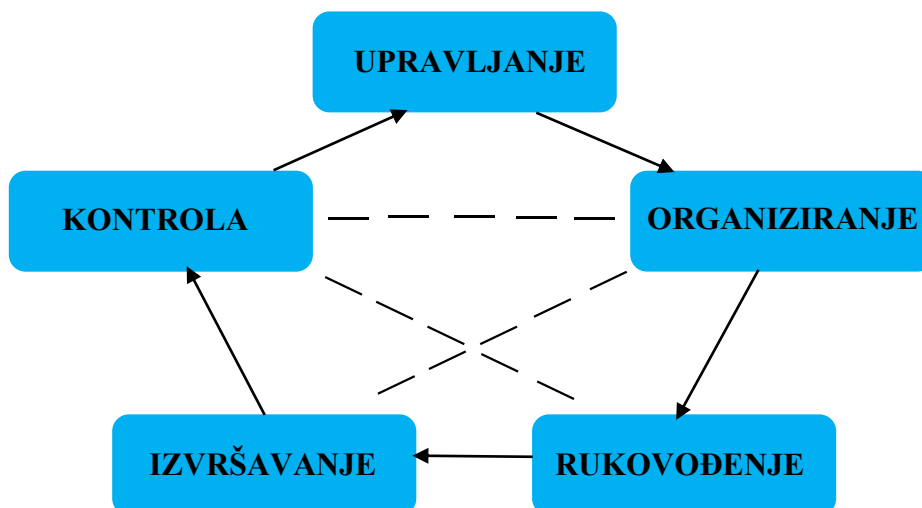
Projekt je sistem jer sadržava strukturu (međuzavisne pod-projekte i aktivnosti), određeni cilj te okruženja s ograničenjima. Svaki projekt je otvoren, dinamički i organizacijski sistem. Same projektne procese karakterizira relativno velika nepouzdanost, jer pouzdanost projekta ovisi o njezinim karakteristikama te uzastopnom aktivnošću. Pouzdanost sistema je zapravo vjerojatnost da sistem ispravno funkcionira u vremenskom intervalu od 0 do t . Pouzdanost sistema ovisi o pouzdanosti svake komponente [5].

2.6 Upravljanje složenim projektima

Svaki se projekt može rastaviti na manje dijelove, pod-projekte, koje se dalje mogu dijeliti na aktivnosti. Budući da projekt čini sistem, on posjeduje svoju funkciju cilja koji se može racionalno ostvariti samo u slučaju da svi ciljevi pod-projekta i ciljevi svih aktivnosti budu međusobno usklađeni. Na taj način cilj projekta, kao cjeline, predstavlja integrirani cilj međusobno povezanih ciljeva svih aktivnosti projekta. Također vrijedi i obrnuta relacija, tako da cilj svake aktivnosti predstavlja komponentu cilja ukupnog projekta.

Zbog smetnji kojima je izložen sistem projekta i koje djeluju na njegovo funkcioniranje, potrebna je regulacija funkcioniranja svih dijelova sistema sa zadatkom usklađivanja njihovog djelovanju u ostvarivanju ukupnog cilja projekta koju nazivamo upravljanje projektom. Upravljanje projektom čini niz svjesnih radnji kojima postizemo da se u svakoj fazi ostvarivanja projekta zadovoljavaju neki kriteriji kojima se mjeri stupanj postizanja postavljenog cilja projekta.

Proces upravljanja projektom je ciklički i očituje se u zatvorenom krugu prikazanom shematski na slici 4. Krugovi mogu biti i manji i o njima ovisi nivo i vrsta odluke koja se donosi u cilju regulacije funkcioniranja sistema [4].



Slika 4. Ciklički proces upravljanja projektom (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

- a) Upravljanjem, u užem smislu, definiraju se ciljevi sistema i kriteriji za određivanje ponašanja sistema u odnosu na ostvarivanje tih ciljeva.
- b) Organiziranjem raščlanjujemo proces na sastavne dijelove i određujemo logičan redoslijed, način izvođenja i materijalne komponente za izvođenje aktivnosti. Uz to se organiziranjem određuju odnosi između nosilaca zadataka. Organiziranje projekta je zapravo projektiranje modela sistema projekta u skladu s postavljenim ciljevima.
- c) Rukovođenjem se dirigira izvršavanjem aktivnosti na način određen organizacijom, to jest model sistema se prenosi u realan svijet
- d) Izvršavanje je neposredna transformacija ulaznih u izlazne veličine
- e) Kontrolom se provjerava postizanje ciljeva postavljenih upravljanjem, ostvarivanje rezultata postavljenih organiziranjem i izvršenje zadataka postavljenih rukovođenjem, to jest njime se provjerava ponašanje sistema [4]

Upravljanjem nastojimo postići ciljeve projekta, koje prema stupnju definiranosti možemo podijeliti na:

- Opći cilj ili namjena projekta – to je otvoren cilj i znači građenje objekta određenih karakteristika
- Usmjerenje – određuje smjer akcija koje se traže – omogućava razgraničenje onog što treba od onoga što ne treba napraviti
- Određeni cilj – to je zatvoreni cilj određenim kvantificiranim veličinama

Bez obzira na veličinu i elemente skupa ciljeva, svi ciljevi se mogu izraziti kao troškovi (novac), vrijeme (trajanje) i kvaliteta (tehnike karakteristike).

Svaka aktivnost ima svoj skup ciljeva koje treba ostvariti i koje je dio skupa ciljeva projekta. Ujedno je i skup ciljeva projekta funkcija skupa ciljeva pojedinih aktivnosti. Ciljevi projekta se ne mogu ostvariti ukoliko nisu ostvareni ciljevi svih aktivnosti [5].

2.7 Izvođenje složenih projekata

Prije samog građenja može se ustupati na način da se odredi hoće li se graditi cjelokupan objekt odjednom, ili će se ići redom, pojedine usluge, isporuke ili radovi.

Što se tiče načina ustupanja, tu postoje:

1. Neposredna pogodba – direktni pregovori o cijeni i ostalim uvjetima s jednim odabranim izvođačem
2. Prikupljanje ponuda – ponude se prikupljaju od izvođača koje je naručilac odabrao prema svom nahođenju ili pomoću postupka pred kvalifikacije
3. Javni natječaj – ponude se podnose na osnovi javnog poziva za podnošenje ponuda, te se ona radi na osnovi dokumentacije za podnošenje ponuda
4. Javni natječaj s naknadnom kvalifikacijom – nakon što se otvori ponuda provjerava se sposobnost ponuditelja da gradi objekt odnosno da izvodi radove

Što se tiče dijelova samog izvođenja projekta tu se svrstavaju:

1. Upute ponuditeljima
2. Opći uvjeti ugovora

3. Posebni uvjeti ugovora (mjesto gradnje, investitor, vrijeme potrebno za izgradnju)
4. Troškovnik
5. Obrazac ponude
6. Tehnička dokumentacija (ovisi dokle se došlo u definiranju projekta)
7. Tehničke specifikacije (kvaliteta materijala, načini ispitivanja)
8. Obrasci garancija (ponuda, ugovor) [5]

2.8 Ponuda

Cijela dokumentacija za ustupanje radova, zajedno s podacima koji se traže od ponuditelja mora biti prihvaćena i potpisana od ponuditelja. Prije prikupljanja ponuda može se provesti pred kvalifikacija, to jest ispitujemo financijsko stanje, tehničko osoblje, radnike, mehanizaciju te iskustvo. Da bi izabrali najpovoljniju ponudu, mora se proći kroz nekoliko koraka:

- Da li ponuda formalno odgovara
- Da li ponuda suštinski odgovara
- Računska kontrola
- Valorizacija prema kriterijima
- Prijedlog komisije
- Odluka naručitelja

Nakon izabrane najpovoljnije ponude, najpovoljniji ponuditelj se pismeno obavještava o izboru i poziva na potpis ugovora [5].

2.9 Strategija nuđenja

Prije samog nuđenja treba postojati interes za dobivanje ugovora s kojim možemo dogovoriti posao te ocjena same konkurencije, bila ona mala ili velika.

Financijsko pitanje je jedno od najvažnijih u izradi projekata stoga mora ponuđena cijena biti dovoljno niska da se može dobiti posao, ali također dovoljno visoka da osigura pokrivanje troškova i neki dio koji ulazi u sami profit.

Statistička obrada rezultata natječaja na jednom tržištu pokazuje pravilnost u ponudama istih poduzeća. Postoje metode za izračunavanje vjerojatnosti dobivanja posla, ali je pri tome mala pouzdanost i potreba za velikim brojem podataka [5].

2.10 Izvođenje projekata

Izvođenju projekata prethode aktivnosti koje se općenito nazivaju priprema izvođenja, dok se ta priprema u projektima izgradnje objekata naziva organizacija građenja. Organizacija građenja je dio faze definiranja projekta. Na kraju faze definiranja mora biti poznata struktura izvođenja projekta. Faza definiranja proizvodi definirani cilj projekta na razini rezultata i definiranu strukturu izvođenja projekta

Struktura izvođenja projekta je specifična za svaki projekt i moraju se za svaki projekt posebno definirati. Ona se određuje na osnovi raspoloživih informacija koje u fazi definiranja nisu sve dostupne, zbog čega je projektni sistem nepouzdan. Nepouzdanost projektnog sistema je razlika opsega potrebnih informacija i informacija kojima raspolažemo u vrijeme definiranja strukture projekta.

2.11 Metoda građenja

Cilj projekta se može ostvariti na razne načine. U izgradnji objekata način izvođenja naziva se metoda građenja.

Izvođenje se u svrhu proučavanja i optimiziranja može rastaviti na procese, gdje svaki proces možemo promatrati kao radni proces (rad), proizvodni proces (proizvod) i tehnološki proces (tehnologija). Ti procesi se mogu rastaviti na manje dijelove, a to su operacije, radni postupci i pokreti.

Sam proces može se izvesti na više načina. Način izvođenja procesa nazivamo tehnologija izvođenja, a ona određuje način i redoslijed izvođenja procesa

(transformacije, skladištenje, transport i kontrola). U tehnologiji izvođenja određuju se operacije koje čine proces, radna snaga i mehanizacija.

S obzirom na odnos radne snage i mehanizacije razlikujemo:

- Ručni procesi
- Polu mehanizirani procesi
- Mehanizirani procesi
- Automatizirani procesi

Definiranje načina izvođenja procesa nazivamo projektiranje tehnološkog procesa. Time se određuje proces transformacije u poslovnom sistemu, koji treba staviti u koordinate prostora, vremena i vrijednosti [5].

2.12 Ciklus i faze projekta

Faze projekta možemo podijeliti na 5 različitih pod faza koje su potrebne za izradu samog projekta:

- Faza koncipiranja
- Faza definiranja
- Faza izvođenja
- Faza uporabe
- Faza rušenja



Slika 5. Faze industrijskog projekta (autorski rad „Dominika Sačića“)

Ove pod faze su ujedno i funkcija ukupnih ciljeva tog projekta, te se one sastoje od skupa logičnih aktivnosti koje završavaju kompletiranje određene isporuke ključne za tu fazu.

2.13 Faza koncipiranja

Faza koncipiranja sastoji se od nekoliko pod faza

- Zamisao
- Istraživanje
- Uvjeti uređenje prostora
- Idejno tehnička dokumentacija
- Investicijska studija i studija izvodljivosti
- Imovinsko pravni odnosi

Na početku bilo kojeg projekta najprije treba imati zamisao je li potrebno i korisno graditi određeni objekt. Prije svega potrebno je istražiti područje i okruženje na kojem se očekuje graditi, prilikom čega se pribavljaju relativne informacije u cilju koncipiranja rješenja, primjerice tehnički opis građevine; kakvo je utemeljenje, od kojeg

materijala su načinjeni nosivi elementi, kakav je pokrov, krovšte, fasada, s koje strane se nalazi prilaz građevine, na koju prometnicu te na koju infrastrukturu se veže.

Također se u obzir uzimaju uvjeti koje nam na raspolaganje stavljaju komunalna poduzeća. Kad smo ispunili sve uvjete koja su komunalna poduzeća zahtijevala dobivamo lokacijsku dozvolu.

Potom sazivamo skup na kojem moraju prisustvovati investitor, glavni projektant, referent, predstavnik ministarstva unutarnjih poslova za protu požar, sanitarnu inspekciju te inspektora zaštite na radu gdje svi članovi proučavaju idejnu tehničku dokumentaciju.

Za sljedeći korak se koncipiraju sva rješenja u obliku studija koje se nazivaju pred investicijske studije. Tim se studijama određuju ciljevi projekta, efekti ulaganja, izvodljivost projekta, potrebno vrijeme, ograničenja i rizici.

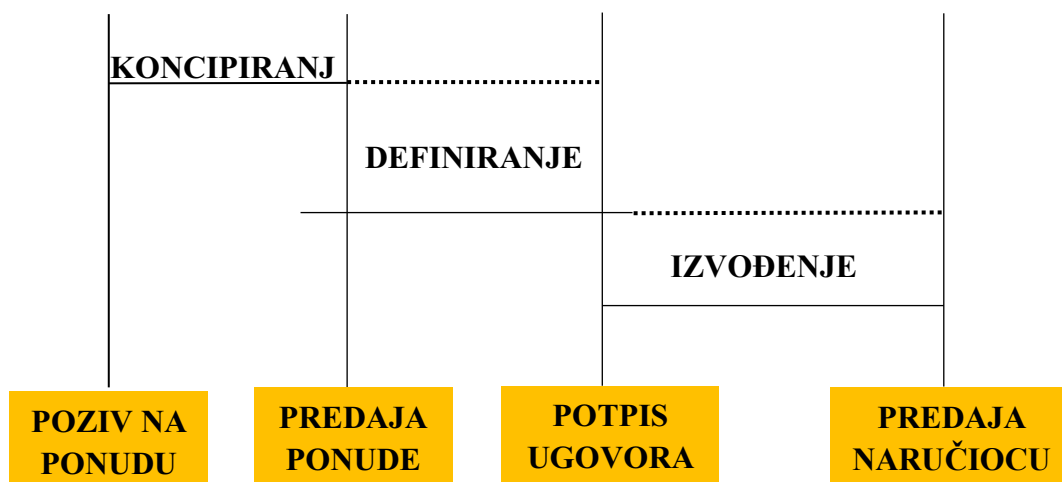
U zadnjem koraku se donose investicijske odluke koje se donose na temelju ocjene efikasnosti ulaganja, ocjene izvodljivosti projekta te procjene rizika. Tu investicijsku odluku donosi investitor i ako je ta odluka negativna, onda se odustaje od projekta, ili se mijenjaju njegove bitne karakteristike.

2.14 Faza definiranja

U fazi definiranja određuje se detaljnije organizacijska struktura organizacijskog sistema izvođenja projekta i detaljno se definira podsistem transformacije na način da se određuje se proces transformacije (metoda građenja i tehnološki procesi) , potrebni resursi (materijal, energija, financijska sredstva) i prostorni i vremenski raspored resursa (raspored privremenih objekata i pogona, vremenski planovi).

Planiranje, izvršavanje i kontrola svih aktivnosti koncipiranja i definiranja izvođenja projekta naziva se i organizacija građenja.

Pod faze koncipiranja, definiranja i izvođenja se ne odvijaju u vremenski sukcesivnom slijedu, već se sve tri faze preklapaju i odvijaju paralelno kao što je prikazano na slici 6 [4].



Slika 6. Faze izvođenja projekta (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

2.15 Izvođenje projekta

Izvođenje projekta definirana je fizičkom i konačnom realizacijom apstraktnog modela projekta u realnom svijetu. Izvođenje započinje zaključenjem ugovora i završava primopredajom objekta.

Faza izvođenja i faza definiranja se preklapaju kao što je prikazano na slici 6., gdje je prikazano da se dio pripreme izvođenja radi prije ustupanja građenja, a dio izrade projektne dokumentacije se radi nakon zaključenja ugovora.

Izvođenje projekta čini građenje, izrada i isporuka opreme te montaža same opreme.

Kad je cijeli objekt sagrađen obavlja se tehnički prijem, kojim se utvrđuje da li fizičke karakteristike objekta odgovaraju onima koje su definirane ugovorom. U tom prijemu sudjeluju svi sudionici u gradnji (investitor, projektant, izvođač, nadzorni inženjer te revident) i sve institucije koje su dale suglasnost na glavni projekt. Svaki sudionik može dati prigovor ako postoji i svi nedostaci se pišu u zapisnik.

Kad su sve stvari riješene i kad je građevina sposobna za uporabu, dobiva se uporabna dozvola koja se upisuje u gruntovnicu nakon što se građevina upisuje kao markica.

Posljednje faze projekta su faza uporabe i faza rušenja. U sklopu uporabe je i održavanje same građevine. Nakon određenog broja godina, dotrajalosti, ili zbog nedovoljnog održavanja slijedi faza rušenja te izgradnja novog objekta.

3. Savjetodavne usluge u složenim projektima

3.1 Pred investicijske studije

Izvodljivost projekta ocjenjuje se u fazi koncipiranja projekta. U tu svrhu se rade pred investicijske studije, a to su studije koje prethode donošenju odluke o investiranju, to jest realizacije investicije. Izvodljivost može biti tehnička, financijska i ekonomska.

Što se vrsta pred investicijskih studija tiče, postoje:

- Studija o mogućnosti
- Studija podrške
- Pred studija izvodljivosti
- Studija izvodljivosti
- Ocjena izvodljivosti

Podlogu za izradu studija čine informacije prikupljene istraživanjem. To su informacije o fizičkom okruženju projekta, društveno – ekonomskom okruženju projekta, pravnom sistemu, potrebi zaštite čovjekove okoline, tržištu, sirovinama i zahtjevima naručitelja.

Ta istraživanja se provode na terenu ili prikupljanjem i obradom podataka, a njih radi sam konzultant ili organizacija kojoj zadataka daje i koju kontrolira konzultant.

U pred investicijskim studijima, analiziraju se sljedeći elementi projekta:

- Ograničenja okruženja (fizička, pravna, ekonomska, politička, financijska)
- Tehnička izvodljivost u danim uvjetima okruženja koja ovisi o tehničkom rješenju objekta i raspoloživim resursima
- Ekonomska i financijska opravdanost i efikasnost ulaganja
- Rizici (opis rizika, kako oni utječu)
- Osjetljivost rezultata projekta na promjenu utjecajnih veličina

Pred studija izvodljivosti radi se na osnovi rezultata studija podrške i tehničkog, idejnog rešenja objekta. Radi se po nekoliko varijantnih rješenja između kojih se traži optimalno rješenje u odnosu na postavljane ciljeve.

Studija izvodljivosti je optimalno rješenje dobiveno pred studijom izvodljivosti koje se detaljno analizira s točnijim veličinama, kako bi se sa što većom pouzdanošću mogla donijeti odluka o investiranju. Na osnovi te studije donosi se konačna odluka o realizaciji projekta, to jest o daljnjem tijeku projekta.

Ocjena izvodljivosti je ocjena koju na osnovi studije izvodljivosti daje banka ili druga financijska institucija koja financira ili sudjeluje u financiranju projekta [5].

3.2 Ugovori o konzaltingu

Konzalting opisuje način pružanja usluge, da li pravni ili ekonomski, zapravo je to način koji je potreban za rješavanje određenog problema s određenom metodom, koja bi ovisno o situaciji imala najbolje djelovanje.

Konzaltingom se bavi konzultant, čije je zadaća da programira i nadzire istražne radove, radi pred investicijske studije te tehničku dokumentaciju i dokumentaciju za ustupanje građenja. Također on predlaže izvoditelja, obavlja stručni nadzor i preuzima objekt od naručitelja.

Ugovori se dijele prema predmetu ugovora:

1. Izrada dokumentacije
 - Ekspertize i programi
 - Pred investicijske studije
 - Tehnička dokumentacija
2. Nadzor
 - Nad istražnim radovima
 - Nad izradom dokumentacija
 - Nad izvođenjem

3. Tehnička pomoć

- Za određeni projekt
- Opća pomoć (za razne potrebe)
- Obuka kadrova

U važnije elemente ugovora o konzaltingu pripada predmet ugovora koji je određen zahtjevom naručitelja i on mora biti vrlo detaljno opisan. Konzultanti snosi i potpuno odgovornost jer uz njihove greške i propuste mogu izazvati štetu naručitelju, zato mora njihova odgovornost biti limitirana i osigurana [5].

4. Upravljanje resursima

Upravljanje resursima je jedan od najvažnijih komponenti upravljanje projektom. Za planiranje resursa, oni se u fazi definiranja projekta određuju u količinama i dinamici korištenja.

Resurse dijelimo na:

1. Potrošni resursi

- Vrijeme – nepovratno se troši
- Materijal – preoblikuje se u procesu
- Strojevi – troše se kroz amortizaciju
- Radna snaga – troši se i nadoknađuje
- Energija – pretvara se u razne oblike te se troši

2. Omogućujući resursi

- Novac – kruži u procesu, s njim se nabavljaju potrošni resursi, te naknadnom prodajom proizvoda se opet dobiva novac
- Informacije – određuju transformaciju
- Prostor – zauzima se ali se ne troši

Za samo planiranje resursa oni se u fazi definiranja projekta određuju u komponenti upravljanja projektom;

- Vrijeme – vremenski plan izvođenja projekta
- Materijal – plan potrošnje i nabave materijala
- Strojevi – plan korištenja strojeva
- Radna snaga – plan radne snage
- Energija – plan potrebe energije po vrstama i vremenu
- Novac – tok novca ili „cash flow“
- Informacije – projektna dokumentacija
- Prostor – organizacija gradilišta

Što se tiče same kontrole resursa, ona se odvija pomoću povratnih informacija [5].

4.1 Osiguranje kvalitete

Kvalitete su sve potrebe i očekivanja kupca koje moraju biti provedene u jednoznačne i mjerljive zahtjeve.

Metoda kontrole kvalitete je zastarjela, jer ona ne može osigurati odgovarajuću kvalitetu u prvom pokušaju. Zbog toga se danas uvodi i primjenjuje osiguranje sistem osiguranja kvalitete – Quality Assurance (QA).

Što se tiče elemenata sistema osiguranja kvalitete, to su:

- Organiziranje – podjela zadataka i odgovornosti za ukupnu uslugu ili proizvod
- Kontrola procesa – stalan nadzor nad provođenjem izvršenja zadataka
- Dokaz kvalitete – procedure za otkrivanje ne kvalitete i akcija u slučaju da nisu zadovoljeni zahtjevi
- Povratna veza – istraživanje uzroka ne kvalitete u cilju njihova uklanjanja iz procesa

Za samo ostvarivanje sistema osiguranja kvalitete postoje određene poteškoće, kao na primjer da svaki sudionik organizira svoj proces bez interakcije s ostalim sudionicima, ili su dokazi kvalitete u fazama koncepcije i definiranja su često neformalni zbog čega dolazi do troškova popravaka zbog nedefinirane odgovornosti. Zato se sistem osiguranja kvalitete mora organizirati u svim fazama projekta, kod svih sudionika i u svakom procesu i njegovom dijelu.

Faktori koji u procesu utječu na kvalitetu su:

- Ljudi - kvalifikacija za određeni zadatak
- Zahtjevi okoline – standard izvođenja zadataka određen specifikacijama
- Metode – procedura određenog zadatka
- Materijal – određen je specifikacijom
- Strojevi – strojevi i oprema za izvršenje zadataka prema određenoj metodi

Komponente osiguranja kvalitete

- Zahtjevi
- Izvršenje

- Kontrola

TQM (total quality management) je proces u kome se u svakoj fazi osigurava kvaliteta i kontrola i on traži obuku svih ljudi i samo dokumentiranje procesa.

Na osnovu dokumentiranosti i stalnosti procesa može se dobiti certifikat udovoljavanja standardu ISO 9000 (9001, 9002, 9003), a tu certifikaciju rade za to ovlaštene organizacije [5].

4.2 Planiranje i kontrola troškova

Troškovi su u novcu izražena količina elemenata proizvodnje i ostali izdaci koji su sastavni dijelovi cijene potrebne za finaliziranje učinka. Oni su zapravo vezani za proizvodnju učinaka. Postoje:

- Troškovi sredstava rada
- Troškovi predmeta rada
- Troškovi rada
- Troškovi tuđih usluga

Također postoji podjela prema funkcionalnosti:

- Troškovi planiranja, projektiranja i pripreme rada
- Troškovi izrade
- Troškovi nabave, transporta i uskladištenja
- Troškovi prodaje i kontrole

Podjela prema mogućnosti raspodjele na nosioce

- Direktni (neposredni, pojedinačni)
- Indirektni (posredni, opći)

Podjela prema odnosu na stupanj korištenja kapaciteta:

- Fiksni
- Varijabilni

Podjela prema stajalištu ulaganja:

- Primarni
- Sekundarni

Podjela s obzirom na složenost:

- Jednostavni (originalni)
- Složeni (kompleksni)

Podjela prema ukupnosti:

- Jedinični
- Ukupni

Sve te podjele troškova se upotrebljavaju u upravljanju projektima [5].

4.3 Procjena troškova

Procjena troškova projekta se radi u raznim fazama projekta. Tako se za potrebe studija koristi se procjena troškova, a kod ugovaranja izvođenja se radi kalkulacija cijene.

Sama pouzdanost procjene troškova se povećava s vremenom razvoja projekta i upravo je proporcionalna količini raspoloživih informacija [5].

Što se financiranja projekta tiče, njega financira investitor da li vlastitim sredstvima ili tuđim sredstvima (kredit koji se vraća kamata ili ulog koji se vraća s profitom, uz pojedini rizik).

4.4 Kalkulacija cijene

Ovdje koristimo direktne troškove koji se računaju direktno za svaki učinak, na primjer za materijal izrade, plaće izrade, troškovi mehanizacije ili neke druge usluge. Također tu spadaju indirektni troškovi koji se računaju ukupno, znači ukupni indirektni troškovi. Oni se dodaju direktnim i to se naziva dodatna kalkulacija. Indirektni troškovi se raspodjeljuju putem ključa ili takozvanim faktorima.

Prema vremenu u kojem se rade, kalkulacije mogu biti:

- Planske
- Ponudbene
- Naknadne (obračunske)

U investicijskim projektu razlikujemo:

- Troškove izgradnje – njih plaća investitor (direktni troškovi građenja, indirektni troškovi građenja, troškovi inženjeringa, troškovi upravljanja, troškovi investitora, troškove financiranja)
- Troškove uporabe (troškovi pogona, troškovi održavanja i popravaka, otpis, servisiranje zajmova)

4.5 Elementi kontrole troškova

Kontrola troškova je regulacija izdanaka u okviru planiranih sredstava uz istovremeno postizanje željene kvalitete unutar određenog vremena. Ona se provodi u svim fazama projekta i ona je sastavni dio kontrole projekta.

Kontrola troškova se osniva na planiranim troškovima koji se rade prema standardnim troškovima, a oni se dobivaju obradom povijesnih troškova i moraju se stalno pratiti.

Za sam proces kontrole troškova tu spada:

- Podjela projekta na pod projekte i radove
- Određivanje centara kontrole (mjesto troška)
- Analiza troškova
- Utvrđivanje razlike stvarnih i planiranih veličina
- Korektivne akcije [5].

4.6 Metode kontrole troškova

Dvije grupe kontrole troškova koje se primjenjuju u kontroli projekta, a to su:

1. Kontrola pomoću analize varijance

Postoje tri pristupa koji se međusobno kombiniraju:

- Uspoređivanje planiranih i stvarnih troškova
- Uspoređivanje stvarnih i planiranih količina radova
- Uspoređivanje stvarnih i planiranih sati rada

Što se tiče nedostataka analize varijanci je to da se analizira prošlo stanje na koje se više ne može utjecaju, ne povezuju se napredovanje projekta i troškovi te se ne vidi napredovanje projekta [5].

Analize varijance pokazuje samo razliku planiranih i utrošenih resursa, to jest ne vidi se da li je za utrošene resurse dobivena adekvatna vrijednost.

2. Analiza izvršenja

Elementi analize izvršenja su:

- Podjela strukture projekta na elemente
- Određivanje centara kontrole
- Konceptija realizirane vrijednosti

Centar kontrole je najniža moguća razina projekta u strukturi projekt, koji čini neki dio projekta, za koji je moguće odrediti ukupne troškove (direktne i indirektne troškove) .

Realizirana vrijednost je ostvarena vrijednost u odnosu na utrošene resurse, a ne na planirane resurse, a može se iskazivati kroz troškove, sate rada i količine radova [5].

Analiza izvršenja se može raditi pomoću gotovih programskih paketa na računalima što je moguće samo ako je podjela projekta kodirana.

U analizi izvršenja se koriste tri veličine:

- Planirani troškovi za planirane radove -PTPR
- Planirani troškovi za izvršene radove -PTIP
- Stvarni troškovi za izvršene radove -STIR

Planirane i stvarne veličine daju graf S-krivulja. Iz S-krivulje je moguće izračunati pokazatelje:

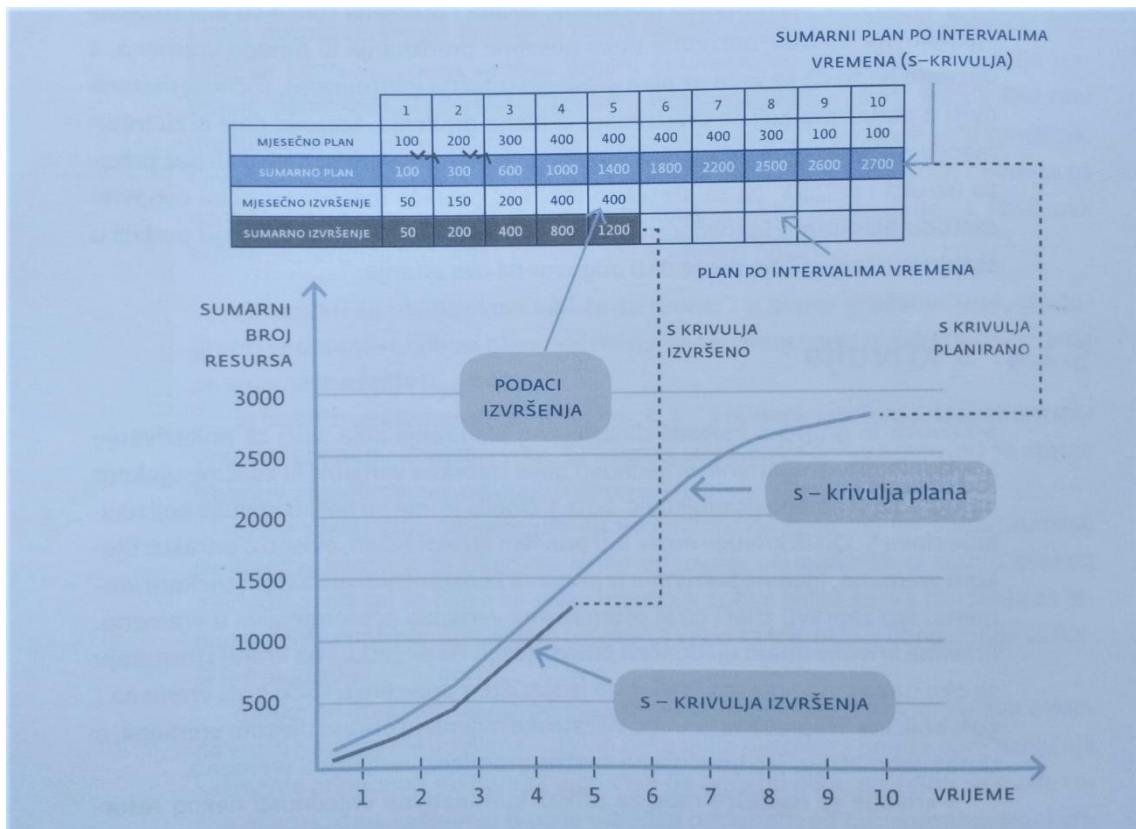
- Varijanca troškova $PTIR / STIR$
- Varijanca izvršenja $PTIP / PTPR$
- Indeks troškovnog izvršenja $PTIR / STIR$
- Indeks vremenskog izvršenja $PTIR / PTPR$

Indeksi troškovnog i vremenskog izvršenja manji od 1 ukazuju na zaostajanje projekta i prekoračenje troškova [5].

S-krivulja je grafička metoda koja se koristi za prikaz sumarnih i kumulativnih vrijednosti neke količine ili varijable tijekom određenog vremena. Dobila je naziv po obliku krivulje koja vuče na slovo S, a taj oblik može biti pravilan ili nepravilan, što ovisi o vremenu. Te krivulje se najčešće koriste za prikazivanje kumulativne vrijednosti pojedinih resursa, ponajprije novca, vremena, broj radnika ili proizvoda.

Konstrukcija S-krivulje smještena je u koordinatnom sustavu, gdje os apscisa pokazuje vrijeme, a os ordinata ukupan broj resursa koji pratimo. Kod konstrukcije na vodoravnu os se upisuju vremenski intervali, a na okomitu pripadna kumulativna vrijednost, određena od početka ($t=0$) pa do tog trenutka ($t=n$).

S-krivulja se također koristi i za složenije analize i prikaze kao što je prikaz tok novca, s određenom dinamikom prihoda, troškova, plaćanja i potrebnog radnog kapitala izvođača radova.



Slika 7. Konstrukcija S-krivulje za plan i izvršenje [3]

4.7 Identifikacija, analiza i odgovor na rizike u složenim projektima

Rizik je kumulativni efekt nekih mogućih pojava koje nepovoljno utječu na ostvarenje ciljeva projekta, ili bolje rečeno to je stupanj podložnosti vjerojatnim nepovoljnim događajima.

U praktičnom smislu, rizik se može opisati kao veličina gubitka, štete ili povrede koje bi mogle nastati kao posljedica nekog rizičnog događaja.

Rizični događaj ima veličinu pojave i vjerojatnost pojave na nekom području u određenom razdoblju. Posljedica pojave rizičnog događaja ovisi i o stupnju osjetljivosti projekta na taj rizični događaj, to jest o mogućem gubitku [5]

4.8 Upravljanje te identifikacija rizicima

Rizicima se, po definiciji, ne može upravljati. Upravljanje rizicima je skup metoda kojima nastojimo naći najbolji odgovor na rizičnu situaciju. Upravljanje rizika se sastoji od identifikacije rizika, analize rizika i odgovora na rizik.

Upravljanje rizikom se odnosi na sve sudionike u projektu čime se može dobiti ocjena vjerojatnosti ostvarenja ciljeva te ocjena veličine mogućih odstupanja od ciljeva projekta.

Što se identifikacije rizika tiče, tu postoje:

1. FIDIC-ove klasifikacije

- Geografska distribucija
- Veličina projekta
- Pravna koncepcija projekta
- Efekti djelovanja rizika
- Kronologija (vrijeme pojave u projektu)
- Mogućnost osiguranja

2. Perry i Hayes klasifikacija

- Fizički
- Rizici okoline
- Rizici u projektiranju
- Logistički
- Financijski
- Pravni
- Politički
- Rizici građenja
- Rizici uporabe objekta

3. Sistemska podjela

- Ekstremni rizici (iz okoline projekta)
 - Interni rizici (proizlaze iz aktivnosti ili nedostatka aktivnosti sudionika)
- [5]

4.9 Analiza rizika

Rizični događaj može utjecati na vrijeme, troškove projekta te kvalitetu objekta. On djeluje na resurse koji se troše u projektu i na dovršene dijelove te cijeli objekt što može izazvati štetu te gubitak cjelokupne imovine ili može doći do povrede ili smrt ljudi.

Postoje dvije metode analize rizika, a to su:

1. Kvantitativne metode

- uz pomoć ove metode je moguće odrediti veličinu rizika u jedinicama troškova ili vremena
- ovdje se svrstavaju analiza osjetljivosti, matematički modeli, simulacije, račun vjerojatnosti

2. Kvalitativne metode

- Ovdje se rizik procjenjuje u relativnim veličinama
- Također se izvori identificiraju zajedno s elementima koji mogu aktivirati te izvore te se procjenjuje njihov utjecaj na projekt
- Obično je dovoljna analiza 5- 10 ključnih elemenata, gdje se svakom izvoru daje ocjena od 1 do 5, a onda se pažnja posvećuje elementima koji su kritični i analizu rizika radi svaki sudionik za sebe za rizike njemu dodijeljene [5]

4.10 Odgovor na rizik

Da bi izbjegli rizik, potrebno je izbjegavanja ili smanjenje rizičnog događaja te da se manji osjetljivost projekta na događaj. Također je potreban prijenos na nositelje koji se nazale izvan projekta i raspodjela na druge sudionike u projektu.

Što se principa raspodjele tiče, rizici se raspoređuju na one sudionike koji ih mogu najbolje kontrolirati ili prihvatiti, a ona se radi kroz ugovore ili policu osiguranja.

Da bi se prenio rizik, treba imati na umu da li je taj određeni rizik moguće kontrolirati uz određenu količinu posljedica i da li će se uklanjanje rizika nagradila na neki način[5].

5. Projektna organizacijska struktura

5.1 Organizacijske strukture

Organizacijski sistemi ili strukture mogu biti dinamičke, otvorene i stohastičke te ih možemo podijeliti na moralne, instrumentalne i materijalne. Materijalni organizacijski sistemi omogućuju ljudima da mogu postići ciljeve koje su si zadali, a to uključuje korištenje resursa i izvršenje aktivnosti koje dovode do postizanja ciljeva. Cilj svakog materijalnog organizacijskog sistema je ostvarivanje optimalnog odnosa između maksimalnog mogućeg izlaza i materijalno ograničenog ulaza sistema [4].

Organizacije, projekte ili poslovanje čine ljudi uključeni u njih. Svrha je organizacije sudionika stvaranje strukture u kojoj su povezani svi dijelovi te su uspostavljeni standardi i procesi djelovanja. U praksi je to određeno ulogama, odgovornostima, vezama i komunikacijom. Sudionici u organizacijskim strukturama djeluju skladno i učinkovito radi postizanja ciljeva sustava u koji su uključeni, dok neorganizirane prepoznavamo po kriznom modelu ili modelu kaosa.

Organizacijska struktura spaja sve bitne dijelove nekog poduzeća na jasan i učinkovit način. Ona posjeduje četiri ključne dimenzije:

1. Strukturiranje aktivnosti – ona opisuje formaliziranje strukture
2. Koncentracija vlasti – s njom se određuje centralizacija u strukturi
3. Linijska kontrola rijeka rada – opisuje visinu i širinu ili složenost unutar strukture
4. Veličina potporne komponente – određuje odnos u strukturi [3]

Teorija organizacije je do sada razvila nekoliko vrsta organizacijskih struktura:

1. Linijska
2. Funkcionalna
3. Linijsko – štapna struktura

One sve čine takozvane tradicionalne ili klasične strukture. Sve te strukture karakterizira specijalizacija zadataka, jasna hijerarhija, kontrola i nefleksibilnost

organizacije. Sve dužnosti, odgovornosti i ovlaštenja su jasno razgraničene. Sama organizacija se promatra kao zaseban mehanički sistem, koji je organiziran i kontroliran autoritetom rukovodstva.

Klasične forme organizacijske strukture i danas pronalazimo u praksi, iako vrlo rijetko u čistom obliku. Naime, svaka od njih može odgovarati određenoj poslovnoj strategiji, ali u jednoj organizaciji često paralelno postoji više vrsta ili kombinacija organizacijskih struktura.

Do danas je razvijeno nekoliko modela modernih, kombiniranih, interakcijskih struktura. Ti oblici organizacijskih struktura se dalje razvijaju i unapređuju, a u te oblike se ubrajaju:

1. Funkcionalno- timska struktura
2. Likertova organizacijska struktura tipa 4
3. Projektna struktura
4. Matrična organizacijska struktura

Jedna od osnovnih karakteristika tih novih vrsta je ta da su one manje formalne od klasičnih, zato što stalno mijenjaju, da su hijerarhijski odnosi sve manje jasni i određeni te da se stvaraju novi, često privremeni odnosi između ljudi na zajedničkom zadatku. Ti odnosi su sve više usmjereni horizontalno, između specijalista raznih struka i različitih grupa, a sve manje vertikalno, unutar čvrste formalne strukture kao u klasičnim organizacijskim strukturama [4].

5.2 Funkcijska organizacijska struktura

U funkcijskoj organizaciji zaposlenici se raspoređeni u odjele prema sličnosti posla koji obavljaju, a projekti se provode unutar jedinica odjela, na primjer računovodstvo, marketing, upravljanje ljudskim resursima. Ova organizacijska struktura pogodna je za stalne poslove, razvoj specijalista te usavršavanje ponovljivih procesa jer omogućuje racionalno korištenje prostora i opreme, a stručnjaci mogu raditi na više projekta.

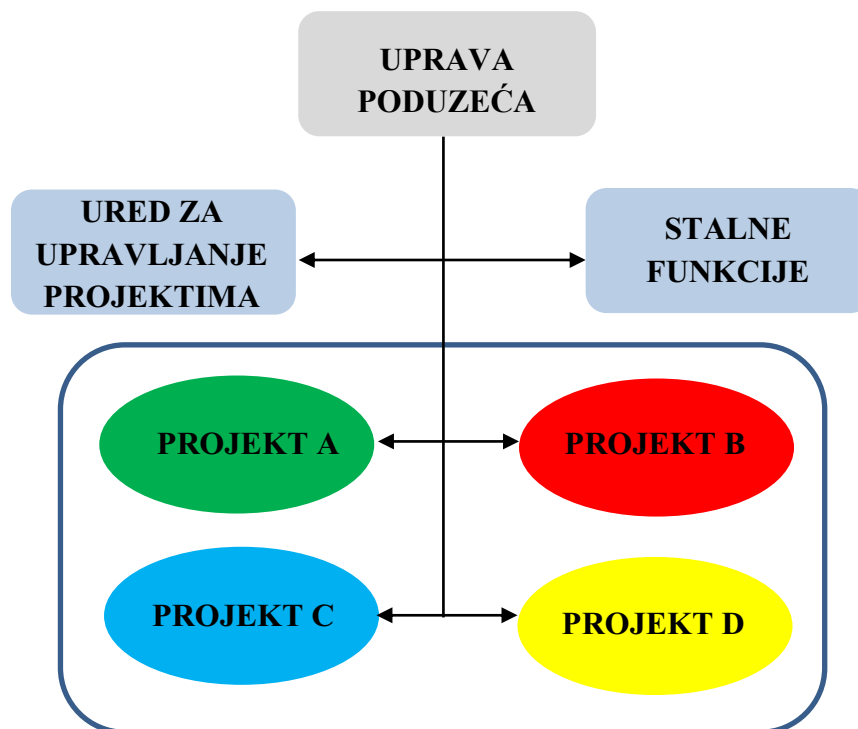
Aktivnosti projekta obavljaju se kao dio redovitog posla, a za organizaciju posla odgovoran je voditelj funkcijske jedinice, odnosno linijski menadžer koji ima dvojn

ulogu. Problem je u miješanju uloga i odgovornosti za tekuće poslovanje i za projektne aktivnosti, što su dva različita tipa upravljanja.

Ako se projekt provodi u ovakvoj organizaciji, potrebno je provesti određene pripremne radnje kojima se poboljšava podrška projektu. Zaposlenici različitih odjela moraju provoditi dodatne aktivnosti koje se odnose na projekt, dok je vođenje projekta dodijeljeno osobi iz funkcijske jedinice. Sve projektne aktivnosti, uključujući upravljanje, jesu dodatni zadaci, pa članovi tima uvijek daju prednost njihovim funkcijskim dužnostima. Rješenje je u uravnoteženom prioritetu tekućih i projektnih poslova koje izvršavaju zaposlenici [3].

5.3 Projektna organizacijska struktura

Projektno orijentirano poduzeće može sadržavati projektnu organizacijsku strukturu u kojoj je stalni dio funkcijske strukture smanjen i organiziran u jednu jedinicu za cijelo poduzeće, s tim da je dio funkcijskih poslova raspoređen po projektima koji su ustrojbene jedinice poduzeća. Projekti su organizirani kao jedinice sa zaposlenicima koji rade puno radno vrijeme



Slika 8. Projektna organizacijska struktura poduzeća (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [3])

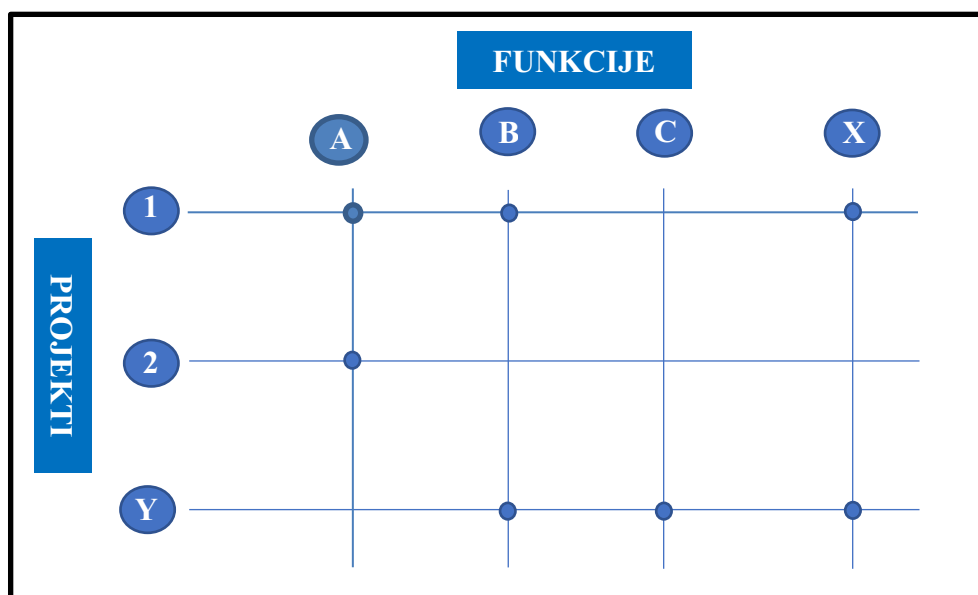
U ovoj se organizacijskoj strukturi razvija visok stupanj motiviranosti i odgovornosti, gdje se većina važnih odluka donosi na razini projekta, pa u toj organizacijskoj strukturi treba imati kompetentne voditelje projekta, a uprava poduzeća mora osigurati učinkovit tok informacija i nadzor nad projektima. To se može ostvariti osnivanjem ureda za upravljanje projektima koji na razini poduzeća ujednačuje standarde i procese upravljanja, ali može imati i razvojnu funkciju.

Što se tiče prednosti projektne strukture, ovdje se jasno definiraju uloge i odgovornosti u odnosu na zadatke i ciljeve zbog bolje usredotočenosti na pojedine zadatke i ciljeve. Također je rad na rješavanju tekućih problema u projektu učinkovit te postoji visok stupanj motiviranosti i odgovornosti zbog toga jer je svaki sudionik posvećen samo projektu. Najvažnija prednost je da voditelj projekta ima potpun autoritet nad projektom i njegovim ljudskim resursima.

Nedostaci su ove strukture moguće gomilanje stručnjaka i resursa po pojedinim projektima i njihova povremena neiskorištenost. Problemi mogu nastati i zbog manjka određenih vrsta stručnjaka, posebice kompetentnih voditelja projekata, čije je uloga važna zbog postizanja uspjeha. Da ne bi u projektnoj organizacijskoj strukturi bilo kompetentnih voditelja projekta te kvalificiranih članova tima za upravljanje projektom, to bi bila veoma rizična odluka, koja u pravilu završava velikim neuspjehom i problemima u poslovanju poduzeća [3].

5.4 Matrična organizacijska struktura

Matričnu organizacijsku strukturu čine kombinacija funkcijske i projektne, gdje se nastoji iskoristiti prednosti obje. U njoj su funkcijska i projekta komponenta administrativno neovisne, ali povezane u provedbi projekata. Takvo uređenje omogućuje funkcijskim komponentama da neovisno egzistiraju i provode uobičajene aktivnosti, a samim projektima omogućuje da koriste specijalizirane resurse koji ostaju u nadležnosti linijskih menadžera, ali se u skladu s potrebama privremeno iznajmljuju projektima. Stoga su funkcijske komponente postale centri specijaliziranih resursa i općeg servisa, a projekti njihovi korisnici [3].



Slika 9. Matrična organizacijska struktura (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [3])

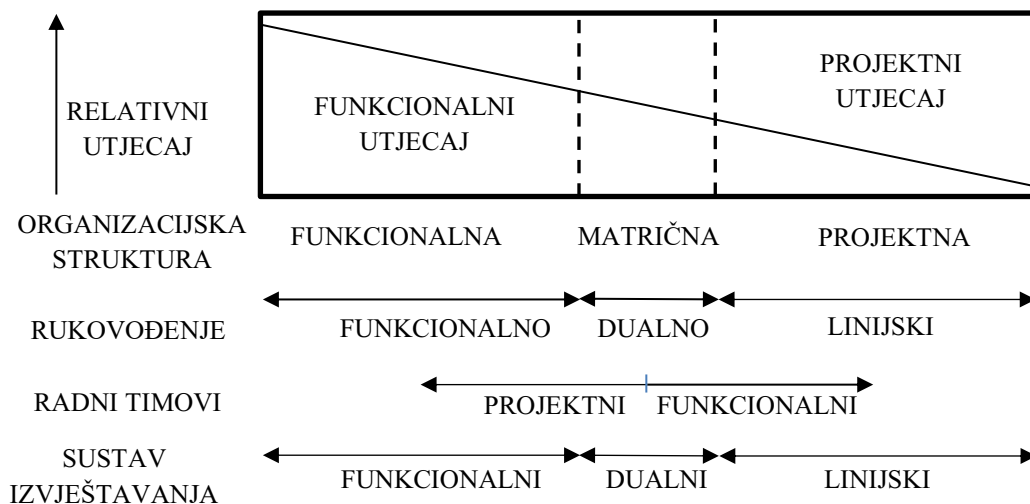
U matričnoj organizaciji projekt se dodjeljuje grupi čiji članovi rade na projektnim zadacima. Voditelj projekta ima isti autoritet kao funkcijski menadžer, a odgovoran je samo za projekt. Suradnja s funkcijskim menadžerima povezana je s korištenjem resursa. Svi članovi tima odgovorni su i voditelju projekta i funkcijskom menadžeru, zbog čega dolazi do problema njihove dualne odgovornosti, koji je posebno naglašen kada dobiju različite informacije ili naloge.

Kao prednosti matrične strukture su te da se ostvaruje ravnoteža funkcija i projekata te je ukupno bolje korištenje resursa, posebice specijalista, izravniji je kontakt među različitim disciplinama, organizacija rada je fleksibilnija i ljudi mogu raditi na različitim problemima iz čega se može i razviti jak tehnički temelj. Također mnogo više vremena može biti posvećeno rješavanju složenih projekata te ne postoji nelagoda sudionika u vezi s pronalaskom radnog mjesta po završetku projekta.

Matrična struktura sadržava i neke slabosti, primjerice problem koji se pojavljuje zbog dualne odgovornosti s dva šefa i dvostruko izvješćivanje uz moguću pojavu sukoba. Komunikacija u noj je složenija na taj način da je potreba za sastancima veća uz naglašeno grupno odlučivanje. Sama struktura je složenija i zaposlenici imaju komplikacije u razumijevanju istih. Povećan je i broj menadžera ,pri čemu se odgovornosti funkcija i projekata preklapaju i članovi tima nisu u potpunosti posvećeni zadacima [3].

5.5 Odnosi funkcionalne, projektne i matrične organizacijske strukture

Čista matrična struktura javlja se kod organizacija koje istovremeno izvode više projekata, to jest ona je podesiva za više projektne sisteme. Takvu organizacijsku strukturu karakterizira potpuna ravnoteža između utjecaja funkcijskih jedinica i projekata. Između takve organizacijske strukture kao neke sredine i funkcionalne odnosno projektne organizacijske strukture, kao ekstrema, može postojati niz alternativa. Govori se o kontinuumu organizacijskih struktura između funkcionalnog i projektne ekstremnog oblika [4].



Slika 10. Kontinuum organizacijskih struktura (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

6. Projektni tim

Organizacija je grupa ljudi sa svrhom izvršenja zadataka. Ona čini ujedno i stanje i proces.

Grupa je svaka skupina ljudi koja sebe smatra grupom. Grupa ima zajednički cilj, međusobno interakciju između njihovih članova i ti članovi su svjesni da pripadaju grupi.

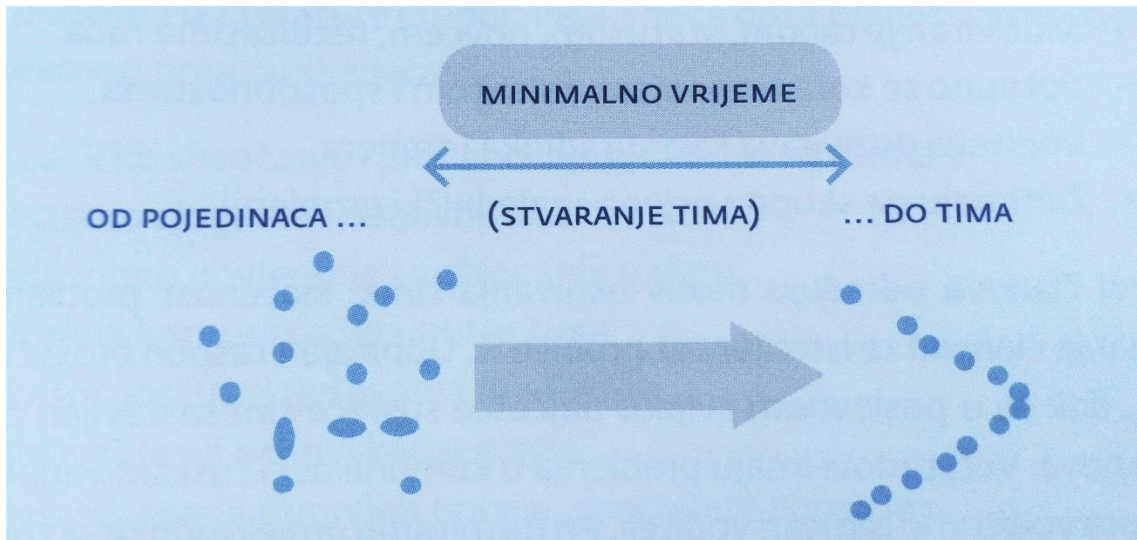
Sama grupa se od organizacije razlikuje po osjećaju kolektivnog identiteta, to jest postoji hijerarhija u grupi i svako zna koje mjesto njemu pripada, postoje kriteriji članstva te razne procedure i rituali

Što se tiče vrsta grupa tu razlikujemo odnose:

- Formalne – neformalne
- Trajne – privremene
- Članovi ih vole – članovi ih smatraju gubitkom vremena [5]

6.1 Formiranje grupe

Timovi se ne stvaraju iz ničega, nego je to zahtjevan posao koji se u projektima mora obaviti što je brže moguće te da bude što kvalitetnije, a glavnu ulogu kod izbora ima voditelj. Osnovna prepreka formiranja tima vezan je uz čovjeka i njegove kompetencije i ponašanje. Svaki pojedinac jedinstven je na svoj način, a svaka i najmanja promjena okruženja zahtijeva potrebno vrijeme da se prilagodi načinu rada i uskladi ponašanje koje je prihvatljivo od ostatka. Prilikom dolaska pojedinca u grupu on sa sobom nosi svoje kompetencije, očekivanja, formirani oblik profesionalnog ponašanja i skriveni oblik ljudskog ponašanja. Uz navedeno, svaki pojedinac nosi u sebi najmanje jednu od nekoliko uloga koje pokazuje pri radu u timu: da li je kreativac, istraživač, motivator, usklađivač, procjenitelj, provoditelj, dovršitelj ili graditelj tima.



Slika 11. Proces stvaranja tima [3]

Kod samog odabira ljudi treba voditi računa o tome da se pojedinci međusobno dopunjuju u djelovanjima, znanju, iskustvu i vještinama, a da oblici ponašanja pojedinaca koriste zajedništvu i ostvarenju ciljeva tima. Iz toga slijedi, primjerice, ako je tim sastavljen od samih genijalaca može biti velik problem, jer zbog međusobnog natjecanja između pojedinaca postaje svrha, a ne cilj tima.

Kod stvaranja tima treba riješiti nekoliko preduvjeta radi uspješnog djelovanja:

- Cilj tima mora biti jasan svim članovima
- Sklad i vrste potrebnih znanja u timu moraju odgovarati zadatku tima
- Veličina tima je minimalan broj u okvirima standardne preporuke
- Autoritet u timu zasnovan je na položaju i radu
- Motivacija treba biti novčana i nenovčana
- Komunikacija mora biti unutar tima, u projektu i s okruženjem projekta [3]

6.2 Faze pretvaranja skupine u grupu

Prema Tokmanovu modelu formiranja i rada tima svaki tim prolazi nekoliko faza na putu do učinkovitog djelovanja:

1. Formiranje – definiraju se voditelj, sastav, zadatak, plan, rok i kriteriji
2. Konflikti – traženje identiteta pojedinca unutar tima, usklađivanje osobnih djelovanja i praksi, sukobi ideja kako raditi i ostvariti zadatak
3. Normiranje – usklađivanje normi ponašanja, prilagođavanje zajedničkom radu u timu, pojedinac razumije i prihvaća svoju ulogu i zadovoljan je svojim položajem
4. Učinkovito djelovanje – tim skladno djeluje na izvršenju zadataka uz moguće povremene produktivne konflikte koji pridonose ostvarenju ciljeva

Za efikasno djelovanje projektnog tima potrebno je:

- Zajedničko shvaćanje i predanost projektnim ciljevima
- Suglasje o ulogama i odgovornosti u timu
- Međusobno povjerenje i poštovanje u timu
- Otvorena komunikacija unutar tima
- Efikasni postupci rješavanja konflikata
- Odlučivanje na osnovi konsenzusa
- Dobro određena temeljna pravila, procedure i postupci
- Postizanja individualnih ciljeva zajedno s ciljevima tima [3]
-

Jedna od važnih sposobnosti rukovoditelja je i rješavanje konflikata i problema, jer oni u projektu mogu nastati unutar grupe ili između grupa.

Konflikti u projektu mogu nastati između:

- Pojedinaca u istoj grupi
- Pojedinaca iz različitih grupa
- Grupa iz iste organizacije
- Grupa iz različitih organizacija
- Organizacija, to jest skupina grupa

Negativne posljedice konflikata su smanjenje i poštovanje povjerenja s čime s vremenom nestaje harmonija i kooperacija, odbijaju se ideje i sugestije drugih što dovodi do prekida u komunikacijama. Zatim se povećavaju greške zbog napetosti između pojedinaca stvara se odnos mi/vi umjesto timskog duha, a to uvelike smanjuje brzinu rješavanja problema i donošenja odluka.

Kao pozitivna posljedica konflikta je razvoj natjecateljskog duha i konkurencije između pojedinaca i između grupa gdje svaki od pristupnika posjeduje želju da se izbori ili za veću poziciju ili ima cilj zajedničkog stvaranja.

6.3 Rukovoditelj projekta i struktura projekta

Rukovoditelj projekta ima dvije ovlasti, a to su upravljanje i rukovođenje. Upravljanje podrazumijeva postavljanje određenih ciljeva te njihova kontrola u samom projektu, dok rukovođenje predstavlja provođenje aktivnosti koje dovode do ostvarivanja početnih ciljeva.

Rukovođenje projektom organizacijom zahtjeva mnogo više aktivnosti te je teže i složenije nego rukovođenje funkcionalnom organizacijom. Za početak postoji velik utjecaj neformalne organizacije te sama kompleksnost organizacije. Isto tako postoje mnogo horizontalnih tokova informacija što dovodi do stalne promjene strukture s razvojem projekta [5].

Ponašanje rukovoditelja projekta ovisi u prvom redu o filozofiji rukovođenja koju primjenjuje. Možemo ga promatrati u odnosu prema projektu i u odnosu prema ljudima. Prema tome razlikujemo dva tipa rukovoditelja:

1. Rukovoditelje usmjerene prema projektu
2. Rukovoditelje usmjerene prema ljudima

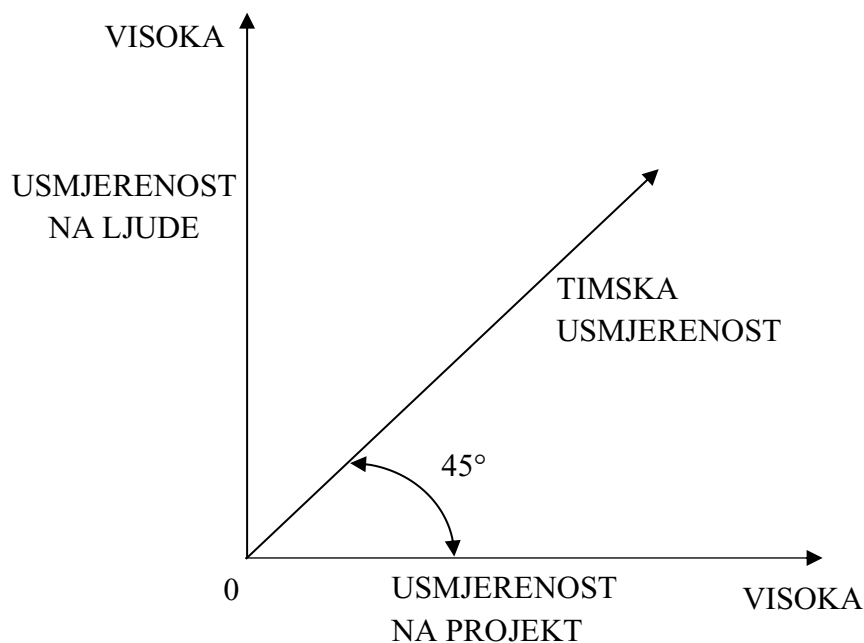
Između tih dvaju tipova postoji niz srednjih orijentacija

Svaki tip rukovoditelja, odnosno njegov stil na koji rukovodi ili upravlja projektom ne može biti prikladan za svaki projekt. Njegov izbor ovisi o veličini, vrsti te značaju

projekta i njegov je rad presudan da se na uspješan način odradi rukovođenje projektom.

Različite orijentacije rukovođenja možemo prikazati grafički kao na slici 12, gdje je na os apscisa prikazana projektna usmjerenost rukovođenja, a na os ordinata usmjerenost prema ljudima. Orijetacija koja prema svim kriterijima predstavlja najbolji izbor je ona koja pospješuje timski rad, prikazana je dijagonalom pod kutom od 45° , a sam intenzitet je određen udaljenošću od ishodišta.

Djelotvorne organizacije žele imati takvu orijentaciju rukovođenja u kojoj je briga za izvršenje ciljeva projekata udružena s interesom rukovoditelja projekta da zadovolji potrebe ljudi i rješava njihove probleme. U takvom stilu nema konflikata između ljudi i zahtjeve koje izlaže sama proizvodnja [4].



Slika 12. Orijetacije rukovođenja (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

Samo u projektnoj organizaciji rukovoditelj projekta ima kompletnu kontrolu nad cijelim projektom i sudionicima u projektu. U svim drugim oblicima organizacijske strukture između tog ekstrema s jedne i funkcionalne organizacije s druge strane javlja se razlika između odgovornosti i autoriteta rukovoditelja projekta, jer se u većoj ili manjoj mjeri mora oslanjati na tehničku i administrativnu podršku i usluge dijelova matične funkcionalne organizacije. U tim slučajevima kompletna odgovornost za projekt ostaje na rukovoditelju projekta, ali njegov autoritet i linije rukovođenja nije moguće precizno definirati. Ta razlika između odgovornosti i autoriteta je to veća što je niži položaj rukovoditelja projekta u ukupnoj hijerarhijskoj strukturi izvođačke organizacije. Na tu razliku također utječe način definiranja odnosa između rukovoditelja projekta i sudionika u projektu iz drugih organizacija [4].

7. Informacijski sustav složenih projekata

Osnovu upravljanja projektom čine informacije. Informacija se dobiva pretvaranjem podataka u oblik koji ima značenje za korisnika tako da podatak poprima vrijednost informacije ako zadovoljava neku određenu informacijsku potrebu. U projektu, informacija je obrađeni podatak relativan za donošenje odluke.

Za funkcioniranje upravljanja projektom potrebne su dvije vrste informacija, a to su vertikalne i horizontalne. Ulaznom vertikalnom informacijom usmjerava se izvršavanje pojedine aktivnosti u projektu koja se naziva programskom informacijom. S druge strane izlazna vertikalna informacija omogućuje kontrolu izvršavanja aktivnosti i ona se naziva povratnom informacijom. Horizontalnim ili strukturnim informacijama međusobno se povezuju aktivnosti što je prikazano na slici 13 [4].

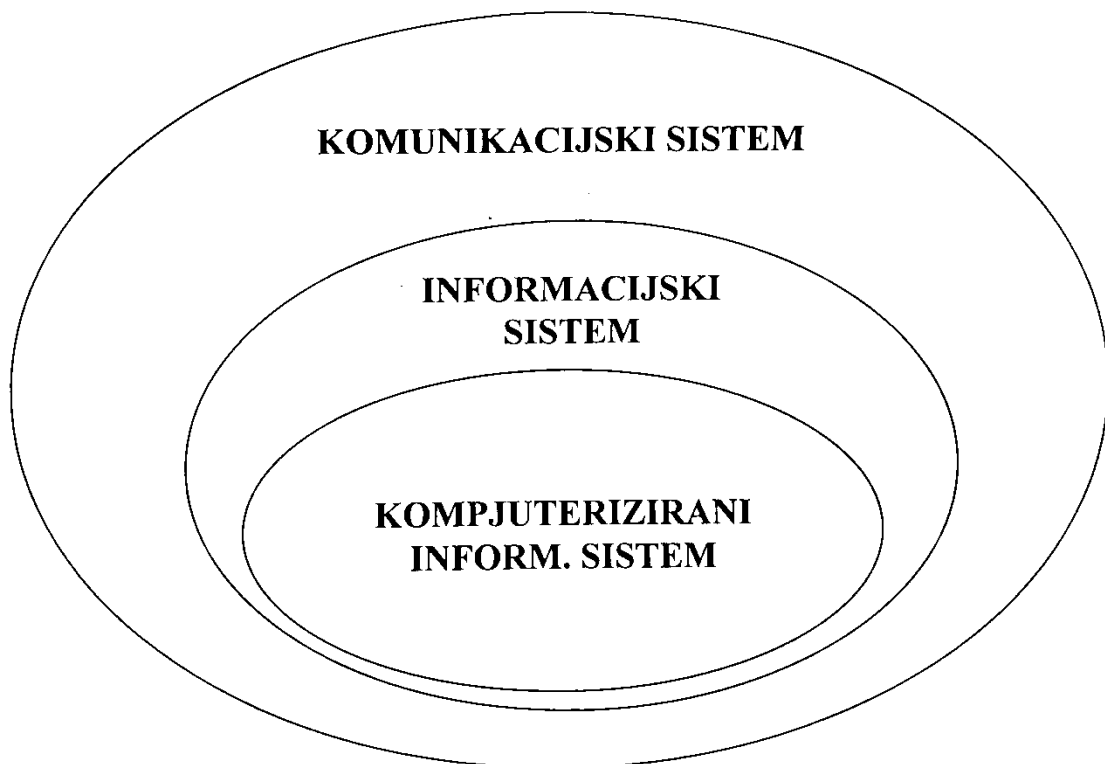


Slika 13. Programske i strukturne informacije (autorski rad „Dominika Sačića“ izrađen prema izvoru [4])

Informacija može do korisnika doći slučajno ili putem nekog uređenog sistema koji se općenito naziva informacijski sistem. Jedan izvor informacija može emitirati više informacija, a isto tako jedan primatelj informacija može primiti više istovrsnih informacija emitiranih iz raznih izvora. Povećanjem broja informacija koje iz raznih izvora prima isti primatelj te povećanjem broja kanala za istovrsne informacije, povećava se i entropija, jer je nered veći. Povećanjem entropije ugrožava opstanak sistema, potrebno je regulirati broj i tok informacija [4].

Svaki sistem u kojem postoji izvor emitiranja poruka, primatelj poruka i kanali kojima se poruke prenose, naziva se komunikacijski sistem, a proces emitiranja, prenošenja i primanja poruka naziva se komunikacijski proces. Taj komunikacijski proces se može više ili manje formalizirati. Pod određenim uvjetima formalizirana poruka postaje za korisnika informacija, a sistem u kome se stvaraju formalizirane poruke, to jest informacije se naziva informacijski proces.

Ako se takav formalizirani proces još i programira, govorimo o kompjutorski organiziranom informacijskom sistemu. Sistemi s višim stupnjem komunikacije su samo dijelovi sistema nižeg stupnja formalizacije, što vidimo na slici 14 [4].



Slika 14. Komunikacijski, informacijski i kompjutorski organizirani informacijski sistem [4]

S obzirom na integriranost razlikujemo:

- Neintegrirani informacijski sistem
- Integrirani informacijski sistem

Neintegrirani sistemi čine zbroj nepovezanih ili slabo povezanih informacijskih podсистема pojedinih dijelova poslovnog sistema ili fazu nekog procesa. Isti izvori mogu služiti većem broju nepovezanih sistema, ali se za svaki sistem prikupljaju posebno. Pri tome dolazi do odstupanja koja su rezultat prostorne i vremenske razlike u prikupljanju podataka i razlike u načinu njihove obrade.

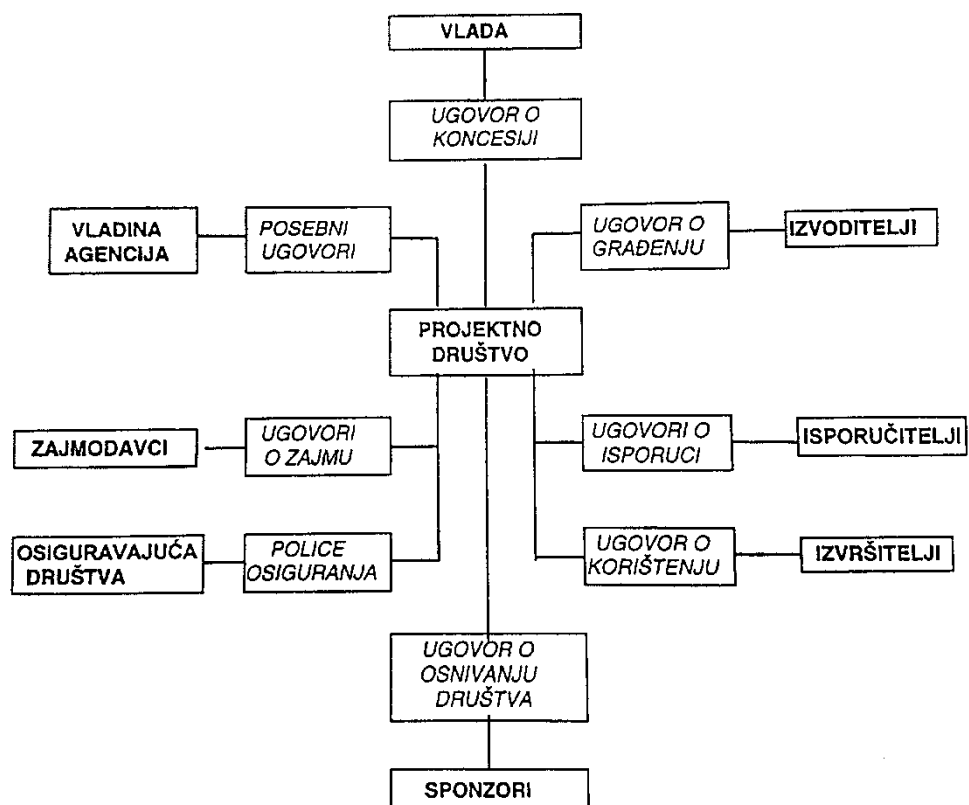
Integrirani sistemi su kompleksniji i njih je mnogo teže ostvariti. U takvom sistemu se svi podaci čuvaju u jednoj bazi podataka. Svaki podataka se zahvaća samo jedanput za potrebe sistema kao cjeline [4].

8. Koncesije i BOT

Ukoliko objekt ne postoji, za njegovu izgradnju može se primijeniti model BOT-a. Pojam BOT (Build Operate Transfer – izgradi, koristi, prenesi) je način ugovaranja izgradnje infrastrukturnih objekata uz djelovanje privatnog sektora, to jest izgradnja objekta putem projektnog financiranja.

Mogu se koristiti i druge kratice, na primjer: BOOT, DFBO, BRT, BLT i tako dalje, a danas se najčešće koristi PPP (Private Public Partnership).

Karakteristike BOT modela su te, da se projekt mora isplatiti (ne mora se u klasičnom financiranju), ne postoji klasični investitor, već sponzori financiraju projekt i upravljaju izgrađenim objektom i oni uzimaju zajmove za koje se ne izdaju jamstva nego se zajmodavci naplaćuju iz prihoda izgrađenog objekta. Dok u klasičnom financiranju zajmodavci nemaju nikakvu ulogu u upravljanju prihodima, u BOT-u oni nameću svoja ograničenja [5].



Slika 15. Struktura BOT projekta [5]

Kao prednosti BOT modela važno je spomenuti da sudjelovanje privatnog kapitala smanjuje zaduženost države, da je financijsko opterećenje raspodijeljeno na više generacija, dio rizika se prenosi na privatni sektor te postoji mogućnost da se zadrži strateška kontrola nad objektom.

S druge strane, nedostaci modela su pravna i financijska složenost modela i visoki troškovi pripreme, ne postoji odgovarajuće pravno okruženje, također ne postoji instrument za zaštitu od rizika i manjak privatnog kapitala raspoloživog za BOT.

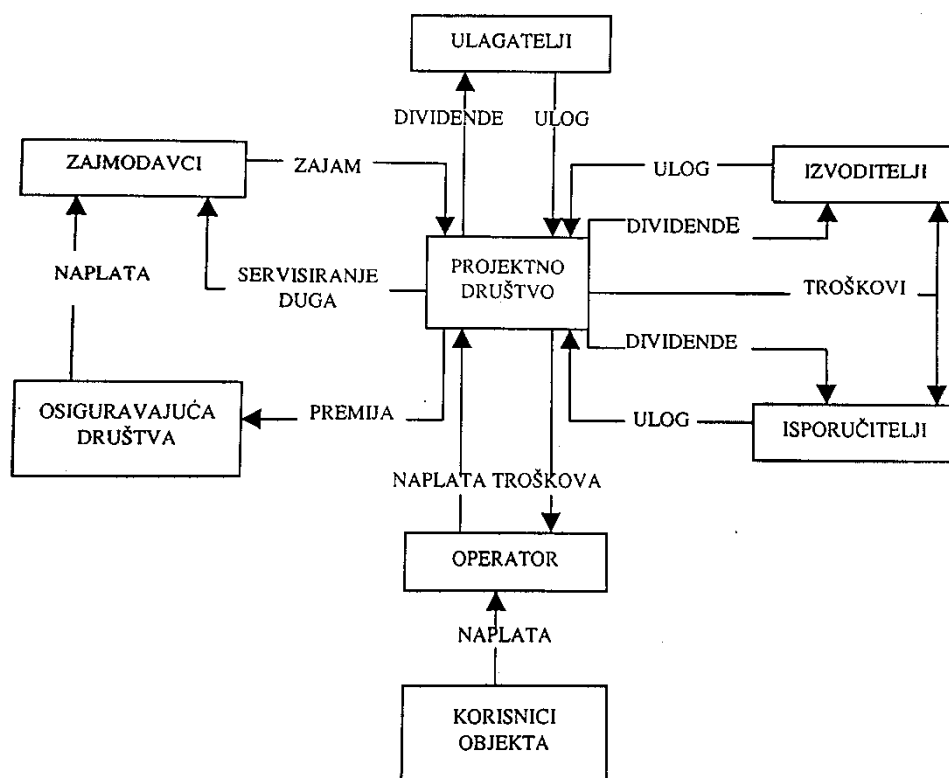
Pretpostavke uspješne primjene modela BOT:

- Projekt mora biti financijski podoban
- Projekt mora biti dobro pripremljen
- Vlada mora biti ozbiljno zainteresirana
- Projekt treba biti od prioritetne važnosti
- Mora postojati odgovarajući pravni okvir
- Pravno okruženje mora biti stabilno
- Vlada treba imati stručnjake za pregovore [5]

8.1 Financiranje BOT projekta

Ono se zasniva na koncesiji, naime, koncesionar na osnovi ugovora o koncesiji financira, gradi i koristi objekt i na kraju koncesijskog razdoblja predaje objekt državi. Istovremeno, osiguranje povrata je u osnovnim sredstvima projekta, to jest ulog i zajmovi se vraćaju samo iz razlike priljeva i odljeva, zbog toga zajmodavci ne mogu naplatiti svoja potraživanja iz sredstava izvan projekta. Što se tiče međusobne obveze sudionika, one su određene ugovornom strukturom.

Samo financiranje BOT projekta je skuplje, potrebno je određeno vrijeme za pripremu koja je skupa i istovremeno rizična za sponzore [5].



Slika 16. Financijska struktura BOT projekta [5]

Izvori financiranja mogu prema porijeklu biti inozemni, domaći i mješoviti, a prema vrsti se dijele na:

1. Ulog privatnih firmi
2. Komercijalni zajmovi banaka
3. Zajmovi izvoznih agencija
4. Zajmovi multilateralnih i bilateralnih financijskih institucija
5. Naplata od uporabe gotovih objekata
6. Financijska podrška vlade
7. Tržište kapitala
8. Krediti od strane izvoditelja i isporučitelja
9. Institucijski investitori [5]

8.2 Priprema BOT projekta

Na odluku o izgradnji infrastrukturnog objekta utječu:

- Tehnička analiza – tehnička izvodivost projekta
- Ekonomska analiza – ocjena koristi
- Financijska analiza – struktura financiranja i isplativost ulaganja
- Politički čimbenici

Financijsku analizu svi sudionici u BOT projektu rade svaki za sebe, na primjer vlada radi financijsku analizu da bi utvrdila je li projekt atraktivan za privatne ulagače, sponzori da utvrde stopu povrata kapitala i rizik ulaganja i banke da bi utvrdile rizik davanja zajma i sigurnost otplate zajma [5].

9. Zaključak

Temu koju sam obrađivao u svom završnom radu, „Upravljanje građevinskim projektima“, prikazuje nam koliko je ta problematika kompleksna, koji zahtjevi i uvjeti moraju biti ispunjeni te mora postojati dobra usklađenost između svih sudionika u projektu koji su povezani s izgradnjom građevine.

Svaka osoba koja investira u neku građevinu ima u početku razrađenu viziju, konačan cilj kako bi ta građevina morala izgledati i pokušava uz što manje utrošenog vremena i novca završiti cijeli projekt do okončanja. U tom pohodu mora odabrati sudionike (nadzorni inženjer, projektant i izvođač) i institucije koje su dorasle takvom podvigu.

Kako god ti ljudi bili pouzdani, uvijek se mora pripremiti na te posljedice koje se mogu u toku same izgradnje desiti, da li su to posljedice povezane s nečijom greškom u toku konstrukcije ili može biti uvjetovana prirodnom pojavom (višom silom) koja može poremetiti ili promijeniti tijekom gradnje što utječe na konačan rok potreban za samu izgradnju i u većini slučajeva se to izražava i na samu cijenu izgradnje.

10. Popis literature

- [1] Zakon o poslovima i djelatnostima prostornog uređenja i gradnje. NN 78/2015.
Broj dokumenta: 1489.

<https://www.zakon.hr/z/800/Zakon-o-poslovima-i-djelatnostima-prostornog-ure%C4%91enja-i-gradnje>

Datum preuzimanja : 20.5.2020

- [2] Zakon o gradnji. NN 68/2020.

<https://www.zakon.hr/z/690/Zakon-o-gradnji>

Datum preuzimanja : 24.3.2020

- [3] Radujković, M. i suradnici (2015), Organizacija građenja, knjiga, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet

- [4] Skendrović, V. (1999), Upravljanje projektima, skripta, Građevinski institut, Fakultet građevinskih znanosti Zagreb

- [5] Skendrović, V. (2000) Upravljanje složenim projektima, skripta, Sveučilište u Zagrebu, Građevinski fakultet

- [6] Pravilnik o obaveznom opremanju projekata građevina. NN 64/2014. Broj dokumenta : 1224.

https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2014_05_64_1224.html

Datum preuzimanja:20.5.2020

- [7] Markovinović, D. (2018. – 2019.) Projekti i organizacije građenja, nastavni materijal

- [8] Lončarić, R. (1995) Organizacija izvedbe graditeljskih projekata, knjiga, Zagreb

Popis slika

Slika 1. Shematski prikaz sudionika u gradnji te njihove obaveze

Slika 2. „Crna kutija“

Slika 3. Regulacija sistema pomoću povratne veze

Slika 4. Ciklički proces upravljanja projektom

Slika 5. Faze industrijskog projekta

Slika 6. Faze izvođenja projekta

Slika 7. Konstrukcija S-krivulje za plan i izvršenje

Slika 8. Projektna organizacijska struktura

Slika 9. Matrična organizacijska struktura

Slika 10. Kontinuum organizacijskih struktura

Slika 11. Proces stvaranja tima

Slika 12. Orijentacije rukovođenja

Slika 13. Programske i strukturne informacije

Slika 14. Komunikacijski, informacijski i kompjutorski organizirani informacijski sistem

Slika 15. Struktura BOT projekta

Slika 16. Financijska struktura BOT projekta