

GRAĐEVINSKI FAKULTET
UNIVERZITETA U BEOGRADU

mr ZORAN STOJADINOVIĆ, dipl. inž. građ.

**SISTEM UPRAVLJANJA PROJEKTIMA
IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH
OBJEKATA NA BAZI INTEGRACIJE
PROCESA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA**

- DOKTORSKA DISERTACIJA -

BEOGRAD, 2007. godine

PA 19449

Wf 512483762

**GRAĐEVINSKI FAKULTET
UNIVERZITETA U BEOGRADU**

mr ZORAN STOJADINOVIĆ, dipl. inž. građ.

**SISTEM UPRAVLJANJA PROJEKTIMA
IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA
NA BAZI INTEGRACIJE
PROCESA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA**

- DOKTORSKA DISERTACIJA -

BEOGRAD, 2007. godine

SISTEM UPRAVLJANJA PROJEKTIMA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA NA BAZI INTEGRACIJE PROCESA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA

APSTRAKT

Cilj izrade ove disertacije je formiranje novog pristupa upravljanju projektima koji bi se primenjivao prilikom izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Sistem se bazira na integraciji procesa projektovanja i građenja, putem poboljšanog toka informacija između različitih učesnika projekta kroz različite faze realizacije projekta.

U prvom delu disertacije, definisani su: predmet istraživanja, metodologija izrade disertacije, problemi na projektima i njihovi uzroci. U drugom delu disertacije analizirana je relevantna literatura. U trećem delu disertacije formirana je strategija novog pristupa upravljanju projektima, koja obuhvata uvođenje koncepta upravljanja lancima snabdevanja i primenu upravljačkih mehanizama za rano otkrivanje problema. Nakon toga, dat je predlog korišćenja novih upravljačkih metoda za svaku fazu realizacije projekta. Formirane su četiri glavne upravljačke metode za četiri faze projekta, i nekoliko pomoćnih. Za dve metode formirani su originalni softverski paketi. Metode se skladno uklapaju u celovit sistem, zato što se sve baziraju na informacionoj integraciji ključnih faza realizacije projekta, i sve su osmišljene u duhu koncepta upravljanja lancima snabdevanja

Za predinvesticionu fazu, predložen je sadržaj i način proračuna u okviru predinvesticione studije, koji će olakšati donošenje odluke o investiranju. Za sprovođenje proračuna, razvijen je poseban PPR softverski paket koji omogućava proračun budžeta projekta, trajanja, profita, dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava, kao i proračun rizika sa ciljem realnijeg sagledavanja procenjenih troškova i trajanja.

Za fazu izrade projektne dokumentacije, objašnjen je način primene QFD metodologije za uspostavljanje sistema za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva, u cilju njihovog pretvaranja u elemente projektnog zadatka. Zbog lakšeg rada sa brojnim podacima u okviru obimnog matricnog proračuna formiran je QFDP softverski paket koji podržava QFD proračun. Detaljno je prikazan način korišćenja softverskog paketa.

Za potrebe sprovođenja tenderskih procedura, predlaže se koncept vrednovanja izvođača na bazi nivoa realizacije koji mogu da pruže na projektu. Ovaj koncept se predlaže u cilju napuštanja ideje o tenderima na bazi najniže cene. Prikazana je TNR metoda koja obuhvata odvojene procedure za izbor izvođača radova i za izbor projektanta. Obe procedure se sprovode kroz šest karakterističnih koraka, koji su detaljno objašnjeni.

Za fazu izgradnje, predlaže se upravljačka metoda za operativno planiranje, na bazi „*last planner*“ metodologije, razvijene na zapadu za ove potrebe. Zbog uvažavanja specifičnosti domaćih uslova, uvedene su odgovarajuće dopune, modifikacije i inovacije. Obrađena je i tematika operativnog planiranja u fazi izrade projektne dokumentacije.

Poslednje poglavlje trećeg dela disertacije, posvećeno je završnim razmatranjima i zaključcima u vezi uspostavljanja i funkcionisanja novog IPG pristupa upravljanju projektima. Prikazani su: uporedni pregled problema na projektima i njihovih uzroka, analiza opravdanosti predloženih rešenja, raspored metoda po fazama realizacije projekta, kompatibilnost metoda, šematski prikaz IPG pristupa, koraci za primenu IPG pristupa, procena efekata primene i pravni aspekt novog IPG pristupa upravljanja projektima.

KLJUČNE REČI: projekat izgradnje stambeno-poslovnih objekata, integracija projektovanja i građenja, upravljanje lancima snabdevanja, predinvesticiona studija, QFD metodologija, tenderska procedura, operativno planiranje

DESIGN AND CONSTRUCTION PROCESSES INTEGRATION BASED PROJECT MANAGEMENT SYSTEM FOR HOUSING PROJECTS

ABSTRACT

The goal of this thesis is to develop a new approach to project management for housing projects that are realized in domestic conditions. The new approach is based on the integration of design and construction processes, by improving the information flow between different participants through different project phases.

The first chapter is dedicated to defining: scope of research, thesis composing methodology, project problems and their causes. The second chapter consists of literature review. In the third chapter, a new project management strategy is introduced which relies on supply chain management and mechanisms for early detection of problems. After that, new management methods are introduced for each project phase. For four project phases, four main methods and several auxiliary methods are developed. For two of them, specific software solutions are developed. The proposed methods blend smoothly, because they are based on the same principals which include key project phase integration and supply chain management origins.

For the pre-project phase, feasibility study contents and ways for calculation are proposed, with the aim to ease making the key decision, whether or not to invest in a particular project. New software is developed for the purpose of calculating budget, duration, profit, cash flow, and risk evaluation.

For the design phase, QFD methodology is discussed regarding system for identification, selection and quantification of owner requests and translating them into elements of terms of reference. In order to manage huge number of data and matrix calculation, new software is developed which supports QFD calculations. Software manual is presented in detail.

For the procurement procedures, a performance based approach is proposed. This approach is proposed in order of abandoning the lowest bid procurement system. A specific TNR method is presented, with separate procedures for design procurement and construction procurement. Both procedures consist of six steps, which are presented in detail.

For the construction phase, a project planning and control method is proposed, which is based on the "last planner" methodology. Regarding the specific conditions in which domestic projects are realized, specific modifications and innovations are implemented. Project planning and control for the design phase is also discussed.

The last chapter is dedicated to final discussions and conclusions regarding the implementation of the new IPG project management approach to housing projects. Specific features are presented: review of project problems and their causes, justification analysis for proposed solutions, distribution of methods regarding project phases, methods compatibility, IPG approach schematic presentation, estimation of implementation results and legal aspects regarding the IPG approach.

KEY WORDS: housing projects, design and construction integration, supply chain management, feasibility study, QFD methodology, procurement procedures, project planning and control

SADRŽAJ

UVOD.....	4
1. PREDMET ISTRAŽIVANJA, METODOLOGIJA IZRADE DOKTORSKE DISERTACIJE I DEFINICIJA PROBLEMA	7
1.1 PREDMET ISTRAŽIVANJA I METODOLOGIJA IZRADE DISERTACIJE	8
1.1.1 Upravljanje projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata	8
1.1.2 Metodologija izrade disertacije	11
1.2 OPIS POSTOJEĆEG SISTEMA.....	12
1.2.1 Postojeći sistem – tradicionalan pristup upravljanju projektima.....	12
1.2.2 Opis postojećeg stanja – prikaz realnog stanja realizacije projekata izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima.....	23
1.3 DEFINICIJA PROBLEMA	30
1.3.1 Klasifikacija problema.....	30
1.3.2 Problemi na projektima	33
1.4 UZROCI PROBLEMA NA PROJEKTIMA	35
1.5 ZAKLJUČAK.....	41
2. PREGLED RELEVANTNIH NAUČNO-ISTRAŽIVAČKIH OBLASTI, LITERATURE I INTERNETA SA CILJEM PRONALAZENJA ALATA ZA REŠAVANJE PROBLEMA NA PROJEKTIMA	43
2.1. UPRAVLJANJE KVALITETOM.....	44
2.1.1 Sistemi detekcije.....	45
2.1.2 Sistemi prevencije	46
2.1.3 Procesno orijentisane metode upravljanja	53
2.2. SAVREMENE METODE UPRAVLJANJA	56
2.2.1 Teoretska razmatranja.....	56
2.2.2 „ <i>Supply chain management</i> “ - upravljanje lancima snabdevanja.....	61
2.2.3 “ <i>Performance information procurement system - pips</i> ”- upravljanje izborom izvođača na bazi nivoa realizacije	64
2.2.4 “ <i>Last planner</i> ” – poslednji planer.....	
2.2.5 “ <i>Design - construction interface</i> ” – integracija projektovanja i građenja.....	65
2.2.6 „ <i>Scrum</i> “	67
2.3. IZABRANI UPRAVLJAČKI MEHANIZMI	68
2.4. ZAKLJUČAK.....	69

3. KONCEPT NOVOG PRISTUPA UPRAVLJANJU PROJEKTIMA - IPG.....	71
3.1 POBOLJŠANA STRATEGIJA UPRAVLJANJA PROJEKTOM	73
3.1.1 Organizovanje i ugovaranje poslove tako da se obezbedi integracija projektovanja i građenja	73
3.1.2 Mehanizmi za rano otkrivanje problema	82
3.2. NOVA REŠENJA U KLJUČNIM FAZAMA PROJEKTA	87
3.2.1 Predinvesticiona faza.....	105
3.2.2 Faza izrade projektne dokumentacije	106
3.2.3 Faza sprovođenja tenderskih procedura	130
3.2.4 Faza izgradnje.....	144
3.3 ZAVRŠNA RAZMATRANJA.....	158
3.3.1 Pregled problema na projektima, njihovih uzroka i analiza opravdanosti predloženih rešenja	158
3.3.2 Novi pristup upravljanju projektima -IPG.....	162
3.3.3 Pravni aspekt primene novog pristupa upravljanju projektima	167
ZAKLJUČAK.....	170
PRILOG 1 - Studije slučaja	173
PRILOG 2 - Skraćenice i akronimi	175
PRILOG 3 - Literatura	176

UVOD

Cilj izrade ove disertacije je formiranje novog pristupa upravljanju projektima koji bi se primenjivao prilikom izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Cilj novog pristupa je eliminisanje problema koji se javljaju na projektima. Svi problemi na projektu se mogu svesti pod opštu konstataciju: na projektu se potroši više novca i vremena za slabiji kvalitet izvedenih radova, uz niz pratećih problema prilikom realizacije projekta.

Novi pristup bi zadržao dobre osobine tradicionalnog pristupa upravljanju projektima, uz pokušaj da se primenom novih upravljačkih mehanizama eliminišu uzroci pojave problema na projektima. Osnovni elementi sistema biće:

- modifikovana strategija upravljanja projektom,
- primena upravljačkih mehanizama za rano otkrivanje problema i
- primena novih upravljačkih metoda u ključnim fazama realizacije projekta.

Sistem će se bazirati na integraciji procesa projektovanja i građenja, sa ciljem da se u svakom trenutku projekat sagledava u celini. Način na koji će se sprovoditi integracija projektovanja i građenja je prvenstveno putem poboljšanog toka informacija između različitih učesnika projekta kroz različite faze realizacije projekta, a pogotovo u ranim fazama realizacije projekta.

Disertacija sadrži 180 stranica i sastoji se iz uvoda, tri dela, zaključka i tri priloga.

U okviru prvog dela disertacije, prvo će biti definisan predmet istraživanja: upravljanje projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata. Definiše se metodologija izrade disertacije. U okviru opisa postojećeg stanja, predstaviće se tradicionalan pristup upravljanju projektima sa odgovarajućim upravljačkim mehanizmima i kritički sagledati faktičko stanje na realnim projektima koji se realizuju u domaćim uslovima.

Nakon klasifikacije problema na projektima po nivoima građevinarstva, nabrojaće su problemi koji se javljaju na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima. Na kraju prvog dela, definiše se uzroci problema, i dati uporedni pregled problema i njihovih uzroka.

U drugom delu disertacije analiziraće se razni postojeći upravljački mehanizmi kojima bi se mogli rešavati problemi. Analiziraće su dve savremene naučno-istraživačke oblasti: sistemi za upravljanje kvalitetom i metode upravljanja razvijene u svetu u poslednjoj deceniji specijalno za primenu na građevinskim projektima. U okviru upravljanja kvalitetom analiziraće su sistemi detekcije, sistemi prevencije i procesno orijentisane metode. Pre prikaza pojedinačnih savremenih metoda izneće se teoretska razmatranja, kojima se opravdava uvođenje promena u tradicionalnu teoriju upravljanja projektima. Zatim će redom biti predstavljene metode: „*supply chain management*“, „*performance information procurement system*“, „*last planner*“, „*design - construction interface*“ i „*scrum*“. Za svaku analiziranu metodu proceniće se potencijal za primenu u novom pristupu upravljanju projektima. Na kraju tog dela daće se pregled izabranih metoda koje se mogu uspešno iskoristiti.

U trećem delu disertacije prvo će se, u poglavlju 3.1, formirati strategija novog pristupa upravljanju projektima, koja obuhvata uvođenje koncepta upravljanja lancima snabdevanja i primenu novih upravljačkih mehanizama za rano otkrivanje problema. Strategija se odnosi na obezbeđenje integracije projektovanja i građenja i poboljšanu komunikaciju u ranim fazama realizacije projekta.

Nakon toga, u najvažnijem poglavlju disertacije 3.2, daće se predlog korišćenja novih upravljačkih metoda za svaku fazu realizacije projekta. Metode će se detaljno analizirati i razraditi u modifikovanom obliku, pogodnom za primenu na projektima u domaćim uslovima.

Za predinvesticionu fazu, u poglavlju 3.2.1, biće predložen sadržaj i način proračuna u okviru predinvesticione studije, koji će olakšati donošenje odluke o investiranju. Prvo će se izneti opšta razmatranja o predinvesticionoj studiji kad su u pitanju stambeno-poslovni objekti, i navešće se parametri koji su na raspolaganju za samu izradu studije. Za sprovođenje proračuna, razviće se poseban softverski paket koji omogućava proračun budžeta projekta, trajanja, profita, dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava, kao i proračun rizika sa ciljem realnijeg sagledavanja procenjenih troškova i trajanja. Nakon toga, objasniće se kako se, kroz pet karakterističnih koraka, koristi softverski paket..

Za fazu izrade projektne dokumentacije, u poglavlju 3.2.2, prvo će se prikazati struktura karakteristične „kuće kvaliteta“ i metodologija QFD proračuna sa odgovarajućim formulama. Zatim će se objasniti način primene QFD metodologije na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Zbog lakšeg rada sa brojnim podacima u okviru obimnog matičnog proračuna formiraće se softverski paket QFDP koji podržava QFD proračun. Detaljno će biti prikazan način korišćenja softverskog paketa, u cilju uspostavljanja sistema za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva. Objasniće se mogućnost primene QFDP paketa u okviru višekriterijskog sistema vrednovanja ponuda u sklopu tenderske procedure.

Za potrebe sprovođenja tenderskih procedura, u poglavlju 3.2.3, predstaviće se koncept vrednovanja izvođača na bazi nivoa realizacije koji mogu da pruže na projektu i prikazaće se teorijska podloga na kojoj se koncept zasniva. Ovaj koncept se predlaže u cilju napuštanja ideje o tenderima na bazi najniže cene. Objasniće se sistem koji se uspešno primenjuje u SAD pod nazivom PIPS, koji se zasniva na vrednovanju informacija o prethodnom i budućem nivou realizacije potencijalnih ponuđača. Prikazaće se TNR metoda za izbor izvođača, koja se predlaže za korišćenje na tenderima u domaćim uslovima, u sklopu novog pristupa upravljanju projektima. Metoda TNR obuhvatiće odvojene procedure za izbor izvođača radova i za izbor projektanta. Obe procedure se sprovode kroz šest karakterističnih koraka, koji će biti detaljno objašnjeni.

Za fazu izgradnje, u poglavlju 3.2.4, predložiće se upravljačka metoda za operativno planiranje. Prvo će se predstaviti sistem koji je razvijen na zapadu za ove potrebe, koji se naziva „*last planner*“. Izneće se principi na kojima se sistem zasniva i poboljšanja koja su dokumentovana u literaturi. Izvršiće se poređenje sa tradicionalnim pristupom planiranju i realizaciji radova i objasniće se svi novi organizacioni elementi. Kritički će se sagledati ograničavajući aspekti primene ovog sistema u domaćim uslovima. Na osnovu dobijenih zaključaka, formiraće se sistem za operativno planiranje koji je jednostavnim prevodenjem nazvan „poslednji planer“, ili skraćeno PP. Zbog uvažavanja specifičnosti domaćeg tržišta, u „poslednji planer“ metodologiju uvešće se odgovarajuće dopune, modifikacije i inovacije,

kako bi se obezbedili uslovi za celovitu primenu na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata. Obradiće se i tematika operativnog planiranja u fazi izrade projektne dokumentacije.

Poslednje poglavlje 3.3 trećeg dela disertacije, biće posvećeno završnim razmatranjima i zaključcima u vezi uspostavljanja i funkcionisanja novog IPG pristupa upravljanju projektima. Daće se završni uporedni pregled problema na projektima i njihovih uzroka i analiziraće se opravdanost predloženih rešenja. Dodatna pojašnjenja će obuhvatiti:

- raspored metoda po fazama realizacije projekta (svaka faza je obuhvaćena glavnim i pomoćnim metodama),
- kompatibilnost metoda (iste metode se mogu koristiti u različitim fazama, u kombinaciji sa drugim metodama),
- šematski prikaz IPG sistema (obuhvata faze, ključne procese, upravljačke metode, proizvode faza, ključne dokumente, smer informacija i transformacija i ključne ugovore),
- korake za primenu IPG sistema (redosled najvažnijih poslova na projektu i pregled upotrebljnih metoda) i
- procenjene efekte primene (u odnosu na idealizovano stanje opisano na početku trećeg dela disertacije).

U posebnom poglavlju, analiziraće se pravni aspekt novog IPG pristupa upravljanja projektima.

Na kraju disertacije, u prilogima se nalaze: kratki opisi studija slučaja koje su poslužile kao podloga za statističku obradu i formiranje empirijskih formula, pregled skraćenica i akronima i spisak korišćene literature.

Ova disertacija će delimično predstavljati nastavak istraživanja koje je bilo predmet autorove magistarske teze pod naslovom „Upravljanje kvalitetom na građevinskim projektima“, koja je odbranjena na Građevinskom fakultetu u Beogradu 2000. godine.

I DEO

PREDMET ISTRAŽIVANJA, METODOLOGIJA IZRADE DOKTORSKE DISERTACIJE

I

DEFINICIJA PROBLEMA



1.1 PREDMET ISTRAŽIVANJA I METODOLOGIJA IZRADE DOKTORSKE DISERTACIJE

U okviru prvog dela disertacije daće se uvodna razmatranja u vezi predmeta istraživanja i problema koji će se rešavati u okviru disertacije.

U poglavlju 1.1. opisaće se osnovni pojmovi u vezi upravljanja projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata kao predmeta istraživanja, i daće se metodologija izrade disertacije.

U poglavlju 1.2. predstaviće se postojeće stanje u smislu tradicionalnog pristupa upravljanju projektima i prikazaće se realno stanje na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima.

Nakon toga, u poglavlju 1.3, sledi definisanje problema koji će se rešavati. Prvo će se izvršiti klasifikacija problema po različitim nivoima građevinarstva a zatim će se posebno navesti problemi koji se javljaju na projektima.

U poglavlju 1.4, za probleme na nivou projekta, opisaće se detaljno uzroci koji do njih dovode, razvrstani po ključnim fazama realizacije projekta.

Na kraju ovog dela disertacije, u poglavlju 1.5 daće se glavni zaključci proizašli iz analize postojećeg stanja na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata i problema koji se na njima javljaju sa smernicama na osnovu kojih će se problemi rešavati.

1.1.1 UPRAVLJANJE PROJEKTIMA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA

INVESTICIONI PROJEKAT

Za razliku od drugih privrednih grana koje su orijentisane na proizvodnju i plasman gotovih proizvoda, građevinarstvo odlikuje realizacija poslovanja kroz investicione projekte.

Investicioni projekat u građevinarstvu predstavlja skup procesa čiji je cilj izgradnja i opremanje objekta ili grupe objekata*. Objekti koji se grade obuhvataju autoputeve, zgrade, brane, elektrane i druge objekte koji su po prirodi konstrukcije, tehnologije izvođenja radova, obimu posla i drugim parametrima izrazito različiti. Čak i naizgled slični objekti su po pitanju realizacije projekta izgradnje uvek različiti pa se može reći da su investicioni projekti u građevinarstvu unikatni. Kompleksnu prirodu građevinskih projekata dodatno karakterišu: veliki broj učesnika na projektu, planiranje i realizacija projekata u uslovima neizvesnosti, dugotrajnost projekata i klimatski uticaji.

* Ivković, B., Popović, Ž., *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, Jugoimport - SDPR, IP Nauka, Beograd, 1994

UPRAVLJANJE PROJEKTIMA

Upravljanje projektima predstavlja organizovanje poslova na projektu tako da se, uz uslove ograničenja, obezbedi realizacija ciljeva projekta. Najvažniji ciljevi projekta su ispunjenje planiranih: roka izgradnje, budžeta projekta i zahtevanog kvaliteta izvedenih radova. Upravljanje projektima, kao naučna oblast, obuhvata veliki dijapazon ljudskog delovanja, a upravljanje projektima u građevinarstvu je jedan od komplikovanijih slučajeva. Upravljanje projektima u građevinarstvu je izuzetno kompleksna oblast zato što pokriva izgradnju potpuno raznorodnih objekata, i to u jako različitim političko-pravno-ekonomsko-klimatskim okruženjima.

U idealnom slučaju, upravljanje projektima bi podrazumevalo organizovanje poslova tako da se, na osnovu poznate metodologije realizacije projekta, na nivou procesa primenjuju univerzalne, unapred propisane procedure sa svojim ulaznim veličinama, alatima i izlaznim veličinama i sve to uz odgovarajuću kontrolu.

Međutim, u građevinarstvu je, zbog kompleksnosti projekata, nemoguće unapred propisati procedure koje bi važile u svim slučajevima i na svim projektima. Zbog toga što mora obuhvatiti veoma specifične primene, upravljanje projektima se razvijalo kao uopštena nauka koja počiva na globalnim principima koje treba primenjivati vodeći računa o konkretnim uslovima ograničenja. Samim tim što ne postoje univerzalne procedure za upravljanje projektima, na svakom projektu upravljanje se, u značajnoj meri, svodi na veštinu pojedinca da improvizacijom pokuša da što bolje ostvari ciljeve projekta.

Građevinarstvo je veoma stara ljudska delatnost, ali činjenica je da tokom dugotrajne istorije građevinarstva problem (ne)ispunjavanja ciljeva projekta nikad nije bio u potpunosti rešen.

Za uspešno upravljanje projektom koriste se znanja iz veoma različitih oblasti. Međutim, bez obzira na razvoj ovih znanja, kao i na razvoj novih tehnologija i informatike, i dalje se često dešava da projekti budu neuspešni, odnosno da ne ispune svoje osnovne ciljeve.

Postavlja se pitanje zbog čega su građevinski projekti neuspešni? Može se realno pretpostaviti da na tržištu postoje projektanti, izvođači radova i drugi učesnici koji su u stanju da, izolovano gledajući, svoj deo posla obave na visoko profesionalnom nivou. U tom slučaju postoje samo dve mogućnosti:

1. Građevinskim projektima je nemoguće uspešno upravljati.
2. Građevinskim projektima se neadekvatno upravlja, odnosno u okviru upravljanja projektima, uz uvažavanje svih objektivnih teškoća, leže razlozi za neuspešnost projekata.

S obzirom da je prva tvrdnja neprihvatljiva, nameće se logičan zaključak da druga hipoteza predstavlja realnost, i da ujedno ukazuje na pravac u kojem bi trebalo da se kreće naučna istraživanja iz ove oblasti. Na tragu ove hipoteze nastala je prvobitna ideja o temi ove disertacije. Temom neadvaktnosti tradicionalnog pristupa upravljanju građevinskim projektima bave se mnogi autori (Koskela, Howell, Bertelsen, Ballard...) sa idejom da se otkriju nedoslednosti u tradicionalnom pristupu upravljanju projektima.

Očigledno je da je potreban drugačiji pristup upravljanju projektima, po mogućstvu sa teorijskom, naučnom podlogom. Zato je bitan deo ove disertacije istraživanje literature koja obrađuje ove teme, sa ciljem da se pronađe teorijska podloga za promenu načina na koji

projektom treba upravljati. Naučna oblast koja poseduje potencijal za radikalne izmene postojeće prakse je svakako upravljanje kvalitetom, i posebno procesno orijentisane metode upravljanja o kojima će biti reči u narednim poglavljima.

Prvobitna razmišljanja autora ove disertacije u vezi predmeta istraživanja i problema koji bi se rešavali bila su usmerena ka globalnom rešenju problema neispunjavanja ciljeva projekata u građevinarstvu. Ubrzo se pokazalo da je ovako formulisan cilj bio preambiciozan. Svi pokušaji da se osmisli bilo kakav okvir za sveobuhvatni sistem bili su neuspešni zato što su raznovrsnost projekata i raznorodnost ciljeva uslovljavali činjenicu, da bi novi sistem upravljanja projektima bio isuviše uopšten i da ne bi imao realnu šansu za konkretnu primenu. Ta početna istraživanja su dovelo i do prvog zaključka ove teze:

Problem uspešnosti realizacije projekata u građevinarstvu je isuviše uopšten problem da bi imao jedinstveno rešenje u obliku celovitog sistema sa procedurama za univerzalnu primenu koje bi bilo moguće koristiti na bilo kom projektu. Osnovna hipoteza ove disertacije je da se problem mora pojednostaviti na sledeći način:

- oblast primene suziti na određen tip projekata da bi rešenja bila konkretna i,
- uopšten problem (ne)uspešnosti realizacije projekata razložiti na niz jasno definisanih pod-problema koji se mogu pojedinačno rešavati.

Pri tome, pretpostavka je da rešavanje niza pod-problema koji sačinjavaju globalni problem vodi ka rešavanju globalnog problema. Pod-problemi se prethodno moraju precizno definisati, klasifikovati i predstaviti u odgovarajućem obliku kako bi se mogla utvrditi mera poboljšanja.

Da je ovakav pristup opravdan, svedoči i obimna literatura u kojoj se obrađuju načini sagledavanja građevinskih projekata sa različitih stanovišta, iz čega su proizašle brojne podele projekata na različite faze, a sve u cilju boljeg sagledavanja i rešavanja pod-problema koji se na projektima javljaju. Posebno veliki doprinos ovoj problematici dali su Ivković i Popović*, detaljno analizirajući ovu tematiku i uvodeći posebno sagledavanje projekata sa stanovišta izvođača. U ovoj disertaciji primeniće se sagledavanje projekta sa stanovišta investitora.

UPRAVLJANJE PROJEKTIMA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA

Na osnovu iznetih zaključaka definisan je cilj ove disertacije tako da se razvije poseban pristup za upravljanje projektima jednog specifičnog tipa projekata u građevinarstvu. Logičan izbor je bio tip projekata na kojima autor ima najviše praktičnog iskustva i dostupnih numeričkih i drugih relevantnih podataka, a to su projekti izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima. Pretpostavka je da je to dovoljno konkretan problem za koji se može formirati sistemsko rešenje.

Pri tome se misli na projekte izgradnje praktično bilo kakvih stambeno-poslovnih objekata. Veličina parcele, gabariti objekta, nivo opremanja, mikrolokacija, način ugovaranja i finansiranja ne smeju biti ograničavajući faktor za budući sistem.

* Ivković, B., Popović, Ž., *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, Jugoimport - SDPR, IP Nauka, 1994.

1.1.2 METODOLOGIJA IZRADE DISERTACIJE

Na osnovu iznetih razmatranja formirana je metodologija izrade disertacije koja se sastoji u sledećem:

- opisati postojeći način na koji se realizuju projekti izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima,
- definisati i razložiti uopšten problem na niz jasno definisanih pod-problema koji se mogu pojedinačno razmatrati,
- analizirati uzroke koji dovode do pojedinačnih pod-problema,
- postaviti teorijsku osnovu koja opravdava izmenu postojeće prakse,
- analizirati potencijalnu primenu različitih metoda i alata iz raspoloživih oblasti znanja koji se mogu primeniti na projektima u cilju otklonjanja uzroka problema,
- modifikovati postojeće ili formirati nove alate za probleme koji se ne mogu rešiti postojećim alatima,
- obrazložiti primenu izabranih alata na rešavanje raščlanjenog problema,
- ukomponovati izabране metode i alate u celovit sistem za upravljanje projektom.

Naučne oblasti koje će se analizirati sa ciljem pronalaženja alata za rešavanje konkretnih problema na projektima su:

- *Upravljanje kvalitetom* kao naučna oblast koja se zasniva na korišćenju alata kvaliteta i metoda upravljanja kvalitetom radi rešavanja konkretnih problema.
- *Savremene upravljačke i organizacione metode* razvijene specijalno za primenu na građevinskim projektima.

Pri tome, pošto je cilj primena sistema na realnim projektima, bitno je da izabrani alati budu:

- međusobno kompatibilni,
- jednostavni prilikom primene u praksi,
- jeftini i primenljivi bez specijalne prethodne pripreme i obuke.

Kompatibilnost znači da se baziraju na sličnim teoretskim pretpostavkama. Jednostavnost podrazumeva da alate moraju razumeti oni koji će ih neposredno primenjivati, što recimo za fazu izvođenja radova znači da moraju da budu razumljivi šefu gradilišta. Takođe, alati moraju da budu jeftini i primenljivi bez prethodne obuke da ne bi opteretili investiciju troškovima ili vremenom potrebnim za obuku.



1.2 OPIS POSTOJEĆEG SISTEMA

1.2.1 POSTOJEĆI SISTEM – TRADICIONALAN PRISTUP UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Pod tradicionalnim pristupom podrazumevaju se sva uhodana pravila i običaji po kojima se realizuju projekti u građevinarstvu, koji predstavljaju deo sistema i koji su se formirali decenijama i postepeno prerasli u zakonsku i pravnu regulativu. Misli se, pre svega na: načine sticanja prava na gradnju, tenderske procedure, načine ugovaranja, sisteme za realizaciju ugovorenih poslova, vršenje plaćanja na projektu i sl.

Tradicionalan pristup građevinskim projektima i upravljanju njima predstavlja, sa stanovišta ove disertacije i novog pristupa koji će se formirati, nepromenljiv okvir u kojem se realizuju projekti zato što je kao takav ugrađen u zakonska i druga pravna akta i zato što je građevinarstvo stara i inertna privredna grana u kojoj bi menjanje uslova pod kojima se posluje predstavljao težak i dugotrajan proces. Pristup koji bi podrazumevao promenu osnovnih pravila za realizaciju projekata bi stoga bio nerealan za primenu i mogao bi da ima samo akademsku vrednost. Zato se principi na kojima se zasniva upravljanje projektima ne dovode u pitanje, već se na ovom mestu daju kratka objašnjenja pojmova, kritika postojećeg stanja i smernice za ispravljanje postojećih propusta u okviru novog sistema.

1.2.1.1 OPŠTI POJMOVI

GRAĐEVINSKI PROJEKAT I UPRAVLJANJE PROJEKTOM

Osnovna karakteristika bilo koje organizacije (preduzeća, firme...) je obavljanje određenih poslova koji se planiraju, realizuju uz upotrebu ograničenih resursa i kontrolišu. Postoje dva tipa poslova: operacije i projekti. Poslovi trajne prirode koji se ponavljaju nazivaju se operacijama. Unikatni poslovi privremenog karaktera, sa određenim početkom i krajem, nazivaju se projektima. Za građevinarstvo je karakteristično da se realizuje kroz projekte. Za građevinski projekat se može reći da predstavlja:

"Kompleksan tehničko-tehnološki, organizacioni, finansijski i pravni poduhvat čiji je cilj izgradnja i opremanje objekta ili objekata, za koje je u prethodnim investicionim studijama pokazano i dokazano da su svojom funkcijom neophodni investitoru ili da mu, kao takvi, donose profit".

Na projektu postoje dve vrste procesa[†]:

- Procesi orijentisani na proizvod projekta koji predstavljaju procese kreiranja i izgradnje objekta i iz kojih proizilaze faze u realizaciji projekta.

^{*} Ivković, B., Popović, Ž., *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, Jugoimport - SDPR, IP Nauka, 1994.

[†] Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Book of Knowledge*, 1996

- Prosesi upravljanja projektom koji se dele po svojoj prirodi na procese: planiranja, realizacije i kontrole.

Upravljanje projektima podrazumeva primenu znanja, veština, alata i tehnika na aktivnosti u okviru projekta u cilju efikasne realizacije ciljeva projekta. Upravljanje projektima obuhvata* :

- Sagledavanje projekta po pitanju ciljeva projekta, predmeta posla, identifikacije učesnika projekta, strategije realizacije i drugih bitnih elemenata,
- Podelu poslova na karakteristične faze realizacije projekta i podelu poslova na oblasti od značaja za projekat kojima treba upravljati,
- Organizovanje poslova po fazama i oblastima, od početka do kraja projekta

IDENTIFIKACIJA UČESNIKA PROJEKTA

Zbog kompleksnosti i raznorodnosti poslova na građevinskim projektima su angažovani mnogobrojni učesnici koji su međusobno povezani ugovornim odnosima. Najvažniji učesnici projekta su:

- *Investitor* ili naručilac je organizacija ili pojedinac koji ugovorom zaključenim sa izvođačem naručuje izvođenje radova koji su predmet ugovora.
- *Konsultanta* angažuje naručilac za stručne savetodavne usluge pre početka i tokom realizacije projekta. Konsultanta može angažovati i izvođač ako proceni da mu je u određenoj oblasti potrebno ekspertsko znanje.
- *Projektant* ugovorom zaključenim sa naručiocem prihvata obavezu da izradi tehničku dokumentaciju za radove koji su predmet ugovora.
- *Izvođač* ugovorom zaključenim sa naručiocem prihvata obavezu da izvede radove koji su predmet ugovora.
- *Podizvođač* ugovorom zaključenim sa izvođačem prihvata obavezu da izvede deo radova koji su predmet ugovora između naručioca i izvođača.
- *Revident* je zadužen da proveri primenu zakona i drugih propisa, standarda, tehničkih normativa i normi kvaliteta koji se obavezno primenjuju na građenje određene vrste objekata prilikom izrade tehničke dokumentacije.
- *Stručni nadzor* angažuje naručilac da izvrši niz poslova vezanih za proveru i obezbeđenje urednog izvođenja radova, naročito u pogledu vrste, količina i kvaliteta izvedenih radova, materijala i opreme i predviđenih rokova.
- *Inspeksijski nadzor* obavlja državni organ uprave koji vrši inspeksijske poslove i proverava, u ime države, primenu propisanih uslova za projektovanje i građenje objekata.

* Capo, J., Lario, F., Hospitaler, A., *Lean production in the construction supply chain*, Second world conference on POM, Cancun, Mexico, 2004

PODELA NA FAZE

Podela na faze se vrši da bi se olakšalo sagledavanje i organizovanje velikog broja različitih poslova na projektu. Uslovljena je životnim ciklusom projekta koji se sastoji od određenog broja karakterističnih zaokruženih celina. Faze su uglavnom povezane sa procesima kreiranja budućeg objekata ili procesima tehnologije izgradnje objekata. Svaku fazu karakterišu specifični poslovi za koje su zaduženi različiti učesnici u skladu sa svojim oblastima delovanja i preuzetim obavezama.

U zavisnosti od toga sa čijeg stanovišta se projekat posmatra, broj i sadržaj faza može biti raznolik, o čemu svedoče brojne podele zastupljene kod različitih autora. U svojoj knjizi* Ivković i Popović su dali prikaz faza sa stanovišta investitora, i posebno detaljno objasnili faze u realizaciji projekta sa stanovišta izvođača. Za potrebe ovog rada može se koristiti najopštija podela sa stanovišta investitora:

1. Fazu "**pre projekta**", odnosno preinvesticiona faza, koja obuhvata sve aktivnosti koje se obavljaju pre donošenja odluke da se krene u realizaciju projekta, kao što su: definicija projekta, formiranje okvirne koncepcije budućeg objekta i izrada preinvesticionih studija. Završava se sticanjem imovinsko-pravnog osnova za gradnju objekta na nekoj lokaciji.
2. Fazu "**pre projektovanja**", koja obuhvata: pribavljanje urbanističkih uslova, detaljna razradu koncepcije budućeg objekta, (eventualnu) izradu idejnog rešenja, i izradu projektnih zadataka.
3. Fazu "**projektovanja**", koja obuhvata: sprovođenje tenderske procedure za izbor projekatanta i ugovaranje izrade projektne dokumentacije, izrada idejnog projekta, pribavljanje odobrenja za gradnju, izradu glavnih projekata sa tehničkom kontrolom i pribavljanje potvrde o prijemu projektne dokumentacije.
4. Fazu "**izgradnje**", koja obuhvata: sprovođenje tenderskih procedura za izbor izvođača, ugovaranje izvođenja radova i planiranje izgradnje, proizvodnju i nabavku materijala i opreme, izvođenje radova, montažu opreme i testiranje. Na kraju ove faze završeni su svi radovi na objektu.
5. Fazu "**posle izgradnje**", koja obuhvata primopredaju objekta investitoru, obavljanje tehničkog prijema, pribavljanje upotrebne dozvole, eksploataciju objekta i druge aktivnosti u trajanju garantnog roka.

PODELA NA OBLASTI UPRAVLJANJA

Podela na oblasti se vrši iz istog razloga kao i podela na faze, tj. da bi se olakšalo sagledavanje i organizovanje velikog broja različitih poslova na projektu. S obzirom na kompleksnost građevinskih projekata za uspešno upravljanje projektom potrebna su znanja iz različitih oblasti. Jedna od mogućih sistematizacija potrebnih oblasti znanja je predložena od strane *Project Management Institute-a*†:

- Upravljanje integracijom projekta,

* Ivković, B., Popović, Ž., *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, Jugoimport - SDPR, IP Nauka, 1994.

† Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Book of Knowledge*, 1996.

- Upravljanje obimom posla,
- Upravljanje dinamikom,
- Upravljanje troškovima,
- Upravljanje kvalitetom,
- Upravljanje ljudskim resursima,
- Upravljanje komunikacijom,
- Upravljanje rizicima,
- Upravljanje pribavljanjem roba i usluga.

DEFINISANJE CILJEVA PROJEKTA

Osnovni ciljevi svakog građevinskog projekta definišu su kroz izvođenje određenog obima radova zahtevanog kvaliteta u okviru predviđenog budžeta i predviđenih rokova. Definisanje osnovnih ciljeva se vrši na osnovu raspoloživih podataka koji su u određenoj fazi dostupni.

U fazi »pre projekta« moguće je na osnovu podataka sa sličnih projekata grubo proceniti koštanje i trajanje izgradnje za planirani nivo kvaliteta.

Na kraju faze »projektovanja« moguće je na osnovu idejnog i glavnog projekta, predmera i predračuna i drugih delova projektne dokumentacije izraditi generalni dinamički plan izvođenja radova i dinamički plan ulaganja finansijskih sredstava za kvalitet definisan kroz crteže i opise pozicija.

U fazi »izgradnje« moguće je generalni dinamički plan izvođenja radova pretvoriti u precizne operativne dinamičke planove. Troškovi i kvalitet radova se u ovoj fazi kontrolišu.

Bitno je istaći da ciljeve projekta treba, bez obzira na dostupnost podataka, precizno definisati u svakoj fazi realizacije projekta u kvantifikovanom obliku kako bi mogao da se prati njihov stepen ostvarenja.

STRATEGIJA REALIZACIJE PROJEKATA (ORGANIZOVANJE POSLOVA)

Strategija realizacije poslova predstavlja način na koji se organizuju poslovi u okviru oblasti i faza.

Nakon sagledavanja projekta i podela na faze i oblasti upravljanja, principi na kojima počiva tradicionalno upravljanje realizacijom projekata u građevinarstvu su sledeći:

- U okviru faza poslovi se podele na aktivnosti (*Work Breakdown Structure*) koje se mrežnim planiranjem uredi u logičan redosled,
- Za svaku aktivnost se odrede trajanje i potrebni resursi. Na taj način se ujedno definišu ukupno trajanje projekta i ukupni resursi za čitav projekat,
- Aktivnosti se dodatno podele (ili udruže) do nivoa na kome je moguće dodeliti ih konkretnom izvršiocu da ih sprovede,

- Dodeljivanje grupa aktivnosti izvršiocima se vrši preko tenderskih procedura posle kojih sledi potpisivanje ugovora,
- Nakon ugovaranja, sledi realizacija poslova,
- Realizacija poslova se sprovodi, kontroliše i naplaćuje na osnovu tenderske dokumentacije, ugovornih odredbi i drugih alata koji služe za upravljanje realizacijom projekta.

Priroda upravljanja projektom je konfliktna. Česti pregovori oko novca, rokova i kvaliteta mogu biti vrlo oštri i neizvesni. Realizacija projekta često predstavlja borbu između učesnika umesto da predstavlja njihovu kolaboraciju u cilju ostvarenja ciljeva projekta.

Generalno, u praksi ne postoje konkretna i jednoznačna rešenja za probleme koji se javljaju na projektu, zato što se ponašanje učesnika projekta, njihova reakcija na događaje i njihova međusobna interakcija nikad ne može unapred predvideti, i postoji veliki broj scenarija po kojima se projekat može realizovati. Stoga je na svakom projektu prisutna velika neizvesnost u pogledu krajnjeg ishoda, odnosno stepena realizacije ciljeva projekta.

Svaki projekat je jedinstven i sa stanovišta upravljanja, odnosno jedinstvena je kombinacija predmeta posla, učesnika posla, događaja iz okruženja i načina na koji se učesnici odnose prema svemu tome.

Zato je upravljanje realizacijom projekta kombinacija primene znanja iz građevinske struke, poznavanja građevinsko-pravnih procedura, veštine rukovođenja, snalaženja u međuljudskim odnosima i specifične sposobnosti improvizacije.

Upravljanje projektima na ovim osnovama se svodi u velikoj meri na *veštinu, znanje i iskustvo pojedinaca* koji učestvuju u poslu.

Jedna od hipoteza ove disertacije je da ovakvo stanje može da se promeni. Za dovoljno konkretan tip projekata kao što su, u ovom slučaju stambeno-poslovni objekti, može se napraviti *sistem* koji će, poboljšanim protokom informacija, integracijom sukcesivnih faza i primenom specifičnih rešenja u cilju efikasnijeg korišćenja postojećih alata za upravljanje, omogućiti da se smanji neizvesnost na projektima u pogledu ishoda realizacije projekta i međusobnih interakcija različitih učesnika. To će se povoljno odraziti na uspeh projekta u celini, odnosno na stepen realizacije postavljenih ciljeva.

1.2.1.2 UPRAVLJAČKI MEHANIZMI

Upravljački mehanizmi su konkretni alati koji se primenjuju u okviru upravljanja realizacijom pojedinih poslova na projektu.

Osnovni mehanizmi upravljanja projektom u građevinarstvu su: ugovor, projektni zadaci, organizacione šeme, prepiska, sastanci, dinamički plan i sl^{*}. Metode planiranja i informacioni sistemi takođe predstavljaju, u opštem smislu, upravljačke mehanizme. Pored toga, svi elementi projekta organizacije i tehnologije građenja su, u stvari, mehanizmi za upravljanje projektom.

^{*} Koskela, L., Bertelsen, S., *Managing the three aspects of production in construction*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002

U našim uslovima, s obzirom da projekat organizacije i tehnologije građenja nije obavezan deo projektne i ugovorne dokumentacije, konkretna rešenja se biraju proizvoljno na osnovu veštine i iskustva pojedinaca koji realizuju projekat. Neki standardni delovi projekta organizacije i tehnologije građenja se ne koriste u praksi, neki se primenjuju nedovoljno ili ne na pravi način. Prilagođavanje nekih elemenata konkretnom tipu projekta i dosledna i sistematska primena može doprineti poboljšanju situacije na gradilištima.

UGOVORI

Ugovor predstavlja saglasnost volja dva ili više lica, koju oni postižu sa ciljem da tako ostvare određeno pravno dejstvo. Ugovor o građenju je ugovor koji se zaključuje između dve ugovorne strane: naručioca sa jedne i izvođača sa druge strane. Naručioci angažuju izvođače za izvođenje radova na realizaciji svojih projekata*.

Ugovor je osnovni alat za utvrđivanje međusobnih prava i obaveza učesnika na projektu, uključujući i razrešavanje sporova. Do ugovaranja dolazi nakon međusobnog nadmetanja zainteresovanih strana na tenderima za deo posla na projektu. Po završetku tenderske procedure naručilac i izvođač stupaju međusobno u ugovorni odnos, pri tome preuzimajući određeni deo rizika u pogledu sopstvenog profita.

Učesnici dobrovoljno pristaju da pitanja rizika i profita regulišu ugovorima. Ugovorima se regulišu sva pitanja u vezi predmeta posla, rokova, kvaliteta, kontrole, garancija i drugih međusobnih odnosa. Ugovori sadrže mehanizme po kojima se konfliktne situacije rešavaju. Kvalitet ugovora, sa stanovišta upravljanja projektom, se ogleda u količini eventualnih nesuglasica koji se mogu rešiti primenom ugovornih odredbi. Uspešnost ishoda projekta, kako za investitora tako i za izvođača, često u mnogome zavisi od izbora ugovorne strategije i tipa ugovora koji se primenjuju. Postoji veliki je broj tipova ugovora (*design-build, turn key, cost-plus, lump sum bidding, quality assurance specification contracting, constructability review process, contract maintenance*[†] itd.) koji se koriste u građevinarstvu i niz različitih načina na koje je moguće, sa stanovišta ugovaranja, realizovati projekat.

Čitav posao oko sastavljanja ugovora, pregovaranja o određenim odredbama i administriranje ugovora predstavlja izuzetno složenu, obimnu i važnu probelmatiku na svakom projektu. Postoji domaće zakonodavstvo koje treba u dobroj meri poznavati, kao i opšte prihvaćena međunarodna pravila koja regulišu ovu oblast. Najpoznatiji su opšti uslovi za realizaciju projekata koje je izdalo Međunarodno udruženje inženjera konsultanata (FIDIC – *Federal Internationale des Ingenieurs-Conseils*). Postoje i istraživanja na Zapadu u okviru kojih se razmatraju alternativni vidovi ugovaranja na projektima. Pored prethodno navedenih tipova ugovora, jedan od češće razmatranih sistema je partnerstvo (*partnering*), pristup koji promovise dugoročnu kolaboraciju učesnika na projektu, deobu rizika i profita i odgovarajuću ugovornu strategiju.

Zadiranje u ovu složenu oblast, u smislu preispitivanja i menjanja uhodanih tenderskih i ugovornih procedura na domaćim projektima, bilo bi pretenciozno i samo bi smanjilo šanse za

* Ivanišević N., *Prilog sistematizovanju i analizi tipova međunarodnih ugovora u građevinarstvu, sa posebnim osvrtom na FIDIC-ove uslove po sistemu projektuj-izgradi i ključ u ruke*, magistarska teza, Beograd, 1998

† Kashiwagi, D., Bari, J., Sullivan, B., *Application of performance Based System in the pavement contracting*, <http://www.asceditor.usm.edu/archives/2003/Kashiwagi03.htm>

primenu novog pristupa na realnim projektima. Zato se, u ovom trenutku, čini da je svrsishodnije samo dati smernice, u smislu dodatnih ugovornih odredbi, kojima bi se dopunili uobičajeni ugovori između učesnika projekta.

Potencijalna primena u novom pristupu: Jedan od ciljeva novog pristupa upravljanju projektima je realna primena na domaćim projektima. Zbog toga će se, prilikom definisanja novih upravljačkih mehanizama u okviru sistema, dati predlog dodatnih ugovornih odredbi, koje bi omogućile formalnu primenu novih mehanizama na projektima, u okviru uobičajenih tenderskih i ugovornih procedura.

PROJEKTNİ ZADATAK

Projektni zadatak predstavlja akt investitora u kojem on detaljno navodi sve uslove i zahteve relevantne za izradu odgovarajućeg dela projektne dokumentacije.

Projektni zadatak je verovatno najviše potcenjen upravljački alat na domaćim projektima. Prosto je neverovatno da je opšta praksa da investitori, koji u ranim fazama projekta ne poznaju metodologiju i ne umeju da donesu ključne odluke po pitanju karakteristika budućeg objekta, prepuštaju projektantima da sami sebi napišu projektni zadatak da bi se zadovoljila forma. Čak i ako sami napišu projektni zadatak vrlo često investitori ne shvataju značaj tog dokumenta i ne obave taj posao kako treba. Na taj način pravi se niz grešaka sa dalekosežnim posledicama:

- Ne definišu se ciljevi projekta kroz projektni zadatak, već se prepusti projektantima da to urade. Projektanti će definisati projektni zadatak prema svojim internim ciljevima.
- U projektnom zadatku se ne definišu jasno kvantifikovani zahtevi pa se ne može kasnije ni oceniti ispunjenost zahteva.
- Ne vodi se računa o nivou detaljnosti projektne dokumentacije što kasnije izaziva nesuglasice sa projektantima i probleme na gradilištu. Često je krivica na investitoru zato što ne zna na ovom nivou da odluči o elementima objekta.
- Ne definiše se način ocene projektantskog rešenja pa nastaju nesuglasice sa projektantima oko postizanja optimalnog rešenja.

Problem je što ne postoji definisana forma za pisanje projektnih zadataka koja bi bila merodavna za obe strane. U slučaju sistema za formulisanje projektnog zadatka svi važni elementi bi bili obuhvaćeni, smanjili bi se nesporazumi oko ocene i prihvatanje projektantskih rešenja i eliminisali problemi koji bi se fizički otkrili mesecima kasnije na gradilištu.

Potencijalna primena u novom pristupu: Definisanje alata koji bi pomogao investitorima da, pre svega, donesu odluke o budućim karakteristikama objekta i time formulišu elemente projektnog zadatka, biće jedan od elemenata novog pristupa u okviru ove disertacije.

TENDERSKA PROCEDURA

Na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata tenderska procedura uglavnom podrazumeva sprovođenje upita po tenderu. U tom slučaju, ponuđačima se dostavlja licitacioni

elaborat koji najčešće sadrži: tekst konkursa, obrazac ponude, posebne uslove i predmer radova.

Čitava tenderska procedura je, u stvari, alat koji pomaže investitoru da izabere najbolje učesnike kojima će dodeliti realizaciju određenog obima posla na projektu.

Tenderska procedura je propisana zakonskim aktima u slučaju javnih nabavki. Tu materiju reguliše i odgovarajući zakon^{*}. Privatni investitori nisu obavezni da se toga pridržavaju i, kao i za druge poslove, postoji tendencija da se ovaj važan segment u realizaciji projekta obavi nedovoljno pažljivo. Razlozi su dvojaki:

- Investitor ne ume da sprovede proceduru kako treba, ili ne razume značaj tendera i ne angažuje konsultanta
- Investitoru se žuri da što pre započne radove

Problem sa uobičajenom postojećom tenderskom procedurom je u tome što se procedura zasniva na kriterijumu najniže cene i što čitav proces ne pruža dovoljno podataka o učesnicima, kako bi se omogućio izbor najboljeg ponuđača. Uobičajeno je da se prikupe neprovereni podaci koji ne daju uvid u učinak koji su ponuđači ostvarili na projektima za koje su podneli reference. Tada se najčešće izabere ponuđač sa najnižom ponudom i veliki je rizik da je napravljen pogrešan izbor. Posebno je problematično što se u okviru tenderske procedure propusti prilika za temeljnu pripremu posla nametanjem poslova ponuđaču pre samog potpisivanja ugovora.

U okviru procedura na projektima koji se finansiraju iz međunarodnih finansijskih institucija i fondova postoje uhodani mehanizmi koji sprečavaju izbor neprovernih ponuđača, ali u ovoj disertaciji reč je o projektima koji ne podležu propisanim procedurama. Kao i u slučaju ugovaranja po FIDIC-u svrsishodnije je napraviti posebnu proceduru u skladu sa realnim stanjem na domaćim projektima, nego propagirati komplikovana međunarodna pravila koje realno investitori ne bi hteli da primenjuju.

Potencijalna primena u novom pristupu: Propisivanje tenderske procedure koja će se zasnivati na učinku ponuđača, odnosno nivou realizacije poslova, i sprovođenje temeljne pripreme posla nametanjem specifičnih obaveza ponuđaču pre samog potpisivanja ugovora biće jedan od elemenata novog pristupa u okviru ove disertacije.

DINAMIČKI PLANOV I NJIHOVA KONTROLA

Dinamički planovi su jedan od najvažnijih alata za upravljanje projektom. Vreme je jedan od tri osnovna parametra svakog projekta, i zbog kompleksnosti građevinskih projekata mora mu posvetiti puno pažnje da bi se projekat završio u planiranom roku, uz konstantnu kontrolu.

Ukupno trajanje projekta određuje se u okviru mrežnog plana, tzv. proračunom „napred-nazad“. Važno je razgraničiti tri bitno različita nivoa dinamičkih planova koje je potrebno raditi na svakom projektu.

Idejni dinamički plan se pravi na samom početku projekta i utvrđuje se na osnovu iskustvenih grubih procena bez posebnog proračuna pojedinačnih aktivnosti. Uzimaju se u obzir iskustva

^{*} Zakon o javnim nabavkama, »Službeni glasnik RS« br. 39/2002, 9/2003, 25/2003
http://www.ujn.sr.gov.yu/Attachments/Zakon_o_javnim_nabavkama.pdf

sa sličnih projekata, okvirni obim posla, doba godine u kojoj se planiraju radovi itd. Služi za pregovor sa vlasnicima u slučaju da oni dobijaju stambene jedinice u budućoj zgradi, za pregovore sa bankom u slučaju finansiranja gradnje putem kredita i za određivanje rokova za pripremu posla i izradu projektne dokumentacije.

Glavni dinamički plan se pravi na nivou raspisanog tendera za izvođenje radova, a na osnovu kompletirane projektne dokumentacije, kada su poznate količine radova po svim pozicijama. Plan bi trebao da se usaglasi sa izvođačem pre potpisivanja ugovora i započinjanja radova. Sadrži aktivnosti koje su razvrstane po vrstama radova i po etažama objekta, a po potrebi i po taktovima.

Operativni dinamički planovi predstavljaju razradu glavnog dinamičkog plana na mesečnom ili nedeljnom nivou. Sadrže konkretne planove za dnevne operacije. Po pravilu, izrađuje ih izvođač i daje na odobrenje investitoru. Operativni planovi su praksi najslabija karika u lancu dinamičkih planova. Čest je slučaj u praksi da se oni ne rade i time nastaju problemi oko utvrđivanja optimalnog (maksimalnog) napredovanja radova, kontrole dnevnih učinaka i nemogućnosti pravovremenog uočavanja kašnjenja.

Kontrola dinamičkog plana se najčešće sastoji u merenju procenta izvršenja pojedinih aktivnosti. Mogućnost tačne kontrole zavisi od načina na koji je formiran plan. Na projektima je potrebno uspostaviti jednostavan sistem koji može da funkcioniše na bilo kom gradilištu.

Potencijalna primena u novom pristupu: Sistem po kome će se generalni dinamički planovi pretvarati u operativne planove biće važan deo novog sistema i predstavlja jedan od ciljeva ove disertacije. Operativni planovi moraju biti jednostavni i razumljivi šefu gradilišta i najvažnijim radnicima.

1.2.1.3 PROJEKAT ORGANIZACIJE I TEHNOLOGIJE GRAĐENJA

Projekat organizacije i tehnologije građenja služi da pokaže na jasan i pregledan način koncepciju izvođenja projektovanog objekta. Njime se definišu elementi za proračun troškova za sve radove a na osnovu sagledavanja usvojene tehnologije, izabrane mehanizacije, šeme organizacije gradilišta, sastava i broja radne snage itd. Pored toga, obezbeđuju se neophodni elementi za izradu dinamičkih planova i planova u potrebama gradilišta za ključnim resursima. Na osnovu svega toga propisuje se optimalan pristup upravljanju projektom u toku izgradnje^{*}.

Projekat organizacije i tehnologije građenja je sastavni deo projektne dokumentacije koji se radi uporedo ili nakon završetka projekta ostalih inženjerskih struka. Sadržaj i forma projekta nisu zakonski propisani i mogu da variraju, zavisno od tipa objekta i specifičnih uslova u kojima se objekat gradi.

Postoji niz dokumenata koji su sastavni delovi projekta organizacije i tehnologije građenja, primenjuju se u praksi i važni su za uspešno upravljanje projektom ali su manje važni sa aspekta funkcionisanje novog sistema upravljanja projektima i eliminisanja problema na projektima. Svi ovi dokumenti se mogu shvatiti i kao alati pomoću kojih se upravlja projektom. To su:

^{*} Ivković, B., Popović, Ž., *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, Jugoimport - SDPR, IP Nauka, Beograd, 1994.

ŠEMA ORGANIZACIJE GRADILIŠTA

Šema organizacije služi da se na vreme isplaniraju kapaciteti parcele za sprovođenje određene tehnologije radova. Šema je kompleksan crtež koji ne samo da grafičkim simbolima komentariše elemente tehnologije izvođenja radova, već zahteva i posebne proračune broja i veličine objekata kancelarija, skladišta, radionica i deponija materijala. U okviru šeme potrebno je detaljno razraditi pravce gradilišnih komunikacija, vertikalni i horizontalni transport ključnih materijala i raspored gradilišnih objekata.

Formalno, šemu organizacije gradilišta potrebno je izraditi zbog regulisanja obaveza prema nadležnim organima u vezi eventualnih zauzimanja trotoara ili ulice.

Bitno je istaći da na tipičnom projektu izgradnje stambene zgrade, u skladu sa napredovanjem radova, postoji potreba za izradom tri posebne šeme organizacije, koje treba sinhronizovati:

- Šema za potrebe izvođenja radova ispod kote 0, odnosno radova na zaštiti iskopa temeljne jame, zemljanih radove i radova na konstrukciji podzemnih etaža. Podzemne etaže obično zauzimaju čitavu parcelu pa je potrebno definisati faznost iskopa i odgovarajući raspored gradilišnih sadržaja.
- Šema za potrebe izrade konstrukcije objekta zaključno sa pokrivanjem objekta. Posebno je važno rešiti vertikalni i horizontalni transport tako da omogući optimalnu dinamiku izvođenja radova.
- Šema za potrebe gradilišta za vreme fasaderskih i završnih radova, kao i radova na priključenju objekta na gradske instalacije. Tada se javlja pojačana potreba za rešavanjem pitanja čuvanja i bezbednosti objekta.

ORGANIZACIONA ŠEMA PROJEKTA

Organizacionom šemom se definiše broj i sastav tima za upravljanje projektom. Služi da se utvrde linije komunikacije, kontrole i izveštavanja na projektu. U šemi se prikazuju hijerarhijski nivoi u procesu odlučivanja. Uz organizacionu šemu potrebno je, u vidu tekstualnog opisa, nabrojati prava i dužnosti pojedinih učesnika.

TEHNOLOGIJA IZVOĐENJA RADOVA

Tehnologija izvođenja radova je dokument koji govori o načinu na koji će procesi građenja biti sprovedeni na gradilištu. Vrlo je važno da svi učesnici projekta potpuno razumeju tehnološke procese i njihove interakcije kako ne bi došlo do nesporazuma u toku izvođenja radova. Uputno je prilikom opisivivanja tehnologije izvođenja radova koristiti šeme kao što su karta tehnološkog procesa ili dijagram toka kako bi se jasno mogao uočiti redosled i međuzavisnost operacija, mesta gde se vrši kontrola ili primopredaja, kao i eventualna kritična mesta na koje treba obratiti pažnju.

DINAMIČKI PLANOVI I NJIHOVA KONTROLA su obrađeni u prethodnom poglavlju.

Preostali elementi projekta organizacije i tehnologije građenja koji na ovom mestu neće biti posebno obrađeni su: tehnički opis, proračun fonda radnog vremena, statički planovi potreba u

resursima, analiza cena materijala, širi i uži izbor mehanizacije, plan primene mera zaštite na radu i drugo.

GRADILIŠNA DOKUMENTACIJA

Gradilišna dokumentacija ne spada u projekat organizacije i tehnologije organizacije radova ali takođe predstavlja alat za upravljanje projektom.

Građevinski dnevnik služi da omogući kontinualno praćenje procesa građenja, uslova pod kojim se izvode radovi, angažovanje neposrednih učesnika u građenju i izvršavanja njihovih prava i obaveza*. Građevinski dnevnik se vodi neprekidno, od dana uvođenja izvođača u posao, do dana primopredaje izvedenih radova između investitora i izvođača radova. Građevinski dnevnik je nezamenljiva osnova za procenu uticaja pojedinih faktora u toku građenja na kvalitet izvedenih radova i za utvrđivanje relevantnih činilaca prilikom rešavanja sporova koji u procesu izgradnje mogu nastati.

Knjiga inspekcije služi da pruži informacije o obilasku gradilišta nadležnih inspeksijskih organa i njihovim nalozima i merama koje su tim povodom preduzete. Knjiga inspekcije formira rukovodilac gradilišta na dan otvaranja gradilišta, a zaključuje je na dan predaje izvedenih radova investitoru.

Gradilišna knjiga služi za evidenciju količina izvedenih radova. Knjiga služi kao osnov za formiranje mesečnih situacija. Svaku stranicu knjige potpisuje nadzorni organ i time ona postaje značnan dokument za obračun izvedenih radova. Nadzorni organ je dužan da računski proveri proračun koji je prikazao izvođač radova. U knjizi se detaljno prikazuje mesto na kome je izvedena pozicija, proračun dimenzija (dužina, širina, površina, kubatura...).

Potencijalna primena u novom pristupu: Nabrojani dokumenti su formalno neophodni na projektima i njihova primena je od velikog značaja za uspešno upravljanje projektom. Ipak, može se reći da ne poseduju potencijal da izmene okolnosti u kojima se realizuje projekat, odnosno nemaju kapacitet za eliminisanje uzroka problema. Na internacionalnim projektima postoji čitav sistem po kome se vodi zvanična dokumentacija i prepiska na projektima (FIDIC-ova pravila), ali ona služi, pre svega, za upravljanje spornim situacijama i ne doprinosi eliminisanju uzroka koji dovode do tih spornih situacija. Zbog toga se ovim dokumentima neće posvetiti posebna pažnja u okviru novog pristupa upravljanju projektima.

* Krstić, G., *Zakonska regulativa u graditeljstvu*, Izgradnja, Beograd, 2004

1.2.2 OPIS POSTOJEĆEG STANJA – PRIKAZ REALNOG STANJA REALIZACIJE PROJEKATA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA U DOMAĆIM USLOVIMA

UVOD

Na ovom mestu daće se kritički prikaz realnog stanja na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Prikaz će biti strukturiran po fazama realizacije projekta, koje su definisane u okviru prethodnog poglavlja. Poseban osvrt će se dati na opisivanje karakteristika glavnih učesnika projekta, sa aspekta problema koje učesnici mogu prouzrokovati na projektima.

Postojeće stanje će se analizirati sa ciljem da se identifikuju kritična mesta i problemi koji će se rešavati u okviru novog pristupa upravljanju projektima, uvođenjem novih upravljačkih i organizacionih mehanizama.

FAZA „PRE PROJEKTA“ - PREDINVESTICIONA FAZA

Projekat započinje u trenutku kada Investitor odluči da gradi određen građevinski objekat.

Građenje objekta bilo koje namene može da se izvrši samo na delu zemljišta koje je odgovarajućim planom ili drugim aktom opštine određeno kao građevinsko zemljište^{*}. Pod terminom *građevinsko zemljište* podrazumeva se zemljište koje je prostornim, odnosno urbanističkim planom, odnosno drugim aktom donetim na osnovu zakona namenjeno za izgradnju objekata, odnosno zemljište na kome su, u saglasnosti sa zakonom, već izgrađeni objekti. Ukoliko ne raspolaže građevinskim zemljištem na kome će graditi, investitor pristupa njegovom pribavljanju na način i pod uslovima propisanim Zakonom o planiranju i izgradnji.

Da bi se investitor upustio u pripreme za građenje objekta na izabranom zemljištu, neophodno je da se obavesti o osnovnim namenama, uslovima ili mogućim ograničenjima za građenje na tom zemljištu. Takvozvano *obaveštenje o nameni* može da se dobije od organa nadležnog za izdavanje urbanističke dozvole, kao i izvod iz odgovarajućeg plana koji postoji za područje na kome investitor želi da gradi. Za dobijanje obaveštenja podnosi se pismeni zahtev i u roku od osam dana nadležni organ je dužan da izda odgovarajuće obaveštenje. Pored toga, investitor bi trebao da se obavesti o urbanističkim parametrima koje bi dobio, u okviru akta o urbanističkim uslovima, u slučaju da odluči da gradi na određenoj lokaciji.

Na osnovu dobijenih informacija investitor bi morao da izradi ozbiljnu studiju opravdanosti koja podrazumeva: proračun kapaciteta lokacije i gabarita objekta, procenu troškova i vremena, proračun profita i analizu rizika. Samo na osnovu ovakve studije moguće je doneti valjanu odluku o opravdanosti investiranja u konkretan projekat.

Umesto toga, proces donošenja najbitnije odluke na čitavom projektu (investirati ili ne) u praksi se odvija sasvim drugačije.

Investitor se upoznaje sa tržištem i razmatra dostupne lokacije. Često ne poznaje dovoljno sve aspekte investicionog projekta da bi doneo neophodne odluke. Sa druge strane, tržište

^{*} Krstić, G., *Zakonska regulativa u graditeljstvu*, Izgradnja, Beograd, 2004

nekretnina je krajnje šaroliko sa malim brojem profesionalaca koji mogu pružiti kvalitetne informacije u pogledu kapaciteta lokacije i ostalih urbanističkih parametara. Uslove na tržištu diktiraju vlasnici parcela koji, u većini slučajeva, formiraju svoje zahteve na osnovu nerealnih očekivanja i svojih privatnih potreba. U ovoj fazi često nije moguće dobiti dovoljno informacija bez prefinansiranja. Investitori vrlo retko sprovode valjanu studiju opravdanosti i potpuno zanemaruju njen značaj, što vodi u velike rizike i probleme.

Zbog nepoznavanja svih urbanističkih i poslovnih parametara gradnje, studija opravdanosti se svodi na pojednostavljen proračun finansijskih okvira za kupovinu parcele koji se bazira na gruboj proceni troškova na projektu i projektovanoj tržišnoj ceni buduće nekretnine. Rezultat ovakvog pristupa je gruba, najčešće optimistička, procena profita.

Na osnovu procenjenih parametara projekta u pogledu visine ulaganja i profita, Investitor se upušta u pregovore sa vlasnicima parcele. Dogovor sa vlasnicima se postiže u jednoj od sledeće tri varijante:

1. Stari vlasnici dobijaju prostor u budućoj zgradi

Procenat davanja se proračunava na osnovu studije opravdanosti ili na osnovu dostupnih iskustvenih podataka sa sličnih projekata i sličnih lokacija. Zanemaruje se specifičnost svakog projekta. Ovaj procenat se u Beogradu kreće oko 20-30%.

Dogovor sa starim vlasnicima u pogledu strukture i položaja stambenih jedinica u mnogome uslovljava idejno rešenje zgrade. U ovoj fazi u investitorskom timu obično nisu prisutni rukovodilac projekta i arhitekta, koji bi ukazali na posledice različitih varijanti dogovora. Dešava se da već na ovom nivou propadne mogućnost projektovanja tipskih spratova koji bi omogućili troškovno racionalnu konstrukciju i bržu gradnju. Ishitren dogovor sa vlasnicima može da izazove nepopravljiv negativan uticaj na kvalitet preostalog prostora u objektu.

2. Stari vlasnici se isplaćuju

Ova varijanta je najpogodnija u pogledu slobode projektovanja objekta i stvaranja uslova za postizanje optimalnog kvaliteta buduće nekretnine. Negativna strana ove varijante je što zahteva značajna ulaganja na samom početku projekta što smanjuje finansijske efekte po pitanju obrta kapitala i profita.

Suma novca koja se nudi vlasnicima, rezultat je proračuna u okviru studije opravdanosti i obično se izražava u novčanim jedinicama po neto površini buduće zgrade. U zavisnosti od tržišne vrednosti planiranog objekta ova suma se kreće i do 500 eura po m² budućeg neto korisnog prostora.

3. Kombinacija prve dve varijante

Najčešće se javlja u praksi, naročito ako postoji više vlasnika pa se neki vlasnici isplaćuju a nekima se obezbeđuje prostor u budućoj zgradi.

Ova varijanta predstavlja kompromis između veličine iznosa ranog ulaganja finansijskih sredstava i slobode projektovanja budućeg objekta.

Nakon obavljenog dogovora sa vlasnicima investitor donosi odluku da se projekat realizuje. Investitor obavlja imovinsko-pravnu transakciju kojom stiče pravo svojine, odnosno pravo da

gradi na određenoj lokaciji. Kao dokaz o pravu svojine, odnosno pravu korišćenja zemljišta smatra se:

- Izvod iz javnih knjiga o upisu nepokretnosti ili ugovor o kupovini zemljišta na kome postoji pravo svojine;
- Pravosnažna sudska odluka kojom je utvrđeno pravo svojine ili pravo korišćenja zemljišta;
- Akt nadležnog organa opštine, odnosno grada.

Faza „pre projektovanja“ završava se dokumentom kojim investitor stiče imovinsko-pravni osnov za gradnju objekta na nekoj lokaciji. Nakon sticanja imovinskog osnova Investitor do kraja projekta, u zavisnosti od tipa projekta i usvojene strategije za realizaciju, na odgovarajuće načine zainteresovanim učesnicima dodeljuje delova poslova neophodnih za realizaciju projekta.

FAZA „PRE PROJEKTOVANJA“

Osnova za izradu projektne dokumentacije čine dva dokumenta: urbanističko-tehnički uslovi i projektni zadatak.

Sve urbanističko-tehničke i druge uslove koji su značajni za uređenje prostora, izgradnju i korišćenje objekta, investitor je dužan da sam pribavi od nadležnih javnih preduzeća, organa i organizacija.

Akt o urbanističkim uslovima je bazni dokument za izradu projektne dokumentacije, a izdaje se na zahtev investitora uz koji se obavezno prilaže i dokaz o pravu svojine ili korišćenja zemljišta na kome investitor namerava da gradi objekat. Zahtev za izdavanje akta o urbanističkim uslovima podnosi se nadležnim organima opštine. Akt o urbanističkim uslovima prestaje da važi ako se u roku od tri godine od dana njegovog izdavanja ne podnese zahtev za izdavanje građevinske dozvole.

Urbanističko-tehnički uslovi sadrže:

- *Podatke o lokaciji:* broj parcele, katastarska opština, mesto, ulica i broj, postojeća namena parcele, zemljišta, postojeći objekti, sadržaj, površina sa nivelacionim i regulacionim podacima, komunalne instalacije i mesta pruključaka, koeficijent izgrađenosti postojeće parcele, kota terena, podaci o stabilnosti terena i uslovima izgradnje (klizišta, plavljenja i dr.), naznaka stepena seizmičnosti, nivo podzemnih voda i drugi važni podaci za pripremu tehničke dokumentacije
- *Uslove za uređenje građevinske parcele i izgradnju objekta na parceli:* planirana namena ili namene koje se isključuju, način privođenja planiranoj nameni, vrsta objekta, karakter, urbanističko-tehnički normativi za projektovanje i izgradnju objekata, položaj objekta (definisano u odnosu na građevinsku liniju, regulacionu liniju, osovinsku mrežu ili druge objekte), odnos prema postojećim objektima na parceli i susednim parcelama, horizontalna i vertikalna regulacija, spratnost, apsolutne kote (niveleta građevine – kota postojećeg terena, kota planiranog terena, nadsloj – dubina rova), arhitektonska obrada i likovanje objekta, prilazi objektu, uslovi za ostale objekte na parceli, uslovi za uređenje, ozelenjavanje i ograđivanje građevinske parcele, uslovi

za smeštaj vozila, situacija sa prikazanim grafičkim i numeričkim podacima urbanističko-tehničkih uslova

- *Uslove za priključivanje na komunalnu infrastrukturu:* vodovod, kanalizaciju, javni put, elektrovodove, toplovod, gasovod, telefon, televiziju i drugo, uslove za uređenje zelenila, odvođenje atmosferskih voda, odnošenje smeća, parkiranje i garažiranje vozila
- *Posebne uslove:* zaštita prirode, uslovi zaštite nepokretnih dobara, uslovi za opštenarodnu odbranu i zaštitu, uslovi obezbeđenja susednih objekata, protivpožarni, sanitarni i drugi uslovi

O projektnom zadatku i zanemarivanju njegovog značaja, bilo je već reči u okviru prethodnog poglavlja.

Investitor obično u ovoj fazi ne razmatra koncepciju budućeg objekta. Umesto toga, očekuje da će to pitanje kasnije rešiti projektanti, uz minimalno sopstevno učešće u tom poslu.

FAZA „PROJEKTOVANJA“

Izrada projektne dokumentacije

Nakon sticanja imovinsko-pravnog osnova, investitor obično odmah kreće u ugovaranje izrade idejnog i glavnog projekta, bez konkretne ideje o projektnom zadatku, bez sprovođenja konkursa i bez valjanih informacija o nivou kvaliteta projektne dokumentacije koji se može očekivati od projektantske kuće. U većini slučajeva, u ovoj fazi, nije angažovan profesionalni rukovodilac projekta koji bi pomogao da se izvuče maksimum kvaliteta iz projektne dokumentacije. Investitor nije u stanju da sastavi valjan projektni zadatak pa se često dešava da projektanti sami sebi napišu formalni projektni zadatak. Investitor i dalje ne zna da donese odluke o ključnim elementima budućeg objekta. Idejno rešenje je potpuno prepušteno arhitekti bez zadatih poslovnih parametara investicije. Zbog nedostatka projektnog zadatka nemoguće je vrednovati kvalitet idejnog rešenja.

Glavna projektna dokumentacija se sastoji od idejnog i glavnog projekta. Na osnovu idejnog projekta dobija se odobrenje za izgradnju objekta, na osnovu koga se ne mogu izvoditi radovi ali se može pristupiti izradi glavnog projekta. Na osnovu glavnog projekta, zajedno sa potvrdom o izvršenoj tehničkoj kontroli i dokazom da su uređeni odnosi u pogledu plaćanje naknade za uređenje gradskog zemljišta, vrši se prijava početka radova* .

Glavna projektna dokumentacija radi bez dinamičkog plana i kontrole. Praktično se čeka da bude završena. Često se sprovođenje tehničke kontrole prepusti projektantima, koji uglavnom jedni drugima overavaju projekte bez preteranog udublivanja u sadržaj. Umesto takve prakse, trebalo bi nepristrasnu tehničku kontrolu sprovođiti u toku projektovanja, i tako podići kvalitet projektne dokumentacije bez produžavanja trajanja čitavog procesa.

Za vreme projektovanja, ne donose se čvrste odluke o izabranim varijantama za zanatsko-završne radove i opremanju objekta, što za posledicu ima netačne predmere, neodgovarajuće izvođačke detalje i stoga neminovne naknadne izmene u projektnoj dokumentaciji.

* *Zakon o planiranju i izgradnji*, »Službeni glasnik RS« br. 47/2003 i 34/2006
http://www.beoland.com/zemljiste/zakon_planiranje_izgradnja.pdf

FAZA „IZGRADNJE“ - IZVOĐENJE GRAĐEVINSKIH RADOVA

Sprovođenje konkursa za ustupanje radova

Sprovodi se konkurs za ustupanje radova sa projektnom dokumentacijom koja će se najverovatnije menjati u toku izvođenja radova i sa problematičnim opisima pozicija i količinama radova. Tenderska dokumentacija je najčešće nepotpuna što ima za posledicu da je prikupljene ponude teško porediti. I dalje nije eksplicitno definisan kvalitet radova i odgovarajuća dinamika radova. Na osnovu nedovoljno osmišljene tenderske procedure bira se izvođač koji je ponudio najnižu cenu sa idejom da će propusti koji se naprave u toku radova koštati manje nego što je bila razlika između izabranog i boljih izvođača. Postoji veliki rizik da je izabran najjeftiniji a ne najpovoljniji izvođač, odnosno da će kvalitet izvođenja radova biti slabiji od zamišljenog što za posledicu ima brojne popravke radova, nesuglasice oko plaćanja i druge probleme.

Pristupa se potpisivanju standardnog ugovora koga ponekad sastavi sam izvođač, zato što investitor nije angažovao konsultanta koji bi taj posao obavio i zaštitio mu interese. Između prikupljanja ponuda i samog potpisivanja ugovora ne obave se radnje koje bi povećale šansu da je izvođač zaista shvatio obim posla i sve njegove specifičnosti, odnosno da će realizacija projekta biti u skladu sa ponudom. To se odnosi na razradu dinamičkog plana, spisak mehanizacije, radne snage i drugih resursa, spiska kooperanata, intervju sa šefom gradilišta i drugih dokumenata čije izostavljanje vodi dalju realizaciju projekta u veliku neizvesnost.

Bira se izvođač za izvođenje „grubih radova“ ili za izvođenje kompletnih radova. Potpisuje se ugovor o izvođenju radova koji je najčešće „standardan“ i neprilagođen konkretnom projektu.

U prvoj varijanti postavlja se pitanje organizacije izvođenja završnih radova kada glavni izvođač završi konstrukciju i napusti gradilište. Investitor najčešće nije sposoban da organizuje završetak radova tako da se postigne optimalna dinamika i ostvari planirani kvalitet radova. Najčešće dolazi do velikih problema u završnim fazama izvođenja radova kada je na gradilištu prisutan veliki broj podizvođača koji su često prepuštuni sami sebi u pogledu organizacije radova. U takvoj situaciji dovoljno je da jedan podizvođač bude nesolidan i nepovratno poremeti čitav lanac sukcesivnih operacija.

U drugoj varijanti manji su problemi oko organizacije i dinamike izvođenja radova, ali se javlja problem kontrole izvedenih radova i nesuglasice oko poimanja kvaliteta između investitora i izvođača zato što kvalitet nikad nije bio dovoljno precizno definisan. Investitorski i stručni nadzor nisu na dovoljno profesionalnom nivou.

U toku izvođenja radova često dolazi do prodaje stambenih jedinica i dodatnih izmena na osnovu zahteva kupaca. Način na koji se te izmene sprovode nije definisan unapred pa dolazi do dodatnih problema na gradilištu.

U toku radova ne vrši se operativno planiranje, već se određivanje brzine napredovanja radova prepušta izvođaču koji najčešće radove planira prema slobodnim resursima a ne prema mogućnostima na gradilištu. Zbog nedostatka razrađenog dinamičkog plana teško se utvrđuje stepen kašnjenja radova i često bude prekasno da se interveniše po tom pitanju.

Plaćanje se najčešće vrši prema mesečnim situacijama koje su napravljene na osnovu neproverenih količina iz građevinske knjige što ostavlja mogućnost za neopravdanu ekstra zaradu izvođaču. Dešava se i da se investitor ponaša mimo pravila građevinske struke i paušalno određuje sumu novca za koju proceni da je „dovoljna“ za isplatu izvedenih radova.

Dodatne teškoće prilikom plaćanja izaziva još uvek neuređeno tržište bankarskih garancija i osiguranja, pa se dešava da investitori od loših izvođača ne mogu naplatiti štetu koju su oni izazvali.

Po završetku radova vrši se tehnički prijem objekta kada se otkrivaju dodatni problemi u pogledu primene propisa i (ne)prikupljenim atestima o ugrađenim materijalima i opremi. Do izražaja dolazi neadekvatno vođenje gradilišne dokumentacije.

Poseban problem predstavljaju poslovi koji se ne odnose direktno na izgradnju objekta u najužem smislu, kao što su: geodetska obeležavanja, odnosi sa vlasnicima susednih parcela po pitanju obezbeđenja iskopa i postavljanja skela, zauzimanje ulica i trotoara, dovodenje svih instalacija do objekta, odvođenje vode iz i oko objekta, primena protivpožarnih propisa, odstupanje od dozvoljenih gabarita, stručni nadzor...

KARAKTERISTIKE GLAVNIH UČESNIKA PROJEKTA

Na osnovu opisa postojećeg sistema za realizaciju projekata, može se zaključiti da kod svih učesnika projekta postoje segmenti njihovog delovanja koji nisu na adekvatnom nivou da bi realizacija projekta protekla bez problema.

Investitor je inicijator projekta, pa je zato osnovna svrha projekta da investitor na kraju bude zadovoljan ostvarenim rezultatima. Osnovna uloga investitora je da obezbedi finansijska sredstva za realizaciju projekta. Međutim, osim toga, investitor mora biti:

- vizionar na početku,
- odlučan i stručno artikulisan u zahtevima tokom projektovanja,
- stručno beskompromisan koordinator tokom građenja.

Nestručan investitor, koji ne poseduje navedene osobine, garantuje pojavu mnogobrojnih problema koji se umnožavaju kako projekat odmiče sa realizacijom.

Arhitekta je, kao kreator budućeg objekta, pojedinačno ima najveći uticaj na dobra ili loša događanja tokom projektovanja i tokom izgradnje stambeno-poslovnih objekata. Preostale projektantske struke imaju uticaj na projekat onoliko koliko im arhitekta prida značaja i dozvoli da, izborom između varijantnih rešenja, omoguće kreiranje zanatski optimalnog objekta sa tehno-ekonomske tačke gledišta.

Greške u arhitektonskoj koncepciji objekta izazivaju višestruke posledice koje se uočavaju tek tokom građenja i koje je su najčešće nepovratne. Osim što treba da obezbedi estetski i funkcionalni kvalitet objekta, arhitekta treba da bude:

- racionalan prilikom kreiranja na početku,
- koordinator po pitanju sadržaja i rokova tokom izrade glavnog projekta,
- stručan u zanatskom pogledu tokom građenja.

Izvođač ima ulogu da izvede radove na gradilištu za dogovorenu cenu, u roku i u kvalitetu prema projektnoj dokumentaciji i pravilima struke. Uloga je nezahvalna zato što se dobar rad podrazumeva, a loš rad upropašćava projekat. U našim uslovima izvođači se na gradilištu

ponašaju kao usko stručni učesnici, bez osećaja za timski rad. Pored samog izvođenja radova izvođač mora da bude:

- stručan pregovarač na početku (ponuda, ugovor, itd.),
- dobar planer tokom pripreme posla,
- spreman za timsku saradnju tokom izvođenja radova.

Realnost je u praksi pokazala da domaći izvođači najčešće nisu dovoljno stručni da obave kvalitetno planiranje, pripremu posla i kontrolu sopstevene realizacije.

ZAKLJUČAK

Iz opisa postojeće prakse lako se uočava da postoje brojni problemi u realizaciji investicionih projekata izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima.

Problemi se daleko više vezani za celokupnu organizaciju projekta nego na samo sprovođenje pojedinačnih aktivnosti od strane raznih učesnika projekta. Učesnicima nedostaju sposobnosti za poslove koje se ne odnose samo na njihove osnovne zadatke nego na poslove koji su međuzavisni sa poslovima drugih učesnika ili su vezani za naredne poslove u realizaciji projekta. Učesnicima nedostaje znanje u pogledu sagledavanja uticaja pojedinačnih poslova na projekat u celini i nedostaju sposobnosti za timski rad. Pod pretpostavkom da se projektanti i izvođači ne mogu bitno promeniti jedini način da se projekat stavi pod kontrolu je da investitor, osim obezbeđenja finansijskih sredstava, preuzme odgovornost za upravljanje projektom u celini. Posebno se to odnosi na sagledavanje celokupnog obima posla i definisanje ciljeva projekta u ranim fazama projekta.

1.3 DEFINICIJA PROBLEMA

Svi problemi na projektu se mogu svesti na opšti problem da se na projektu *potroši više novca i vremena za slabiji kvalitet izvedenih radova, uz niz problema prilikom realizacije projekta.*

Postavlja se pitanje u odnosu na šta se potroši više novca i vremena. Odgovor na ovo pitanje nije jednostavan, i teško je na njega odgovoriti pre samog završetka projekta. Na kraju projekta obično se utvrdi šta je sve moglo bolje da se uradi i gde su nepotrebno utrošeni resursi. Problem je u tome što se u svim ključnim fazama projekta vrše procene troškova i vremena sa određenom dozom tačnosti. Što se ranije vrši procena, tačnost je manja. Tako da povećanje troškova od nekoliko procenata u odnosu na preliminarnu procenu ne mora da znači da je realno premašen budžet ako je procena urađena sa $\pm 10\%$ tačnosti. Tačan iznos nepotrebno utrošenih resursa može se utvrditi jedino u postprojektnoj analizi. Međutim, autorovo iskustvo je pokazalo da je na svakom projektu na kome je učestvovao, manje ili više, došlo do određenih kašnjenja i prekoračenja budžeta sa propustima u kvalitetu pojedinih vrsta radova, što opravdava formulaciju problema na način kako je to urađeno u prvoj rečenici ovog poglavlja.

Međutim, ovako definisan problem je isuviše uopšten da bi se mogao direktno rešavati. Neophodno je, na osnovu opisanog postojećeg stanja na projektima, izvršiti klasifikaciju problema koji dovode do opšteg problema. Klasifikovane probleme treba analizirati u smislu njihovog uticaja na opšti problem. Nakon toga, u skladu sa metodologijom predloženoj u ovoj disertaciji, treba analizirati uzroke problema, analizirati metode kojima se mogu rešavati problemi i izabrati one metode sa kojima se postiže dovoljno veliki učinak na eliminisanje uzroka problema, vodeći računa da se oni mogu uklopiti u jedinstven sistem za upravljanje projektom.

1.3.1 KLASIFIKACIJA PROBLEMA

Problemi u građevinarstvu se mogu klasifikovati na sledeći način:

- nivo učesnika projekta, odnosno proizvoda procesa u okviru preduzeća;
- nivo nacionalnog poslovnog i pravno-ekonomskog uređenja;
- **nivo projekta - tema disertacije.**

NIVO UČESNIKA PROJEKTA

Problemi na nivou pojedinih učesnika obuhvataju probleme na nivou preduzeća, odnosno na nivou proizvoda ključnih procesa u tim preduzećima. To mogu biti:

- prekoračen rok,
- nekvalitetan proizvod,
- neprecizno vođenje građevinske knjige,
- ugrađen neadekvatna materijal,

- pogrešno procenjeni troškovi,
- loša priprema posla itd.

Rešavanje ovih problema nije tema ove disertacije. Pretpostavlja se da se na projektu mogu angažovati učesnici koji su u stanju da svoje najvažnije usko stručne poslove obave kvalitetno, odnosno da isporuče proizvod ili uslugu za dogovorenu cenu, u dogovorenom roku i kvalitetu opisanom u tehničkoj i ugovornoj dokumentaciji. Ovaj tip problema u okviru disertacije tretiraće se samo kroz modifikaciju tenderske procedure, preko koje bi se obezbedilo da se izabere najbolji mogući učesnik projekta za konkretan posao.

Inače, problemi na ovom nivou se najbolje rešavaju uvođenjem sistema kvaliteta u preduzeća, kako bi se obezbedilo da se procesi realizuju na najbolji mogući način. Ova problematika je detaljno obrađena u okviru magistarske teze ovog autora^{*}. U njoj je objašnjen način na koji se primenjuju sistemi detekcije i sistemi prevencije u preduzećima i na projektima. Takođe, analizirane su nove, procesno orijentisane metode upravljanja koje poseduju potencijal za kompletno eliminisanje problema kvaliteta.

Međutim, potrebno je istaći da se ovim putem ne mogu potpuno eliminisati problemi na projektima zato što oni leže najviše u međusobnoj interakciji različitih procesa na projektima a ne u samim procesima. Čak i da svi učesnici imaju uvedene i sertifikovane sisteme kvaliteta, to ne znači da na projektima neće dolaziti do kašnjenja i prekoračenja budžeta.

NIVO NACIONALNOG POSLOVNOG I PRAVNO-EKONOMSKOG UREĐENJA

Na projektima se javljaju i problemi prouzrokovani bilo kakvim, pa i domaćim specifičnim pravno-ekonomskim uređenjem. Problemi su sledeći:

- problemi sa zemljišnim knjigama,
- komplikovani imovinsko-pravni i svojinski odnosi,
- nestabilno tržište novca,
- pojedine nelogičnosti relevantnih zakona i propisa,
- „rastegljivo“ tumačenje urbanističkih uslova od slučaja do slučaja,
- nedostatak standardizacije u oblasti izrade predmera,
- korupcija,
- nedefinisani odnosi po pitanju bankarskih i drugih garancija, osiguranja i slično.

Ovi problemi nisu tema ove disertacije iz prostog razloga zato što je izvan moći bilo kog pojedinca da razreši nelogičnosti koje se javljaju u zakonskom okruženju. Realno se ne može očekivati da stručna i naučna javnost ima dovoljno uticaja na političko okruženje, pogotovo u zemljama u tranziciji kao što je naša. Ohrabruje činjenica da ipak, iz godine u godinu, uslovi poslovanja kod nas postaju sve stabilniji. Ukoliko se krene putem pridruživanja evropskoj ekonomskoj uniji, propisi će sve više ličiti na one koji važe u razvijenim zemljama.

Umesto zaključka, može se reći da su problemi ovog tipa suviše globalni da bi se rešavali bilo kakvim pristupom upravljanju projektima.

^{*} Stojadinović, Z., *Upravljanje kvalitetom na građevinskim projektima*, magistarska teza, Građevinski fakultet u Beogradu, 2000

NIVO PROJEKTA - TEMA DISERTACIJE

Osnovni ciljevi svakog građevinskog projekta definišu su kroz izvođenje određenog obima radova zahtevanog kvaliteta u okviru predviđenog budžeta i predviđenih rokova. Za uspešan projekat smatra se onaj projekat čiji su se ciljevi ostvarili u praksi. Na neuspešnom projektu ciljevi se nisu ostvarili, delimično ili u potpunosti. Postoji realan problem uspešnosti realizacije projekata u građevinarstvu. Praksa pokazuje da se na projektima javljaju mnogobrojni problemi i da je veliki broj projekata delimično ili potpuno neuspešan.

U nedostatku podataka sa domaćeg tržišta, ova tvrdnja se može ilustrovati podacima iz istraživanja sprovedenim u zemaljama za čije se građevinarstvo na našim prostorima smatra da je na mnogo višem nivou. Podaci iz SAD i Engleske pokazuju da se zadovoljstvo investitora postignutim rezultatima kreće u granicama 60%-70% (*Egan 1998, Vickers 2000*). Detaljniji podaci iz 2000. godine o nivou realizacije na projektima su sledeći^{*}:

- Procenat projekata u SAD koji su prekoračili budžet – 33%
- Procenat investitora u SAD koji ne žele ponovnu saradnju sa izvođačem – 53%
- Procenat investitora u Engleskoj koji ocenjuju svoje zadovoljstvo ocenom 8-10 – 68%
- Procenat projekata u Engleskoj završenih u okviru budžeta – 45%
- Procenat projekata u Engleskoj završenih u roku – 62%

Kao što je već rečeno, problemi na projektima se svode na to da se: *potroši više novca i vremena za slabiji kvalitet izvedenih radova, uz niz problema prilikom realizacije projekta.*

Ovako postavljen problem (ne)uspešnosti realizacije projekata u građevinarstvu je isuviše uopšten da bi se mogao direktno rešavati. Da bi se pristupilo rešavanju problema krenulo se od jednostavnih pretpostavki:

1. Problem razložiti na niz jasno definisanih pod-problema koji se mogu pojedinačno razmatrati.
2. Analizirati uzroke koji dovode do pojedinačnih pod-problema.
3. Otkloniti uzroke pod-problema primenom postojećih, modifikovanih ili potpuno novih metoda i alata.
4. Ukomponovati izabarane metode i alate u celovit sistem za upravljanje projektom.

Pri tome, pošto je cilj primena sistema na realnim projektima, bitno je da izabrani alati budu međusobno kompatibilni, jednostavni u praksi, jeftini i primenljivi bez specijalne prethodne pripreme i obuke.

^{*} Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

1.3.2 PROBLEMI NA PROJEKTIMA

Shodno prethodno opisanoj metodologiji, potrebno je prvo definisati pod-probleme na projektima koji se mogu pojedinačno razmatrati i rešavati. Sa aspekta faze realizacije projekta u kojoj su nastali, problemi na projektima se mogu svrstati u sledeće glavne kategorije:

Predinvesticiona faza

- Donesena pogrešna odluka o investiranju u projekat;
- Napravljen nerealan poslovni plan, zanemareni rizici.

Faza izrade projektne dokumentacije

- Nedovoljno precizni i konkretni projektni zadaci;
- Nemogućnost vrednovanja kvaliteta projektne dokumentacije;
- Neusaglašenost različitih projekata;
- Neprecizni tehnički opisi;
- Netačni predmeri;
- Nedovoljna detaljnost projekata.

Tenderi i izbori izvođača

- Neuporedivost ponuda (osim cene);
- Izabran loš izvođač, što se uvidi prekasno.

Faza izvođenja radova

- Projekti se ne realizuju u roku.
- Nemogućnost izvođenja radova po projektu (*constructability*). Ovaj tip problema se javlja prilikom izvođenja radova kada se prekasno uoči da pojedina projektantska rešenja nije moguće sprovesti u praksi iz sledećih razloga:
 - rešenje tehnološki (fizički) nije moguće sprovesti;
 - rešenje negativno utiče na neki od ciljeva projekta;
 - rešenje nekompatibilno sa drugim vrstama radova;
 - rešenje negativno utiče na sledeće pozicije radova;
 - pojedine tehnologije ili materijali nisu na raspolaganju izvođaču;
 - rešenja nisu u skladu sa propisima.Posledice su uglavnom negativne jer izazivaju naknadne radove i kašnjenje.
- Izmene projektne dokumentacije tokom realizacije projekta. Ovaj tip problema se javlja kada:
 - geodetske podloge ne odgovaraju faktičkom stanju;
 - investitor nije doneo odluke na početku pa su izmene neminovne;
 - investitor (ne)opravdano zahteva izmenu pojedinih projektantskih rešenja;
 - zahtevi kupaca.

Čak i kada se izvrši izmena koja povoljno utiče na pojedine ciljeve projekta, često se izazovu poremećaji na drugim pozicijama i poremećaji u dinamici realizacije radova.

- Problemi sa primopredajom radova (interno i eksterno). Postoji stalna tendencija da se odgovornost za greške prilikom izvođenja radova prebaci na prethodnog učesnika, ili da se greške protumače kao predmet posla sledećeg učesnika. Nedostaje sistematski pristup ovom problemu i učešće narednih učesnika prilikom sprovođenja tekućih operacija.
- Loša koordinacija radova podizvođača. Često se dešava:
 - da se podizvođači pojave na gradilištu kasnije nego što je potrebno;
 - da izvođač zbog potcjenjene kalkulacije cene ne može da obezbedi kvalitetnog podizvođača;
 - rad više podizvođača na istom mestu u isto vreme;
 - konstantan konflikt na gradilištu po pitanju odgovornosti u pogledu sporednih poslova kao što su obezbeđivanje prilaza gradilištu, obezbeđivanja magacinskog prostora, postavljanje skela, odnošenja šteta, korišćenja električne energije, korišćenje gradilišnog wc-a i sl.;
 - nejasna definisana odgovornost po pitanju proboja u zidovima za potrebe instalaterskih radova i krpljenja naknadno napravljenih proboja;
 - čuvanje materijala i opreme, odnosno međusobne krađe na gradilištu itd..
- Avansi potrošeni mimo projekta.
- Pojava velike količine naknadnih radova.
- Sporovi oko plaćanja situacija.
- Problemi sa geodetskim podlogama i geodetskim merenjima.
- Geometrijska nepreciznost izvođenja radova.
- Prepravka ili rušenje već izvedenih radova.
- Ugrađeni nekvalitetni materijali.

Ovako razvrstani problemi su dovoljno reprezentativni da mogu zameniti prethodno definisan osnovni problem, da se na projektima potroši više novca i vremena za slabiji kvalitet izvedenih radova, koji je isuviše uopšten da bi se direktno rešio.

Može se pretpostaviti da će rešenje nabrojanih problema dovesti do rešenja uopštenog problema, odnosno poboljšanja stanja na projektima u pogledu boljeg ostvarenja osnovnih i drugih ciljeva projekta.

1.4 UZROCI PROBLEMA NA PROJEKTIMA

U skladu sa usvojenom metodologijom rešavanja problema na projektima u poglavlju 1.3.1, potrebno je definisati i analizirati uzroke prethodno nabrojanih problema. Treba istaći da se analiza uzroka problema odnosi isključivo na izgradnju stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima, odnosno u Beogradu. Fokusiranje na samo jedan tip projekata omogućiće konkretizaciju mera za rešavanje problema, koje bi važile za navedeni tip projekta. Analiza se bazira na iskustvima autora sa konkretnih projekata o kojima će detaljnije biti reči u III delu disertacije.

STRUKTURA I ANALIZA UZROKA PROBLEMA

Uzroci problema zbog kojih realizacija projekata nije na potrebnom nivou, u smislu ispunjavanja ciljeva projekta, su mnogobrojni, i mogu se razvrstati u nekoliko kategorija:

UZROCI PROBLEMA NASTALI PRE POČETKA PROJEKTA

U0 – Loše urađena preinvesticiona studija

Investitori vrlo retko sprovode valjanu studiju opravdanosti i potpuno zanemaruju njen značaj, što dovodi do donošenja pogrešne najvažnije odluke na projektu o tome da li uopšte, ili pod kojim uslovima, treba pristupiti realizaciji projekta. Studija opravdanosti podrazumeva: proračun kapaciteta lokacije i gabarita objekta, procenu troškova i vremena, proračun profita i analizu rizika. Samo na osnovu ovakve studije moguće je doneti valjanu odluku o opravdanosti investiranja u konkretan projekat.

GLOBALNI UZROCI PROBLEMA NA PROJEKTIMA

U1 - Objektivne okolnosti

- Veliki broj učesnika,
- Unikatnost objekata,
- Planiranje i realizacija u uslovima neizvesnosti,
- Dugotrajnost projekata,
- Lokalni klimatski, socijalni, politički i ekonomski uticaji.
- Privremena i promenljiva u vremenu organizaciona struktura projekta
- Rastegljiva tumačenja zakonodavnih propisa u građevinarstvu

U2 - Konfliktnost između ciljeva na projektu

- Ciljevi učesnika na projektu su po svojoj prirodi konfliktni. Investitorov cilj je da za što manje novca i za što kraće vreme dobije što kvalitetniji objekat, dok se ostali učesnici nadaju maksimalnoj naplati uz minimalan utrošak resursa.

- Konflikti postoje između ciljeva projekta u pogledu rokova, troškova i kvaliteta izvedenih radova. Uobičajeno stanovište izvođača radova je da se ne može u isto vreme graditi brzo, jeftino i kvalitetno.
- Konflikti između ciljeva projekta i pojedinačnih skrivenih ciljeva učesnika projekta. Načelno, svi učesnici imaju cilj da se radovi izvedu u roku, u okviru ugovorenog budžeta i kvalitetno, ali u realnosti skriveni ciljevi učesnika su sasvim drugačiji (svesno izazivanje kašnjenja zbog istovremene realizacije drugih projekata, podizanje troškova projekta nekorektnim ponudama za izvođenje naknadnih radova ili nekorektnim vođenjem građevinske knjige, svesno korišćenje manje kvalitetnih materijala nabavljenih na razne načine i sl.)

UZROCI PROBLEMA VEZANIH ZA IZRADU PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

U3 - Razdvojenost projektovanja i građenja

Poslovi na projektu se sprovode u okviru faza, a faze se realizuju nezavisno. Na projektu se poslovi sprovode sekvencijalno, odnosno učesnici projekta naredne faze se po pravilu biraju po završetku prethodne. Ne vodi se računa da izvođenje radova direktno zavisi od kvaliteta projektne dokumentacije. Problem se sastoji u tome što ne postoji korisna razmena informacija između poslova projektovanja i građenja koja bi doprinela smanjenju problema na gradilištu. Projektna dokumentacija se izrađuje da bi se dobile dozvole a ne zbog izvođenja radova. Učesnici se uključuju u projekat prekasno da bi dali doprinos u prevenciji problema. Upravljačke odluke se donose prekasno i na bazi pogrešnih pretpostavki. Greške se otkrivaju u momentu kada je njihova ispravka najskuplja, tj. na gradilištu.

U4 - Investitor ne posvećuje dovoljno pažnje preciznom definisanju koncepcije objekta, projektним zadacima i idejnom rešenju

Investitor na početku projekta obično ne donesi ispravne odluke u pogledu definisanja ključnih elemenata budućeg objekta i tehno-ekonomskih parametara investicije. Investitori najčešće odmah ugovaraju izradu idejnog i glavnog projekta bez prethodne analize varijantnih rešenja. Dešava se da projektanti sami sebi napišu formalni projektni zadatak. Idejno rešenje je potpuno prepušteno arhitekti bez zadatih poslovnih parametara investicije. Zbog nepreciznog projektnog zadatka nemoguće je vrednovati kvalitet postignutog rešenja.

Projektna dokumentacija se radi bez odgovarajućih informacija o elementima zgrade kao što su: vrsta završne obrade, tehnologija završnih radova i sl., što za posledicu ima netačne predmere, neodgovarajuće detalje, izmenu projektne dokumentacije u toku građenja itd..

UZROCI PROBLEMA VEZANIH ZA TENDERE I IZBOR IZVOĐAČA

U5 - Tender samo na bazi najniže cene, neproverenost referenci, neizvesnost ishoda licitacija

Uobičajeni postupak prilikom sprovođenja tendera u praksi podrazumeva prikupljanje ponuda i drugih relevantnih podataka o ponuđačima koji olakšavaju izbor izvođača i izbor izvođača na osnovu najniže ponude. Ponuđači prilažu listu referenci u kojoj nema podataka koji opisuju

nivo realizacije koji je ponuđač ostvario na projektu. Investitor ne raspolaže podacima o prekoračenju rokova, prekoračenju budžeta ili (ne)ostvarenom kvalitetu radova.

Nivo realizacije pojedinih učesnika projekta se uočava tek nakon izvesnog vremena provedenog na gradilištu, kada se više oni ne mogu promeniti bez ozbiljnih lomova. Postoji veliki rizik da je izabran najjeftiniji a ne najpovoljniji izvođač, odnosno da će kvalitet izvođenja radova biti slabiji od zamišljenog što za posledicu ima popravke radova, nesuglasice oko plaćanja i druge probleme.

Sličan problem se javlja i prilikom izbora projektanta.

U6 - Nepreciznost i nesaglasnost zahteva u tenderskoj dokumentaciji u pogledu opisa, crteža i ugovornih odredbi koji, prilikom formiranja ponude od strane izvođača, vode ka kalkulisanju rizika i porastu troškova na projektu

Dodatne probleme na projektima stvara problematičan stepen usklađenosti između investitorove ideje, projektantskog viđenja te ideje, crteža, tehničkih opisa, predmera i izvodljivosti svega toga. Retko kada postoji jednoznačnost u pogledu tih kategorija. U tenderskoj dokumentaciji, koja sadrži crteže, tehničke opise i odredbe budućeg ugovora, to postaje evidentno i stvara konfuziju i probleme ponuđačima da formiraju korektnu ponudu.

Problem se ogleda u tome što kada god je situacija nejasna svaki od učesnika kalkuliše rizik i planira svoje aktivnosti po scenariju najgoreg mogućeg slučaja. Time se stvara određena rezervna količina troškova i vremena koji su praktično izvan potrebnih resursa za projekat. Ta rezerva služi izvođaču da umanjí rizik po pitanju ostvarenja profita, ali nikad se neće vratiti investitoru. Suma svih rezervi na projektu koje su nastale na ovaj način je značajna.

UZROCI PROBLEMA VEZANIH ZA IZVOĐENJE RADOVA

U7 - Loše upravljanje nabavkom, neadekvatna strategija regulisanja međusobnih prava i obaveza između učesnika projekta standardnim ugovorima

Zainteresovane strane se na tenderima međusobno nadmeću za deo posla na projektu, stupaju međusobno u ugovorne odnose, pri tome preuzimajući određeni deo rizika u pogledu sopstvenog profita.

Učesnici dobrovoljno pristaju da pitanja rizika i profita regulišu ugovorima. Ugovorima se regulišu sva pitanja u vezi predmeta posla, rokova, kvaliteta, kontrole, garancija i drugih međusobnih odnosa. Ugovori sadrže mehanizme po kojima se konfliktne situacije rešavaju. Kvalitet ugovora, sa stanovišta upravljanja projektom, se ogleda u količini eventualnih nesuglasica koji se mogu rešiti primenom ugovornih odredbi. Uspešnost ishoda projekta, kako za investitora tako i za izvođača, često u mnogome zavisi od izbora ugovorne strategije i tipa ugovora.

Standardni ugovori u građevinarstvu su takvi da stvaraju okruženje u kojem niko nije stimulisan i zainteresovan da predviđa i otklanja probleme *pre* nego što oni nastanu. Na projektima se podrazumeva pojava problema i ugovorima se reguliše rešavanje *posledica* problema, a nema mehanizama kojima se eksplicitno sprečava pojava problema.

Na projektu, nakon kratkog početnog perioda bez konflikta dolazi do pojave prvih problema i onda, shodno ugovornim odredbama, počinju beskrajne rasprave oko dodele krivice i alokacije troškove za pričinjene štete. Predstavnici investitora i izvođača zajedno sa nadzornim organom troše više vremena i energije na rešavanje ovakvih razmirica nego na radove koji su u toku ili na pripremu narednih pozicija. Posle prvih negativnih finansijskih efekata izvođač počinje da menja ponašanje i da pravi strategiju kako da odštetnim i drugim zahtevima nadoknadi gubitke. Po modelu ponašanja investitora prema izvođačima, izvođač se odnosi prema svojim podizvođačima, a možda i gore. Što je najgore, ovakav scenario se smatra potpuno normalnim za građevinske projekte. Ne postoji mehanizam kojim se učesnici projekta stimulišu da obave detaljnu pripremu posla i da se na nivou te pripreme izvrši kontrola buduće realizacije poslova po raznim aspektima, a ne samo kontrola već izvršenih radova.

Menadžeri projekata imaju ograničeni uticaj na uspeh projekta. Menadžeri su angažovani od strane učesnika projekta pa je, shodno tome, njihov primarni zadatak da organizuju poslove na projektu tako da se ostvare ciljevi njihovih poslodavaca. Time se fokus upravljanja projektom stavlja na rešavanje konfliktnih situacija između učesnika projekta i minimalizaciju štete umesto na sagledavanje čitavog projekta u smislu eliminisanja uzroka potencijalnih problema.

U8 - Neadekvatno operativno planiranje

Prilikom ugovaranja izvođač izradi dinamički plan izvođenja radova i obično se završi na tome. Ne postoji ustaljena, standardizovana praksa da se na projektima izrađuju operativni mesečni (nedeljni) planovi bez kojih globalni dinamički plan gubi svoj značaj. Izvođači shvataju ovaj deo posla kao nepotrebno opterećenje jer se radovi uglavnom odvijaju u skladu sa brojem radnika koje odobri centrala preduzeća a ne prema maksimalnim mogućnostima za brzo izvođenje radova. Čak i taj smanjeni broj radnika nije organizovan tako da se postigne optimalna brzina rada. Sporovi oko kašnjenja se svode na to da investitor zahteva ubrzanje radova već posle nekoliko nedelja i prvih kašnjenja a izvođač se pravda da „brže ne može“. Samo profesionalno urađeni kratkoročni planovi mogu da budu merodavni za rešavanje ovakvih sporova koji praktično traju od početka do kraja izvođenja radova.

Ugovorna dinamika se unapred tretira kao nerealna i teži se stvaranju sistema za praćanje realizacije projekta sa „brzim odzivom“, kako bi posledice poremećaja bile što manje. Umesto toga, potrebno je uspostaviti *sistem* po kome će se globalna dinamika razrađivati u operativne planove, i svesti poremećaje na najmanju moguću meru. Sistem ne sme da bude tehnički komplikovan, kako bi prosečan šef gradilišta mogao da izradi operativni nedeljni plan i pomoću njega organizuje dnevne operacije.

Problem operativnog planiranja se javlja i u fazi izrade projektne dokumentacije. Često se potcenjuje značaj upravljanja projektom u toj fazi, odnosno značaj planiranja i kontrole realizacije tokom izrade projektne dokumentacije

Na projektima postoji i problem praćenja realizacije posla u smislu sistematskog sprovođenja kontrole izvedenih radova na gradilištu. Obično ne postoji dovoljno dobro definisanje i razgraničenje obaveza i odgovornosti po ovom pitanju, između stručnog nadzora, investitora i izvođača radova (u smislu kontrole sopstvenih poslova). Značajan deo kontrole ne spada u obim posla stručnog nadzora u užem smislu, a jako je bitan za konačni kvalitet izgrađenog objekta. Potrebno je uskladiti rešavanje ove problematike kroz istovremeno sagledavanje

izrade tehničkih opisa pozicija u okviru projektne dokumentacije, opštih uslova tendera za izbor izvođača, definisanja obima posla stručnog nadzora i formiranja investitorovog tima za praćenje realizacije radova.

UPOREDNI PREGLED PROBLEMA I NJIHOVIH UZROKA

Na osnovu analize problema nabrojanih u poglavlju 1.3.2, i opisanih uzroka problema u prethodnom tekstu, može se formirati uporedni pregled, sa ciljem da se pokaže da za svaki od navedenih problema postoji odgovarajući uzrok problema, koga treba otkloniti u okviru novog pristupa upravljanju projektima.

PROBLEM	UZROK PROBLEMA
Donesena pogrešna odluka o investiranju u projekat	U0
Nedovoljno precizni i konkretni projektni zadaci	U4
Nemogućnost vrednovanja kvaliteta projektne dokumentacije	U4
Neusaglašenost različitih projekata	U3, U8
Neprecizni tehnički opisi	U3, U8
Nedovoljna detaljnost projekata	U3
Neuporedivost ponuda (osim cene)	U5, U6
Izabran loš izvođač, što se uvidi prekasno	U5, U6
Projekti se ne realizuju u roku	U7, U8
Nemogućnost izvođenja radova po projektu (<i>unconstructability</i>)	U3
Izmene projektne dokumentacije	U3, U8
Problemi sa primopredajom radova (interno i eksterno)	U7, U8
Loša koordinacija radova podizvođača	U7, U8
Avansi potrošeni mimo projekta	U5, U8
Pojava velike količine naknadnih radova	U3, U8
Sporovi oko plaćanja situacija	U6, U8
Netačni predmeri	U*
Problemi sa geodetskim podlogama i merenjima	U*

Geometrijska nepreciznost izvođenja radova	U**
Prepravka ili rušenje već izvedenih radova	U**
Ugrađeni nekvalitetni materijali	U***

Tabela 1.1 – Uporedni pregled problema i njihovih uzroka

Dodatni uzroci: U* - nedovoljno pridavanje značaja poslovima koji su jednostavni i ne koštaju mnogo, a mogu da izazovu veliku štetu; U** - nesolidan rad, nemar; U*** - želja za ekstra zaradom. Ovi uzroci ne spadaju u suštinske uzroke problema na projektima, pa nisu bili obuhvaćeni u okviru analize uzroka problema na projektima.

Iz navedenih opisa i kraće analize uzroka problema, može se zaključiti da oni obuhvataju većinu suštinskih problema na projektima, pa i one nabrojane u poglavlju 1.3.2. Stoga će eliminisanje nabrojanih uzroka problema nesumnjivo voditi rešavanju problema na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata i ispunjavanju osnovnog cilja izrade ove disertacije.

1.5 ZAKLJUČAK

Ako se analiziraju navedeni uzroci problema, može se zaključiti da su oni pre svega organizacione prirode, što je u skladu sa osnovnim pretpostavkama sa početka disertacije. Pod realnom pretpostavkom da na tržištu postoje projektanti, izvođači radova i drugi učesnici koji su dovoljno dobri profesionalci da izvedu svoj usko stručni deo posla za ugovoreni cenu i u roku, može se zaključiti da se razlozi za opisane probleme nalaze u okviru upravljanja projektom, odnosno da je za njih u najvećoj meri odgovoran investitor i njegov tim za vođenje posla.

Jedna manjkavost se u manjoj ili većoj meri provlači kroz sve uzroke, a to je nedostatak sagledavanja projekta (i pojedinačnih poslova) u celosti. Zanimljivo je nešto što se inače ističe u teoriji upravljanja projektima, a to je izrazita međuzavisnost procesa na građevinskim projektima. Procesi se prepliću u vremenu i prostoru i preko svojih ulaznih i izlaznih veličina. Prosto je iznenađujuće koliko se to zanemaruje u praksi, u kojoj se poslovima upravlja po razgraničenim fazama i po principu dekomponovanja procesa do nivoa na kome se mogu poveriti konkretnim izvršiocima, na taj način gubeći iz vida međusobni uticaj faza i procesa.

Zato će se metode koje su deo novog pristupa upravljanju projektima bazirati upravo na integraciji procesa, pre svega na integraciji projektovanja i građenja, najvažnijih procesa na projektu. Posebna pažnja će se posvetiti podizanju kvaliteta izrade projektne dokumentacije koji ima značajan uticaj na smanjivanje neizvesnosti na projektu kao i na sprečavanje da se problemi „ugrađeni“ u lošu projektну dokumentaciju prenose u naredne faze i generišu još veće probleme prilikom izbora izvođača i izvođenja radova. Integracija projektovanja i građenja imaće i povoljan uticaj na ublažavanje konfliktности ciljeva na projektu.

Druga komponenta koja nedostaje u okviru tradicionalnog pristupa upravljanju projektima je komponenta ranog otkrivanja i sprečavanja pojave problema. Umesto toga upravljanje projektima više podrazumeva rešavanje posledica problema za koje se podrazumeva da će postojati na projektu.

U okviru predloženog pristupa upravljanju projektima ova problematika će se tretirati kroz drugačiji sistem izbora izvođača i ugrađivanjem mehanizama za prevenciju problema u ugovorne odredbe.

Pre nego što se pređe na formiranje koncepcije novog pristupa, potrebno je analizirati sve raspoložive alate koji bi se mogli primeniti u okviru upravljanja projektom, a u cilju eliminisanja problema na projektima. Kao što je to već ranije pomenuto, u tom smislu razmatraće se i analizirati dve istraživačke oblasti, a zatim u okviru njih eventualno birati i primenjivati alati za rešavanje konkretnih problema:

- *Upravljanje kvalitetom* kao nauka koja se zasniva na korišćenju alata kvaliteta i metoda upravljanja kvalitetom radi rešavanja konkretnih problema.
- *Savremene upravljačke i organizacione metode* razvijene specijalno za primenu na građevinskim projektima.

Na kraju disertacije daće se pregled izabranih i novoformiranih alata i njihov uticaj na razmatrane uzroke problema na projektima.

II

**PREGLED RELEVANTNIH
NAUČNO-ISTRAŽIVAČKIH OBLASTI,
LITERATURE I INTERNETA
SA CILJEM PRONALAŽENJA MEHANIZAMA
ZA REŠAVANJE PROBLEMA NA PROJEKTIMA**

2. PREGLED RELEVANTNIH NAUČNO-ISTRAŽIVAČKIH OBLASTI, LITERATURE I INTERNETA SA CILJEM PRONALAZENJA MEHANIZAMA ZA REŠAVANJE PROBLEMA NA PROJEKTIMA

UVOD

Cilj izrade ovog dela disertacije je analiza relevantnih naučnih oblasti sa ciljem pronalazjenja odgovarajućih upravljačkih mehanizama koji bi se mogli koristiti prilikom rešavanja problema opisanih u prethodnom poglavlju.

Glavni razlog za sprovođenje ove analize je postupanje po ustaljenoj metodologiji pisanja naučnih radova po kojoj se, pre nego što se formira originalan pristup, istražuju prethodna iskustva drugih autora.

Uz svaki mehanizam ili metodologiju razmotriće se mogućnost primene u okviru novog pristupa upravljanju projektima. Eliminisanje problema na projektima bi se sastojalo u primeni različitih mehanizama iz raspoloživih oblasti znanja na rešavanje raščlanjenog problema i uklapanje tih mehanizama u konkretan sistem za realizaciju projekta koji bi funkcionisao preko posebnih upravljačkih paketa za određene faze realizacije projekta. Za probleme koji se ne mogu rešavati postojećim mehanizmima formiraće se novi.

Osnovna ideja je da se pronađu:

- teorijski okvir za uvođenje promena, odnosno modifikaciju strategije upravljanja projektom,
- nova upravljačka rešenja koja su podesna za primenu u svakoj od karakterističnih faza tokom realizacije projekta.

U ovom delu disertacije istražiće se dve oblasti u posebnim poglavljima:

- Poglavlje 2.1. posvećeno je *upravljanju kvalitetom* u okviru koga će se analizirati sistemi detekcije, sistemi prevencije i procesno orijentisane metode upravljanja.
- Poglavlje 2.2. posvećeno je *savremenim metodama upravljanja*, koje su specijalno razvijene za primenu na građevinskim projektima. Posebno će se obratiti pažnja na sledeće metode: upravljanje lancima snabdevanja, upravljanje izborom izvođača na bazi nivoa realizacije, poslednji planer i integracija projektovanja i građenja.

U poglavlju 2.3. navešće se izabrani upravljački mehanizmi koje će se u III delu disertacije koristiti u okviru novog pristupa upravljanju projektima.

2.1. UPRAVLJANJE KVALITETOM

Upravljanje kvalitetom je jedna od oblasti kojom se upravlja na građevinskim projektima. Međutim, u drugim privrednim granama ono predstavlja mnogo više od toga. Razvoj mnogih delatnosti, kao što su mašinska industrija, farmacija i druge proizvodne delatnosti, u poslednje vreme se bazira upravo na upravljanju kvalitetom zato što je primenom savremenih sistema postignuto istovremeno podizanje kvaliteta proizvoda i smanjenje troškova. U građevinarstvu je situacija složenija zbog niza objektivnih okolnosti ali u razvijenim zemljama ubrzano se uspostavljaju drugačiji odnosi kako bi projekti postali uspešniji.

Upravljanje kvalitetom se posebno proučava na ovom mestu iz dva razloga:

1. Savremeni sistemi kvaliteta su bazirani na poboljšanju procesa. To se postiže iterativnim postupkom koji obuhvata analizu procesa, identifikaciju problema, primenu alata kvaliteta na rešavanje problema i vrednovanje postignutih rezultata po pitanju poboljšanja procesa. Predložena metodologija izrade disertacije je identična navedenom postupku. Ideja je istražiti mogućnosti primene alata kvaliteta u okviru novog pristupa upravljanju projektom.
2. Savremene procesno orijentisane metode su prerasle sisteme kvaliteta u smislu da se njihovom primenom ne rešavaju pojedinačni problemi na nivou procesa, već se menja koncepcija čitavog sistema da bi se eliminisali problemi koji proizilaze iz same koncepcije sistema. I to je, takođe, cilj doktorske disertacije. Odnosno, cilj disertacije je formiranje novog pristupa kako bi se eliminisali uzroci problema, uz uslov ograničenja da se uhodana praksa ne menja previše kako bi se povećala šansa za realnu primenu novog pristupa na projektima. Ideja je istražiti mogućnosti primene procesno orijentisanih metoda na građevinskim projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata.

Upravljanje kvalitetom na građevinskim projektima može se hronološki posmatrati kroz tri različita koncepta sistema kvaliteta, kako je detaljno objašnjeno u okviru magistarske teze ovog autora. To su:

- sistemi detekcije,
- sistemi prevencije i
- procesno orijentisane metode upravljanja.

Iako su sistemi prevencije i procesno orijentisane metode upravljanja nastali nadgradnjom prethodnog sistema, svaki od njih još uvek ima specifičnu primenu u građevinarstvu, pa će se sva tri sistema analizirati.

U daljem tekstu daće se najkraći mogući prikaz navedenih oblasti. Svrha izrade čitavog II dela ove disertacije *nije detaljna analiza*, već isključivo istraživanje *mogućnosti primene* u novom pristupu upravljanju projektima. Detaljan prikaz može se naći u magistarskom radu*, a samo izabrane metode će se potpunije analizirati, sa aspekta primene, u III delu disertacije.

* Stojadinović, Z., *Upravljanje kvalitetom na građevinskim projektima*, magistarska teza, Građevinski fakultet u Beogradu, 2000

2.1.1. SISTEMI DETEKCIJE - KONTROLA PROCESA -

Sistemi detekcije obuhvataju sisteme *inspekcije* i *kontrole kvaliteta*. Sistem inspekcije sastoji se u tome da se jedna ili više karakteristika kvaliteta nekog proizvoda, ili aktivnosti, mere i testiraju da bi se uporedile sa zahtevanim karakteristikama. Sistem kontrole kvaliteta predstavlja usavršen i proširen sistem inspekcije. Javljaju se pismene procedure kontrole, kontrola ulaznih veličina i samokontrola učesnika u proizvodnom procesu. Uvodi se sistem sakupljanja i statističke obrade povratnih informacija iz procesa. Na taj način moguće je formirati trendove koji ukazuju na prirodu problema. Za sisteme detekcije je karakteristično da sprečavaju da neusaglašen proizvod stigne do kupca, ali ne sprečavaju da se isti takav proizvod ponovo napravi. Primenom sistema detekcije ne doprinosi se kvalitetu, već se samo otkriva odsustvo kvaliteta. Problemi u okviru procesa se ne eliminišu.

Kontrola kvaliteta na građevinskim projektima se sprovodi u okviru svake faze kroz koju projekat prolazi.

Kontrola kvaliteta u *fazi izrade projektne dokumentacije* predstavlja sistem revizija projektne dokumentacije. Zadatak revizije je da otkrije greške pre nego što se projektna dokumentacija overi i postane merodavna za ugovaranje i izvođenje radova. Kontrola kvaliteta projektne dokumentacije ima veliki značaj jer je otkrivanje i korigovanje grešaka na ovom nivou neuporedivo ekonomičnije nego kada se greške otkriju tokom izgradnje ili eksploatacije objekta.

Kontrola kvaliteta u *fazi izvođenja radova* proverava se da li su radovi izvedeni u skladu sa projektnom dokumentacijom. Takav program obuhvata pregled, testiranje, eksperimente i formiranje dokumentacije pomoću koje se kontroliše kvalitet ulaznih materijala, proizvoda, transporta, funkcionisanja, završne obrade i sl. Problemi vezani za sprovođenje programa kontrole kvaliteta u ovoj fazi projekta leže u činjenici da je zbog velikog broja učesnika na projektu nejasna pojedinačna odgovornost učesnika za krajnji kvalitet radova. Što je veći broj podizvođača i isporučioaca teže je odgovornost za kvalitet alocirati.

Potencijalna primena u novom pristupu:

Krajnji domet sistema detekcije je uspostavljanje takvog sistema koji bi, barem teoretski, omogućio otkrivanje i popravku svih greški koje se javljaju u svim fazama projekta. Time se obezbeđuje krajnji kvalitet proizvoda projekta, ali su pri tom izazivaju neizbežne posledice na druge kategorije, kao što su troškovi i dinamika. S obzirom da je cilj novog pristupa upravljanju projektima eliminisanje problema, a ne njihovo otkrivanje, sistemi detekcije neće se posebno razmatrati. Njihova primena ostaje u domenu ustaljenih poslova kontrole kvaliteta na projektu.

Jedini izuzetak je revizija projektne dokumentacije koja se može shvatiti kao postupak sprečavanja pojave grešaka u projektnoj dokumentaciji, koje automatski izazivaju probleme na gradilištu. U tom smislu revizija sadrži u sebi preventivnu komponentu i treba joj pokloniti dužnu pažnju.

2.1.2. SISTEMI PREVENCIJE - POBOLJŠANJE PROCESA -

Sistemi prevencije podrazumevaju upravljanje kvalitetom u okviru *sistema kvaliteta*, primenom planiranja, obezbeđenja, kontrole i poboljšanja kvaliteta.

Upravljanje kvalitetom podrazumeva da se kvalitet *planira* u razvojnoj fazi proizvoda ili usluge, *kontrolira* tokom realizacije i *poboljšava* tokom vremena kroz povećanje efektivnosti i efikasnosti procesa. *Obezbeđenjem* kvaliteta znači da se, kontinuiranim sprovođenjem različitih postupaka u okviru dokumentovanog sistema, stvara poverenje u sistem kvaliteta.

U okviru sistema kvaliteta primenjuju se razni alati i metode za poboljšanje procesa. Za neke od njih, analiziraće se mogućnost primene u novom pristupu upravljanju projektima:

- Lanac "isporučilac - korisnik" (kao metod rada),
- Troškovi kvaliteta (kao alat u širem smislu),
- 7 osnovnih alata kvaliteta,
- Tehnike i metode kvaliteta

2.1.2.1 LANCI "ISPORUČILAC-KORISNIK"

Lanac "isporučilac-korisnik" je alat koji može bitno da utiče na poboljšanje komunikacije između sukcesivnih učesnika na projektu i pospeši protok informacija bitnih za realizaciju ključnih procesa.

Sa stanovišta kvaliteta korisnik procesa je jedini merodavan da izrazi zahteve za kvalitetom procesa i da oceni da li je kvalitet procesa postignut. Pored korisnika, potrebno je identifikovati i sve ostale učesnike procesa. Učesnici bilo kog procesa mogu se podeliti u tri kategorije:

Isporučilac ili prodavac (*supplier*) procesa je lice ili grupa ljudi koja obezbeđuje ulazne veličine koje se koriste prilikom izvođenja procesa. Ove veličine mogu biti u bilo kojem obliku. Mogu biti informacije, materijali, energija, novac, oprema ili bilo koji drugi resurs.

Izvođač (*performer*^{*}, *processor*[†]) procesa je lice ili grupa ljudi koji obavljaju proces.

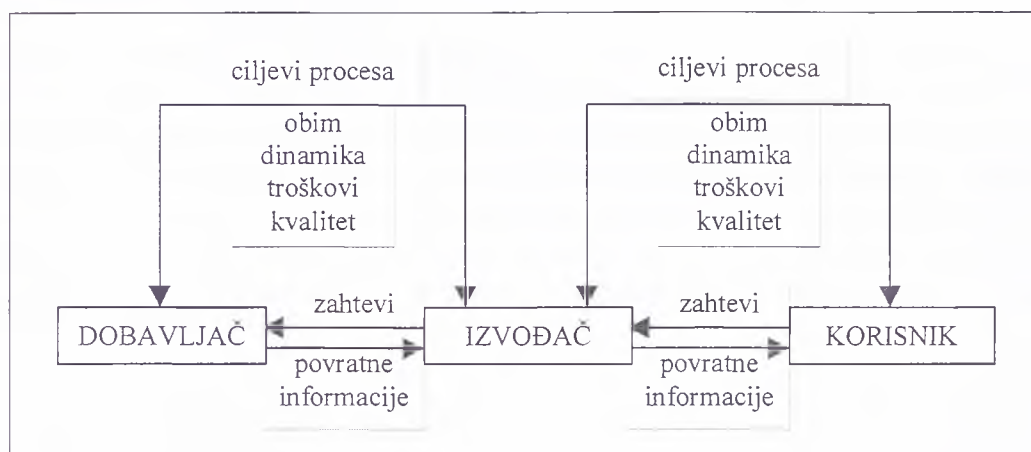
Korisnik ili kupac (*customer*) procesa je lice ili grupa ljudi koji koriste rezultate procesa u bilo kojem obliku. Za korisnika procesa u okviru preduzeća koristi se termin *interni* korisnik. Interni korisnik je svako ko na bilo koji način zavisi od rezultata procesa. Za krajnjeg korisnika procesa (proizvodnje, projekta i sl.), koristi se naziv *eksterni* korisnik.

Zajedno, učesnici procesa čine tzv. "isporučilac-korisnik" lanac (*customer-supplier chain*). Lanac pružaju osnovu za analizu procesa u pogledu postizanja ciljeva procesa i planiranja komunikacije. Na slici* 2.2. vidi se kako korisnik izvođaču procesa prenosi svoje zahteve u vidu ciljeva procesa (obim posla, dinamika, troškovi, kvalitet...). Imajući u vidu ciljeve procesa izvođač prenosi zahteve isporučiocu. Putem povratnih informacija od isporučioaca i

* Stasiowski, F.A., Burnstein, P.E., *Total Quality Management for the Design Firm*, John Wiley & Sons, 1994.

† *Total Quality Management in Construction*, <http://www.personal.psu.edu/users/h/s/hsa4/mstthesis/chapter1-8.html>

izvođača korisnik je u mogućnosti da eventualno koriguje svoje zahteve u cilju optimalne realizacije procesa. Na ovaj način se omogućuje da svi učesnici procesa daju pravovremeni doprinos uspešnoj realizaciji procesa i ispunjenju zahteva za kvalitetom.



Slika 2.2. - Lanac "isporučilac-korisnik" - komunikacija

Koncept "isporučilac-korisnik" lanaca može se sprovesti na bilo kom nivou realizacije građevinskih projekata. Kao ilustracija, u tabeli 2.1 izvršena je identifikacija učesnika pojedinih procesa za različite nivoe realizacije projekta.

PROCES	ISPORUČILAC	IZVOĐAČ	KORISNIK
Izrada projektne dokumentacije	Investitor	Projektant	Izvođač
Izvođenje radova	Projektant Proizvođač opreme Proizvođač materijala	Izvođač	Investitor
Naplata izvedenih radova	Projektant Nadzorni organ	Investitor	Izvođač
Postavljanje armature	Tesarska ekipa	Armiračka ekipa	Ekipa za betoniranje
Montaža elektroinstalacija	Zidari (zidanje)	Elektro monter	Zidari (malterisanje) Monteri elektro galanterije

Tabela 2.1 - Lanac "isporučilac-korisnik" - identifikacija učesnika procesa

Eksterni, krajnji korisnik projekta je investitor. Investitor je ujedno izvođač za proces izrade preinvesticionih studija. Korisnik tog procesa je projektant. Projektant je potom isporučilac za proces izvođenja radova koji realizuje generalni izvođač. Korisnik procesa izvođenja radova je, naravno, investitor. Ovaj koncept se može primeniti na svim nivoima realizacije projekta. Tako je na primer korisnik procesa izrade AB elemenata zidarska ekipa koja malteriše. Isporučioci tog procesa su tesari i armirači. Istovremeno, zidari su

isporučioći za proces izvođenja molersko-farbarskih radova itd. Najvažnije je obezbediti komunikaciju između učesnika procesa kako bi se usaglašavanjem zahteva korisnika i mogućnosti isporučioća i izvođača postigla optimalna realizacija procesa. Dosledna primena ovog koncepta vodi optimalnoj realizaciji pojedinačnih procesa i doprinosi uspešnoj realizaciji projekta u celini.

Potencijalna primena u novom pristupu: S obzirom na svoju prirodu, koncept "isporučilac-korisnik" lanaca može se u potpunosti primeniti na građevinskom projektu. Iako je naizgled jednostavan alat, sistematska primena posmatranja procesa na projektu iz ovog ugla može značajno doprineti informatičkom povezivanju učesnika sukcesivnih operacija, što je jedan od ciljeva ove disertacije. Zato će lanci "isporučilac-korisnik" biti zastupljeni u okviru novog sistema, pogotovo što je na osnovu njih napravljen čitav nov pristup upravljanju projektom koji se naziva "supply chain management" o kome će kasnije biti više reči.

2.1.2.2 TROŠKOVI KVALITETA

Troškovi kvaliteta predstavljaju deo ukupnih troškova na projektu, i spadaju u jednu od dve kategorije:

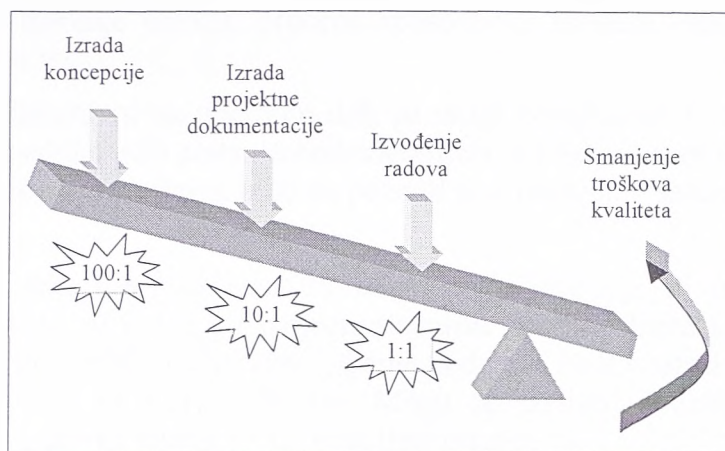
Troškovi izazvani greškama. U literaturi nazivaju se troškovima neusaglašenosti (*price of nonconformance*)*. U ove troškove spadaju svi direktni i indirektni troškovi vezani za ispravljanje učinjenih grešaka bilo kog tipa. U greške spadaju slučajne i sistemske greške, omaške, neprofesionalno izvođenje radova, kašnjenje itd. Greške kasnije izazivaju pojavu škarta, prepravki, ponavljanja istih pozicija radova, prekoračenja rokova, odštetnih zahteva, sporova itd. Veličina troškova ispravljanja grešaka direktno zavisi od trenutka kada je greška uočena. Što se kasnije greška otkrije to su troškovi popravki veći.

Troškovi vezani za prevenciju grešaka. U literaturi se nazivaju troškovima usaglašenosti (*price of conformance*)*. Obuhvataju sve mere i tehnike kojima se vrši prevencija grešaka, uključujući i sve troškove vezane za upravljanje kvalitetom. Troškovi prevencije grešaka se odnose prema troškovima otklanjanja posledica grešaka shodno pravilu "1:10:100". Pravilo "1:10:100" znači da otklanjanje grešaka prilikom planiranja procesa košta 10 puta više, a otklanjanje greške prilikom realizacije procesa košta 100 puta više nego sprečavanje nastanka greške. Primenjeno na građevinski projekat to bi značilo da ako prevencija greške košta jednu novčanu jedinicu, onda ispravljanje greške prilikom revizije projektne dokumentacije košta 10, a ispravljanje greške na gradilištu košta 100 novčanih jedinica[†].

Pravilo "1:10:100" se često u literaturi prikazuje u obliku "poluge kvaliteta" na kojoj se vidi uticaj preventivnih aktivnosti na smanjenje troškova kvaliteta u zavisnosti od faze u kojoj se proces nalazi. Na slici 2.3. je prikazana "poluga kvaliteta" za građevinski projekat.

* Chase, G.W., *Implementing TQM in a Construction Company*, AGC of America, 1993.

† Stasiowski, F.A., Burnstein, P.E., *Total Quality Management for the Design Firm*, John Wiley & Sons, 1994.



Slika 2.3. - Poluga kvaliteta *

Cilj je smanjiti troškove kvaliteta na minimum. Troškovi uvođenja i funkcionisanja sistema kvaliteta privremeno povećavaju troškove kvaliteta, tačnije troškove usaglašenosti. Međutim, doslednim korišćenjem sistema kvaliteta dolazi do smanjenja broja grešaka i troškovi neusaglašenosti počinju da opadaju. Posle izvesnog vremena smanjenje troškova neusaglašenosti prevazilazi trošak koji izaziva primena sistema kvaliteta i ukupni troškovi kvaliteta počinju da opadaju*.

Da bi se utvrdila veličina troškova kvaliteta mora se prvo uspostaviti sistem za merenje troškova kvaliteta, koji bi bio integrisan u opšti informacioni sistem. Merenje troškova kvaliteta obuhvata merenje kvaliteta i utvrđivanje odgovarajućih troškova.

Kvalitet je moguće objektivno oceniti u meri u kojoj se karakteristike mogu izmeriti. Merenje se može izvršiti[†]: merenjem fizičkih karakteristika, proverom, opitom, procenom upoređenjem sa modelom, prebrojavanjem, uzorkovanjem i primenom matematičke statistike. Rezultati merenja se upoređuju sa utvrđenim zahtevima i kvalitet se ocenjuje. U slučaju da zahtevi nisu zadovoljeni doći će do prepravki i stvaranja troškova neusaglašenosti. I samo merenje kvaliteta spada u troškove kvaliteta, tačnije u troškove prevencije.

Potencijalna primena u novom pristupu: Sistematsko praćenje troškova i njihovo smanjivanje u toku vremena je važan činilac uspešnog poslovanja bilo kog preduzeća. Međutim, prvenstveno je korisno za pojedine učesnike projekta da se bave ovom problematikom u okviru svoje organizacije. Nažalost, građevinski projekti su unikatni i jendokratni pa se jednom učinjene greške ne mogu ispraviti u sledećoj iteraciji proizvodnje jer sledeće iteracije nema, odnosno projekat se završava. Zato se sistematsko praćenje troškova kvaliteta neće eksplicitno koristiti u okviru novog sistema upravljanja projektima.

2.1.2.3 „7 OSNOVNIH ALATA KVALITETA“

Upotreba alata i tehnika kvaliteta služi kao podrška sistemu kvaliteta u pogledu analize procesa, planiranja realizacije i poboljšanja procesa. Alati i tehnike kvaliteta imaju zadatak da pomognu da se uoče faktori koji utiču na krajnji kvalitet proizvoda i usluga, i da se delovanjem na te faktore obezbedi kvalitet. Pojedini alati i tehnike kvaliteta imaju različite uloge u okviru sistema kvaliteta: prikupljanje, sumiranje i prikazivanje podataka, razjašnjavanje problema, planiranje, otkrivanje uzroka problema, utvrđivanje veza između

* Stoiljković, V. i ostali, *Kvalitet podržan računom*, CIM College, 1994.

† Cruchant, L., *Šta treba da znate o kvalitetu*, Poslovna politika, 1995.

elemenata procesa, merenje učinka, procena sposobnosti procesa, analiziranje procesa, upravljanje procesom itd.

Neki od alata su jednostavni za upotrebu dok su drugi kompleksni i zahtevaju posebnu obuku. Zajednička osobina svih alata i tehnika kvaliteta je primena u okviru timskog rada. Najpoznatiji i najčešće primenjivani alati su poznati pod nazivom "sedam alata kvaliteta". Njih sačinjavaju:

- **Kontrolne liste** (*cheklists*) su formulari za prikupljanje ili proveru podataka. Kontrolne liste su jedan od najjednostavnijih alata kvaliteta i imaju dvostruku namenu: učiniti jednostavnim sakupljanje podataka i automatski urediti podatke u formu pogodnu za dalju upotrebu. Mogu se javljati u različitim oblicima a najčešće su u obliku tabela, ili i u vidu liste pitanja.
- **Dijagram toka** (*flow chart*) je osnovni alat kojim se analizira proces pre nego što se primeni neka od složenijih tehnika kvaliteta. Dijagram toka je grafički prikaz čitavog toka procesa simbolima, pri čemu je važno da se obuhvate sve aktivnosti i njihove ulazne i izlazne veličine. Analizom dijagrama toka mogu se uočiti nepravilnosti u odvijanju procesa i mesta potencijalnih problema.
- **Pareto dijagram** (*pareto diagram*) je alat kvaliteta koji služi za određivanje prioriteta prilikom rešavanja problema i veoma je lak za primenu. Upotrebljava se kada je uzrok nekog problema višestruk pa je potrebno odrediti gde će primenjena poboljšanja imati najveći efekat. Nakon evidentiranja broja pojavljivanja izvesnih pojava (uzroka problema) formira se histogram, uređen u obliku opadajućeg niza. Pareto pravilo ukazuje da se rešenjem 30% najvažnijih problema može postići 70% planiranog poboljšanja.
- **Dijagram uzroka i posledica** (*cause and effect diagram*) primenjuje se za utvrđivanje veze između neke karakteristike entiteta i uzročno-posledičnih faktora koji na nju utiču. Dijagram slikovito prikazuje međusobne odnose između potencijalnih uzroka nekog problema, ili između komponenti neke karakteristike kvaliteta.
- **Dijagram rasipanja** (*scatter diagram*) je jednostavan alat koji služi za utvrđivanje stepena korelacije između: karakteristike entiteta i faktora koji utiču na nju, dve karakteristike kvaliteta ili dva faktora koji utiču na istu karakteristiku. Korelacija može biti pozitivna i negativna. Uz dijagram rasipanja računa se koeficijent korelacije i koristi regresiona analiza.
- **Histogram** (*hystogram*) je alat koji pomaže da se brzo uoči tip raspodele za uzorke koji sadrže veliki broj podataka. Izradi histograma prethodi: izučavanje raspona populacije, određivanje intervala klasa, izrada tabela učestalosti, određivanje granica klasa, sračunavanje središta klasa i određivanje učestalosti prebrojavanjem uzorka. Na osnovu izgleda histograma donose se zaključci o statističkoj prirodi populaciji.
- **Kontrolne karte** (*control charts*) su osnovni alat koji se koristi za statističko upravljanje procesom. Kontrolne karte su grafici u kojima se prikazuje ponašanje procesa u vremenu i služe za ocenjivanje da li se proces odvija na zadovoljavajući način. Grafici su ograničeni sa statistički izračunatim kontrolnim granicama između kojih se odvija proces. Granice služe da ukažu na pojavu problema, odnosno sistematskih smetnji. Glavne oblasti primene kontrolnih karata su: kontrolisanje (inspekcija) procesa, podešavanje procesa, analiza procesa i

upravljanje procesom^{*}. O primeni kontrolnih karti postoji obimna literatura a razvijeni su i softverski paketi.

Potencijalna primena u novom pristupu: Alati kvaliteta su namenjeni primeni u okviru sistema kvaliteta sa ciljem da se sprovede poboljšanje pojedinačnih procesa. Kao i u slučaju troškova kvaliteta, na unikatnim i jednokratnim građevinskim projektima nema iterativnog ponavljanja procesa kako bi alati kvaliteta došli do punog izražaja. Zato se oni ne mogu u punoj meri iskoristiti u okviru novog sistema upravljanja projektima, osim što primena pojedinih alata može da podigne nivo kvaliteta sa kojim rukovodeće osoblje obavlja svakodnevne poslove. Koristi mogu imati menadžeri projekta, šefovi gradilišta, nadzorni organ... pod uslovom da prođu određenu obuku. Ipak, alatima kvaliteta, kao delu sistema upravljanja kvalitetom na projektima neće se dalje poklanjati pažnja.

2.1.2.4 TEHNIKE I METODE KVALITETA

Osim "sedam alata kvaliteta" razvijene su i drugi, mnogo kompleksniji alati koji se zbog svoje složenosti nazivaju tehnikama ili metodama kvaliteta. Za potpuni prikaz njihovog korišćenja potrebno je mnogo prostora, pa se ovom prilikom navode samo najpoznatije tehnike sa kraćim objašnjenjima:

- **Statističko upravljanje procesom** (*Statistical Process Control*) se razvilo na osnovu kontrolnih karata i studija sposobnosti procesa. Kada se rezultati procesa nalaze u okviru kontrolnih granica, proces je "pod kontrolom". Međutim, i proces koji je "pod kontrolom" može proizvesti loše proizvode. Pravo poboljšanje procesa se ogleda u ponovljivosti procesa i usaglašenosti procesa sa zahtevima. Ovo svojstvo procesa naziva se sposobnost procesa ili preciznije: performansa procesa u toku izvesnog vremena za koji je proces pod kontrolom[†]. Studije sposobnosti su zasnovane na kvantitativnim pokazateljima performansi procesa, tzv. indeksima sposobnosti procesa. Poboljšanje procesa se ogleda u povećanju sposobnosti procesa, a statističko upravljanje procesom ima za cilj postizanje maksimalne sposobnosti procesa koji je "pod kontrolom".

Izolovanom primenom statističke kontrole procesa se ne mogu eliminisati problemi, ali se mogu: pribaviti objektivne informacije o performansama procesa, obezbediti informacije za donošenje odluka o poboljšanju procesa kroz smanjenje varijacija i postići stabilnost procesa.

- **FMEA - analiza tipa i uticaja grešaka** (*Failure Mode and Effects Analysis*) je sveobuhvatna metoda za poboljšanje procesa. Cilj sprovođenja FMEA analize je otkrivanje potencijalnih grešaka prilikom razvoja procesa i sprečavanje pojave grešaka adekvatnim merama[‡].

Primena FMEA metode podrazumeva procenu: uticaja potencijalne greške na kvalitet, verovatnoće nastanka grešaka i verovatnoće otkrivanja grešaka, pre nego što se proces realizuje. Osnovna mera metode je prioritarna vrednost rizika (PVR) koja se proračunava na osnovu vrednosti faktora: pojave greške, uzroka greške i posledice greške. Ukoliko je PVR veća od dozvoljene vrednosti, potrebno je da se uvedu adekvatne mere. Na osnovu predloženih mera utvrđuje se nova PVR. Pri

^{*} Atanasijević, T., Aćamović, N., Begović, D., *Statističke metode za upravljanje kvalitetom*, Evropa Jugospekt, 1994.

[†] Atanasijević, T., Aćamović, N., Begović, D., *Statističke metode za upravljanje kvalitetom*, Evropa Jugospekt, 1994.

[‡] Stoiljković, V. i ostali, *Alati kvaliteta*, CIM College, 1996.

tome broj grešaka, koji su obuhvaćeni FMEA metodom, shodno pravilu "30-70", ne mora da bude veći od 30%.

- **QFD** (*Quality Function Deployment*) je metoda kvaliteta koja je nastala krajem šezdesetih godina u Japanu sa ciljem da se upravljanje kvalitetom uvede u proces projektovanja. Može se definisati kao: "sistem za prevođenje zahteva kupaca u odgovarajuće zahteve preduzeća na svim nivoima koji uključuju razvoj, projektovanje, proizvodnju, distribuciju, instalaciju, marketing, prodaju i uslugu".^{*} Primenom QFD metode zahtevi kupaca se, kroz nekoliko nivoa proračuna, pretvaraju u konkretne karakteristike proizvoda, zatim u karakteristike delova proizvoda i na kraju u karakteristika procesa.

QFD je u najširem smislu instrument planiranja. QFD treba razumeti kao stil rada, koji se od tradicionalnog pristupa razlikuje u tri najvažnije karakteristike:

Prvo, QFD metodu karakteriše specifična metodologija koja se ogleda u sledećem: zahtevi kupaca se pribavljaju i prikazuju putem niza tabela i grafikona koji svojim izgledom podsećaju na crtež kuće, po čemu su dobili ime "kuće kvaliteta". Čitava dokumentacija rada se vodi u okviru kuća kvaliteta. Izgled kuća kvaliteta se dopunjuju tokom rada u skladu sa nivoom informacija o procesu sa kojim se raspolaže. Prva kuća kvaliteta sadrži osnovne zahteve kupaca. Druga kuća kvaliteta sadrži podatke o karakteristikama delova proizvoda. U trećoj kući kvaliteta za karakteristike delova proizvoda treba definisati merodavne karakteristike procesa. U okviru četvrte kuće kvaliteta se razvijaju radna uputstva i procedure.

Drugo, prilikom korišćenja QFD metode, koncept isporučilac-korisnik lanaca se primenjuje u potpunosti. Svaka aktivnost u okviru procesa ima svog isporučioaca i korisnika sve do poslednje aktivnosti čiji je korisnik kupac.

Treće, zbog upotrebe multidisciplinarnih timova, organizaciona ograničenja u pogledu funkcionalnih jedinica i vertikalnih linija komunikacije se prevazilaze.

Potencijalna primena u novom pristupu: Tehnike i metode kvaliteta se, kao i drugi upravljački mehanizmi upravljanja kvalitetom, razvijani prvenstveno za interne potrebe preduzeća. Kao takve mogu naći primenu u građevinarstvu.

SPC se može primeniti u svim građevinskim preduzećima sa ciljem praćenja i poboljšanja ključnih procesa. U okviru projektantskih kuća to može biti uspostavljanje sistema za praćenje i eliminisanje grešaka koje se uočavaju prilikom revizije projekata i grešaka koje se uočavaju na gradilištima. U okviru građevinskih preduzeća to može biti uspostavljanje sistema za praćenje i poboljšanje učinka na pojedinim vrstama radova.

FMEA metoda se može uspešno primeniti u okviru projektantskih kuća u cilju sagledavanja uticaja grešaka koje bi se uočile na gotovom objektu.

Kao takve, SPC i FMEA nemaju potencijal za primenu u okviru upravljanja čitavim projektima. Međutim, QFD metoda je idealna za korišćenje u početnim fazama realizacije projekta, odnosno za potrebe prevođenja zahteva i želja investitora u projektni zadatak. Ta problematika je identifikovana kao jedan od uzroka problema na projektima u prvom delu disertacije (uzrok U4). Zato će QFD metoda dobiti značajno mesto u okviru novog sistema upravljanja projektima.

^{*} Dale, G. B., *Managing Quality*, Prentice Hall, 1994.

2.1.3. PROCESNO ORIJENTISANE METODE UPRAVLJANJA - REORGANIZACIJA SISTEMA -

Savremeni sistemi za upravljanje kvalitetom su prerasli od sistema kojim se obezbeđuje i proverava kvalitet rezultata pojedinačnih procesa, u sisteme pomoću kojih se vrši reorganizacija procesa koji čine neki poslovni sistem, sa ciljem da se eliminišu uzroci problema.

U građevinarstvu, osnovna ideja bi bila da se reorganizacijom načina na koji se tradicionalno realizuju projekti eliminišu uzroci problema koji dovode do neispunjavanja ciljeva projekta. Na ovom mestu biće ukratko prikazane tri najpoznatije procesno orijentisane metode upravljanja:

2.1.3.1 UPRAVLJANJE TOTALNIM KVALITETOM - "total quality management"

Upravljanje totalnim kvalitetom, prema ISO 8402 - 3.7. predstavlja: "*pristup upravljanju organizacijom, baziran na kvalitetu i zasnovan na učešću svih članova organizacije, sa ciljem dugoročnog uspeha preko postizanja zadovoljstva korisnika i postizanja koristi za članove organizacije i društva u celini*"

Iz definicije se uočava da je TQM upravljački mehanizam kojim preduzeće razvija kvalitet kao osnovni strateški cilj preduzeća. Najvažniji elementi sistema totalnog upravljanja kvalitetom su: * † ‡

Naglašen fokus na postizanje *zadovoljstva kupca*. Kupac je jedini merodavan da definiše kvalitet preko svojih želja i očekivanja, koje se identifikuju putem upitnika, anketa, poseta kupcima ili organizovanjem grupnih diskusija. U okviru organizacije preduzeća definišu se interni i eksterni kupci, u skladu sa konceptom "isporučilac-korisnik". Sprovodi se statističko merenje zadovoljstva kupaca tokom vremena.

Učešće svih zaposlenih u donošenju odluka vezanih za kvalitet. U okviru TQM filozofije zagovara se novi način rukovođenja. Prevazilaženje granica između funkcionalnih organizacionih jedinica i krutosti hijerarhijskih, vertikalnih linija rukovođenja se postiže kroz široko učešće i ovlašćivanje svih zaposlenih u donošenju odluka vezanih za upravljanje kvalitetom. S obzirom da je kvalitet strateški cilj preduzeća zaposleni praktično uzimaju učešće u rukovođenju preduzećem. Učešće radnika koji neposredno realizuju procese u upravljanju se ogleda kroz: sprovođenje kontinualnog poboljšanja procesa za koje su zaduženi i kroz sistem za davanje predloga i primedbi najužem rukovodstvu preduzeća.

Poboljšanje procesa se sprovodi u cilju zadovoljavanja potreba internih i eksternih kupaca. Ako transformacija ili aktivnost doprinosi kvalitetu, onda je to aktivnost koja dodaje vrednost (*value added task*) i podložna je optimizaciji. U suprotnom, radi se o aktivnosti koja ne dodaje vrednost (*non-value added task*) i treba je eliminisati. Poboljšanje procesa sprovodi se preciznim merenjem performansi procesa. Za sprovođenje poboljšanja procesa zaduženi su specijalno oformljeni interdisciplinarni timovi za poboljšanje procesa (*QIT - quality improvement teams*)

* McCabe, S., *Quality Improvement Techniques in Construction*, Longman, 1998

† *Total Quality Management in Construction*, <http://www.personal.psu.edu/users/h/s/hsa4/msthesis/chapter1-8.html>

‡ Chase, G.W., *Implementing TQM in a Construction Company*, AGC of America, 1993.

Princip neprekidnog poboljšanja je sistem po kome se neprekidno sprovodi poboljšanje svih procesa i delova procesa koji postoje u okviru preduzeća. Poboljšanja su postepena ali kontinualna. Na taj način se sporije postižu mali efekti ali su istovremeni manji rizici i ulaganja. Princip neprekidnog poboljšanja se proglašava kao način rada od strane najužeg rukovodstva firme kroz formulaciju misije i vizije preduzeća. Principi neprekidnog poboljšanja se primenjuju na sve delove preduzeća, sve aspekte poslovanja i sve zaposlene.

2.1.3.2 REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA - „business process re-engineering“

Jedna od definicija reinženjeringa poslovnih procesa glasi:^{* †} *"Radikalno redizajniranje poslovnih procesa da bi se postiglo poboljšanje kritičnih faktora procesa, kao što su troškovi, kvalitet i vreme."*

Reinženjering poslovnih procesa prvenstveno teži rešavanju problema koji su izazavani manama postojećih organizacionih struktura preduzeća. Osnovna pretpostavka je da specijalizovane funkcionalne organizacione jedinice ometaju prirodan tok proizvodnih i poslovnih procesa. Reinženjering poslovnih procesa ima za cilj prevazilaženje funkcionalnih ograničenja tako što se u okviru organizacije uspostavljaju drugačiji procesi koji su orijentisani na stvaranje vrednosti i na zadovoljstvo kupca ne vodeći pri tom računa o postojećoj praksi. Promene se ne sprovode putem poboljšanja postojećih procesa. Polazna tačka je budući proces. Osnovna pitanja koja se postavljaju su da li su pojedini postojeći procesi uopšte neophodni i koji procesi su potrebni za stvaranje vrednosti i zadovoljstvo kupaca.

Reinženjering procesa se sprovodi u okviru multi-disciplinarnih timova koji imaju zadatak da: formulišu poslovne vizije i ciljeva procesa, izvrše merenja i analizu procesa, identifikuju informacione mogućnosti procesa, predlože model novog procesa i sprovedu implementaciju. Broj novih procesa ne treba da je veliki, ali oni treba da imaju ključnu ulogu za sprovođenje redefinisanih poslovnih ciljeva i prioriteta preduzeća. Ključni procesi treba da imaju svoje "vlasnike", koji su odgovorni za realizaciju i inovaciju procesa.

Reinženjering poslovnih procesa kao krajnji cilj ima stvaranje organizacija u kojima bi sadašnje funkcionalne jedinice prerasle u timove odgovorne za pojedine procese. Organizaciona struktura bi bila definisana preko mape procesa, umesto putem tradicionalnih šema upravljanja i rukovođenja.

Uspešno sprovođenje reinženjeringa je usko povezano sa primenom informacionih tehnologija, koje predstavljaju osnovno pokretačko sredstvo za uvođenje promena. Povezanost reinženjeringa i informacionih tehnologija je dvosmerna. Proces treba da su osmišljeni u okviru informacionih mogućnosti, a informatika treba da podržava realizaciju procesa.

Osnovno svojstvo reinženjeringa procesa, po kojoj se reinženjering razlikuje od ostalih metoda strateškog planiranja, je radikalnost promena i diskontinuitet u odnosu na postojeću praksu. Za razliku od upravljanja totalnim kvalitetom koje se bazira na neperikidnom postepenom poboljšanju procesa, reinženjering poslovnih procesa se bazira na inovacijama i radikalnim promenama.

^{*} Betts, M., Harper, W., *Re-engineering Construction: A New Management Research Agenda*, Construction Management and Economics, 13, 1995.

[†] Love, P., MacSparran, C., Tucker, S., *The Application of Information Technology by Australian Contractors: Toward Process Re-engineering*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc4/tucker/tucker.htm>

2.1.3.3 LEAN GRAĐEVINARSTVO „*lean construction*“

Kao i drugi pristupi, i lean proizvodnja se bazira na analizi i poboljšanju procesa. Osnovna ideja lean proizvodnje je: "eliminisanje nepotrebnih elemenata iz procesa proizvodnje radi smanjenja troškova i postizanja zadovoljstva kupaca po najnižoj mogućoj ceni".*

Lean proizvodnja se bazira na ideji da se proizvodni proces ne sastoji samo od konverzije, ulaznih i izlaznih veličina. Podjednak značaj se pridaje internom tipu aktivnosti kao što su: čekanje, transport i inspekcija koje su sastavni deo svakog procesa proizvodnje. Ove aktivnosti se nazivaju tok (*flow*) i razlikuju se suštinski od konverzije po tome što ne dodaju vrednost proizvodu. Vrednost predstavlja zadovoljenje zahteva kupca. Upravljanje proizvodnjom po lean metodologiji predstavlja upravljanje svim elementima procesa tj. upravljanje konverzijom, ulaznim i izlaznim veličinama, tokom i vrednošću.

Po pitanju stvaranja vrednosti aktivnosti se mogu podeliti na:

- Aktivnosti kojima se nedvosmisleno stvara vrednost, kod kojih treba maksimizirati efikasnost.
- Aktivnosti kojima se ne stvara vrednost ali su neizbežne zbog postojeće tehnologije.
- Aktivnosti kojima se ne stvara vrednost, koje treba eliminisati.

Shodno toj podeli, cilj lean metodologije je efikasno i efektivno upravljanje procesima sa ciljem maksimiziranja izlaznih vrednosti procesa, uz minimiziranje elemenata proizvodnog procesa kojima se ne stvara vrednost.

Potencijalna primena u novom pristupu: Procesno orijentisane metode su kompleksne sveobuhvatne metode sa propisanim procedurama. Svaka od metoda može se primeniti u građevinarstvu ali su one prvenstveno namenjene za internu upotrebu u preduzećima i isuviše složene da bi se lako modifikovale za primenu na projektima. U najboljem slučaju morali bi svi učesnici projekta da primenjuju istu metodu upravljanja što nije realno očekivati. Jedino je moguće iskoristiti principe na kojima se zasnivaju, i na osnovu njih formirati nove metode upravljanja specijalno za primenu na građevinskim projektima. Pogotovo se to odnosi na *lean construction* koja je najbolje teorijski utemeljena. Upravo je to tendencija u svetu, što će biti pokazano u okviru narednog poglavlja. Zato se procesno orijentisane metode neće direktno primenjivati u okviru novog sistema upravljanja projektima.

Jedan od glavnih zaključaka magistarske teze[†], bio je da ne postoji gotovo rešenje za sve probleme u građevinarstvu i da ne postoji jedna univerzalna najbolja upravljačka metoda za široku primenu u građevinarstvu, na svim tipovima projekata i svim okruženjima. Građevinarstvo je isuviše složeno da bi tako nešto bilo moguće, pa su predložene smernice razvoja u ovoj oblasti, koje se upravo poklapaju sa dostignućima koja su se ostvarila kroz razvoj specifičnih upravljačkih metoda koje će biti predstavljene u narednom poglavlju.

* McCabe, S., *Quality Improvement Techniques in Construction*, Longman, 199

† Stojadinović, Z., *Upravljanje kvalitetom na građevinskim projektima*, magistarska teza, Građevinski fakultet u Beogradu, 2000

2.2. SAVREMENE METODE UPRAVLJANJA

2.2.1. TEORETSKA RAZMATRANJA

OPRAVDANJE ZA UVOĐENJE PROMENA U TRADICIONALNU TEORIJU UPRAVLJANJA PROJEKTIMA

Savremene metode upravljanja nastale su na osnovu procesno orijentisanih metoda planiranja opisanih u prethodnom poglavlju zato što one nisu mogle direktno da se primene u građevinarstvu, zbog specifičnih okolnosti u kojima se realizuju građevinski projekti a koji se razlikuju od iterativnog, cikličnog procesa proizvodnje koja se odvija u kontrolisanim uslovima.

Osnovna motivacija za razvoj i uvođenje savremenih metoda upravljanja u građevinarstvo je pretpostavka da se u okviru postojećeg sistema upravljanja projektima nalaze razlozi za probleme na projektima, i da se tradicionalan način upravljanja projektima zasniva na pogrešnim pretpostavkama. Odnosno, metodologija na kojoj se bazira upravljanje je nedovoljno prilagođena praksi da bi se uspešno izborila sa objektivnim otežavajućim okolnostima u kojima se realizuje građevinski projekat.

Neki od autora koji su najviše proučavali nedostatke u teoriji i praksi upravljanja projektima u građevinarstvu su Koskela, Howell i Bertelsen. Posebno je uspešan Lauri Koskela čija razmatranja će u ovom delu disertacije biti sažeto prikazana.

Kritiku tradicionalnog pristupa upravljanju projektom navedeni autori su bazirali na analizi štiva koje važi za opšte prihvaćeno sabrano znanje iz ove oblasti: *A Guide to the Project Management Book of Knowledge*, izdato od strane Project Management Institute 1996. godine. Skraćeno, ovo štivo se naziva i PMBOOK Guide.

Po Koskeli i drugim autorima, tradicionalna teorija upravljanja projektom obuhvata teoriju projekta i teoriju upravljanja.

Teorija projekta podrazumeva model po kome se vrši transformacija ulaznih veličina u izlazne veličine. Ukupna transformacija se dekomponuje hijerarhijski na manje transformacije (aktivnosti) koje se povezuju u logičan redosled i kojima se pojedinačno upravlja.

Teorija upravljanja projektom obuhvata tri komponente:

- **PLANIRANJE** - Upravljanje planiranjem (*management-as-planning*) obuhvata stvaranje, reviziju i primenu planova na nivou operacija (aktivnosti). Ovakav pristup upravljanju podrazumeva jaku vezu između akcija menadžmenta i rezultata rada organizacije kojom se upravlja.
- **REALIZACIJA** - Model delegiranja (*dispatching model*) podrazumeva da se planirane aktivnosti mogu realizovati kada se izvođač jednostavno obavesti da započne realizaciju aktivnosti.
- **KONTROLA** - Model „termostata“ (*thermostat model*) sadrži sledeće elemente: postoji standard za merenje učinka, učinak se meri na ulazu i/ili izlazu aktivnosti, a eventualno odstupanje od standarda se koriguje dok se ne postigne standard.

Koncept, principi i pretpostavke ovih teorija^{*}, prikazane su u tabeli 2.2

TEORIJA PROJEKTA		<p>Koncept: Projekat je transformacija ulaznih u izlazne veličine.</p> <p>Principi: Ukupna transformacija projekta se može dekomponovati na upravljive i razumljive pod-transformacije (aktivnosti). Realizacija projekta je optimalna ako je realizacija svake aktivnosti optimalna i redosled aktivnosti optimalan. Učinak projekta u celini se poboljšava poboljšavanjem pojedinačnih aktivnosti.</p> <p>Pretpostavke: Aktivnosti su, osim po pitanju redosleda, nezavisne. Aktivnosti su diskretne i zaokružene celine. Neizvesnost u pogledu zahteva, za svaku aktivnost je mala. Ukupan rad na projektu se definiše dekompozicijom ukupne transformacije. Zahtevi su poznati na početku projekta i njih je takođe moguće dekomponovati uporedo sa dekompozicijom aktivnosti.</p>
TEORIJA UPRAVLJANJA	TEORIJA PLANIRANJA	<p>Koncept: Na projektu postoji upravljački i izvođački entitet; primarna uloga menadžmenta je planiranje, a primarna uloga izvođačkog entiteta je sprovođenje planova u realnost.</p> <p>Principi: Plan se deduktivno formira na osnovu postojećeg stanja, željenog stanja i dozvoljenih transformacija postojećeg stanja koje se postiže nizom radnji. Plan pretvara u stvarnost izvođački entitet projekta.</p> <p>Pretpostavke: Pretvaranje plana u stvarnost je jednostavan proces, ako se poštuju uputstva. Interno planiranje je zadatak onoga kome je poverena aktivnost.</p>
	TEORIJA REALIZACIJE	<p>Koncept: Sa upravljačke tačke gledišta realizacija predstavlja jednostavno delegiranje zadataka izvođačkim entitetima.</p> <p>Principi: Kada prema planu dođe vreme da se realizuje neka aktivnost, odobrava se njena realizacija pismenim ili usmenim putem.</p>

^{*} Koskela, L., Howell, G., *The theory of project management: explanation to novel methods*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002

		<p>Pretpostavke: Ulazne veličine i resursi potrebni za realizaciju aktivnosti su obezbeđeni u trenutku kada je odobren početak realizacije aktivnosti.</p>
	<p>TEORIJA KONTROLE</p>	<p>Konept: Postoji proces koji se kontroliše, jedinica za merenje učinka, standardna vrednost učinka (normativ) i entit koji vrši kontrolu</p> <p>Principi: Eventualna odstupanja učinka od normativa se koriste u cilju korekcije procesa kako bi normativ bio dostignut.</p> <p>Pretpostavke: Priroda procesa je kontinualni tok, učinak procesa se meri na ključnim mestima i u ključnim trenucima. Proces se lako koriguje kontrolisanjem učinka</p>

Tabela 2.2 - Teorija upravljanja

Anomalije koje su autori uočili su sledeće:

Planiranje. Motivacija za planiranje često dolazi van struke (pravni aspekti ugovorenih poslova, (ne)opravdani zahtevi investitora itd.). Često je primarni aspekt planiranja kontrola projekta a ne realizacija. Značaj kontrole je umanjen razdvojenošću realizacije i planiranja, pa u praksi često planovi služe više za objašnjavanje događaja i obezbeđenje legitimnosti preduzetih radnji. Uloga planiranja, umesto iniciranja i upravljanja budućim događajima, postaje više regulisanje aktivnosti koje su u toku, kao i utvrđivanje progressa radova.

Realizacija. Nije redak slučaj da se na projektima planovi ignorišu. Autori razlikuju formalni i neformalni sistem upravljanja realizacijom projekta. Formalnim sistemom upravljanja (ugovori, planovi, odobrenja...) se ne obuhvataju neizvesnost i međuzavisnost aktivnosti na gradilištu. Neformalnim sistemom upravljanja ovi problemi se tretiraju interaktivno, stvarajući periodične, narastajuće krize. Formalni sistem ima nominalnu funkciju upravljanja a neformalnim sistemom se završavaju konkretni svakodnevni poslovi. Ova dva sistema su neusaglašena, često sa različitim ciljevima i stanovištima. *Brousseau* i *Rallet* (1995) formulišu dva kontraproaktivna organizaciona principa u relaizaciji projekata: decentralizaciju sistema za donošenje odluka i neformalna koordinaciju.

Kontrola. Umesto da je zasnovana na povratnim informacijama sa gradilišta kontrola, u realnosti, ima problematičnu funkciju. Kontrola stimuliše objašnjavanja umesto korekciju. Izvođači radova ulažu velike napore da obezbede obrazloženja za završene poslove umesto da se fokusiraju na poslove koji su sledeći na redu. Umesto modifikacije planova, u realnosti je najvažnije utvrditi koja je strana pogrešila. Kontrola vodi manipulisanju realizacijom poslova zato što je težnja izvođača da maksimalno smanji troškove izvođenja pojedinih pozicija radova. Manipulasnje obuhvata izmene redosleda aktivnosti ili smanjivanje kapaciteta što remeti tokove aktivnosti. Na ovaj način, umesto saradnje, pritisak u odnosu na ugovorne odredbe primorava (pod)izvođače da posmatraju isključivo svoje interese na gradilištu.

Postavlja se pitanje razloga za pojavu ovakvih anomalija na projektima. Teorijski gledano, planiranje, realizacija i kontrola projekta trebalo bi da funkcionišu sinhrono, ali empirijski podaci ukazuju da ove tri komponente upravljanja nisu u potpunosti usklađene, pogotovo na tačkama interakcije:

- Planiranje se ne sprovodi u cilju neposredne realizacije, sam proces planiranja nije pod kontrolom.
- Realizacija radova ne podrazumeva realizaciju planova, zato što se postavlja pitanje realnosti planova i postoji problem pretvaranja globalnih planova u operativne.
- Kontrola ima negativan uticaj na realizaciju, umesto da poseduje korektivnu funkciju.

Autori zaključuju da, u okviru postojećih teorija projekta i upravljanja projektom, ima fundamentalno pogrešnih pretpostavki koje dovode do toga da poznatim mehanizmima nije moguće izboriti se sa kombinovanim efektima međuzavisnih poremećaja na projektu.

Autori predlažu proširenje teorije upravljanja projektom novim konceptima koji se razvijeni za potrebe drugačijih delatnosti, ali koji mogu naći svoja mesta i u građevinarstvu. Nove teorije prikazane su u tabeli 2.3.

TEORIJA PROJEKTA		Transformacija
		Tok (<i>Flow</i>)
		Stvaranje vrednosti (<i>Value generation</i>)
TEORIJA UPRAVLJANJA	TEORIJA PLANIRANJA	Upravljanje planiranjem
		Upravljanje organizovanjem (<i>Management-as-organizing</i>)
	TEORIJA REALIZACIJE	Model delegiranja (<i>Dispatching model</i>)
		„Govor/akcija“ pristup (<i>Language/action perspective</i>)
	TEORIJA KONTROLE	Model „termostata“ (<i>thermostat model</i>)
		Model naučnog eksperimenta (<i>Scientific experimentation model</i>)

Tabela 2.3 - Proširena teorija upravljanja

Novi koncepti se ukratko ogledaju u sledećem:

Što se teorije projekta tiče, model toka i model stvaranje vrednosti uvode element vremena (čekanje i transport), varijabilnost procesa i pojam kupca u klasičnu teorije transformacije ulaznih u izlazne veličine.

U okviru teorije planiranja uvodi se ljudski faktor kroz model upravljanja organizovanjem.

* Koskela, L., Howell, G., *The theory of project management: explanation to novel methods*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002

Teorija realizacije se proširuje dvostranom komunikacijom i posvećenost učesnika rezultatima procesa, umesto prostog delegiranja zadataka.

Model naučnog eksperimenta transformiše teoriju kontrole tako što se istražuju uzroci odstupanja u procesu i preduzimanje akcije u cilju eliminisanje odstupanja, umesto standardnog postupka kontrole u okviru kojeg se u slučaju odstupanja rezultata od zadanog standarda prosto koriguje nivo realizacije ili učinka, bez ikakvog uticaja na neku buduću realizaciju procesa.

Autori se slažu da i ovako proširena teorija upravljanja, još uvek ne obezbeđuje sveobuhvatnu, naučno zaokruženu teorijsku podlogu za novi pristup upravljanju projektom. Ipak, zaključak ovakvih istraživanja je da se, nakon provere pojedinih koncepcija u praksi, u budućnosti može očekivati formiranje nove koherentne teorije upravljanja projektima u građevinarstvu. Takođe, postoji opšta saglasnost da je opravdana promena standardne prakse upravljanja projektima na građevinskim projektima.

Na bazi ovakvih istraživanja formirano je nekoliko savremenih metoda upravljanja projektima, koje pokazuju u kom pravcu se u svetu kreću nastojanja da se poboljša stanje na građevinskim projektima.

Uglavnom su to metode u okviru kojih se istraživači fokusiraju na rešavanje jednog izdvojenog problema koji je strogo određeni tipom projekta i okruženjem u kojem se projekat realizuje. Zatim se, u slučaju pozitivnih rezultata, eventualno izvrši pokušaj primene metode na širem planu.

Na ovom mestu biće ukratko predstavljene neke od tih metoda sa ciljem da se prouči potencijalna primena u zadatim uslovima, odnosno primena u okviru sistema upravljanja projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima.

* Koskela, L., Bertelsen, S., *Managing the three aspects of production in construction*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002

2.2.2. UPRAVLJANJE LANCIMA SNABDEVANJA - „SUPPLY CHAIN MANAGEMENT“

Upravljanje lancima snabdevanja (nabavke) je poseban organizacioni pristup upravljanju nastao na osnovu široke primene „isporučilac-korisnik“ lanaca, o kojima je bilo reči u okviru ovog poglavlja. Sistem se zasniva na informatičkom povezivanju posrednih i neposrednih učesnika svih poslova na projektu, sagledavajući globalno sve faze projekta u celini u smislu identifikacije preduslova za realizaciju prethodnih, tekućih i narednih operacija. Termin snabdevanje treba shvatiti u širem smislu jer on obuhvata fizičko „snabdevanje“ narednih operacija svim potrebnim resursima, informatičko povezivanje i odgovarajuću ugovornu strategiju. Teorijska podloga koncepta je model po kome se proizvodnja tretira kao tok (*flow*) umesto kao konverzija (*conversion*) što je slučaj kod tradicionalnog tumačenja proizvodnje. Model konverzije podrazumeva odvojeno upravljanje svakom fazom proizvodnje (bez obzira na pojedinačne bolje pristupe i pozitivna dostignuća koji nemaju sistemski značaj), dok model toka podrazumeva upravljanje svim fazama u celini, odnosno istovremeno.

Lanac snabdevanja se može definisati kao*: „mreža organizacija povezanih jakim vertikalnim i horizontalnim vezama sa raznim procesima i aktivnostima koji stvaraju vrednost u formi proizvoda i/ili usluge krajnjem korisniku“ (Cristopher 1992, Cuesta 1998).

Opravdanje za uvođenje upravljanje lancima snabdevanja može se naći u istraživanjima koja su sprovedena u zapadnim zemljama na konkretnim studijama slučaja,²¹ gde se došlo do sledećih glavnih zaključaka:

Na građevinskim projektima potroši se više resursa (novac, vreme, materijal) nego što je potrebno. Većina problema je napravljena u nekoj ranijoj fazi projekta u odnosu na onu u kojoj su problemi otkriveni. Problemi su najčešće prouzrokovani kraktovidom kontrolom u okviru lanca snabdevanja. U lancu svi učesnici upravljaju samo svojim poslovima vodeći računa o sopstvenim ciljevima, umesto da se upravljanje poslovima fokusira na ciljeve projekta. Šanse za uštede u resursima na projektima leže u kooperaciji između učesnika projekta. Da bi se to postiglo potrebno je sprovesti adekvatno upravljanje komunikacijama i informacijama na projektima.

Ovi zaključci su u potpunom skladu sa osnovnim hipotezama ove disertacije, a to je da se upravljačkim mehanizmima izvrši integracija projektovanja i građenja i integracija različitih poslova tokom građenja i na taj način eliminišu uzroci problema na projektima. Važno je istaći da ovakav pristup ne izaziva značajne dodatne troškove na projektu s obzirom da primena ovog koncepta zahteva pre svega temeljno angažovanje učesnika na pripremi posla. To angažovanje ionako postoji, samo što ga treba sprovesti sistematski i na pravi način. Time se ne troše resursi usko vezani za projekat, već se troše radni sati u okviru organizacione jedinice učesnika koja je zadužena za planiranje i pripremu poslova.

Potencijalna primena u novom pristupu: Metodologija na kojoj se zasnivaju lanci „isporučilac-korisnik“ i upravljanje lancima snabdevanja poseduje veliki potencijal za primenu na građevinskim projektima i treba joj dati važno mesto u novom pristupu upravljanju projektima. Metodologija ima utemeljenu teorijsku podlogu i potvrđene rezultate u drugim privrednim granama i na njoj može da se zasniva način upravljanja projektima u smislu stila rada.

* Vrijhoef, R., Koskela, L., *Roles of supply chain management in construction*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA, 1999

2.2.3. UPRAVLJANJE IZBOROM IZVOĐAČA NA BAZI NIVOA REALIZACIJE - “*PERFORMANCE INFORMATION PROCUREMENT SYSTEM - PIPS*”

U SAD je razvijen poseban sistem za upravljanje realizacijom projekta koji se bazira na stavljanju akcenta na jednu fazu realizacije projekta a to je tenderska procedura.

Osnovna hipoteza je da je najvažnije izbeći sprovođenje tendera na kojima se izvođač bira na bazi najniže cene, jer se na taj način najčešće ne izabere najbolji ponuđač i na projektu se automatski ne postignu najbolji mogući rezultati. Izbor pogrešnog izvođača ističe se kao glavni razlog za neuspeh projekata, pod pretpostavkom da na tenderu postoji izvođač koji bi, uz obavljanje niza dodatnih priremnih poslova, uspešno realizavao projekat.

Umesto izbora izvođača na bazi najniže cene, uvodi se čitav sistem u okviru kojeg se vrši vrednovanje ponuđača u smislu procene njihovih realnih mogućnosti da na konkretnom projektu pruže najveći mogući nivo usluge investitoru, odnosno da se ostvari najveći mogući kvalitet radova, u prihvatljivim rokovima i za adekvatnu cenu. Težište se stavlja na kvalitet radova posmatrajući čitav životni ciklus objekta uključujući i njegovu eksploataciju i održavanje. Ideja je da se na tenderu pronađe izvođač koji u okviru zadatog budžeta može pružiti najviši kvalitet radova u realnom roku.

Drugi cilj sistema je da se, sa izabranim najkvalitetnijim izvođačem, rizik u pogledu finalnog ishoda projekta prebaci na izvođača, sa idejom da se maksimalno smanji rizik investitora a dozvoli maksimalna zarada izvođaču. U okviru ciljeva projekta, rizik se stavlja u prvi plan odmah posle kvaliteta a ispred rokova i budžeta. Prebacivanjem odgovornosti na izvođača, automatski se smanjuje i učešće investitora u procesu upravljanja projektom.

Srž sistema predstavlja sprovođenje tendera na bazi nivoa realizacije poslova potencijalnih ponuđača i naziva se PIPS (*Performance Information Procurement System*). Sistem je prilagođen najzastupljenijem tipu projekta na američkom tržištu. Razlika u odnosu na domaće projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata, je u tome što se projektna dokumentacija radi na nivou idejnog projekta a izvođač je dužan da razradi takvu dokumentaciju u glavni (izvođački) projekat. PIPS je prilagođen takvom načinu realizacije projekta što podrazumeva da su izvođači u stanju da razrađuju projektnu dokumentaciju, izrađuju dinamičke planove, procenjuju rizike i drugo, što kod nas uglavnom nije slučaj. PIPS se bazira na sledećim pretpostavkama* :

- Nivo realizacije građevinskih radova se posmatra sa stanovišta investitora, a na nivou procesa.
- Ključni faktor je identifikacija izvođača koji su sposobni da postignu visok nivo realizacije građevinskih poslova. Tender je nadmetanje između takvih izvođača.
- Upravljanje i kontrola od strane investitora se svodi na minimum, očekuje se visok stepen odgovornosti i obaveza izvođača u smislu upravljanja projektom i kontrole realizacije projekta.

* Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

- Efikasno okruženje doprinosi smanjenju troškova, povećanju vrednosti (kvaliteta izvedenih radova) za investitora i maksimiziranju zarade izvođača.
- Rizike preuzima na sebe izvođač.
- Predkvalifikacija se sprovodi samo na tenderima koji se baziraju na „najnižoj ceni“.

Potencijalna primena u novom pristupu: U okviru PIPS sistema dve ideje se čine pogodne za primenu u okviru novog pristupa upravljanja projektima. To su ideja da se na tenderu na bazi propisane procedure izabere najpovoljniji a ne najjeftiniji izvođač i ideja da se u okviru tenderske procedure sistemski sprovede temeljna priprema izvođača za izvođenje radova. Uz uvažavanja razlika između američkog i domaćeg tržišta, PIPS može biti osnova za formiranje sistema za sprovođenje tendera i izbor izvođača na projektima.

2.2.4. POSLEDNJI PLANER - "LAST PLANNER"

Devedesetih godina na zapadu razvijen je sistem za operativno planiranje pod nazivom „*Last Planner*“. Sistem se može primeniti na bilo koji složen projekat izraženog trajanja, mada je prvenstveno namenjen za primenu na građevinskim projektima u fazi izvođenja građevinskih radova na gradilištu.

U okviru ovog sistema detaljno je razrađen način na koji se projektom upravlja u fazi građenja detaljno je razrađen sistem po kome se generalni dinamički planovi pretvaraju u srednjoročne i kratkoročne (nedeljne) planove i definisan je način kontrole izvođenja radova na projektima.

Sistem „*last planner*“ se definiše kao: „distribuirani sistem za upravljanje projektima i planiranje realizacije zasnovan na „*lean*“ koncepciji proizvodnje sa osnovnim ciljem da poveća vrednost (*value*) i minimizira škart (*waste*) na projektu“. To se postiže progresivnim smanjivanjem neizvesnosti insistiranjem da su sa sigurnošću obezbeđeni preduslovi za realizaciju narednih aktivnosti.

Metodologija „*last planner*“ sistema se ogleda u sledećem: planiranje poslova se sprovodi do nivoa ekipa na gradilištu zaduženih za određenu vrstu rada i njihovog neposrednog rukovodioca. Odgovorni planeri (prvi planeri) pripremaju generalne dinamičke planove (*pull schedules*), određuju optimalni redosled aktivnosti i dodeljuju vremenske rezerve da bi se osigurala stabilnost dinamičkog plana. Četiri do šest nedelja pre planiranog početka, aktivnosti se premeštaju u operativni plan i proverava se ispunjenost preduslova za početak narednih poslova. Najniži nivo planiranja je nedeljni plan. Aktivnosti ne prelaze u nedeljni plan sve dok se ne ispune svi preduslovi, nakon čega aktivnost dobija i formalno odobrenje za realizaciju. Nedeljni plan izrađuju neposredni rukovodioci ekipa na gradilištu (šef gradilišta, vodeće majstor, predradnik itd.), odnosno „poslednji planeri“ po kojima se metodologija i dobila ime. Poslednji planeri se obavezuju da će određen broj aktivnosti biti završen u toku sledeće nedelje.

Važan element metodologije je mera uspeha nedeljnih planova koja se utvrđuje kontrolom realizacije, odnosno preko faktora „procentualnog izvršenja plana“ (*PPC - Percent Plan Complete*). PPC predstavlja količnik između broja izvršenih aktivnosti i ukupnog broja aktivnosti nedeljnog plana, pomnožen sa 100. Što je procenat veći planiranje na nedeljnom nivou je bolje. Uobičajen način prikaza je tabelarni po aktivnostima, odnosno histogramski pod nedeljama. PPC se meri svaki dan a svake nedelje postavlja u vidu grafikona vidno na gradilištu.

Primenom u praksi, na konkretnim studijama slučaja ustanovljena je povećana produktivnost radova, skraćenje rokova, poboljšan kvalitet izvedenih radova i povećana bezbednost na gradilištu.

Potencijalna primena u novom pristupu: S obzirom da je u prvom delu disertacije neadekvatno operativno planiranje navedeno kako jedan od uzroka problema na projektima, sigurno je u okviru novog pristupa upravljanju projektima potrebno formirati sistem kojim će se urediti ta problematika. „*Last planner*“ metodologija može poslužiti kao osnova koju je potrebno prilagoditi primeni u domaćim uslovima imajući u vidu suštinske razlike, kao i pozitivna iskustva koja su stručnjaci kod nas imali u sopstvenoj praksi[†].

* Construction innovation forum, *The last planner system*, www.cif.org/Nom2003/Nom17_03.pdf

† Marinković, D., *Model kontrole troškova baziran na ključnim aktivnostima*, Deseti nacionalni i četvrti međunarodni naučni skup INDIS 2006, str. 89-96, Novi Sad, 2006

2.2.5. INTEGRACIJA (INTERFEJS) PROJEKTOVANJA I GRADENJA - “DESIGN - CONSTRUCTION INTERFACE”

„*Design-construction interface*“ (ili „*design-build interface*“) je upravljačka metoda namenjena poboljšanju kvaliteta procesa izrade projektne dokumentacije koji je identifikovan kao glavni razlog za probleme tokom gradnje objekata u nekoliko istraživanja^{*}. Takav zaključak je u skladu sa razmatranjima uzroka problema na projektima u poglavlju 1.4, (uzroci U3, U4). Metoda je razvijena specijalno za anglosaksonski tip projekata, na kojima do razrade projektne dokumentacije dolazi u fazi gradnje i obaveza je izvođača radova, što nije slučaj na domaćim projektima.

Greške u projektnoj dokumentaciji koje su autori u navedenoj literaturi identifikovali kao ključne u stvaranju daljih problema su:

- Greške pojedinačnih projekatata i greške izazvane lošom koordinacijom između delova projekata
- Zakasnele izmene od strane investitora ili drugih projekatata,
- Različitost informacija koje su sadržane na crtežima i u tehničkim opisima,
- Nedostatak znanja i iskustva projekatata u pogledu izvodljivosti radova po projektnoj dokumentaciji,
- Specifikacije sa nedovoljno tehničkih podataka za dalju upotrebu na tenderu i građenju.

Ove greške kasnije dovode do problema kao što su: kašnjenja, teškoće izvođača prilikom sastavljanja ponuda, zastoji na gradilištu i sl.

Proces izrade projektne dokumentacije je opisan kao nekompletan i haotičan, a kao glavni uzrok svih problema navedeno je loše upravljanje protokom informacija između projekatata, odnosno nedostatak adekvatnih i pravovremenih informacija prilikom donošenja inženjerskih odluka. Preporuke za poboljšanje kvaliteta procesa izrade projektne dokumentacije su sledeće²⁵:

- *Supervizija* procesa. Izvođač radova treba da učestvuje u procesu projektovanja da nadoknadi nedostatak praktičnog iskustva kod projekatata i pomogne u procesu donošenja odluka u slučaju varijantnih rešenja.
- *Koordinacija* između različitih inženjerskih disciplina poštujući logičan redosled prenosa informacija, kako bi se izbegle pogrešne pretpostavke i odredio prioritet u pogledu izmena u projektnoj dokumentaciji.
- *Standardizacija* podataka u okviru projektne dokumentacije kako bi se izbeglo izostavljanje ili dupliranje informacija koje se javlja često nakon izmena. Standardizacija bi obezbedila jednoznačnost informacija.
- *Kontrola* toka informacija kojom bi se proverila ispunjenost svih preduslova i ulaznih veličina u smislu potrebnih informacija za otpočinjanje aktivnosti, kao i proveru ispunjenosti zahteva narednih aktivnosti u smislu dobijenih rezultata.

^{*} Alarcon, L., Mardones, D., *Improving the design-construction interface*, <http://www.ce.berkeley.edu/~tommelein/IGLC-6/AlarconAndMardones.pdf>

[†] Isatto, E., Formoso, C., *Design and production interface in lean production: a performance improvement criteria proposition*, <http://www.ce.berkeley.edu/~tommelein/IGLC-6/IsattoAndFormoso.pdf>

Autori zaključuju da je neophodno uvesti i rigorozan sistem za izradu i ažuriranje niza kontrolnih dokumenata tokom izrade projekata. Predloženi sadržaj plansko-kontrolne dokumentacije u okviru tog sistema je sledeći:

- *Lista prethodnih uslova* koju sastavlja projektant svake od inženjerskih disciplina u cilju pribavljanja neophodnih podataka od investitora i drugih relevantnih projekatana kako bi se izbeglo donošenje pogrešnih pretpostavki i obezbedili svi neophodni ulazni podaci.
- *Radne specifikacije* izrađuje izvođač radova u cilju standardizacije sadržaja projektne dokumentacije i sadrže spisak minimuma informacija koje treba da sadrže crteži i opisi, kao i format i konvencije u kojima se finalno prezentuje projektna dokumentacija.
- *Dinamički plan* izrade projektne dokumentacije koji obuhvata ključne momente uključivanja različitih struka u proces izrade projektne dokumentacije. Plan treba da jasno prikaže logičke veze u pogledu protoka informacija i u pogledu procvodere sprovođenja izmena.
- *Kontrolne liste* služe za proveru ispunjenosti zahteva iz lista prethodnih uslova i radnih specifikacija.
- *Pisana procedura za sprovođenje izmena* u projektnoj dokumentaciji sa mehanizmom za vrednovanje posledica izmena na projekat u celini.
- *Organizaciona šema projekta* u fazi izrade projektne dokumentacije. Specifičnost u okviru organizacije je uvođenje posebnog kontrolnog tela koje se naziva design control unit i koje ima ulogu da nadgleda i kontroliše proces izrade projektne dokumentacije.

Metodologija: za pribavljanje odgovarajućih podataka od strane investitora i prevođenje tih zahteva u tehničke vrednosti koristi se QFD metodologija koja je predstavljena ranije u okviru ovog dela disertacije. Takođe, QFD metodologija je iskorišćena u cilju određivanja relativnog značaja uticaja grešaka na kasnije probleme i relativnog značaja pojedinih elemenata plansko kontrolne dokumentacije i elemenata kontrole na ukupni kvalitet projektne dokumentacije²⁵.

Potencijalna primena u novom pristupu: „*Design-construction interface*“ kao metod je prvenstveno namenjen projektantskim kućama. Struktura metode je izuzetno dobra zato što zadire u srž problema u procesu izrade projektne dokumentacije, ali investitor nema mehanizam da uslovljava organizaciju rada projektantskoj kući. Zato se ova metoda ne može direktno primeniti u okviru novog sistema, ali se njeni najvažniji elementi mogu uklopiti u deo sistema za sprovođenja tenderske procedure za izbor projekatana, što će i biti urađeno.

Još jedna specifičnost metode koja otežava direktnu primenu je to što se traži formalno učešće izvođača (supervizija i izrada radnih specifikacija) koje je moguće ostvariti u američkom sistemu, ali ne i u našem gde je izvođač radova nepoznat u fazi izrade projektne dokumentacije.

Što se tiče QFD metodologije, ona je već istaknuta kao važan element budućeg sistema upravljanja projektima i može se nesmetano primeniti jer je najpre namenjena investitoru, u cilju formulisanja sopstvenih zahteva i projektnog zadatka.

2.2.6. „SCRUM“

SCRUM, kao metoda upravljanja pojavila se devedesetih godina, kao alternativa tradicionalnom pristupu upravljanja projektima. Sam termin ne predstavlja skraćenicu, već u slobodnom prevodu označava „neizvesnu i neuređenu situaciju koja uključuje više ljudi“. *SCRUM* metoda je razvijena je za specifične uslove, odnosno za projekte na kojima:

- na početku projekta nije poznato ništa osim funkcionalnih karakteristika finalnog proizvoda i
- postoji neizvesnost u pogledu konačnih ciljeva projekta i tehnologije koju treba primeniti.

Tipičan slučaj su projekti izrade softverskih proizvoda.

Dve osnovne karakteristike *SCRUM*-a su* :

- Ne pristupa se standardnom postupku planiranja u smislu podele ukupnog obima posla na aktivnosti, određivanja trajanja aktivnosti, dodele resursa i izrade dinamičkih planova. Umesto toga na početku projekta samo se vrši procena u pogledu krajnjeg rezultata i trajanja projekta.
- Sistem donošenja odluka je potpuno decentralizovan, odnosno ne postoji menadžer projekta koji određuje ko će šta i kad da radi. Umesto toga ravnopravni članovi tima na svakodnevnim sastancima obaveštavaju ostatak tima u kom pravcu će raditi tog dana. Sledećeg dana postupak se ponavlja uz intenzivnu komunikaciju između članova tima u pogledu ostvarenih rezultata i pravaca daljeg rada. Jednom mesečno vrši se evaluacija postignutih rezultata i donosi se nova procena krajnjeg rezultata i trajanja projekta.

Koliko god *SCRUM* metodologija na prvi pogled izgledala egzotično, ona ima teorijsku podlogu u proširenoj teoriji upravljanja objašnjenju u poglavlju 2.2.1, tabela 2.3. Teorija projekta je zastupljena kroz model toka i model stvaranja vrednosti. Umesto upravljanja planiranjem u pitanju upravljanje organizovanjem. Posmatrajući teoriju realizacije, umesto modela delegiranja koristi se „govor/akcija“ pristup. Što se tiče teorije kontrole može se zaključiti da je na dnevnim sastancima zastupljen model naučnog eksperimenta, a na mesečnim sastancima model termostata. Upravo je sve obrnuto u odnosu na tradicionalan pristup upravljanja projektima na koji su svi navikli na građevinskim projektima.

Potencijalna primena u novom pristupu: *SCRUM* metodologija se neće koristiti u novom pristupu upravljanju projektima. Na ovom mestu ova metoda je prikazana samo kao ilustracija mogućih pravaca razvoja primene proširene teorije upravljanja, iako je očigledno da se ovaj pristup ne može koristiti u građevinarstvu, osim eventualno prilikom izrade studija opravdanosti za neke specifične projekte.

* Koskela, L., Howell, G., *The theory of project management: explanation to novel methods*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002

2.3. IZABRANI UPRAVLJAČKI MEHANIZMI

U okviru poglavlja 2.1 i 2.2 analizirani su razni upravljački mehanizmi koji se u svetu primenjuju za rešavanje određenih organizacionih problema.

Analiza je pokazala da među njima ima neprikladnih metoda, metoda nepodesnih za primenu u domaćim uslovima i metoda koje mogu da se primene, ali ne mogu bitno da utiču na rešavanje problema opisanih u I delu disertacije. U okviru iste analize pokazalo se da se postoje upravljački mehanizmi koji se odlično uklapaju u novi pristup upravljanju projektima i osnovnu ideju o integraciji ključnih procesa na projektima.

Konačno, u tabeli 2.4, daje se lista izabranih upravljačkih mehanizama i metoda koje poseduju potencijal da se, uz određene modifikacije, uspešno primene na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima.:

IZABRANI UPRAVLJAČKI MEHANIZMI	
SISTEMI PREVENCIJE	<i>Customer – Supplier Chains</i>
PROCESNO ORIJENTISANE MOETODE	<i>Quality Function Deployment</i>
SAVREMENE METODE UPRAVLJANJA	<i>Performance Information Procurement System</i>
	<i>Supply Chain Management</i>
	<i>Last Planner</i>

Tabela 2.4 Izabrani upravljački mehanizmi

Novi pristup upravljanju projektima biće predstavljen u III delu disertacije

2.4. ZAKLJUČAK

U okviru ovog dela disertacije analizirani su razni upravljački mehanizmi, iz dve naučno istraživačke oblasti: *upravljanje kvalitetom* i *savremene upravljačke i organizacione metode* koje su razvijene specijalno za primenu na građevinskim projektima.

Sprovođenjem ove analize, postupilo se po ustaljenoj metodologiji pisanja naučnih radova po kojoj se, pre nego što se formira originalan pristup, istražuju prethodna iskustva drugih autora.

Cilj analize bio je pronalaženje odgovarajućih upravljačkih mehanizama čijom primenom bi se mogli eliminisati uzroci problema na projektima. Za svaki od njih procenjen je potencijal u pogledu mogućnosti primene u novom pristupu upravljanju projektima.

Neke metode su se pokazale kao neprikladne za primenu u domaćim uslovima ili da nemaju kapacitet za rešavanje problema koji su opisani u I delu disertacije. Metode koje su podesne za primenu, zahtevaju određene modifikacije da bi mogle da se primene na domaćim projektima, i njima će biti posvećena posebna pažnja u III delu disertacije.

Izabrane metode za dalju analizu su: *customer – supplier chains, quality function deployment, performance information procurement system, supply chain management i last planner*.

Za probleme koji se ne mogu rešiti primenom analiziranih metoda formiraće se posebni, originalni upravljački mehanizmi koji će biti opisani u narednim poglavljima.

III

NOVI PRISTUP UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

3. KONCEPT NOVOG PRISTUPA UPRAVLJANJU PROJEKTIMA - IPG

UVOD

Cilj ove disertacije je formiranje pristupa koji bi se primenjivao za upravljanje projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Sistem treba da funkcioniše tako da ne remeti standardni postupak realizacije projekata, uz primenu novih upravljačkih rešenja.

Na osnovu analize uzroka problema u I delu disertacije, može se pretpostaviti da bi većina opisanih problema bila eliminisana kada bi na hipotetičkom projektu mogla da se ostvari sledeća situacija:

Donesena je pravilna odluka o investiranju u projekat, na osnovu realnog poslovnog plana, proizašlog iz preinvesticione studije koja je obuhvatila proračun rizika. Od samog početka projekta, investitor precizno i detaljno zna kakav objekat želi i sve zahteve ume da formuliše u adekvatnom obliku. Projekat se organizuje tako što se izaberu najbolji projektanti i izvođači koji mogu efikasno da obave sav potreban posao na visokom nivou realizacije, odnosno za zadati budžet ostvaruje se maksimalan kvalitet u optimalnom roku. Svi budući učesnici projekta i budući korisnici objekata su poznati i uključeni na samom početku projekta, neograničeno su na raspolaganju investitoru i svima je u interesu da se u potpunosti ostvare ciljevi projekta. Sve informacije su dostupne na vreme, projektna dokumentacija se radi za izvođače čiji su kapaciteti i tehnološke mogućnosti poznati i nema naknadnih sporova oko izvodljivosti radova. Radovi se izvode po projektu koji sadrži sve detalje, bez naknadnih izmena. Postoji jednoznačnost između investitorove ideje, projektantskog viđenja te ideje, crteža, opisa, predmera i izvedenih radova. Generalni dinamički plan je usaglašen sa izvođačem pre formalnog potpisivanja ugovora a radovi se izvode na osnovu detaljno razrađenih operativnih planova. Na gradilištu su na raspolaganju dovoljan broj radnika i adekvatna mehanizacija, u skladu sa slobodnim frontovima rada. Radovi se završavaju u roku, u okviru budžeta i nema sporova oko kvaliteta upotrebljenih materijala i izvedenih radova.

Naravno, ovo je idealizovana i u praksi teško zamisliva situacija. Postavlja se pitanje šta se može uraditi po pitanju organizacije i upravljanja projektom kako bi praksa odgovarala opisanoj idealističkoj slici projekta. Upravo je cilj ove disertacije da se formira pristup upravljanju projektom tako da što više liči na poželjan, ali teško ostvarljiv, idealno upravljiv projekat. Na osnovu analize problema iz I dela disertacije i analize mogućih alata kojima se mogu rešavati problemi iz II dela disertacije, oformljen je *pristup upravljanju projektima koji se bazira se na integraciji procesa projektovanja i građenja, primeni mehanizama za rano otkrivanje problema i primeni novih rešenja u ključnim fazama projekta*. Osnovni cilj sistema je eliminisanje opisanih uzroka problema na projektima, primenom odgovarajućih upravljačkih mehanizama.

Sistem se sastoji od povezanih upravljačkih elemenata zasnovanih na integraciji ključnih faza realizacije projekta, pa mu je dat naziv - **IPG (Integracija Projektovanja i Građenja)**.

KONCEPCIJA IPG SISTEMA UPRAVLJANJA PROJEKTIMA

Koncepcija novog sistema za upravljanje projektima se sastoji u sledećem:

1. POBOLJŠANA STRATEGIJA UPRAVLJANJA PROJEKTOM

- Organizovati i ugovarati poslove tako da se obezbedi integracija projektovanja i građenja. Što ranije uključivati učesnike u projekat. Poboljšati komunikaciju u početnim fazama realizacije projekta.
- Stvoriti i primenjivati mehanizme za rano otkrivanje problema.

2. NOVA REŠENJA U KLJUČNIM FAZAMA PROJEKTA

Elemente sistema bazirati na savremenim metodama upravljanja i sistemima za upravljanje kvalitetom.

- PREDINVESTICIONA FAZA

Uspostaviti sistem za donošenje odluke o investiranju u projekat, na bazi realnog poslovnog plana proizašlog iz predinvesticione studije koja, pored proračuna troškova, trajanja i profita, obuhvata i proračun rizika. Za podršku donošenju odluke o investiranju razviti poseban softverski paket.

- FAZA PROJEKTOVANJA

Uspostaviti sistem za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva u cilju formiranja koncepcije objekta i njegovih delova, kao i projektnog zadatka. Sistem bazirati na QFD metodologiji i formirati odgovarajući softverski paket.

- FAZA SPROVOĐENJA TENDERSKIH PROCEDURA

Uvesti nove kriterijume za izbor izvođača koji će objektivno vrednovati šta izvođač stvarno može da uradi na projektu. Birati učesnike na osnovu najboljeg doprinosa ostvarenju ciljeva projekta u celini, i najvišeg nivoa realizacije poslova, a ne samo na bazi cene. Sistem bazirati na PIPS metodologiji uz uvažavanje specifičnosti vezanih za domaće tržište.

- FAZA IZGRADNJE

Unaprediti sistem za razradu generalnog dinamičkog plana u operativne planove na osnovu „*last planner*“ metodologije. Formirati sistem za planiranje i realizaciju radova.

Za svaki od navedenih delova koncepcije razviti poseban upravljački paket sa razrađenom procedurom za primenu.

3.1 POBOLJŠANA STRATEGIJA UPRAVLJANJA PROJEKTOM

3.1.1 ORGANIZOVANJE I UGOVARANJE POSLOVE TAKO DA SE OBEZBEDI INTEGRACIJA PROJEKTOVANJA I GRAĐENJA

3.1.1.1 UVOD

U okviru ovog poglavlja analizaraće se mogućnost primene koncepta upravljanja lancima snabdevanja u cilju integracije projektovanja i građenja na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima.

Prvo će se izvršiti analiza strukture lanca snabdevanja u građevinarstvu. Predstaviće se razlike između upravljanja projektima na bazi lanaca snabdevanja i tradicionalnog pristupa upravljanju projektima. Prikazaće se zaključci inostranih studija slučaja u pogledu primene koncepta u građevinarstvu. Na kraju ovog dela disertacije daće se primeri za primenu koncepta lanaca snabdevanja na građevinskim projektima u domaćim uslovima.

Osnovni cilj insistiranja na integraciji faza projektovanja i građenja je to što se, na osnovu analize uzroka problema u I delu ove disertacije (poglavljje 1.4), može zaključiti da će integracija projektovanja i građenja višestruko pomoći eliminaciji problema opisanih u tom poglavlju. Jedan od uzroka problema (U3) eksplicitno je nazvan razdvojenost projektovanja i građenja a u nekoliko drugih uzroka (U2, U3, U6, U7) razdvojenost projektovanja i građenja implicitno učestvuje.

Način na koji će se sprovoditi integracija projektovanja i građenja je prvenstveno putem poboljšanja toka informacija između više učesnika projekta kroz različite faze realizacije projekta.

Ideja za ovakav pristup je potekla zbog problema iz prakse ali takođe ima teorijsku podlogu u konceptu lanaca isporučilac-korisnik („*customer – supplier chains*“ - CSC) i pristupu upravljanju projektima pod nazivom: upravljanje lancima snabdevanja („*supply chain management*“ - SCM).

3.1.1.2 „CUSTOMER – SUPPLIER CHAINS“ - LANCI SNABDEVANJA

Lanac "isporučilac-korisnik" je upravljački alat koji može bitno da utiče na poboljšanje komunikacije između sukcesivnih učesnika na projektu i pospeši protok informacija bitnih za realizaciju ključnih procesa. Lanac se posmatra na nivou procesa. Proces realizuje izvođač, ulazne veličine obezbeđuje isporučilac a rezultate procesa koristi korisnik. Ulazne i izlazne veličine procesa mogu biti materijalne ili u vidu informacija. Zajedno, učesnici procesa čine tzv. "isporučilac - korisnik" lanac (*customer-supplier chain*). Ovaj koncept je detaljnije objašnjen u poglavlju 2.1.2.1.

Na osnovu široke primene lanaca „isporučilac-korisnik“ osmišljen je čitav nov pristup upravljanju projektima koji se naziva „*supply chain management*“. Osnovna ideja je široka primena lanaca na svim nivoima projekta, odnosno „isporučilac-korisnik“ lanci se koriste kao stil rada.

Za razliku od nekih drugih alata koji su zamišljeni za upotrebu u proizvodnim delatnostima i ne mogu se direktno primeniti u građevinarstvu bez određenih modifikacija, „isporučilac-korisnik“ lanci su izuzetno pogodni za primenu na građevinskim projektima.

3.1.1.3 „SUPPLY CHAIN MANAGEMENT“ - UPRAVLJANJE LANCIMA SNABDEVANJA

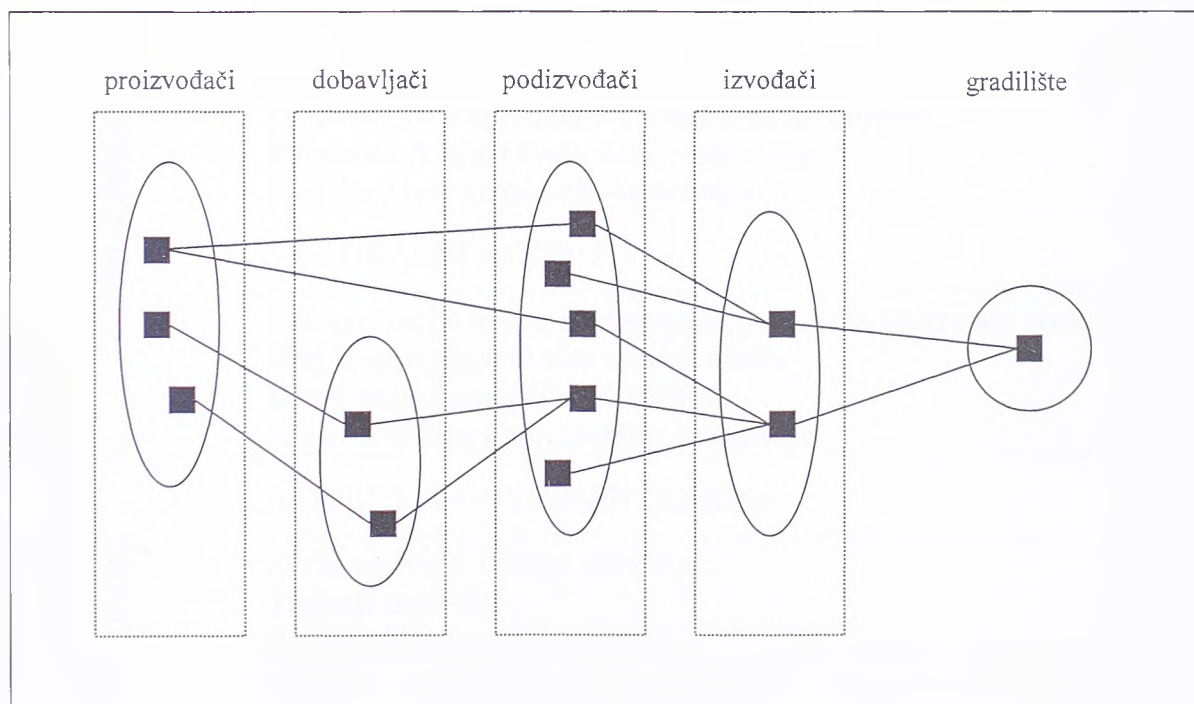
Upravljanje lancima snabdevanja (nabavke) je poseban organizacioni pristup upravljanju nastao na osnovu široke primene „isporučilac-korisnik“ lanaca. Kao što je u II delu disertacije već rečeno, sistem predstavlja informatičko povezivanje posrednih i neposrednih učesnika svih poslova na projektu, sagledavajući globalno sve faze projekta u celini u smislu identifikacije preduslova za realizaciju prethodnih, tekućih i narednih operacija.

Osnove koncepta upravljanja lancima snabdevanja objašnjene su delimično u poglavlju 2.2.2, a detaljnija analiza biće predstavljena u narednim poglavljima.

3.1.1.4 ANALIZA ELEMENATA LANCA SNABDEVANJA

Da bi se ovaj koncept primenio na projektima, mora se prvo izvršiti analiza lanca snabdevanja na građevinskom projektu. Treba identifikovati: učesnike u lancu, strukturu lanca snabdevanja, tipove odnosa koji se javljaju u lancu i sve attribute koji dodatno definišu konkretan lanca snabdevanja. Treba neprestano imati u vidu cilj uspostavljanja lanca snabdevanja na projektu, a to je upravljati projektom tako da se učesnici projekta ne organizuju samo prema svojim poslovima, već da se neprestano vodi računa o svim učesnicima u lancu snabdevanja u celini, sve do izvršene krajnje usluge korisniku projekta.

Struktura lanca snabdevanja na građevinskom projektu¹, prikazana je na slici 3.1.



Slika 3.1. Struktura lanca snabdevanja na građevinskom projektu (London i Kenley, 2000)

Horizontalna struktura: Prvi nivo čini glavni izvođač, drugi nivo čine podizvođači. Treći nivo su dobavljači građevinskih materijala i komponenti. Četvrti nivo čine proizvođači građevinskih materijala i komponenti.

¹ Capo, J., Lario, F., Hospitaler, A., *Lean production in the construction supply chain*, Second world conference on POM, Cancun, Mexico, 2004

Vertikalna struktura: Vertikalna struktura odslikava stepen konkurencije između potencijalnih učesnika. U okviru svakog vertikalnog segmenta nalaze se učesnici koji nude slične proizvode ili usluge.

Tipovi veza: U okviru lanca snabdevanja prisutni su kooperativni odnosi u funkciji zajedničkog nastupa ili udruživanja, kao i konkurentni odnosi između organizacija. U okviru horizontalne strukture lanca, uobičajeno je da izvođači imaju uhodan sistem po kome dugoročno saraduju sa istim podizvođačima i dobavljačima. Postoje i kooperativne veze između projekatanta i proizvođača određenih materijala i komponenata, kao i dugoročne veze između investitora i pojedinih projekatanta ili izvođača. Sve ove veze na našim prostorima su retko formalne u smislu strateškog partnerstva, a više su plod uhodane prakse. Sa druge strane u okviru vertikalne strukture vladaju konkurentni odnosi između organizacija slične delatnosti. I jedan i drugi tip odnosa nosi sa sobom potencijalno pozitivne i negativne uticaje na projekat. Na primer, favorizovanje određenog tipa materijala od strane arhitekta može u sebi da krije motivaciju za ličnu korist umesto za optimalno projektantsko rešenje. Konkurentni odnosi u principu donose niže cene za investitora, ali mogu da maskiraju i spreče optimalni izbor određenog učesnika projekta.

Za potrebe upravljanja konkretnim lancem snabdevanja potrebno je sagledati sve relevantne atribute lanca¹. Oni su prikazani u tabeli 3.2.

ATRIBUTI LANCA SNABDEVANJA	
STRUKTURA	HORIZONTALNI ATRIBUTI
	Broj kompanija i veza u lancu Pozicija svake kompanije u odnosu na investitora Relativna veličina svake kompanije u lancu Pozicija i broj grupisanih kompanija
	VERTIKALNI ATRIBUTI
	Kategorizacija tržišta i diferencijacija između proizvoda i usluga Broj kompanija u okviru svakog tržišta Distribucija kompanija po veličini Nivo vertikalne i horizontalne integracije
ODNOSI	ATRIBUTI UGOVORNIH ODNOSA
	Svrha ugovora: usluga, proizvod... Trajanje ugovora Pozicija i broj svakog tipa veze Pozicija i broj svake ugovorne strategije Broj veza između kompanija

Tabela 3.2. Atributi lanca snabdevanja (*London i Kenley, 2000*)

Umesto detaljnije teoretske razrade analize i funkcionisanja lanaca snabdevanja i njihove uopšten primene na projektima u daljem tekstu biće predstavljene razlike između tradicionalnog pristupa upravljanju projektima i upravljanja lancima snabdevanja, daće se

¹ Capo, J., Lario, F., Hospitaler, A., *Lean production in the construction supply chain*, Second world conference on POM, Cancun, Mexico, 2004

opravdanje primene ovog pristupa kroz zaključke iz istraživanja sprovedenih u zapadnim zemljama, i konačno detaljno će biti objašnjena četiri primera primene koncepta na projektima izgradnje poslovno-stambenih objekata u domaćim uslovima.

3.1.1.5 RAZLIKE IZMEĐU TRADICIONALNOG PRISTUPA UPRAVLJANJU PROJEKTIMA I UPRAVLJANJA LANCIMA SNABDEVANJA

Kao što je ranije već istaknuto, upravljanje projektima na tradicionalan način svodi se na veštinu pojedinca da improvizacijom pokuša da što bolje ostvari ciljeve projekta, zato što ne postoje univerzalne procedure koje važe za sve tipove građevinskih projekata. Samim tim, postoje velike razlike u individualnim pristupima pojedinih rukovodilaca projekata. Na ovom mestu daje se uporedni prikaz razlika između tradicionalnog pristupa upravljanju projektima i upravljanja lancima snabdevanja koji je preuzet iz literature¹, koji ne uzima u obzir pojedinačna pozitivna dostignuća, zato što ona nemaju sistemski značaj. Razlike su prikazane u tabeli 3.3 i razvrstane su po pojedinim elementima upravljanja.

ELEMENT UPRAVLJANJA	TRADICIONALNI PRISTUP	UPRAVLJANJE LANCIMA SNABDEVANJA
Upravljanje troškovima	Minimiziranje troškova učesnika	Minimiziranje troškova na nivou čitavog lanca
Vremenski horizont planiranja	Kratkoročno, na nivou aktivnosti	Dugoročno, na nivou procesa
Protok informacija i kontrola sprovođenja	Limitirano na tekuću aktivnost	Sistematski strukturiran po učesnicima i fazama realizacije
Stepen koordinacije između više učesnika	Jedan kontakt između sukcesivnih učesnika	Višestruki kontakt po nivoima i između učesnika
Zajedničko planiranje	Zasnovano samo na posao koji je trenutno u toku	Neprestano
Kompatibilnost poslovnih strategija	Nije bitno	Kompatibilnost barem za ključne odnose
Razvoj baze dobavljača	Velika baza radi povećanja konkurencije i deobe rizika	Mala baza zbog povećanja koordinacije
Liderstvo	Nije potrebno	Potrebno zbog fokusa na koordinaciju
Deljenje rizika i nagrada	Svako za sebe	Podeljeno na nivou projekta

Tabela 3.3. Razlike između tradicionalnog pristupa upravljanju projektima i upravljanja lancima snabdevanja

¹ Vrijhoef, R., Koskela, L., *Roles of supply chain management in construction*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA

Iz tabele se vidi koliko komparativnih prednosti snabdevanje lancima snabdevanja ima u odnosu na tradicionalni pristup. To su pre svega: sveobuhvatno minimiziranje troškova, duži horizont planiranja, bolji protok informacija koji je sistematski strukturiran po učesnicima i u vremenu kroz faze realizacije i povećana pouzdanost funkcionisanja čitavog sistema.

3.1.1.6 ZAKLJUČCI ISTRAŽIVANJA SA SPROVEDENIH STUDIJA SLUČAJA

Opravdanje za uvođenje upravljanje lancima snabdevanja može se naći u istraživanjima koja su sprovedena u zapadnim zemljama na konkretnim studijama slučaja, u kojima se došlo do sledećih glavnih zaključaka¹:

1. Čak i u normalnim situacijama, u lancima snabdevanja na građevinskim projektima postoji niz problema i puno škarta u širem smislu (*waste*). Pod škartom se podrazumevaju nepotrebno potrošeni resursi (novac, vreme, materijal). U lancu svi učesnici upravljaju samo svojim poslovima vodeći računa o sopstvenim ciljevima, umesto da se upravljanje poslovima fokusira na ciljeve projekta.
2. Većina pomenutih problema i škart su napravljeni u nekoj ranijoj fazi projekta u odnosu na onu u kojoj su problemi i škart otkriveni.
3. Škart i problemi su najčešće prouzrokovani kraktovidom kontrolom u okviru lanca snabdevanja. Većina učesnika nije u stanju ili nije zainteresovana da sagleda uticaje svojih aktivnosti na naredne faze u realizaciji projekta. Umesto da se motivišu upravo na dugoročnu analizu svojih poslova, na učesnike se vrši pritisak da optimizuju samo svoje usko stručne poslove ne vodeći računa o posledicama.
4. Upravljanje projektom treba da se preorijentiše sa upravljanja aktivnostima na upravljanje procesima. Umesto aktivnosti koju su obično vezane za jednog učesnika, ili njegov manji organizacioni deo, procesi obuhvataju više učesnika ili barem više delova preduzeća i obuhvataju zaokružene celine koje donose vrednost investitoru. Pri tome, procesi uvek imaju eksterne ili interne kupce, mogu se protezati izvan organizacije pojedinih učesnika i moraju se procenjivati sa investitorove tačke gledišta.
5. Šanse za uštede u resursima na projektima leže u kooperaciji između učesnika projekta. Da bi se to postiglo potrebno je sprovesti adekvatno upravljanje komunikacijama i informacijama na projektima.

Ovi zaključci su u potpunom skladu sa osnovnim hipotezama ove disertacije, a to je da se upravljačkim mehanizmima izvrši integracija projektovanja i građenja i integracija različitih poslova tokom građenja i na taj način eliminišu uzroci problema na projektima. Važno je istaći da ovakav pristup ne izaziva značajne dodatne troškove na projektu s obzirom da primena ovog koncepta zahteva pre svega temeljno angažovanje učesnika na pripremi posla. To angažovanje ionako postoji, samo što ga treba sprovesti sistematski i na pravi način. Time se ne troše resursi usko vezani za projekat, već se troše radni sati u okviru organizacione jedinice učesnika koja je zadužena za planiranje i pripremu poslova. U daljem tekstu ove tvrdnje će biti ilustrovane konkretnim primerima za primenu na građevinskim projektima u domaćim uslovima.

¹ Vrijhoef, R., Koskela, L., *Roles of supply chain management in construction*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA

3.1.1.7 PRIMERI ZA PRIMENU KONCEPTA UPRAVLJANJA LANCIMA SNABDEVANJA NA PROJEKTIMA U DOMAĆIM USLOVIMA

Primer za primenu br.1 – izrada projektne dokumentacije, „izvođač-konsultant“ - IK

Jedna od mogućih konkretnih primena na građevinskim projektima bi se sastojala u sledećem:

Angažovati potencijalne izvođače kao konsultante tokom izrade projektne dokumentacije, tako da daju pravovremeni doprinos sa informacijama a da se istovremeno ne remeti normalna tenderska procedura

Osnovna ideja je da se izbegne da se projektna dokumentacija radi za nepoznate izvođače i dobavljače materijala i opreme, što kasnije vodi do problema u pogledu izvodljivosti radova “po projektu”, izmena projektne dokumentacije, zastoja i dodatnih troškova. Pošto su izvođači nepoznati sve dok kroz tendersku proceduru ne dobiju posao, treba osmisлити način da projektanti ipak imaju na raspolaganju potrebne informacije. To se može postići na sledeći način:

1. Obaviti preliminarne razgovore sa potencijalnim izvođačima.
2. Potencijalni izvođači koji će inače učestvovati na tenderu (ili eksperti iz prakse) se angažuju kao konsultanti prilikom izrade projektne dokumentacije.
3. U slučaju da dobiju posao na tenderu, konsultantske usluge se ne plaćaju posebno zato što se one mogu smatrati kao priprema posla.
4. U slučaju da ne dobije posao na tenderu, konsultantske usluge se plaćaju po unapred dogovorenoj ceni.

Na ovaj način budući izvođač je u potpunosti u toku sa svim detaljima posla i u prilici je da ispravi sve eventualne nedostatke u projektnoj dokumentaciji. U krajnjoj liniji, u poziciji je da prilagodi tehničke opise sopstvenim mogućnostima i time stekne početnu prednost nad konkurencijom. Takođe, sve naknadne primedbe po pitanju crteža i opisa moraju se otkloniti o njegovom trošku, što je dobro za investitora.

Projektantima se olakšava proces donošenja odluka o pojedinim elementima za koje inače ne bi znali detalje.

Investitor je u situaciji da je siguran da će radovi nesmetano moći da se izvedu i izbegava sporove po pitanju izvodljivosti radova. Ako “izvođač-konsultant” ne dobije posao na tenderu, to samo znači da se pojavio kvalitetniji ponuđač koji je uspeo da nadmaši konkurenciju iako nije bio u opisanoj povlašćenoj poziciji. To takođe znači da je takva ponuda povoljnija od one koju je dao izvođač-konsultant pa su, i u ovoj varijanti, konsultantske usluge praktično besplatne.

Efekti primene ovog koncepta:

Ovakvim pristupom svi mogu samo da dobiju. Poboljšava se povezivanje projektovanje i građenja u smislu protoka informacija, podigao bi se kvalitet izrade projektne dokumentacije i obezbedila bi se „izvodljivost“ projektne dokumentacije na gradilištu. Vreme izrade projektne dokumentacije bi se neznatno produžilo ali samo zbog podizanja njenog kvaliteta.

Potrebni uslovi za primenu ovog koncepta:

Potrebno je da investitor odobri angažovanje potencijalnih izvođača (ili eksperata iz prakse) prilikom izrade projektne dokumentacije koji bi pružili neophodne informacije, pomogli projektantima oko izvođačkih detalja i izvršili reviziju delova projekta.

U slučaju da kasnije budu angažovani kao izvođači njihovo angažovanje u fazi izrade projektne dokumentacije bilo bi besplatno. U slučaju da se konsultantske usluge plate, sigurno je da korist od tih usluga višestruko prevazili njihovu cenu.

Primer za primenu br.2 – tenderska procedura

Da bi se koncept realno primenio na projektima ne sme se učesnicima dozvoliti dobrovoljan pristup, već se primena mora formalno regulisati kroz tendersku i ugovornu dokumentaciju. Kada je u pitanje glavni izvođač (ili podizvođači) prilika da im se nametnu odgovarajuće obaveze je ugovaranje posla, odnosno tenderska procedura, i to na sledeći način. Preko ponude koju izvođači najčešće sastavljaju kroz popunjen predmer i predračun radova, može se tražiti od njih da dodatno uz svaku stavku dostave i sledeće podatke:

- Razdvojiti cenu na materijal i rad (olakšano rešavanje svih nesuglasica oko plaćanja viškova radova ili nakanadnih radova),
- Nabrojati prethodne aktivnosti (osnov za formiranje lanaca u smislu identifikacije isporučilaca u okviru lanaca),
- U kvantifikovanom obliku definisati potreban nivo kvaliteta prethodnih aktivnosti koji obezbeđuje uslove da se garantuje kvalitet naredne aktivnosti (važan deo informacija koji treba da je poznat svim učesnicima lanca),
- Navesti broj dana koji je potreban od momenta uplaćivanja avansa za materijal do dana početka aktivnosti, kako bi se znalo kada aktivnost prelazi sa nivoa globalnog planiranja na nivo operativnog planiranja i kontrole realizacije. Za aktivnosti koje zahtevaju uvoz iz inostranstva ili dužu proizvodnju ovaj podatak je jako bitan da bi se na vreme ustanovilo eventualno kašnjenje,
- Navesti broj ljudi i njihov planirani učinak (olakšava operativno planiranje i kontrolu realizacije aktivnosti)
- Navesti spisak dobavljača koji se nalaze u lancu kako bi mogao da se ispita kvalitet i dostupnost materijala pre nego što dospe na gradilište

Efekti primene ovog koncepta:

Na ovaj način se onemogućuje uobičajena loša praksa da izvođači samo popune predračun na osnovu svojih baza podataka ne udubljujući se u specifičnost projekta. Naprotiv, moraju zaista detaljno sagledati tehnologiju izvođenja radova, redosled operacija i potrebne resurse jer se to eksplicitno od njih traži. Sama ta činjenica povećava verovatnoću da je ponuda realistična. O upravljačkom mehanizmu za sprovođenje tenderske procedure biće reči u posebnom poglavlju.

Potrebni uslovi za primenu ovog koncepta:

Potrebno je samo da investitor odobri primenu koncepta.

Primer za primenu br.3 – faza izvođenja radova (kontrola i primopredaja) - KP

Kroz ugovore treba definisati obaveze vezane za primopredaju pojedinih aktivnosti koje se nalaze u lancu snabdevanja. Na osnovu podataka iz prethodnog primera investitorov tim za upravljanje projektima može sastaviti optimalni dinamički plan izvođenja radova. Svaka grana u mrežnom planu je u stvari poseban lanac snabdevanja. Plan treba da sadrži izdvojen tabelarni prilog sa kompletnim spiskom prethodnih i narednih aktivnosti. Ovaj prilog je osnova za organizovanje kvalitetne kontrole izvođenja i primopredaje pojedinih poslova. Ideja je da se u kontrolu i primopredaju radova, pored predstavnika investitora i nadzornog organa, uključe i izvođači narednih operacija. Sama primopredaja treba da bude samo formalnost, jer bi se kontrola sprovodila:

- na nivou planiranja u okviru gradilišnih sastanaka,
- na početku izvođenja određene operacije, najbolje na osnovu „uzornog rada“ o kome će biti više reči kasnije i
- formalno, posle završetka određene operacije

Efekti primene ovog koncepta:

Na ovaj način, svi izvođači su uključeni na vreme, odnosno jednu operaciju ranije nego što je to uobičajeno. Eliminise se čest problem da se loš kvalitet ustanovi tek na narednoj operaciji i to izazove sporove oko odgovornosti za završni kvalitet i oko cena prethodne i tekuće operacije. Prethodni izvođač se bori da dokaže da krivica nije do njega, kasno je da se vrše prepravke, a naredni izvođač više ne može da garantuje završni kvalitet. Sve obaveze izvođača kao što su prisustvo na gradilišnim sastancima, sadržaj sastanaka, način vršenja kontrole i primopredaje radova treba regulisati jasnim ugovornim obavezama.

Potrebni uslovi za primenu ovog koncepta:

Potrebno je samo da investitor odobri primenu koncepta.

Primer za primenu br.4 – faza izvođenja radova (operativno planiranje)

Izvođenje radova je faza u kojoj najviše dolaze do izražaja problemi koji su se akumulirali u prethodnim fazama. S obzirom da u fazi izvođenja radova učestvuje veliki broj raznih učesnika, formiranje i upravljanje lancima snabdevanja postaje sve složenije. I pored primene svih upravljačkih mehanizama u prethodnim fazama, verovatno je da se pojava problema na gradilištu ne može u izbeći potpunosti, pa je potrebno razraditi poseban sistem po kome će sprovoditi operativno planiranje nedeljenih i dnevnih operacija na gradilištu. Sistem mora biti u stanju da se nosi sa neizvesnostima i poremećajima koji su sastavni deo prirode građevinskih projekata. Imajući u vidu važnost i složenost ove problematike, operativnom planiranju će se pokloniti naročita pažnja formiranjem posebnog upravljačkog mehanizma. Sistem za operativno planiranje treba formirati u duhu upravljanja lancima snabdevanja i o njemu će biti reči u zasebnom poglavlju.

3.1.1.8 ZAKLJUČAK

Projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata karakteriše realizacija kroz faze i brojnost učesnika. Na projektima postoji problem protoka informacija između i u okviru različitih faza i između učesnika.

Glavni zaključak ovog dela disertacije je da se koncept upravljanja lancima snabdevanja može uspešno primeniti na projektima, sa ciljem integracije različitih faza realizacije. Integracija se najpre ogleda u poboljšanju protoka informacija između učesnika projekta.

Prikazani primeri predstavljaju neke od mogućih primena koncepta upravljanja lancima snabdevanja u pojedinim fazama realizacije projekta. Primeri se odnose na obezbeđenje informacije iz faze izgradnje tokom izrade projektne dokumentacije, nametanje ponuđačima obaveze planiranja i pripreme posla u okviru tenderskih procedura, angažovanje narednih učesnika u primopredaji tekućih poslova i otklanjanje problema u gradnji putem operativnog planiranja.

Na konkretnom projektu ovi upravljački mehanizmi bi mogli da se dopune sa specifičnim procedurama. Na primer, u početnim fazama većih projekata u lanac se mogu uvesti i javne institucije kao što su urbanistički zavod, direkcija za gradsko zemljište, opštinski organi itd.

Praktično, za svaki proces u kome učestvuju sukcesivni učesnici, a takvi su gotovi svi na građevinskim projektima, može se napraviti odgovarajuća procedura. Koncept treba shvatiti kao stil rada i primenjivati u obliku procedura tokom čitavog projekta. To znači da bi se prilikom organizovanja poslova vodilo računa o internim i eksternim korisnicima konkretnog procesa u smislu protoka informacija i primopredaje poslova. Na taj način podigao bi se kvalitet izlaznih rezultata pojedinih aktivnosti na projektu u smislu usaglašenosti sa realnim potrebama, zato što bi se mnogo preciznije znalo šta i kako nešto treba da se uradi na početku svakog posla. Neminovno bi došlo do smanjenja naknadnih radova i ispravki, a samim tim i do smanjenja troškova i trajanja, bez obzira o kojoj fazi projekta se radi.

3.1.2 MEHANIZMI ZA RANO OTKRIVANJE PROBLEMA

3.1.2.1 UVOD

U ovom poglavlju disertacije biće reči o mehanizmima za rano otkrivanje problema na projektima. Stvaranje mehanizama je inspirisano konceptom upravljanja lancima snabdevanja, a konkretna rešenja su nastala na osnovu angažovanja autora disertacije u rešavanju praktičnih problema na projektima. U mehanizme su ugrađena pozitivna i negativna iskustva, što će biti ilustrovano kroz adekvatne primere sa realnih studija slučaja.

Osnovni cilj korišćenja ovih mehanizama je rano otkrivanje potencijalnih problema na projektu nametanjem specifičnih obaveza učesnicima projekta. Sami za sebe mehanizmi ne mogu rešiti suštinske probleme na projektima, ali su značajni za uspeh sistema u celini.

U daljem tekstu prikazaće se četiri primera koja ilustruju primenu mehanizama za rano otkrivanje problema, na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata .

3.1.2.2 „KORAK UNAPRED“

Na projektima postoji tendencija da se donošenje odluka odlaže što je više moguće a da se istovremeno vrši pritisak na učesnike projekta da obave svoj deo posla za što kraće vreme. Potrebno je uraditi nešto da bi se olakšao i ubrzao proces donošenja odluka. Najbolji način da se to uradi je da se što ranije obezbede kvalitetne informacije na osnovu kojih se može doneti optimalna odluka. Ranije obezbeđenje informacija podrazumeva da se određeni poslovi obave što pre moguće. Na tragu ovakve logike razmišljanja može se formirati mali upravljački mehanizam čija suština je organizovanje i ugovoravanje poslova tako da se učesnicima, kroz tenderske procedure i ugovore, nametnu pojedine obaveze ranije nego što je to uobičajeno, odnosno „korak unapred“.

Cilj ovakvog pristupa je da se poslovi u okviru dinamičkog plana obavljaju ŠTO PRE je to moguće, a ne NAJKASNIJE moguće, i time omogućiti ranije otkrivanje problema. Ovaj pristup bi bio ekvivalentan situaciji u mrežnom planiranju u kojoj bi se aktivnosti sa vremenskom rezervom obavile čim su prethodne aktivnosti realizovane, bez obzira na veličinu vremenske rezerve. Time bi se, u stvari, stvorila rezerva za eventualno ispravljanje propusta na tekućoj aktivnosti i stvorilo dodatno vreme za operativno planiranje narednih aktivnosti. Odlaganje početka aktivnosti, a u okviru vremenske rezerve, ne donosi nikakvu korist investitoru. Jedino izvođač, u slučaju više istovremenih projekata, može iskoristiti vremenske rezerve za optimalno korišćenje sopstvenih kapaciteta. Vremenske rezerve ionako služe za amortizaciju poremećaja tokom realizacije plana i povećanje verovatnoće završetka projekta u okviru planiranih rokova.

Primeri za sprovođenje poslova „korak unapred“ su sledeći:

- Pre idejnog rešenja definisati koncept objekta i ključne elemente,
- Idejno rešenje uraditi sa elementima idejnog i glavnog projekta,
- U glavnom projektu razraditi što više izvođačkih detalja (na osnovu informacija od izvođača-konsultanta, u skladu sa primerom iz prethodnog poglavlja),
- Sinhron plan instalacija uraditi pre projekta spuštenih plafona,
- Uraditi revizije projekta za vreme projektovanje a ne posle,
- Pre potpisivanja ugovora sa izvođačem radova otkloniti sve izvođačke nedoumice,

- Angažovati nadzornog organa pre potpisivanja ugovora o izvođenju radova, a ne kada oni počnu,
- Pre potpisivanja ugovora izraditi detaljne dinamičke planove,
- U okviru izvođenja radova realizovati sve aktivnosti čim se ispune preduslovi, bez obzira ne eventualnu vremensku rezervu,
- Obaviti neformalni tehnički prijem objekta u toku radova kako bi se primedbe otklonile u hodu a ne nakon završetka radova

Koncept „korak unapred“ ne zahteva posebnu proceduru za primenu. Dovoljno je, u duhu upravljanja lancima snabdevanja, tokom upravljanja projektom proširiti horizont planiranja, odnosno voditi računa o budućim operacijama i budućim učesnicima više nego što je to uobičajeno. Da učesnici projekta ne bi pokušavali da izbegnu drugačiji način pripreme posla i njegove realizacije, neophodno je nove obaveze uvrstiti u tendersku i ugovornu dokumentaciju.

3.1.2.3 „UZORNI RAD“

U praksi se pokazalo korisnim uspostavljanje principa „uzornog rada“. Princip se sastoji u tome da se na malom frontu, odnosno najmanjoj mogućoj mernoj jedinici koja dozvoljava sagledavanje kvaliteta određene vrste radova, izvrši probni rad. To može biti jedan uzorni prozor, jedan omalterisan zid, jedno kompletno kupatilo i sl.

Cilj primene ovog principa je otkrivanje eventualnih nedostataka po pitanju kvaliteta pre nego što započne realizacija aktivnosti na širokom frontu, kada bi uočeni nedostaci neminovno poremetili dinamiku izvođenja radova, ili rezultirali radovima nižeg kvaliteta od planiranog. Princip uzornog rada omogućuje da se, umesto rečima i crtežima definisanog kvaliteta u okviru projektne i ugovorne dokumentacije, kvalitet dodatno i konačno utvrdi i definiše u na licu mesta u prirodnoj razmeri.

Za neke vrste rada koje karakteriše samo jedan funkcionalni proizvod (kao što su to na primer liftovi) uzorni rad nije moguće sprovesti, ali za mnogo više vrsta radova, uzorni rad je izvodljiv. U kombinaciji sa standardnim ugovornim odredbama, kojima se definišu međusobne obaveze investitora i izvođača vezane za uzorke i ateste, ovaj sistem može puno pomoći u ranom otkrivanju problema.

Procedura vezana za sprovođenje uzornog rada je jednostavna:

- Za sve materijale i opremu koja će biti ugrađena dostaviti uzorke unapred.
- Gde je to moguće, izvršiti probni rad i TADA, u potrebnom broju iteracija, otkloniti nedostatke i definisati konačni zahtevani kvalitet radova.
- Kada radovi krenu na širokom frontu, na gradilištu već postoji „uzorni materijal“ i / ili „uzorni rad“ koji služi kao uporedna jedinica za prihvatanje kvaliteta izvedenih radova. U tom slučaju nema naknadnih sporova oko kvaliteta, čime se znatno olakšava i problematika primopredaje radova i plaćanja istih.

Postoji primeri iz prakse autora koji jasno pokazuju korisnost primene principa uzornog rada.

Primer 1: Na projektu izgradnje jednog stambeno-poslovnog objekta u Beogradu, ugovoren je i obavljen uzorni rad u vidu uzornog prozora, iako su od izvođača dobijeni i usvojeni uzorci završno obrađenog profila i okova. Sklopljen i montiran prozor je naizgled

bio u skladu sa zahtevima ali su uočena dva bitna nedostatka. Fizičkim pregledom prozora uočeno je da se staklo može rukom pomerati u odnosu na profil, odnosno da zaptivne gume nisu u potpunosti vršile svoju funkciju pa je postajala opasnost od prodora vode u slučaju jakog vetra. Ispostavilo se da je izvođač od italijanskog dobavljača korektno poručio sve komponente ali da su isporučene (greškom ili nemarom) nešto tanje i elastičnije gume turske proizvodnje. Bez ikakvih problema izvođač je vratio zaptivne gume u Italiju i *na vreme* dobio nazad odgovarajuće. Takođe, na istom uzornom prozoru, u saradnji sa izvođačem fasaderskih radova na licu mesta izvršeno je probno izolovanje i zaptivanje kutije od roletne sa spoljne strane fasadnim stiroporom i silikonom i (na vreme) promenjena i utvrđena konačna linija montaže prozora i način završne obrade fasade na tom mestu. Da nije bilo uzornog prozora, tokom izvođenja radova neminovno bi došlo do zastoja i neugodnih problema.

Primer 2: Na drugom objektu na kome su učestvovali isti investitor i izvođač nije napravljen uzorni prozor. U pitanju je bila vrhunska aluminijumska stolarija sa drvenom oblogom. Nije bilo problema prilikom ugradnje prozora i okova sve dok nije došla na red ugradnja roletni. U toj fazi već su bili urađeni skoro svi završni radovi po stanovima. Ispostavilo se da, zbog debljine drvene obloge, prozor ne može da se u potpunosti otvori jer krilo udara u plastični mehanizam za namotavanje roletni. Da je bio napravljen uzorni prozor ovaj nedostatak bi bio uočen na vreme i jednostavno bi se otklonio primenom nešto šireg profila prozora na strani gde stoji mehanizam za namotavanje roletni. Pošto su prozori već bili ugrađeni iznuđeno je estetski loše rešenje sa montažom mehanizma na zidu ispod prozora. Time je, zbog zanemarljivo jeftine prepravke, ozbiljno doveden u pitanje ukupni kvalitet kompletnog prozora koji je inače vrhunskog kvaliteta, i došlo je do ozbiljnog spora oko plaćanja.

Ova dva primera jasno pokazuju kako jedan jednostavan upravljački mehanizam, kao što je princip uzornog rada, može uticati na realizaciju projekta i koliko je bitno stvoriti mehanizme za rano otkrivanje i otklanjanje problema koji bi zasigurno izazvali ozbiljne probleme tokom izvođenja radova.

3.1.2.4 „DVA IZVRŠIOCA“

Postoji nekoliko vrsta poslova na projektima kojima se ne pridaje dovoljno značaja iako koštaju relativno malo a mogu izazvati nesrazmerno velike štete. Za razliku od skupih vrsta radova, pravilnim upravljanjem ovakvim poslovima može se skoro eliminisati rizik od grešaka sa malim ulaganjima. Tipični primeri su geodetska merenja i izrade predmera.

Ukupno koštanje svih geodetskih merenja na projektu se kreće u promilima vrednosti tipičnog stambenog objekta. Međutim, greške u geodetskim merenjima izazivaju neuporedivo veće troškove. Pogrešna merenja mogu da izazovu izmene projektne dokumentacije, naknadne promene u gabaritima objekta ili naknadno rušenje izvedenih pozicija.

Troškovi izrade predmera su istog reda veličine kao i geodetska merenja. Sa druge strane, predmeri su jedan od najvažnijih elemenata tenderske dokumentacije. Greške u okviru njih mogu da izazovu konfuziju kod ponuđača, kasnije viškove (manjkove) radova zbog pogrešnih količina ili naknadne radove zbog pogrešnih opisa.

Sprečavanje pojave problema na relativno jeftinim poslovima je jednostavno i isplativo. Sve što je potrebno uraditi je istovremeno angažovati *dva nezavisana izvršioca* za isti posao i popisati proceduru kojom bi se regulisala obaveza ovih izvršioaca da usaglase

rezultate svog rada. Troškovi projekta bi neznatno porasli (u promilima) ali bi se zato verovatnoća pojave problema usled grešaka na ovakvim poslovima svela na minimum.

Procedura vezana za sprovođenje principa „dva izvršioca“ je jednostavna:

- Odrediti pozicije koje malo koštaju a mogu da izazovu veliku štetu. Primer toga su izrada predmera i geodetska merenja.
- Za te pozicije angažovati dva izvršioca i kroz ugovornu dokumentaciju obezbediti da angažman obuhvata i usaglašavanje rezultata rada, kako bi se povećala verovatnoća da je usaglašen rezultat tačan. Može se propisati tolerancija greške koja potpuno ili delimično oslobađa investitora plaćanja usluga izvršioca.

Postoji primeri iz prakse autora koji jasno pokazuju korisnost primene ovog principa.

Primer 1: Na projektu izgradnje jednog stambeno-poslovnog objekta u Beogradu, ugovorena je izrada projektne dokumentacije zajedno sa izradom AG predmera, i to u određenoj propisanoj formi. Pri tome, ugovorom je definisano da će investitor angažovati nezavisnog stručnjaka koji će izraditi predmer, a početnu uporednu analizu dobijenih rezultata uraditi investitor. Analiza je pokazala da postoje značajne razlike u količinama armirano-betonskih i fasaderskih radova, značajne razlike u opisima limarskih i izolaterskih radova i nekoliko ispuštenih (različitih) pozicija u oba predmera. Nakon usaglašavanja rezultata usvojena je konačna varijanta predmera i na osnovu njega su ugovoreni i izvedeni radovi. Nakon obavljenog konačnog obračuna ustanovljeno je da se razlike između ugovorenih i izvedenih količina manje od 3% i da nije bilo naknadnih radova na osnovu ispuštenih pozicija. Time je očuvan prvobitni plan finansijskih ulaganja i omogućeno sprovođenje konačnog obračuna bez uobičajenih nesuglasica. Izrada nezavisnog predmera koštala je 350€.

Primer 2: Na projektu izgradnje jednog stambeno-poslovnog objekta u Beogradu, ugovorena su sva geodetska merenja sa jednim preduzećem. Prilikom početnih obeležavanja došlo je do grešaka u obeležavanju linija osa bušenih šipova na uličnoj i dvorišnoj strani parcele i do greške u obeležavanju dubine iskopa. Posledice su bile izrada debljeg zaštitnog zida i popunjavanje peskom do regulacione linije sa ulične strane, gubitak 9,2m² podzeme etaže na dvorišnoj strani i nepotrebno povećanje zidova podzemne etaže zbog dubljeg iskopa. Ukupna šteta je iznosila 8.600€ a vrednost merenja 400€. Investitor je tužio geodetsko preduzeće koje je u međuvremenu prestalo da funkcioniše i šteta još uvek nije naplaćena. Da je bila angažovana druga, nezavisna geodetska firma, na vreme bi bile uočene greške i do štete ne bi ni došlo.

Iz navedenih primera može se uočiti koliko naizgled mali upravljački mehanizmi, ako se primenjuju sistematski, mogu doprineti ranom otkrivanju problema i boljim rezultatima na projektima.

3.1.2.5 „KONTROLNA LISTA PROBLEMA“

Na osnovu koncepta upravljanja lancima snabdevanja moguće je napraviti niz malih upravljačkih mehanizama. Na primer, prilikom izrade dinamičkih planova uobičajeno je da se aktivnosti tabelarno prikažu zajedno sa njihovim trajanjem, (prethodnim) narednim aktivnostima i potrebnim resursima. Slično plansko-kontrolnoj dokumentaciji koja je predložena u okviru „*design- construction interface*“ metode, ta tabela bi mogla da se proširi sa dodatnim kolonama u kojima bi se naveli sledeći podaci od značaja za planiranje realizacije i predviđanje problema:

- lista prethodnih operacija koje moraju da se završe,
- zahtevan kvalitet prethodnih aktivnosti da bi mogao da se garantuje kvalitet,
- potrebno vreme za nabavku materijala (uplatu avansa),
- minimalni otvoren front rada,
- zavisnost od vremenskih uslova,
- trajanje zastoja u okviru ili nakon aktivnosti,
- veličina magacinskog prostora,
- specijalni zahtevi u pogledu skela, platformi, potreba u električnoj energiji...

U toku realizacije radova u samoj tabeli bi se markirale kolone jednostavnim simbolima (da/ne ili +/-) u zavisnosti od (ne)ispunjenosti navedenih uslova. Na osnovu analize međuzavisnosti ovih podataka za više relevantnih aktivnosti, posmatrajući odgovarajući lanac snabdevanja (granu mrežnog plana), moguće je sastaviti kontrolnu listu potencijalnih problema koji bi se mogli javiti u vezi realizacije određene aktivnosti ili narednih aktivnosti. Ta kontrolna lista problema postaje važan ulazni parametar prilikom operativnog planiranja jer se na osnovu liste mogu razmatrati i eventualno otkloniti uzroci nabrojanih problema pre početka realizacije aktivnosti. Ovaj mehanizam bi postao sastavni deo sistema za operativno planiranje o kome će biti reči kasnije.

3.1.2.6 ZAKLJUČAK

Neadekvatan protok informacija, o kome je bilo reči u prethodnom poglavlju, ima za posledicu da se problemi na projektima otkrivaju prekasno i time se stvaraju nepotrebni troškovi, zastoji, ispravke i sl. U ovom poglavlju je pokazano da vrlo jednostavni upravljački mehanizmi mogu povoljno uticati na rano otkrivanje problema.

Mehanizmi sami po sebi ne predstavljaju teorijsku novinu i naučni doprinos, i nisu osmišljeni sa ciljem rešavanja najkrupnijih problema na projektima, već više kao ilustracija kako koncept upravljanja lancima snabdevanja može na jednostavan način da zaživi u praksi, pod uslovom da se dosledno primenjuje.

Iako su vrlo jednostavni, primenom mehanizama mogu se ostvariti značajni rezultati u smislu poboljšanja protoka informacija, a time i do podizanja kvaliteta upravljanja projektom u celini.

Važno je istaći da primena mehanizama ne izaziva povećanje troškova, ili je to povećanje zanemarljivo, a može da spreči pojavu značajnih gubitaka, zastoja i sl. Sve što je potrebno da se uradi je da investitor odobri menadžeru projekta da ugradi odgovarajuće odredbe u ugovore sa učesnicima projekta, kako bi se formalno omogućila primena mehanizama u praksi.

Na kraju se još može zaključiti da su mehanizmi za rano otkrivanje problema u potpunosti u skladu sa osnovnom idejom ove disertacije o integraciji ključnih procesa na projektu.

3.2. NOVA REŠENJA U KLJUČNIM FAZAMA PROJEKTA

3.2.1 PREDINVESTICIONA FAZA

3.2.1.1 UVOD

Predinvesticiona faza je najosetljivija faza na projektu zato što obuhvata izradu predinvesticione studije, na osnovu koje se donosi najvažnija odluka na projektu: *da li uopšte, i pod kojim uslovima, investirati u konkretan projekat*. Pogrešna odluka o investiranju u neadekvatan projekat ili ugovaranje pod nepovoljnim uslovima za investitora, ne može nikako biti ispravljena u kasnijim fazama.

Postavlja se pitanje na koji način doneti tako važnu odluku. U narednom tekstu biće predložen sadržaj i način proračuna u okviru predinvesticione studije, koji će olakšati donošenje odluke o investiranju.

Prvo će se, u poglavlju 3.2.1.2, izneti opšta razmatranja o predinvesticionoj studiji kad su u pitanju stambeno-poslovni objekti, i navešće se parametri koji su na raspolaganju za samu izradu studije.

Nakon toga, u poglavlju 3.2.1.3, detaljno će biti predstavljen PPR programski paket za podršku donošenja odluke o investiranju u konkretan projekat. Objasniće se kako se, kroz pet karakterističnih koraka, dolazi do proračuna profita i trajanja, formulisanja poslovnog plana i procenjivanja rizika.

U posebnom poglavlju 3.2.1.4, prikazaće se način korišćenja PPR programskog paketa u kasnijoj fazi realizacije projekta, odnosno prilikom planiranja dalje realizacije nakon završetka izrade projektne dokumentacije.

3.2.1.2 PREDINVESTICIONA STUDIJA

Predinvesticiona studija se radi za projekte koji su tema disertacije, odnosno za investicione projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima. Objekat se gradi na parceli proizvoljnih dimenzija i sastoji se od proizvoljnog broja podzemnih i nadzemnih etaža. Čitav objekat, odnosno svi stanovi, lokali i garaže prodaju se na tržištu nakon ili u toku gradnje.

Cilj izrade predinvesticione studije je sagledati bitne numeričke parametre projekta sa stanovišta investitora i izvršiti proračune koji dokazuju opravdanost investicije.

Najvažniji parametri projekta, koje je potrebno sračunati, su:

- gabariti i kvalitet objekta koji će se graditi,
- veličina profita i
- verovatnoća ostvarenja profita, odnosno rizik koji investiranje sa sobom nosi.

Gabariti objekta zavise od veličine parcele i urbanističkih parametara.

S obzirom da se radi o predinvesticionoj studiji, jedino što je poznato su veličina parcele i urbanistički parametri:

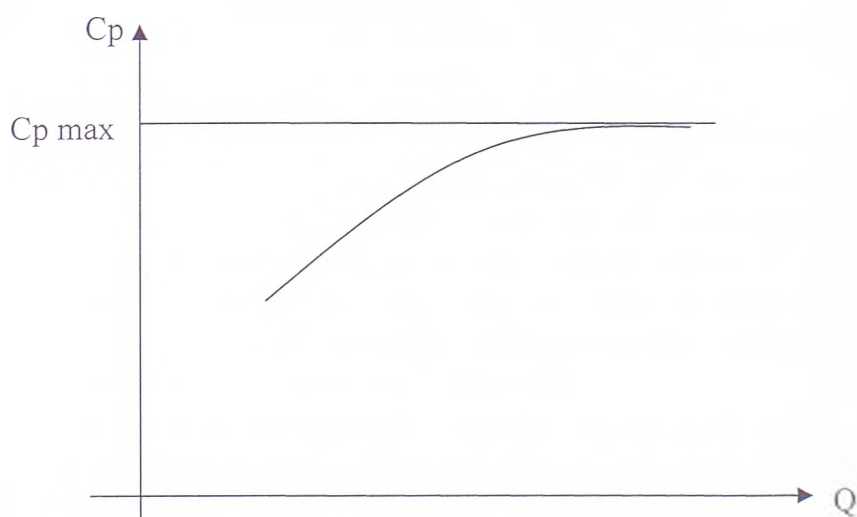
- Veličina katastarske parcele (širina i dužina) – a,b

- Stepen ili indeks zauzetosti – K_z , predstavlja količnik zauzete (izgrađene) površine na određenoj parceli i ukupne površine parcele izražene u istim mernim jedinicama*
- Stepen ili indeks izgrađenosti – K_i , predstavlja količnik građevinske bruto površine objekta i površine parcele izražen u istim mernim jedinicama*
- Spratnost objekta, odnosno broj nadzemnih etaža – N
- Veličina građevinske parcele, odnosno povlačenje objekta od prednje i zadnje ivice parcele – c, d

Proračun gabarita se vrši u skladu sa numeričkim značenjem urbanističkih parametara. Koeficijent zauzetosti definiše procenat površine parcele koji maksimalno može zauzeti objekat. Koeficijent izgrađenosti definiše ukupnu bruto površinu nadzemnih etaža. Oba parametra se odnose na građevinsku parcelu koja može biti manja od katastarske parcele, što se često zanemari prilikom početnih kalkulacija. Da bi se dobilo odobrenje za gradnju, svi parametri moraju biti zadovoljeni prilikom izrade projektne dokumentacije. Čest je slučaj u praksi da se grade objekti većih gabarita od dozvoljenih, tako što se jedan ili više parametara prekorači. To je u domaćim uslovima izvodljivo, ali nosi sa sobom troškove i rizike. Predinvesticiona studija treba da obuhvati i ovakav način proračuna gabarita.

Kvalitet objekta zavisi od zahteva tržišta i specifičnih želja investitora.

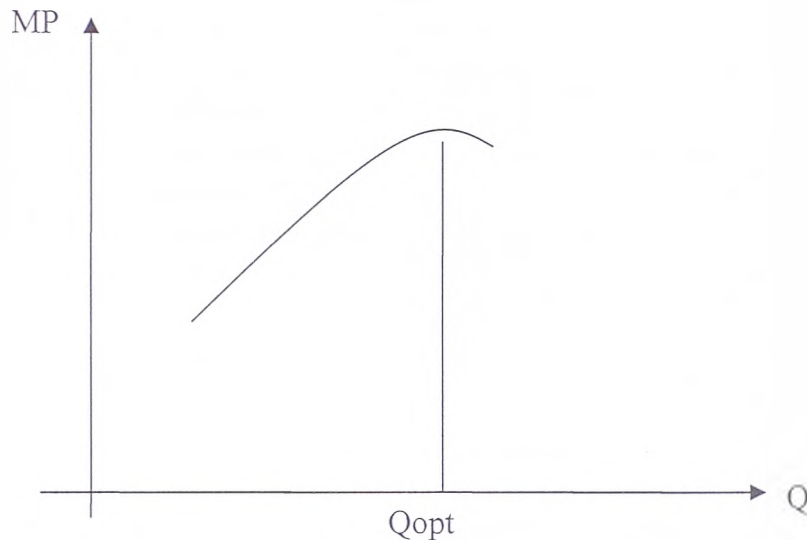
U slučaju investicionih projekata izgradnje stambenih objekata, kvalitet je u funkciji postizanja maksimalne cene stanova na datoj lokaciji. Na osnovu istraživanja tržišta nekretnina u Beogradu može se zaključiti da su cene stanova u okviru pojedinih delova grada u dobroj meri ustaljene, i da tržišne cene stanova ne mogu premašiti određeni iznos bez obzira na nivo kvaliteta zgrade i stanova. Odnos između kvaliteta stanova i njihove tržišne cene predstavljen je na slici 3.2. Osim kvaliteta na cenu stanova može uticati i način realizacije prodaje, odnosno marketing, o čemu ovom prilikom neće biti vođeno računa.



Slika 3.2 – Zavisnost tržišne cene u odnosu kvalitet gradnje

* Zakon o planiranju i izgradnji, »Službeni glasnik RS«, br 47/2003 i 34/2006
http://www.beoland.com/zemljiste/zakon_planiranje_izgradnja.pdf

Iz prikazane zavisnosti između kvaliteta i tržišnih cena stanova proizilazi da profit zavisi od kvaliteta na način prikazan na slici 3.3. Sa slike se vidi da je potrebno odrediti Q_{opt} , odnosno kvalitet gradnje koji je najviše primeren određnoj lokaciji. Optimalni kvalitet će se u okviru proračuna profita pojaviti kroz izbor jediničnih cena za sve aktivnosti u okviru mrežnog plana.



Slika 3.3 – Zavisnost profita u odnosu na kvalitet gradnje

Da bi se proračunala apsolutna vrednost profita potrebno je proceniti obim ulaganja i tržišnu vrednost budućeg objekta. Investitorima je bitan i podatak o veličini profita na godišnjem (mesečnom) nivou, pa je zbog toga potrebno proceniti i trajanje projekta.

Obim ulaganja zavisi od:

- cene lokacije, bilo da je ona formirana u novčanom iznosu, prostoru u budućem objektu ili kombinaciji ove dve kategorije,
- svih troškova na projektu, koji zavisi od veličine i kvaliteta objekta koji se gradi.

Troškove treba proračunati za svaku aktivnost pojedinačno tako što se izvrši proračun količina i definišu jedinične cene. Glavna poteškoća je određivanje količina za aktivnosti, s obzirom da na ovom nivou ne postoji predmer radova. U praksi se zato barata sa cenom izgradnje po m^2 površine objekta, čime se pravi isuviše gruba aproksimacija. Potrebno je osmisliti precizniji način proračuna troškova, kako bi se povećala tačnosti i upotrebljivost preinvesticione studije.

Trajanje projekta takođe zavisi od veličine i kvaliteta objekta koji se gradi. Da bi se proračunalo trajanje projekta potrebno je formirati mrežni plan i sprovesti tzv. proračun „napred-nazad“. Mrežni plan treba da obuhvati sve aktivnosti koje su bitne sa stanovišta investitora, njihova trajanja i međusobne veze. Ponovo se, prilikom određivanja trajanja, javlja problem sa nepoznatim količinama radova pa se u praksi vrše grube aproksimacije.

Tržišna vrednost objekta, odnosno ukupna prodajna cena stanova i lokala, zavisi od lokacije parcele i kvaliteta gradnje i može se proceniti na osnovu istraživanja tržišta nekretnina.

Profit na mesečnom nivou može se definisati kao:

$$MP = (C_p - C) / (C * T), \text{ gde su:}$$

MP – mesečni profit

C_p – ukupna cena svih prodajnih jedinica u objektu (stanovi, lokali i garaže)

C – ukupni troškovi na projektu

T – vreme realizacije projekta u mesecima

Proračun rizika se najčešće ne sprovodi u praksi, što dovodi do isuviše optimističnih procena i neuspešnih projekata. Predinvesticiona studija bi morala da sadrži proračun koji bi obuhvatio određivanje verovatnoće ostvarenja procenjenog (proračunatog) profita. Da bi se proračunao rizik sa kojim se ostvaruje mesečni profit MP, potrebno je proceniti verovatnoću da troškovi, trajanje i tržišna vrednost budu u okviru procenjenih vrednosti, odnosno treba uzeti u obzir da će pomenute kategorije varirati tokom realizacije projekta.

Sam način proračuna rizika može se sprovesti na više načina, u zavisnosti od toga na koji način se usvoji raspodela za varijacije trajanja i koštanja. Proračun bi trebao da dozvoli različite raspodele za pojedine aktivnosti zato što se one, po pitanju rizika, suštinski razlikuju. Na primer, ne može se isti način tretirati rizik trajanja zaštite iskopa temeljne jame, i rizik za koštanje parketraskih radova.

Na osnovu prethodnih razmatranja, može se zaključiti da je izrada predinvesticione studije jako komplikovana zbog oskudnosti dostupnih informacija, zbog složenosti i parametara koje treba proceniti i važnosti odluke koju treba doneti. Dodatno teškoću predstavlja zahtev da sve parametre projekta treba sračunati u numeričkom obliku, samo na osnovu ograničenog broja raspoloživih podataka.

Zbog toga je, u sklopu novog pristupa upravljanju projektima, formiran poseban programski paket koji služi za proračun pomenutih parametara i služi kao podršku u donošenju odluke o uslovima pod kojima se može investirati u određen projekat.

3.2.1.3 PPR - PROGRAMSKI PAKET ZA PODRŠKU DONOŠENJA ODLUKE O INVESTIRANJU, NA OSNOVU PRORAČUNA PROFITA I RIZIKA, I ODGOVARAJUĆEG POSLOVNOG PLANA

PPR programski paket se sastoji od jednog *microsoft excel* fajla i jednog *microsoft project* fajla koji su međusobno povezani (linkovani).

U *excel* fajlu formirano je pet različitih radnih listova u okviru kojih se vrši proračun neophodnih parametara projekta kroz pet karakterističnih koraka. Komplikovaniji delovi proračuna i delovi proračuna koji zahtevaju izbor, rešeni su pisanjem odgovarajućih programa (modula) direktno u *microsoft excel visual basic* editoru.

U *project* fajlu je formiran univerzalni mrežni plan za realizaciju projekata izgradnje stambenih objekata. *Project* fajl služi kao podrška *excel* fajlu u pogledu proračuna trajanja projekta i kritičnog puta, kao i prilikom formiranja dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava. U *project* fajlu koriste se dva pogleda: *gant chart view* i *task usage view*.

PPR programski paket je u potpunosti delo autora ove disertacije. Pri tome se misli na osmišljavanje koncepcije programskog paketa, definisanje formula za sve proračune, kao i na samo pisanje programskog koda u *microsoft excel visual basic* editoru.

Način korišćenja PPR programskog paketa i njegove mogućnosti biće prikazani u narednom tekstu, kroz opisivanje pet karakterističnih koraka.

KORAK 1 – PRORAČUN GABARITA BUDUĆEG OBJEKTA

Proračun gabarita se vrši u skladu sa informacijama koje su dostupne „pre projekta“, odnosno na osnovu parametara koji su poznati pre nego što se donese odluka o investiranju. To su jedino: veličina parcele i urbanistički parametri:

VELIČINA PARCELE	
širina parcele	a
dužina parcele	b
URBANISTIČKI PARAMETRI	
koeficijent zauzetosti	Kz
koeficijent izgrađenosti	Ki
broj nadzemnih etaža	N
povlačenje objekta od prednje ivice parcele	c
povlačenje objekta od zadnje ivice parcele	d

Svi dalji proračuni se sprovode na osnovu navedenih podataka.

Prvi izbor koji korisnik vrši je podatak o tome kojoj gradskoj zoni pripada lokacija, zbog kasnijeg proračuna vrednosti gradskog građevinskog zemljišta. Proračun se vrši

pod pretpostavkom da se gradsko građevinsko zemljište plaća odjednom sa popustom od 30%, što je u skladu sa važećom procedurom.[†]

Da bi se sproveo proračun gabarita objekta, neophodno je još definisati broj podzemnih nivoa objekta. Programski paket dopušta mogućnost izbora između 1, 1,5 i 2 podzemna nivoa. Praksa je pokazala da izgradnja većeg broja podzemnih nivoa nije ekonomski opravdana. Broj podzemnih etaža je potreban zbog proračuna gabarita podzemnog dela objekta i zbog proračuna broja parking mesta koji određuju broj stanova. Važeće urbanističko pravilo glasi da je potrebno za svaki stan predvideti po jedno parking mesto. Formule kojima se proračunava broj parking mesta su empirijskog karaktera i formirane su na bazi najčešćeg arhitektonskog rešenja podzemnih nivoa gde se zone za parkiranje formiraju duž prednje i zadnje ivice parcele. Pretpostavljena veličina parking mesta je 5x2,5m.

Na osnovu matematičkih formulacija urbanističkih parametara i statističke obrade realnih studija slučaja, formirane su egzaktna i empirijske formule koje omogućavaju proračun gabarita objekta. Sve formule u okviru PPR programskog paketa, delo su autora disertacije. Proračun se vrši automatski. Proračunavaju se sledeće površine i karakteristični parametri:

bruto površina objekat (nadzemna)	BP
neto površina objekta	NP
neto prodajna površina	NPP
površina prizemlja b/n	Ppr
površina tipskog sprata	Psp
površina poslednjeg sprata	Ppk
dužina objekta	b*
odstojanje do zadnje ivice	d*
dužina erkera	e
koeficijent neto/bruto	n/b
površina podzemne etaže	PP
broj garažnih mesta (1 nivo)	n1
broj garažnih mesta (1,5 nivo)	n1,5
broj garažnih mesta (2 nivoa)	n2
ukupna bruto površina objekta	BUP

Proračun gabarita se, u okviru PPR paketa, može izvršiti na dva načina:

- Standardni proračun – poštuju se svi zadati urbanistički parametri.
- Alternativni proračun – čest slučaj u praksi, poštuju se svi parametri osim Ki, odnosno gradi se veći objekat od dozvoljenog.

[†] Odluka o kriterijumima i merilima za utvrđivanje zakupnine i naknade za uređivanje građevinskog zemljišta, »Službeni list grada Beograda« br. 16/2003, 22/2003, 24/2003, 2/2004, 12/2004, 3/2006, »Službeni glasnik RS« br. 68/20

Formule koje se koriste za standardni proračun:

$$BP = a * (b-c) * Ki$$

$$NP = BP * 0.85$$

$$NPP = NP - (N-1)*16 - 40 - 2*a$$

$$Ppr \text{ (bruto)} = a * (b-c) * Kz$$

$$Ppr \text{ (neto)} = Ppr \text{ (bruto)} * 0.85 - 40$$

$$Psp \text{ (bruto)} = (BP-Ppr) * (N-1)$$

$$Psp \text{ (neto)} = Psp \text{ (bruto)} * 0.85 - 16$$

$$Ppk \text{ (bruto)} = Psp$$

$$Ppk \text{ (neto)} = Ppk \text{ (bruto)} * 0.85 - 16 - 2*a$$

$$b^* = Ppr / b$$

$$d^* = b - c - b^*$$

$$b/n = NPP / BP$$

$$PP = a * (b-c)$$

$$n1 = 2 * (a-8) / 2.5$$

Za alternativni proračun menja se redosled proračuna i menjaju se formule za:

$$b^{**} = b - c - d$$

$$Psp = a * b^{**}$$

$$Npp = Ppr(\text{neto}) + (N-2)*Psp(\text{neto}) + Ppk(\text{neto})$$

$$NP = NPP + 2*a + (N-1)*16 + 40$$

$$BP = NP / 0.85$$

Korisnik programskog paketa bira način na koji će biti izvršen proračun, i time definiše gabarite objekta koji će biti korišćeni u daljoj analizi.

Na kraju ovog koraka proračunava se

Moguće je interaktivno probati različite kombinacije broja podzemnih nivoa i tipa proračuna, kako bi se došlo do optimalne kombinacije koja podrazumeva postizanje kompromisa između prosečne veličine stanova, podzemnih gabarita i rizika koje sa sobom nosi alternativni proračun. Svaki investitor teži izgradnji što manjih stanova zbog lakše prodaje, izgradnji što manjeg podzemnog nivoa zbog manjih troškova i primeni standardnog proračuna koji je u potpunosti u skladu sa propisima. U idealnom slučaju prosečna površina stanova odgovara zahtevima tržišta za datu lokaciju, parkiranje je rešeno u okviru jednog nivoa i koristi se standardni proračun. Time se izbegavaju poteškoće u vezi prodaje stanova, minimalni su troškovi izgradnje nekomercijalnog podzemnog nivoa i smanjuje se rizik u pogledu dobijanja odobrenja za gradnju.

Izgled radnog lista za proračun gabarita objekta prikazan je na slici 3.4.

URBANISTIČKI PARAMETRI

sinna parcele	a	11.6
dužina parcele	b	30.2
koeffcijent zauzetosti	kz	0.5
koeffcijent izgrađenosti	ko	4.0
broj nadzemnih etaža	N	7
povišanje od prednje nice parcele	c	1.7
povišanje od zadnje nice parcele	d	0
gradska zona Er	Er	
erker napred	e	
erker nazad	f	

USVOJENI PARAMETRI

NETO PRODAJNA POVRŠINA	NPP	964
BRUJ STANOVA	n	5
BRUJ GARAŽNIH MESTA	PP	561
površina podzemnog dela objekta	BP	1,321
UKUPNA BRUTO POVRŠINA	BJP	1,982
prosečna površina stanova	P*	106

STANDARDNI PRORACUN POVRŠINA

bruto površina objekat (nadzemna)	BP	1,321
neto površina objekta	NP	1,179
neto prodajna površina	NPP	964
površina prizemlja b/n	Ppr	199
površina tipskog sprata	Ppc	157
površina poslednjeg sprata	Ppk	157
dužina objekta	b*	17
odstojanje do zadnje nice	d*	0
erker	e	0.05
koeffcijent neto/bruto	n/b	75%
površina podzemne etaže	BP	330
ukupna bruto površina objekta	BJP	7
broj garažnih mesta (1 nivo)	n1	5.1
broj garažnih mesta (1.5 nivo)	n1.5	
broj garažnih mesta (2 nivoa)	n2	3.1

ALTERNATIVNI PRORACUN POVRŠINA

bruto površina objekat (nadzemna)	BP	1,334
neto površina objekta	NP	1,338
neto prodajna površina	NPP	1,229
površina prizemlja b/n	Ppr	199
površina tipskog sprata	Ppc	239
površina poslednjeg sprata	Ppk	236
maksimalna dužina objekta	b**	20
odstojanje do zadnje nice	d**	0
erker	e	
koeffcijent neto/bruto	n/b	75%
površina podzemne etaže	BP	330
ukupna bruto površina objekta	BJP	4
broj garažnih mesta (1 nivo)	n1	5.1
broj garažnih mesta (1.5 nivo)	n1.5	
broj garažnih mesta (2 nivoa)	n2	5.1

Slika 3.4 – Radni list za proračun gabarita

KORAK 2 – PRORAČUN KOLIČINA, TROŠKOVA, TRAJANJA I PROFITA

U okviru PPR programskog paketa formiran je univerzalni mrežni plan za realizaciju projekata izgradnje stambeno-poslovnih objekata. Mrežni plan je urađen u *microsoft project*-u. Spisak aktivnosti obuhvata najvažnije aktivnosti sa stanovišta investitora, koje se javljaju na svakom projektu ovog tipa. Mrežni plan obuhvata 39 aktivnosti i hronološki obuhvata čitav projekat, počevši od kupovine lokacije i zaključno sa prodajom stanova.

Za svaku aktivnost vrši se automatski proračun količina, na osnovu statističke analize studija slučaja i odgovarajućih empirijskih formula. Iako se količine na svakom objektu razlikuju, i biće poznate tek nakon izrade projektne dokumentacije, formule u okviru PPR paketa daju tačnost od oko 5%, što je za nivo preinvesticione studije prihvatljiva preciznost.

Kao ilustracija, nekoliko karakterističnih empirijskih formula za proračun količina glase:

$$\text{broj sobnih vrata (kom)} = \text{broj stanova} * 5$$

$$\text{količina parketa (m}^2\text{)} = \text{NPP} * 0.8$$

$$\text{površina hodnika u zgradi (m}^2\text{)} = 40 + \text{N} * 16$$

Korisnik zatim bira paket jediničnih cena, tako što izabere jedan od tri ponudena nivoa kvaliteta objekta:

- minimalni (odgovara zgradi sa stanovima tržišne vrednosti oko 1.000 €/m²),
- standardni (odgovara zgradi sa stanovima vrednosti oko 1.500 €/m²) i
- luksuzni (odgovara zgradi sa stanovima vrednosti oko 2.000 €/m²)

Korišćenje paketa cena je opravdano zato što se može pretpostaviti da će se budući objekat graditi sa ujednačenim kvalitetom pojedinih vrsta radova. Odnosno, nije realno očekivati da se investitor odluči za skupu fasadu i jeftine prozore isl.

Troškovi za svaku aktivnost se automatski proračunavaju množenjem izabarnih cena sa količinama (ukupno i po m² prodajne površine), a postoji mogućnost menjanja pojedinačnih stavki.

Proračun trajanja aktivnosti se vrši automatski, na osnovu statističke analize studija slučaja i odgovarajućih ekspertskih procena. Na trajanje aktivnosti najviše utiču površina tipskog sprata i broj spratova. Pretpostavka je da manja odstupanja u površini tipskih spratova različitih objekata ne utiču bitno na trajanje radova, zato što se variranjem broja radnika može postići isti tempo radova. Ova pretpostavka omogućava korišćenje univerzalnog mežnog plana.

Na ovom nivou *excel* i *project* fajl su linkovani tako da se promene automatski ažuriraju. To znači da se sa svakom promenom u *excelu* vrši proračun trajanja u *projectu*. *Project* zatim vraća u *excel* informaciju o aktivnostima koje se nalaze na kritičnom putu (*yes* ili *no* za svaku aktivnost), kako bi trajanje projekta moglo da se sračuna u *excelu* prostim sumiranjem. Kritični put je u velikoj većini slučajeva identičan (sve studije slučaja) ali se na ovaj način vrši provera da li je došlo do promena.

Na osnovu prethodno izvršenih kalkulacija, na kraju ovog koraka vrši se automatski proračun ukupnih troškova na projektu, ukupnog trajanja projekta i odgovarajućeg profita (ukupna suma novca i procenat zarade).

Potreban budžet (PB) se sračunava tako što se sumiraju troškovi svih 39 aktivnosti osim poslednje (konačna prodaja stanova), uključujući i aktivnost prodaje stanova u toku gradnje:

$$PB = \sum TROŠKOVI_i ; i = 1, 38$$

Kada se od potrebnog budžeta oduzme suma koja se dobije konačnom prodajom svih stanova (poslednja aktivnost), dobija se ostvaren profit na projektu, koji se u okviru programskog paketa pojavljuje sa znakom „-“.

$$\text{Profit} = PB - TROŠKOVI_{39}, \text{ odnosno } \text{Profit} = \sum TROŠKOVI_i ; i = 1, 39$$

Procenat zarade se dobija deobom prethodna dva rezultata:

$$\text{ProcenatZarade} = \text{Profit} / PB$$

Dva karakteristična pokazatelja se sračunavaju

$$\text{Troškovi po m}^2 = \sum TROŠKOVI_i ; i = 1, 37$$

$$\text{Profit po m}^2 = (\sum TROŠKOVI_i) / NPP ; i = 1, 39$$

Sve opisane radnje se dešavaju interaktivno u okviru *excel* radnog lista, pa korisnik nema potrebu da koristi *project* osim što mora da otvori linkovani fajl. Sva trajanja i sve cene se mogu pojedinačno menjati, uključujući i procenat prodajne površine stanova (ukoliko deo površine ne ide na tržište, već se daje starim vlasnicima). Za samu prodaju predviđena je mogućnost prodaje stanova na nivou završene konstrukcije objekta i na

kraju. Za obe aktivnosti odvojeno se mogu menjati procenti prodaje i cene. Lako se može uvesti i dodatna mogućnost prodaje stanova sa samom početku izvođenja radova.

Izgled radnog lista u *excelu* za proračun troškova, trajanja i profita prikazan je na slici 3.5. Izgled *gant chart* pogleda u *projectu* prikazan je na slici 3.6.

Korisnik programa može proizvoljno simulirati kombinacije davanja novca i stambenih jedinica vlasnicima parcele, uz variranje prodajne cene stanova, kako bi postigao optimalni odnos između početnih ulaganja, ukupnih ulaganja i konačnog profita. Ove simulacije su od suštinske važnosti za investitora, zato što je moguće sagledati egzaktne granične vrednosti koje investitor može koristiti prilikom pregovora oko kupovine lokacije. Ovaj postupak je jednostavan, odnosno samo se menja sadržaj odgovarajućih ćelija (cena lokacije, procenat prodajne površine i prodajna cena stanova).

Takođe, korisnik se može vratiti u prethodni radni list i promeniti bilo šta u okviru proračuna gabarita objekta. Promene se automatski reflektuju na proračun troškova, profita i trajanja.

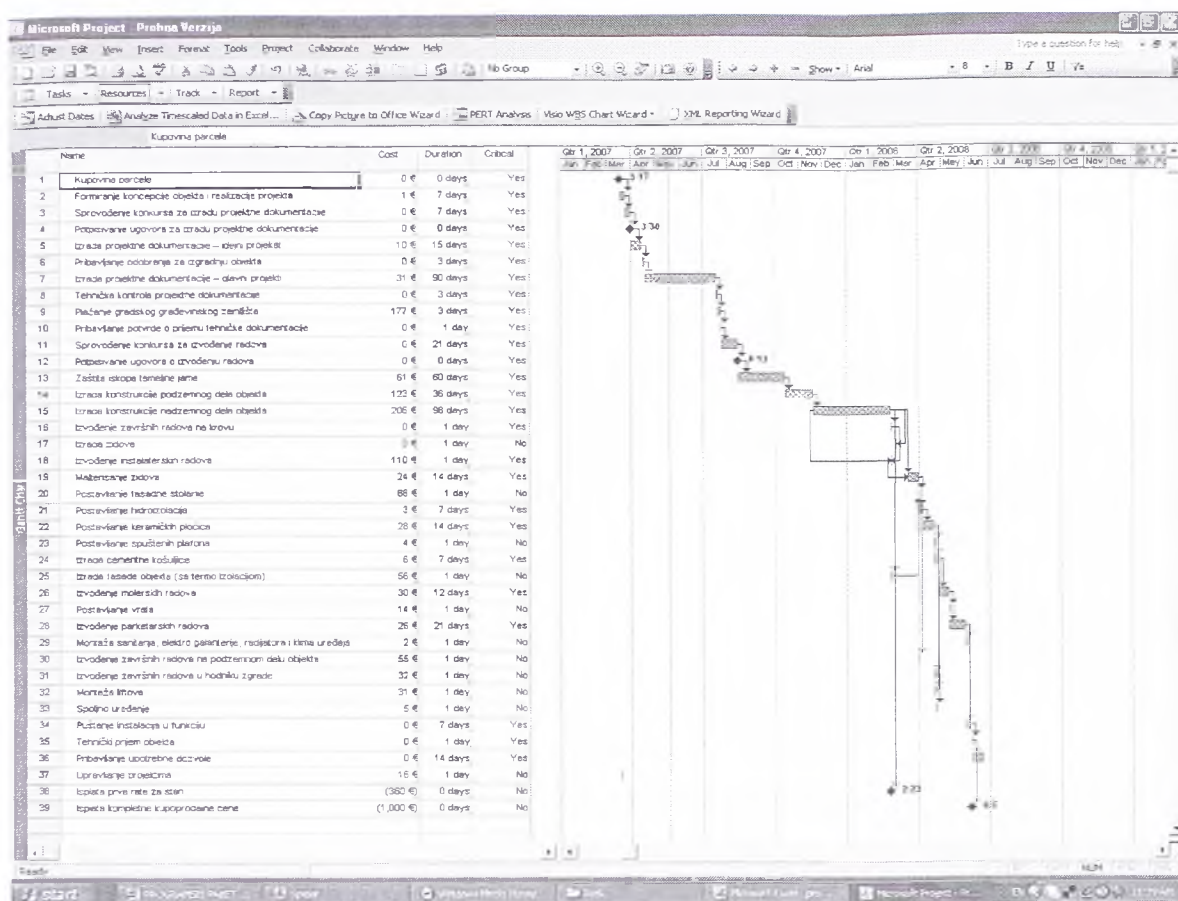
Na osnovu opisane procedure korišćenja programa može se uočiti da je moguće, samo na osnovu urbanističkih parametara i veličine parcele, sprovesti proračun troškova, trajanja i profita za proizvoljan broj kombinacija bilo kojih parametara.

Greška koja se pravi prilikom proračuna može se prihvatiti zbog toga što je realizacija građevinskih projekata neizvestan proces sa poremaćajima i rizicima koji su istog reda veličine kao i greška proračuna. Čak i da je moguće proračun u okviru predinvesticione studije sprovesti sa 100% tačnosti projekat se nikad neće realizovati u skladu sa projekcijom.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
	AKTIVNOSTI	KOLIČINE	CELA 1	CELA 2	CELA 3	USVOJENA CELA	TROŠKOVI	TROŠKOVI HPP	TRAJANJE					
1														
2	Kupovina lokacije	1	144,608	269,215	492,026	0	0	0	0	0	Yes			
3	Formiranje koncepcije objekta i realizacije projekta	1			1,000	1,000	1,000	1	7	7	Yes			
4	Sprovedenje konkursa za izradu projekatne dokumentacije	1					0	0	7	7	Yes			
5	Popunjavanje ugovora sa izradu projekatne dokumentacije						0	0	0	0	Yes			
6	Izrada projekatne dokumentacije - sklop projekat	1,982	2	3	5	5	9,911	10	15	15	Yes			
7	Prizivanje odobrenja za izgradnju objekta	1					0	0	3	3	Yes			
8	Izrada projekatne dokumentacije - glavni projekti	1,982	8	12	15	15	29,733	31	90	90	Yes			
9	Tehnička kontrola projekatne dokumentacije	1					0	0	3	3	Yes			
10	Plaćanje gradskog građevinskog zemljišta	964	177	177	177	177	170,584	177	3	3	Yes			
11	Prizivanje potvrda o prijemu tehničke dokumentacije						0	0	1	1	Yes			
12	Sprovedenje konkursa za izvođenje radova						0	0	21	21	Yes			
13	Popunjavanje ugovora sa izvođenju radova						0	0	0	0	Yes			
14	Završila izlopa temeljne jame	84	300	550	700	700	58,492	61	60	60	Yes	tor		
15	Izrada konstrukcije podzemnog dela objekta	661	130	150	180	180	118,932	123	36	36	Yes	tor		
16	Izrada konstrukcije nadzemnog dela objekta	1,321	110	130	150	150	198,221	208	98	98	Yes			
17	Izvođenje završnih radova na krovu						0	0	0	0	Yes			
18	Izrada zidova						0	0	0	0	No			
19	Izvođenje instalaterskih radova	964	90	110	110	110	106,048	110			Yes			
20	Malterisanje zidova	3,895	5	5	6	6	23,137	24	14	14	Yes			
21	Postavljanje fasadne stakloce	241	100	180	350	350	84,354	88			No			
22	Postavljanje hidroizolacije	288	7	8	9	9	2,603	3	7	7	Yes			
23	Postavljanje keramičkih pločica	668	20	30	40	40	26,724	29	14	14	Yes			
24	Postavljanje spruženih plafona	212	16	17	18	18	3,618	4			No			
25	Izrada cementne kožuljice	771	5	6	8	8	6,170	6	7	7	Yes			
26	Izrada fasade objekta (sa termo izolacijom)	1,347	15	20	40	40	53,894	56			No			
27	Izvođenje molerskih radova	3,181	5	7	9	9	28,632	30	12	12	Yes			
28	Postavljanje sobnih vrata	46	100	200	300	300	13,680	14			No			
29	Izvođenje parizaterskih radova	771	20	25	32	32	24,680	26	21	21	Yes			
30	Montaza postolja, električne paltenije, radijatora i klima uređaja	1			50,207	2,000	2,000	2			No			
31	Izvođenje završnih radova u podzemnom delu objekta	661	30	50	80	80	52,859	55			No			
32	Izvođenje završnih radova u lokalu zgrade	152	120	150	200	200	30,400	32			No			
33	Montaza liftova	1	20,000	25,000	30,000	30,000	30,000	31			No			
34	Spoljno uređenje	1	2,000	3,000	5,000	5,000	5,000	5			No			
35	Pažnjeno instalacije u funkciji	1					0	0	7	7	Yes			
36	Tehnički prijem objekta	1					0	0	1	1	Yes			
37	Prizivanje upotrebne dozvole	1					0	0	14	14	Yes			
38	Upravljanje projektima	1	5,000	10,000	15,000	15,000	15,000	16			No			
39	20% Isplata porez na stan		-192,8	800	1,200	1,800	1,800	-347,058			No			
40	50% Isplata kompletne izopodopadne oene		-492,0	1,000	1,500	2,000	2,000	-964,051			No			
41							-715,240							
42														
43														
44														
45														
46														
47														
48														
49														
50														
51														

IZBOR CELA	
Procenat troškova	1,035,870
profit ukupno	215,146
procenat zarade ukupno	24%
procenat zarade mesečno	1,34%
trajanje profita	14,7
Procenat troškova / m ²	1,137
profit / m ²	223

Slika 3.5 - Radni list za proračun proračun troškova, trajanja i profita



Slika 3.6 – Gantogramski prikaz univerzalnog mrežnog plana

KORAK 3 – PRIKAZ MESEČNIH TROŠKOVA

Dinamički plan ulaganja finansijskih sredstava, odnosno prikaz mesečnih troškova (*cash flow*) može se prikazati na dva načina:

- Direktno štampanje izveštaja *cash flow* u *projectu*. Na ovaj način dobija se standardni tabelarni prikaz mesečnih i kumulativnih troškova, po mesecima i po aktivnostima. Nedostatak ovog načina je nemogućnost korišćenja dobijenih podataka u daljoj obradi.
- Kopiranje sadržaja prethodno pripremljenog „*task usage*“ pogleda iz *projecta* u posebno pripremljen *excel* radni list, tako da se, na osnovu unapred zadatih formula, automatski formira grafik (histogram) mesečnih ulaganja. Troškovi su prikazani sa gornje strane grafika sa znakom „+“, a prihodi od prodaje stanova sa donje strane grafika sa znakom „-“. Na grafiku su prikazani i kumulativni troškovi sa posebnom skalom. Ako je završna kumulativna vrednost negativna, znači da se ostavrio profit.

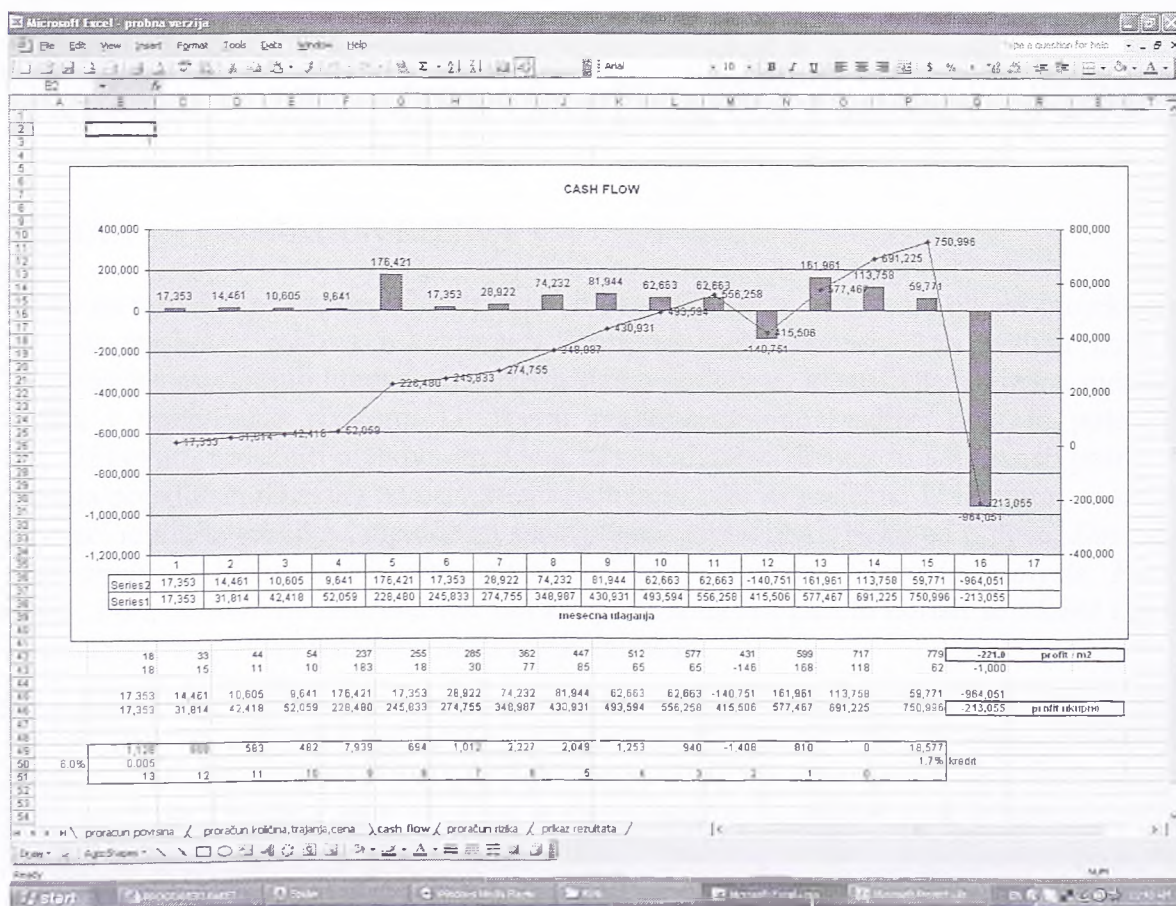
Na ovaj način moguće je izvršiti dodatne proračune. U okviru PPR programskog paketa, ta mogućnost je iskorišćena za proračun uticaja koštanja kapitala na profit. Sve je češći slučaj u praksi da se projekti finansiraju bankarskim kreditima i može se očekivati da će to postati standardna praksa. Korisnik unosi koštanje kapitala kao iznos kamate na godišnjem nivou. S obzirom da su poznati mesečni iznosi troškova moguće je svakom od njih dodati kamatu za odgovarajući broj meseci. Na taj način proračunava se ukupni trošak svih kamata koji nije zanemarljiv i tipično odnosi nekoli procenata profita. Što je

marginu zarade manja, sprovođenje ovog proračuna postaje značajnije. Banke proračun kamate vrše na komplikovaniji način, ali je za potrebe predinvesticione studije opisan uprošćen način proračuna prihvatljiv.

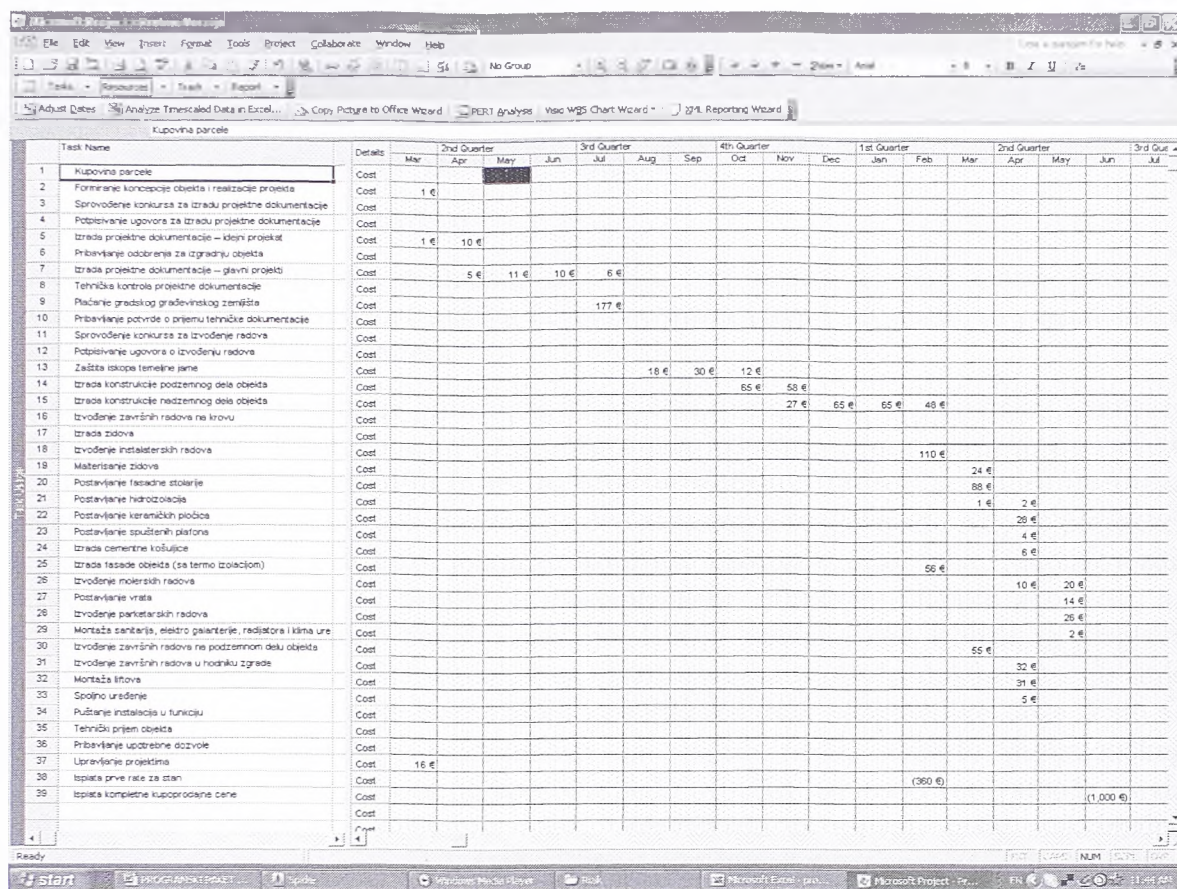
Izgled radnog lista sa prikazom dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava, prikazan je na slici 3.7. Izgled *task usage* pogleda u *projectu* prikazan je na slici 3.8.

Sprovođenjem opisanih postupaka u okviru PPR programskog paketa, dobijeni su svi najvažniji elementi poslovnog plana za izgradnju objekta usvojenih gabarita: ukupni troškovi, trajanje projekta, ukupan profit, procenat zarade i odgovarajući dinamički plan ulaganja finansijskih sredstava.

Može se vršiti variranje bilo kojih parametara i ponavljanje odgovarajućih koraka da bi se utvrdila osetljivost poslovnog plana na različite uticaje. Na ovom nivou dobija se mogućnost da se primenom PPR paketa, *samo na osnovu urbanističkih parametara i veličine parcele*, raspolože sa dovoljno informacija za donošenje odluke o investiranju u određeni projekat. Međutim, praksa je pokazala da je ovakav ili sličan način proračuna previše optimističan, odnosno da tokom realizacije projekta obično dođe do negativnih poremaćaja u pogledu troškova i trajanja. Da bi se stekao pravi uvid u realnost poslovnog plana potrebno je izvršiti i procenu rizika.



Slika 3.7 - Radni list sa prikazom dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava



Slika 3.8 – “Task usage view” univerzalnog mrežnog plana

KORAK 4 – PRORAČUN RIZIKA

Rizik na projektu se može definisati kao verovatnoća da se ne ostvare ciljevi projekta po pitanju troškova, rokova i kvaliteta[‡]. Rizik se može izmeriti kao razlika između planiranih i ostvarenih vrednosti. Analiza rizika obuhvata: identifikaciju rizika, merenje rizika i upravljanje rizikom. U okviru preinvesticione studije, rizik je potrebno identifikovati, proceniti njegovu vrednost za pojedinačne aktivnosti i sprovesti proračun uticaja pojedinačnih rizika na ostvarenje globalnih ciljeva projekta. U literaturi se mogu pronaći različite tehnike i metode za sprovođenje proračuna[§]. Neke od njih su: *Decision tree analysis*, *Monte Carlo simulation*, *Influence diagram*, *Scenario analysis*, *Fuzzy logic*, *Pert*, *Sensitivity analysis* itd. U PPR programskom paketu koristi se *Monte Carlo* simulacija zbog svoje jednostavnosti i fleksibilnosti.

U poseban *excel* radni list prvo se automatski prenose kolone sa nazivima aktivnosti i odgovarajućim cenama i trajanjima iz drugog koraka. Sledeće dve kolone predstavljaju pesimističke intervale u okviru kojih se mogu očekivati povećanja cena i produženja trajanja. Treba imati u vidu da su, u drugom koraku, trajanja i cene proračunate kao optimističke vrednosti. Svaki od pesimističkih intervala može se pojedinačno podesiti. Na primer, rizik za proračun trajanja zaštite iskopa temeljne jame je mnogo veći od rizika za proračun trajanja montaže prozora.

[‡] Kindinger, J., *Use of probabilistic cost and schedule analysis results for project budgeting and contingency analysis*, <http://www.risksig.com/Articles/pmi1999/rk06.pdf>

[§] ?., Chapter 3: specific literature review, etd.uj.ac.za/theses/available/etd-10022006-111134/restricted/Chapter3.pdf - Supplemental

Raspodela vrednosti u okviru intervala je uniformna, odnosno trajanje i cena aktivnosti mogu dobiti bilo koju vrednost u okviru intervala sa jednakom verovatnoćom. Odnosno interval rizika je:

$$[\text{trajanje}, \text{trajanje} \cdot (1 + \text{rizik}(t))], \text{ odnosno}$$

$$[\text{cena}, \text{cena} \cdot (1 + \text{rizik}(c))]$$

Takva raspodela odgovara realnosti, zato što, bez obzira na bilo kakav proračun troškova, ugovorena vrednost radova će biti jednaka jednoj od nekoliko ponuđenih u datom trenutku na datom tenderu.

Posebna pažnja posvećena je proračunu trajanja za dve specifične aktivnosti: tehničkoj kontroli projektne dokumentacije i tehničkom pregledu izgrađenog objekta. Za razliku od drugih aktivnosti, kod kojih je realno trajanje slučajna vrednost u okviru intervala, trajanje ovih aktivnosti može biti jedno od dve ekstremne mogućnosti. Ako na projektnu dokumentaciju nema primedbi tehnička kontrola traje nekoliko dana. Međutim ako postoje primedbe, onda se projektna dokumentacija dorađuje i čitava aktivnost, sa ponovnom kontrolom, traje bar dve nedelje. Ista je situacija kod tehničkog pregleda objekta. Ako nema primedbi, pregled sa izradom odgovarajuće dokumentacije traje nekoliko dana, a ispravljanje eventualnih nedostataka traje neuporedivo duže. Zato se trajanje ove dve aktivnosti proračunava na sledeći način: umesto pesimističkog intervala, zadaje se verovatnoća da kontrola budu uspešna, odnosno verovatnoća (p) da trajanje bude minimalno. Analogno tome, verovatnoća da trajanje bude maksimalno iznosi ($1-p$). Dakle, trajanje je jednako jednoj od dve ekstremne vrednosti. Vrednost verovatnoće zavisi od mnogih faktora i procenjuje se za svaku konkretnu situaciju.

Nakon određivanja pesimističkih intervala sledi proračun rizika. Klikom na taster „proračun rizika“ sprovodi se „monte carlo“ simulacija u kojoj se proizvoljan broj puta (100 puta, 1000 puta isl.) proračunavaju slučajne vrednosti u okviru zadatih intervala rizika i verovatnoća. Na taj način automatski se dobijaju slučajne vrednosti za cene i trajanja, i proračunava se odgovarajući profit za svaku pojedinačnu simulaciju. Formula za proračun slučajne vrednosti cene i trajanja iz zadatog intervala je jednostavna:

$$\text{cena}(i) = \text{troškovi}(i) + (\text{troškovi}(i) * \text{rizik}_c(i) * \text{rnd});$$

$$\text{trajanje}(i) = \text{trajanje}(i) + (\text{trajanje}(i) * \text{rizik}_t(i) * \text{rnd});$$

„rnd“ je slučajan broj, odgovarajuće raspodele verovatnoća

Napravljen je mali program kojim se dobijene vrednosti profita raspoređuju u intervale na svakih 5% od optimističke vrednosti profita iz prethodnog koraka (100%-95%; 95%-90%; 90%-85% itd.). Automatski se formira grafik učestanosti pojedinih vrednosti profita u obliku histograma, sa odgovarajućim verovatnoćama pojave. U okviru grafika automatski se formira i kumulativna kriva verovatnoće pojave određenih vrednosti profita.

U literaturi se mogu naći različite preporuke za veličinu intervala poverenja za proračune rizika. One se kreću od 80% do 95%^{**††‡‡}. U skladu sa tim preporukama u PPR programskom paketu je usvojen 85 postotni interval poverenja za veličinu profita.

^{**} Kujakowski, E., *Why projects fail even with high cost-contingencies*, <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/802046-7qAASH/native/802046.pdf>

^{††} Warszawski, A., *Practical multificator approach to evaluating risk of investment in engineering projects*, [http://techunix.technion.ac.il ... Engineering%20Projects.pdf](http://techunix.technion.ac.il.../Engineering%20Projects.pdf)

^{‡‡} Aggarwal, R., Mungwattana, A., *Estimating the duration of design projects under uncertainty*, <http://www.eng.ku.ac.th/~ie-inter/research/investment/investment.html>

Odnosno, program funkcioniše tako da proračuna profit koji odgovara verovatnoći pojave od 85%. Taj profit se može smatrati za dovoljno siguran da bi sa njim računalo prilikom donošenja odluke o investiranju. Može se uočiti činjenica da se optimistička vrednost profita iz koraka 2 praktično javlja sa verovatnoćom koja je jednaka nuli.

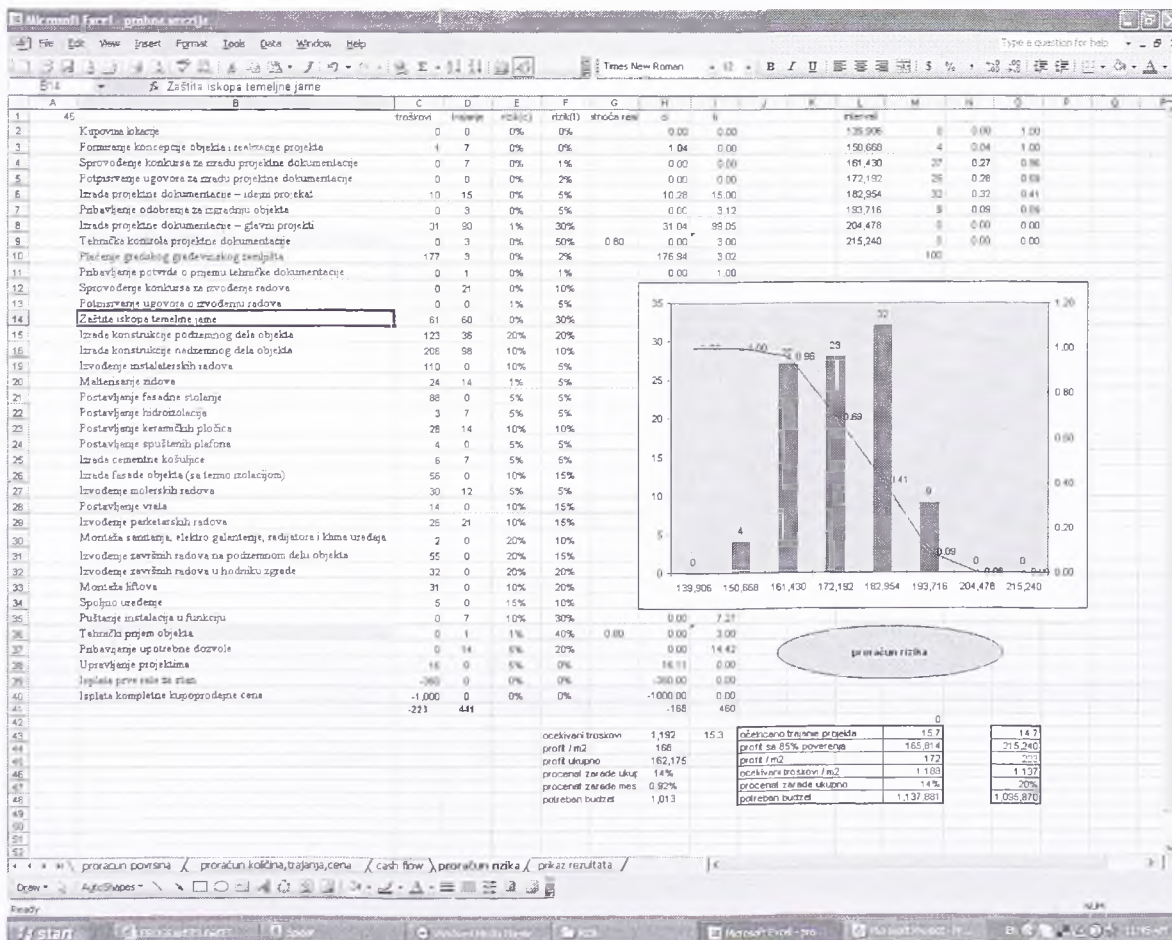
U istom postupku sračunava se i prosečno trajanje projekta. Trajanje se može računati na isti način kao i profit, ali mu je posvećena nešto manja pažnja nego profitu zbog toga što razlika u trajanju projekta od jednog ili dva meseca ne utiče previše na odluku o investiranju u određeni projekat. Pesimističko trajanje projekta bi se ugradilo u sve ugovore i time bi se sprečile negativne finansijske posledice. U tom slučaju, produženje rokova ne može izazvati povećane troškova u meri da se ugrozi uspeh projekta.

Menjanjem pojedinih interevala rizika, i ponavljanjem „monte carlo“ simulacije može se sagledati osetljivost profita na pojedinačne poremećaje, što je od izuzetne važnosti za donošenje odluke o investiranju.

Na osnovu korišćenja PPR paketa došlo se do zaključka da, uzimajući u obzir realne rizike koji prate realizaciju projekata, dolazi do:

- smanjenja profita za 5-6% u odnosu na optimistički sračunat profit iz koraka 2 i
- produženja roka za 1-2 meseca u odnosu na optimistički sračunato trajanje iz koraka 2.

To samo potvrđuje potrebu da se u okviru preinvesticione studije obavezno izvrši proračun rizika, kako bi odluka o investiranju donela na bazi što realnijeg poslovnog plana. Izgled radnog lista sa prikazom proračuna rizika, prikazan je na slici 3.9.



Slika 3.9 - Radni list sa prikazom proračuna rizika

KORAK 5 – PRIKAZ REZULTATA

U okviru ovog koraka ne vrše se dalji proračuni, već se samo pregledno prikazuju, na jednom mestu, najvažniji rezultati iz prethodnih koraka. Izdvojeni su podaci koji su važni po pitanju donošenja odluke o finansiranju u određeni projekat, i podeljeni su u četiri grupe:

1. ULAZNI PODACI – veličina parcele i urbanistički parametri
2. USVOJENI GABARITI OBJEKTA – rezultati dobijeni u koraku 1
3. OPTIMISTIČKI PRORAČUN PROFITA I TRAJANJA – rezultati dobijeni u koraku 2
4. PRORAČUN PROFITA I TRAJANJA SA OČEKIVANIM RIZICIMA – rezultati dobijeni u koraku 4

PRIKAZ REZULTATA

URBANISTIČKI PARAMETRI

širina parcele	a	12
dužina parcele	b	30
koeficijent zauzetosti	Kz	0.6
koeficijent izgrađenosti	Kg	4.0
broj nadzemnih etaža	N	7
povišćenje od prednje ivice parcele	c	2
povišćenje od zadnje ivice parcele	d	8

USVOJENI GABARITI OBJEKTA

NETO PRODAJNA POVRŠINA	NPP	964
BROJ STANOVA	n	9
BROJ GARAZNIH MESTA	ni	9
površina pozemnog dela objekta	PP	661
nadzemno	BP	1.321
UKUPNA BRUTO POVRŠINA	BUP	1.982
prosečna površina stanova	p*	106

OPTIMISTIČKI PRORAČUN PROFITA I TRAJANJA

očekivani troškovi / m ²	1.137
očekivani troškovi ukupno	1.095.870
profit / m ²	222
profit ukupno	215.240
procenat zarade ukupno	19,8%
procenat zarade mesečno	1,64%
trajanje projekta	14,7

PRORAČUN PROFITA I TRAJANJA SA OČEKIVANIM RIZICIMA

85% INTERVAL POVERENJA

očekivani troškovi / m ²	1.196
očekivani troškovi ukupno	1.137.811
profit / m ²	172
profit ukupno	165.314
procenat zarade ukupno	14,5%
procenat zarade mesečno	0,92%
prosečno trajanje projekta	15,7

Slika 3.10 - Radni list sa prikazom rezultata

3.2.1.4 PRIMENA PPR PAKETA PRILIKOM PLANIRANJA REALIZACIJE PROJEKTA NAKON ZAVRŠETKA IZRADE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

PPR programski paket može naći primenu i u kasnijim fazama realizacije programa, pogotovo u trenutku kada je završena izrada projektne dokumentacije, a pre sprovođenja konkursa za izvođenje radova. U okviru preinvesticione faze korišćene su empirijske formule za proračun količina za sve aktivnosti, koje su formirane na osnovu statističke obrade konkretnih studija slučaja. Zbog oskudnosti ulaznih podataka, formule u sebi sadrže određenu grešku, koja je prihvatljiva za nivo preinvesticione studije.

U trenutku kada je završena izrada projektne dokumentacije sve količine su poznate, odnosno gabariti objekta su određeni tokom projektovanja, a količine radova su sračunate na osnovu crteža u okviru predmera radova. To znači da su za prva dva koraka u primeni PPR paketa poznati svi podaci sa potpunom tačnošću, osim trajanja aktivnosti, jediničnih cena i tržišne cene stanova.

U ovoj fazi moguće je uraditi detaljni dinamički plan izvođenja radova u skladu sa preporukama koje će biti iznete u poglavlju 3.2.4.5. To znači da će trajanja aktivnosti biti precizno iznormirana po vrstama radova. Iz dinamičkog plana biće poznati datumi početaka i završetaka aktivnosti. Jedinične cene se mogu proveriti prikupljanjem preliminarnih ponuda ili istraživanjem tržišta. Tržišne cene stanova se mogu proceniti na osnovu istraživanja tržišta nekretnina.

U okviru trećeg koraka formira se poslovni plan, odnosno pravi se dinamički plan ulaganja finansijskih sredstava. Taj korak se može sprovesti sa mnogo većom detaljnošću. Mogu se uvesti u proračun dve nove kategorije podataka, koje su od značaja za formiranje poslovne strategije sa investitorove tačke gledišta. To su:

- Način plaćanja za svaku aktivnost, koji podrazumeva trenutak plaćanja avansa i procentualni iznos avansa, kao i broj i procentualni iznos privremnih situacija. Po ovom pitanju, postoje različiti tipovi aktivnosti na svakom projektu. Na primer, za fasadnu stolariju i montažu liftova, avansi su veliki i rano se daju, dok je za molerske radove avans mali i daje se neposredno pred početak aktivnosti. Uvođenjem realnih podataka o protoku novca, umesto ravnomerne raspodele koja je bila primenjena u okviru preinvesticione studije, dobija se egzaktni plan ulaganja finansijskih sredstava koji je veoma potreban investitoru. Ovi podaci bitno utiču na protok finansija u smislu ranijeg ili kasnijeg trenutka angažovanja novca.
- Dodatne aktivnosti u vezi prodaje stanova, sa različitim trenucima prodaje, različitim cenama i različitim ratama za kupce. S obzirom da je završena izrada projektne dokumentacije, poznate su sve prodajne jedinice (stanovi, lokali) u okviru stambeno-poslovnog objekta, uključujući i njihove tačne površine. Svaka prodajna jedinica predstavlja jednu aktivnost, kako bi se mogla izvršiti detaljna simulacija strategije prodaje. Prihodi, odnosno cena stana se unosi suprotnim znakom (-). Ovi podaci drastično utiču na priliv novca i kumulativnu krivu ulaganja finansijskih sredstava, odnosno na potreban budžet projekta.

Uvođenje navedenih podataka omogućuje sprovođenje proizvoljnog broja simulacija različitih scenarija plaćanja radova i prodaje stanova, sa odgovarajućim planom ulaganja i priliva novčanih sredstava.

Za potrebe sprovođenja ovih simulacija, uvedena je mogućnost da se za svaku aktivnost definiše broj situacija (rata) za plaćanje, sa odgovarajućim procentualnim iznosom u

odnosu na ukupnu cenu. Trenutak plaćanja avansa i rata se određuje u odnosu na početak aktivnosti. Počeci i završeci aktivnosti su definisani u mrežnom planu u *projectu*. Tabela za definisanje plaćanja aktivnosti je formirana u *excelu*-u i prikazana na slici 3.11. Na slici se mogu uočiti razlike između četiri prikazane aktivnosti po pitanju načina plaćanja.

- Za prvu aktivnost plaća se mali avans 10 dana pre početka aktivnosti i konačna situacija na kraju (na primer: cementne košuljice, molerski radovi itd).
- Druga aktivnost, pored srednje visine avansa, plaća se u jednakim mesečnim ratama (na primer: radovi na konstrukciji objekta).
- Treća aktivnost traje kratko, ali obuhvata plaćanje velikog avansa iz dva dela (na 60 i 30 dana pre početka) i konačnu situaciju (na primer: fasadna stolarija, lift itd.).
- Četvrta aktivnost predstavlja prodaju jednog od stanova za 160.000€, u pet rata.

ti	ci	start	finish	%	dani (u odnosu na start)	datumi plaćanja	iznos
45	7,800	4/10/07	5/25/07	10%	-10	3/31/07	780
				0%	0	4/10/07	0
				0%	0	4/10/07	0
				90%	45	5/25/07	7,020
120	105,000	4/10/07	8/8/07	25%	-15	3/26/07	26,250
				15%	0	4/10/07	15,750
				15%	30	5/10/07	15,750
				15%	60	6/9/07	15,750
				15%	90	7/9/07	15,750
				15%	120	8/8/07	15,750
7	54,000	4/10/07	4/17/07	50%	-60	2/9/07	27,000
				25%	-30	3/11/07	13,500
				25%	7	4/17/07	13,500
180	-160,000	8/15/07	2/11/08	10%	0	8/15/07	-16,000
				30%	60	10/14/07	-48,000
				30%	90	11/13/07	-48,000
				25%	150	1/12/08	-40,000
				5%	180	2/11/08	-8,000

Slika 3.11 - Izgled prozora za definisanje plaćanja aktivnosti

Nakon unošenja podataka za sve aktivnosti, formira se dinamički plan ulaganja finansijskih sredstava, tako što se poslednje dve kolone sa slike sortiraju po datumima i pretvore u histogram. Plan može biti veoma različit u zavisnosti od unetih podataka.

Dalji rad sa programskim paketom je identičan onom opisanom u prethodnom poglavlju. Shodno predloženoj metodologiji korišćenja PPR programskog paketa, usvojeni dinamički plan treba u okviru četvrtog koraka ispitati u pogledu analize rizika. Pesimistički intervali za odstupanje trajanja aktivnosti i njihovih cena od optimističkih vrednosti su manji nego prilikom izrade preinvesticione studije, ali i dalje imaju značajan uticaj na realni poslovni plan.

Na osnovu predloženih analiza može se usvojiti optimalan poslovni plan za konkretan projekat, koji najviše odgovara investitoru, a onda u skladu sa takvim planom ugovarati radove i realizovati projekat do njegovog kraja.

3.2.1.5 ZAKLJUČAK

Praksa pokazuje da investitori ne posvećuju dovoljno pažnje problematici izrade preinvesticionih studija i čine greške prilikom donošenja odluka o investiranju u određeni projekat. Obično se angažuju konsultanti samo za fazu izgradnje, i time je njihov doprinos uspehu projekta ograničen.

Iz prethodnih razmatranja se vidi koliko je komplikovano izraditi preinvesticionu studiju u egzaktnom obliku, kako bi investitor bio u situaciji da raspolaže sa dovoljno preciznim informacijama da bi doneo pravilnu odluku o uslovima investiranja u konkretan projekat. Mnogi projekti su u samom startu osuđeni na neuspeh upravo zbog neadekvatne preinvesticione studije, na osnovu koje se isuviše optimistično započne realizacija projekta.

Korišćenje PPR programskog paket omogućuje sagledavanje i proračun najvažnijih parametara projekta, i to samo na osnovu veličine parcele i urbanističkih parametara. Pri tome se misli na proračun gabarita objekta, troškova, trajanja i profita. To je omogućeno analizom i statističkom obradom realnih studija slučaja, na bazi čega su formirane empirijske formule za proračun količina i trajanja za objekat koji još uvek nije ni idejno arhitektonski rešen. Tačnost formula je sasvim dovoljna da bi se primenjivale u praksi, zato što se, na građevinskim projektima, tek u postprojektnoj analizi raspolaže sa egzaktnim podacima. Sve pre toga je manje ili više tačna procena.

PPR programski paket omogućuju sprovođenje niza korisnih simulacija koje omogućuju usvajanje optimalnog poslovnog plana, na osnovu kojeg je moguće doneti pravilnu odluku o uslovima pod kojim se projekat može uspešno realizovati. Pogotovo se to odnosi na proračun rizika kojim se stvara realna slika o poremećajima i njihovom uticaju na poslovni plan.

Sam programski paket je osmišljen tako da omogućava poluautomatski rad, odnosno moguće je ponavljati korake i menjati ulazne parametre jednostavnim promenama sadržaja ćelija u *excelu*, što ne bi bilo moguće da je rad potpuno automatizovan. PPR programski paket se sastoji od jednog *microsoft excel* fajla i jednog *microsoft project* fajla koji su međusobno povezani. U *excel* fajlu formirano je pet različitih radnih listova u okviru kojih se vrši proračun neophodnih parametara projekta kroz pet karakterističnih koraka, koji su objašnjeni u prethodnom tekstu. Komplikovaniji delovi programa su rešeni pisanjem odgovarajućih programa (modula) direktno u *microsoft excel visual basic* editoru. Svi radni listovi su podešeni tako da se svi podaci vide odjednom na ekranu, što omogućava udoban rad. Radni listovi se mogu direktno štampati bez posebne pripreme.

PPR programski paket je u potpunosti delo autora ove disertacije. Način korišćenja PPR programskog paketa i njegove mogućnosti su detaljno objašnjeni u prethodnim poglavljima, a dat je i prikaz mogućnosti primene paketa u kasnijim fazama realizacije projekta.

Koncepcija programa je u skladu sa osnovnom idejom ove disertacije da se izvrši integracija ključnih procesa na projektu. O tome svedoči podatak da se program koji se koristi u preinvesticionoj fazi napravljen na bazi informacija koje potiču iz faze projektovanja i faze građenja. S obzirom da je program testiran na realnim studijama slučaja, može se na kraju zaključiti, da se korišćenjem PPR programskog paketa dobijaju dovoljno kvalitetne analize za donošenje odluke o pristupanju realizaciji projekta.

3.2.2 FAZA IZRADE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE

3.2.2.1 UVOD

Faza izrade projektne dokumentacije je ključna faza za definisanje zahteva investitora (ciljeva projekta) kroz projektni zadatak i „ugrađivanje“ tih zahteva u budući objekat kroz crteže i tehničke opise. S obzirom na to da je projektovanje proces u okviru kojeg se vrše kompromisi između zahteva i uslova ograničenja, od najveće je važnosti uspostaviti što bolji sistem za identifikaciju zahteva i ocena postignutih kompromisa. Uspeh čitavog projekta u mnogome zavisi od načina na koji se usvajaju projektantska rešenja, odnosno načina na koji se formira projektni zadatak.

Jedan od ciljeva novog pristupa je upravo uspostavljanje sistema za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva tako da se može kasnije eksplicitno oceniti projektantsko rešenje.

Pre nego što se krenulo u razvoj novog sistema izvršena je analiza postojećih metoda kvaliteta, koje bi se eventualno mogli primeniti za ovu svrhu. Imajući u vidu specifičnu situaciju u fazi biranja projektantskih rešenja i definisanja elemenata objekata, kada se moraju tražiti kompromisna rešenja i analizirati njihov uticaj na čitav projekat, dve metode su se izdvojile kao moguće za primenu na projektima: FMEA i QFD koje su ukratko predstavljene i analizirane u okviru poglavlja 2.1.2.4.

Zaključeno je da QFD (*quality function deployment*) metoda bolje odslikava fazu izrade projektne dokumentacije na građevinskim projektima, jer pruža mogućnost istovremene analize većeg broja varijantnih rešenja i mogućnost izvršenja konkretnog proračuna važnosti pojedinih elemenata objekta, dok je FMEA metoda prikladnija za situaciju kada su dominantni faktori rizika i verovatnoća pojave grešaka, što pruža mogućnost eventualne primene u fazi planiranja realizacije projekta, uz standardne tehnike mrežnog planiranja. QFD metoda poseduje potencijal da se uspešno primeni u cilju sistematskog rešenja problema definisanja elemenata budućeg objekta i izrade projektnih zadataka. Stoga je doneta odluka da se uspostavljanje sistema za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva bazira na QFD metodologiji.

U ovom delu disertacije prvo će se, u okviru poglavlja 3.2.2.2 i 3.2.2.3, prikazati struktura karakteristične „kuće kvaliteta“ i metodologija QFD proračuna sa odgovarajućim formulama. U poglavlju 3.2.2.4, analiziraće se strana literatura u vezi različitih primena QFD metodologije u građevinarstvu. Zatim će se, u poglavlju 3.2.2.5 objasniti način primene QFD metodologije na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Objasniće se struktura podataka na osnovu kojih se vrši proračun, kao i način na koji se određuje prioritet prilikom definisanja delova objekta i elemenata projektnog zadatka za tipičnu stambenu zgradu.

Zbog lakšeg rada sa brojnim podacima u okviru obimnog matričnog proračuna formiraće se softverski paket QFDP koji podržava QFD proračun. U poglavlju 3.2.2.6, detaljno će biti prikazan način korišćenja softverskog paketa, u cilju uspostavljanja sistema za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva. U posebnom poglavlju 3.2.2.7, objasniće se mogućnost primene QFDP paketa u okviru višekriterijskog sistema vrednovanja ponuda u sklopu tenderske procedure.

Na kraju će se, u poglavlju 3.2.2.8, dati predlog dopune standardnih ugovora odgovarajućim članovima, kako bi se predložena metodologija mogla i formalno primeniti na projektima.

3.2.2.2 QFD (*QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT*)

QFD je metoda kvaliteta koja se može koristiti na više načina. Zajedničko za sve načine primene je da postoji entitet koji se može opisati sa više karakteristika koje su međusobno u nekoj korelaciji. Karakteristike se ne mogu u entitetu ostvariti istovremeno sa maksimalnim vrednostima pa se, uz zadate težinske koeficijente i stepene korelacije, vrši proračun njihovog uticaja na krajnji kvalitet entiteta. Krajnji rezultat je tabelarni pregled karakteristika entiteta sa pripadajućim procentom njihovih uticaja na planirani kvalitet, čime se određuje prioritet za izbor karakteristika u okviru entiteta koji se posmatra.

Jedna od najčešćih primena je namenjena prevođenju zahteva kupaca u karakteristike proizvoda u sledećoj situaciji:

- Postoji proizvod koga karakterišu niz funkcionalnih svojstava i niz odgovarajućih tehničkih karakteristika koje se nalaze u određenoj međuzavisnosti.
- Svojstva proizvoda, odnosno tehničke karakteristike, ne mogu se odjednom ostvariti u proizvodu sa maksimalnim vrednostima. Mora se vršiti kompromis u pogledu izbora željenih osobina proizvoda. Postoji veliki broj kombinacija karakteristika, koje daju različite varijante finalnog proizvoda u pogledu cene i kvaliteta.
- Kupac želi određene osobine proizvoda ali ne poznaje odgovarajuće tehničke mogućnosti i ograničenja. Proizvođač poznaje i osobine i tehničke karakteristike, ali odluku o finalnom proizvodu treba da donese kupac.
- QFD metoda je zamišljena da matematičkim modelom premosti jaz između laičkih zahteva kupca i tehničkih mogućnosti proizvodnje, tako da se za konkretnog poznatog kupca, postigne maksimalna vrednost proizvoda optimalnom kombinacijom njegovih tehničkih karakteristika.
- Za interne potrebe proizvođača, daljom primenom iste metodologije, usvojene tehničke karakteristike se prevode u karakteristike delova proizvoda, i konačno u karakteristike procesa proizvodnje.

3.2.2.3 QFD METODOLOGIJA - „KUĆA KVALITETA“ I NAČIN PRORAČUNA

Unošenje podataka i proračun, vrše se u okviru više spojenih tabela koje čine takozvanu „kuću kvaliteta“. Naziv je nastao zato što vizuelno podseća na šematski prikaz kuće sa krovom. Sadržaj tabela, odnosno broj kolona i vrsta može biti veoma različit, što zavisi od strukture ulaznih podataka. Na osnovu pregleda literature*, došlo se do zaključka da su načini primene QFD metodologije brojni, i da se mogu razvrstati u tri najčešće korišćene kategorije:

* Stoilković, V. i ostali, *Alati kvaliteta*, CIM College, Niš, 1996;

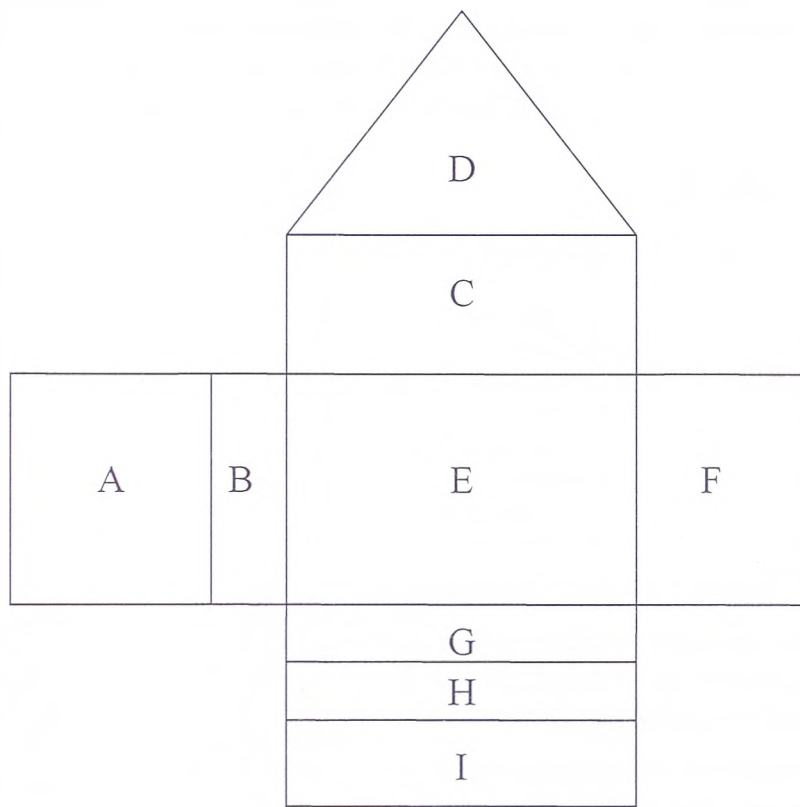
Yang, Y.Q., Wang, S.Q., Low, S.P., Goh, B.H., *Adaptations of QFD for constructable designs within a concurrent construction environment: an information modeling approach*, itc.scix.net/data/works/att/w78-2003-479.content.pdf;

Gargione, L.A., *Using quality function deployment (QFD) in the design phase of an apartment construction project*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA, 1999;

Lee, D., Arditi, D., *Total quality performance of design/build firms using QFD*, <http://www.iit.edu/~leedong1/TQP.pdf>

Način 1. - određivanje stepena učešća karakteristika u ukupnom kvalitetu entiteta na osnovu korelacija osobina i karakteristika

Podaci o entitetu su raspoređeni u nekoliko zona, što je prikazano na slici 3.12.



Slika 3.12 - Zone u okviru „kuće kvaliteta“

Podaci su raspoređeni u okviru zona na sledeći način:

- A - osobine entiteta,
- B - težinski koeficijenti, značaj osobina po oceni kupca,
- C - karakteristike entiteta,
- D - međusobna korelacija između karakteristika entiteta,
- E - matrica korelacija osobina i karakteristika,
- F - dodatne kolone sa podacima o osobinama (cena, planirane vrednosti, referentne vrednosti sličnih entiteta ...)
- G - vrsta koja sadrži proračun apsolutne važnosti karakteristika
- H - vrsta koja sadrži proračun relativne važnosti karakteristika
- I - dodatne vrste sa podacima o karakteristikama (cena, ciljne tehničke vrednosti, značaj karakteristika, upoređenje sa sličnim entitetima ...)

Zone koje se pojavljuju u svakom tipu kuće kvaliteta su A, B, C, E, G, i H. Zone F, D i I su opcione. Tabele se popunjavaju tekstualnim podacima, numeričkim podacima i simbolima, a proračun se vrši u vrstama G i H. Proračun zavisi samo na osnovu podataka iz zona B i E i opciono zone D.

Zone A i C čine tekstualni podaci, odnosno nazivi osobina i nazivi karakteristika. Osobina u koloni A ima $i=1,m$, a karakteristika u vrsti C ima $j=1,n$.

Zona B je kolona sa m članova koju kupac popunjava numeričkim podacima po unapred utvrđenoj skali. Uobičajeno je da to bude raspon prirodnih brojeva od 1 do 5, gde 1 predstavlja najmanji značaj i -te osobine entiteta za kupca, a 5 najveći značaj i -te osobine entiteta za kupca.

Zona E je simetrična matrica dimenzija $m \times n$. Popunjave se ekspertski, odnosno potrebno je odrediti u kojoj meri pojedine karakteristike utiču na pojedine osobine. Proučavanjem literature utvrđen je najčešći raspon vrednosti kojima se popunjava matrica i on je prikazan u tabeli 3.4:

SIMBOL	STEPEN ZAVISNOSTI	VREDNOST
bez simbola	nema zavisnosti	0
trougao	slaba zavisnost	1
krug	srednja zavisnost	3
pun krug	jaka zavisnost	9

Tabela 3.4 – Način popunjavanja matrice u zoni E*

Prilikom proučavanja literature nije uočena svrha upotrebe simbola, pa će za potrebe ove disertacije matrice u zoni E biti direktno popunjavane sa vrednostima, odnosno sa brojevima 0,1,3 i 9. Prirodno, svi članovi matrice na dijagonali su vrednosti 9.

Zona D je polovina simetrične matrice bez dijagonale koja je zakošena pod uglom od 45° pa vizuelno ima oblik krova. Broj polja u matrici je $m*(m-1)/2$, i u njima se simbolima prikazuju međusobne korelacije između karakteristika. Matrica D služi za sagledavanje odnosa i njihovu analizu i ne utiče na proračun. Postoji mogućnost ubacivanja dodatne vrste ispod matrice u kojoj bi se pomoću simbola + i – odredila priroda korelacije. Simbol – ukazuje da povećanje ostvarenja jedne karakteristike utiče negativno na ostvarenje druge. Jedan od načina popunjavanja matrice D je prikazan u tabeli 3.5.

SIMBOL	STEPEN ZAVISNOSTI
krug	pozitivna korelacija
pun krug	jako pozitivna korelacija
trougao	negativna korelacija
pun trougao	jako negativna korelacija

Tabela 3.5 – Način popunjavanja matrice u zoni D¹

Zonu F čini proizvoljan broj kolona sa po m članova. Zonu I čini proizvoljan broj vrsta sa po n članova. U zonama F i I unose se numerički ili tekstualni podaci o osobinama odnosno karakteristikama koje upotpunjuju sliku o čitavom procesu koji se posmatra. Elementi zona F i I ne utiču na proračun.

* Stoiljković, V. i ostali, *Alati kvaliteta*, CIM College, Niš, 1996

Konačno, u zonama G i H vrši se karakteristični QFD proračun. Zona G je vrsta sa n elemenata koji se proračunavaju po sledećoj formuli:

$$g_j = \sum_{i=1}^m b_i * e_{ij} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

ili,

$$g_j = \sum_{i=1}^m b_i * e_{ij} * f_i \quad j = 1, 2, \dots, n$$

u slučaju da se žele uključiti u proračun numerički podaci iz neke kolone zone F. Pri tome treba biti oprezan da rezultat tako proširenog proračuna ima realnog smisla. Dobijeni rezultat, odnosno vrednosti članova g_j , predstavljaju apsolutni značaj karakteristike j na ukupan kvalitet entiteta, za zadati značaj osobina i zadate korelacije između osobina i karakteristika.

Zona H je vrsta sa n elemenata koji se proračunavaju po sledećoj formuli:

$$h_j = \frac{g_j}{\sum_{j=1}^n g_j} \quad j = 1, 2, \dots, n$$

Dobijeni rezultat, odnosno vrednosti članova h_j , predstavljaju relativni značaj karakteristike j na ukupan kvalitet entiteta, za zadati značaj osobina i zadate korelacije između osobina i karakteristika.

Na ovaj način može se, za razne kombinacije težinskih koeficijenata b_i stepena korelacije e_{ij} dobiti odgovarajući proračun apsolutnog i relativnog udela pojedinih karakteristika na ukupna kvalitet entiteta.

Postoje još dva načina na koji se sprovodi QFD proračun.

Način 2. - određivanje stepena učešća karakteristika u ukupnom kvalitetu entiteta na osnovu međusobnih korelacija karakteristika

U ovom slučaju u zonama A i C su identični podaci, odnosno karakteristike entiteta. Nema zone D. Matrica E je kvadratna, a proračun se sprovodi na isti način. Dobijeni rezultati u vrstama G i H predstavljaju apsolutni i relativni udeo karakteristika u ukupnom kvalitetu entiteta, za zadati međusobni odnos karakteristika i zadate težinske koeficijente.

Način 3. – određivanje stepena postizanja kvaliteta entiteta u odnosu na teorijski maksimum

Ovo je dodatni proračun koji se može izvesti za obe prethodno opisane varijante. Cilj je proračunavanje količnika po sledećoj formuli:

$$P = \frac{\sum_{j=1}^n g_j}{\sum_{j=1}^n g_{\max j}}$$

Količnik pokazuje odnos zbira apsolutnih udela karakteristika na kvalitet entiteta za ostvarene težinske koeficijente i zbira apsolutnih udela karakteristika na kvalitet entiteta za maksimalne težinske koeficijente. Ostvareni (ili planirani) kvalitet se ocenjuje u okviru kolone zone B u relativnoj formi, od 1 do 5. U slučaju maksimalnih vrednosti svi članovi kolone zone B uzimaju vrednost 5. Proračun važi za zadate odnose korelacije, odnosno matrica E je ista u oba slučaja..

Ovaj količnik P pokazuje stepen postizanja kvaliteta entiteta u slučaju kad su poznati (ili pretpostavljeni) stepeni ostvarenja za svaku osobinu (karakteristiku u načinu 2.) u odnosu na teorijski maksimum, a za zadate vrednosti korelacija.

U daljem tekstu prikazaće se primeri primene QFD metodologije u građevinarstvu, zatim predloženi način korišćenja metodologije u okviru IPG novog sistema za upravljanje projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata, uz prikaz korišćenja softverskog paketa.

3.2.2.4 QFD METODOLOGIJA – PRIMENA U GRAĐEVINARSTVU, PREGLED LITERATURE

Pregledom literature pronađeno je nekoliko primera primene QFD metode u građevinarstvu.

Gargione je 1999. godine koristio QFD metodologiju u okviru projekta izgradnje individualnih kuća u fazi izrade projektne dokumentacije*. Prvo su anketom prikupljeni podaci od kupaca u pogledu važnosti pojedinih elemenata kuća kao što su broj ulaznih vrata, veličina prostorija, instalacija slabe struje, podnih obloga i sl.. Zatim su prikupljeni podaci sa drugih projekata u pogledu nivoa ostvarenja tih istih elemenata. Zatim su analizirani tehnički uslovi za ispunjenje zadatih elemenata i definisane ciljnih vrednosti za sve elemente. Na kraju je izvršen karakteristični matricni proračun i dobijene su vrednosti sa kojima pojedini elementi učestvuju u ukupnom zahtevanom kvalitetu. Na osnovu tih rezultata izvršeno je preprojektovanje kuća i dobijeni su sledeći rezultati: uštede u gabaritima (površina kuća) od 2,04% i povećanje „indeksa kompaktnosti“ za 7,22%. Pri tom, indeks kompaktnosti pokazuje stepen ostvarenja svih neophodnih sadržaja u okviru kuće u što manjem ukupnom gabaritu. Ovo je primer za korišćenje proračuna kako je objašnjeno u „načinu 2“.

Lee i Arditi su koristili QFD metodologiju sa sasvim drugim ciljem†. Naime, razmatrana je mogućnost ocenjivanja mogućeg učinka preduzeća na projektima, odnosno nivo usluga koje može preduzeće da pruži na osnovu međuzavisnosti između pojedinih kategorija usluge. Kategorije su prvo podeljene na dve grupe: nivo učinka (tehnički, funkcionalni i nivo pružanja usluge) i nivo kvaliteta (pouzdanost, bezbednost, ekonomičnost, estetika, upotrebljivost itd.). Na osnovu ekspertskih mišljenja utvrđene su međuzavisnosti između svih podkategorija. Zatim je utvrđen teorijsku maksimum na osnovu maksimalnih ocena u svim kategorijama i sračunat tzv. maksimalni nivo realizacije (*maximum level of performance*). Nakon ovog proračuna može se vršiti ocenjivati preduzeće u svim kategorijama i onda vršiti poređenje sa teorijskim maksimumom. Ovaj pristup ilustruje mogućnost primene QFD metodologije u okviru tenderskih procedura na građevinskim projektima na kojima se, umesto na bazi najniže cene, ponuđači ocenjuju višekriterijskim

* Gargione, L.A., *Using quality function deployment (QFD) in the design phase of an apartment construction project*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA, 1999

† Lee, D., Arditi, D., *Total quality performance of design/build firms using QFD*, <http://www.iit.edu/~leedong1/TQP.pdf>

sistemom. Ovo je primer za korišćenje proračuna kako je objašnjeno u „načinu 1“ i u „načinu 3“.

Grupa autora je istraživala mogućnost poboljšanja procesa izrade projektne dokumentacije putem uspostavljanja inteligentnog sistema za obezbeđenje izvodljivosti (*constructability*) radova po projektnoj dokumentaciji na bazi principa konkurentnog inženjerstva*. Srž sistema je primena QFD metodologije u okviru koje se uvode dva nova indeksa u zonu F kuće kvaliteta. To su indeks zadovoljstva (investitora) i indeks izvodljivosti. Zona A je dvostruka jer sadrži kolonu sa željama investitora i kolonu sa atributima izvodljivosti. Zonu A prati dvostruka zona B sa odgovarajućim težinskim koeficijentima. U zoni C su parametri projektne dokumentacije. Matrica E je takođe dvostruka jer se određuju korelacije između parametara projektne dokumentacije sa željama kupca i sa atributima izvodljivosti. U zoni D su međusobne korelacije parametara projektne dokumentacije. Zone G i H su dvostruke da bi se izračunao udeo karakteristika u obe kategorije. Ovo je primer proračuna kako je objašnjeno u „načinu 1“, s tim što se duplira proračun zbog toga što se prate dve kategorije istovremeno.

Može se reći da „način 1“ češće primenjuje u proizvodnim delatnostima, a druga dva načina u građevinarstvu. To je zato što u proizvodnim delatnostima treba modifikovati elemente tehnologije proizvodnog procesa da bi se zadovoljile potrebe konkretnog kupca, dok je u građevinarstvu tehnologija za pojedine elemente objekta uglavnom utvrđena, a postoji mogućnost različitih kombinacija elemenata objekta.

* Yang, Y.Q., Wang, S.Q., Low, S.P., Goh, B.H., *Adaptations of QFD for constructable designs within a concurrent construction environment: an information modeling approach*, itc.scix.net/data/works/att/w78-2003-479.content.pdf

3.2.2.5 QFD METODOLOGIJA – PRIMENA U FAZI FORMIRANJA KONCEPCIJE OBJEKTA NA PROJEKTIMA IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA U DOMAĆIM USLOVIMA

Na osnovu opisane QFD metodologije, može se uočiti analogija sa problematikom formulisanja formulisana projektnog zadatka na građevinskim projektima. Stambena zgrada može se projektovati na veliki broj načina. Investitor je merodavan da kaže kakav objekat želi, ali nije u stanju da to artikuliše na tehnički adekvatan način, kako bi projektanti imali egzagtna uputstva prilikom donošenja kompromisnih odluka u pogledu pojedinih elemenata objekta.

Na građevinskim projektima budžet je uvek, manje ili više ograničen. S druge strane investitor želi da ostvari najpovoljniji odnos između troškova na projektu i tržišne vrednosti novog objekta. Troškovi se definišu tokom izrade projektne dokumentacije kroz izbore između varijanti i kroz pravljenje kompromisa po pitanju budućih delova objekta. Projektanta se ne tiče koliki će biti profit na projektu i on donosi projektantske odluke posmatrajući objekat iz svog ugla. Na primer, često je arhitektama važniji izgled ulične fasade od bilo čega drugog. Jedini dokument, pored ugovora, koji reguliše odnose između investitora i projektanta po ovom pitanju je projektni zadatak. Projektni zadatak je najčešće tekst uopštenog karaktera koji dozvoljava projektantu previše slobode u pogledu tehno-ekonomskih odluka koje bitno utiču na ciljeve projekta. Cilj primene QFD metodologije je da pomogne investitoru da, egzagtnim putem, projektante ograniči i usmeri da donose projektantska rešenja u skladu sa stvarnim potrebama projekta.

Metodologija proračuna

U ovoj disertaciji razrađena je metodologija QFD proračuna za primenu u fazi formiranja koncepcije budućeg objekta. Proračun koji će se sprovoditi baziran je na objašnjenjima iz prethodnog teksta u „načinu 2“ i „načinu 3“.

Karakteristike za koje se sprovodi proračun su grupe troškovno značajnih delova objekta koji su dovoljno srodni u meri da postoji međusobna korelacija između njih. Da bi se primenila QFD metodologija, prvo se moraju karakteristike grupisati u okviru delova objekta koji predstavljaju srodne celine. Za tipičnu stambenu zgradu predlaže se, u tabeli 3.6, sledeća podela:

DELOVI STAMBENE ZGRADE - GRUPE KARAKTERISTIKA -
STANOVI
LOKALI
PODZEMNA ETAŽA
ZAJEDNIČKI PROSTORI

Tabela 3.6 – Delovi tipične stambene zgrade – grupe karakteristika

Za svaku grupu mogu se definisati srodne podgrupe. U tabeli 3.7 prikazana je jedna varijanta podele:

DELOVI STAMBENE ZGRADE - PODGRUPE KARAKTERISTIKA -
ARHITEKTONSKO REŠENJE
GRAĐEVINSKO REŠENJE
ZANATSKO - ZAVRŠNA OBRADA
INSTALACIJE

Tabela 3.7 – Delovi tipične stambene zgrade – podgrupe karakteristika

Na nivou podrupa definišu se karakteristike, jer su na ovom nivou one uvek u međusobnoj korelaciji. Ako nisu svrstane u srodne grupe onda nisu u korelaciji pa nema smisla njihovo poređenje. Na primer, kvalitet instalacija na podzemnoj etaži nije u korelaciji sa arhitektonskim rešenjem stanova. Zato je neophodno izvršiti grupisanje karakteristika u srodne celine. U tabeli 3.8 prikazan je primer za definisanje karakteristika podgrupa „arhitektonsko rešenje“ i „građevinsko rešenje“ u okviru grupe „stanovi“.

DELOVI STAMBENE ZGRADE KARAKTERISTIKE GRUPE – „STANOVI“	
PODGRUPA - ARHITEKTONSKO REŠENJE -	PODGRUPA - GRAĐEVINSKO REŠENJE -
dobar raspored (broj soba /m ² stana) odvojen spavaći blok što manje hodnika veliki dnevni boravak zatvorena kuhinja jasno mesto za plakare sobe površine preko 12m ² prirodna ventilacija u kuhinji i kupatilu dnevna soba orijentisana na jug dvostrana orijentacija postojanje ostave rešen položaj za TV i stereo veliki otvori (prozori) veliko kupatilo druga terasa iz spavaće sobe velika terasa	zidovi od opeke fasadni sendvič zid što manje betona slobodan prostor, bez stubova i greda mašinsko malterisanje sa metalnim ugaonicima kvalitetna košuljica kvalitetna termo izolacija kvalitetna zvučna izolacija solbanci od prirodnog kamena

Tabela 3.8 – Delovi tipične stambene zgrade – karakteristike

Nakon definisanja karakteristika, sledeći korak predstavlja formiranje „kuće kvaliteta“ sa svim zonama, vrstama, kolonama i matricama. Strukturu kuće kvaliteta čine sledeće zone:

- Zone A (kolona) i C (transponovana kolona A u vrstu) su identične i čine ih karakteristike podgrupe u okviru grupe, za koje se vrši QFD proračun.
- Zonu B čini kolona za unos težinskih koeficijenta za svaku karakteristiku od strane investitora. Težinski koeficijenti određuju relativni značaj koji pojedine karakteristike imaju za investitora. Koristi se standardni raspon koeficijenata, od 1 do 5.
- U zoni F se nalazi kolona u koju se unose cene za svaku karakteristiku. Na primeru stambenog objekta cene predstavljaju udeo karakteristika u ukupnoj ceni objekta. Svaki deo zgrade nosi i određeni deo troškova. Cene (troškovi) moraju biti iskazane u istom redu veličine. Mogu se unositi u apsolutnom iznosu ili u ceni po kvadratnom metru budućeg objekta. Proračun koštanja se vrši nezavisno od kuće kvaliteta, u koju se unose sračunate vrednosti.
- Matrica E se popunjava tako što se ekspertske odrede numeričke zavisnosti između karakteristika. Stepenn zavisnosti se određuje prema tabeli 3.4, odnosno popunjava se brojevima 1,3 i 9. Broj 0 (ili prazno polje) znači da nema zavisnosti, broj 1 predstavlja slabu zavisnost, broj 3 srednju a broj 9 jaku zavisnost. Matrica je kvadratna i simetrična. Na dijagonali se nalazi odnos karakteristika samih sa sobom, pa svi elementi dijagonale imaju vrednost 9. Metodologija proračuna dozvoljava upotrebu negativne korelacije ali sa upotrebom minusa treba biti oprezan da se ne bi izgubila logika međusobnih zavisnosti.
- Zona D i I nema.
- Vrste G i H se proračunavaju prema datim formulama.

Primer popunjene „kuće kvaliteta“ prikazan je na slici 3.13, i predstavlja karakteristike podgrupe „arhitektonsko rešenje“ grupe „stanovi“ stambene zgrade. U ovoj „kući kvaliteta“ nisu unete cene zato što arhitektonsko rešenje stanova uglavnom ne utiče bitno na troškove izvođenja radova, i navedene karakteristike nisu troškovno značajne. Sa slike se vidi raspored zona.

ARHITEKTURA	težinski koeficijenti	dobar raspored (broj soba /m2 stana)	odvojen spavaći blok	što manje hodnika	veliki dnevni boravak	zatvorena kuhinja	jasno mesto za plakare	sobe površine preko 12m2	prirodna ventilacija u kuhinji i kupatilu	dnevna soba orijentisana na jug	dvostrana orijentacija	ostava	rešen položaj za TV i stereo	veliki i pouzdani prozori	veliko kupatilo	druga terasa iz spavaće sobe	velika terasa
dobar raspored (broj soba /m2 stana)	5	0	0	0	0	1	3	0	3	1	3	0	0	1	3	3	3
odvojen spavaći blok	4	0	0	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0	1	3	0	0
što manje hodnika	4	0	0	0	1	1	1	3	3	0	0	1	1	1	3	1	0
veliki dnevni boravak	4	0	0	1	0	3	3	0	3	0	0	3	0	3	3	1	0
zatvorena kuhinja	2	1	0	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0
jasno mesto za plakare	3	3	3	1	3	0	0	0	1	1	1	1	1	3	0	1	0
sobe površine preko 12m2	3	0	0	3	0	0	0	0	1	3	0	1	0	0	3	0	0
prirodna ventilacija u kuhinji i kupatilu	3	3	3	3	0	0	0	0	1	3	3	0	0	0	0	0	0
dnevna soba orijentisana na jug	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0	0
dvostrana orijentacija	2	3	3	0	0	1	1	3	3	0	0	1	0	3	1	0	0
ostava	2	0	0	1	3	0	1	3	3	1	0	0	0	1	0	0	0
rešen položaj za TV i stereo	3	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
veliki otvori (prozori)	4	1	1	1	3	1	3	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
veliko kupatilo	2	3	3	3	3	0	3	0	0	1	1	0	0	1	0	3	0
druga terasa iz spavaće sobe	2	3	0	1	1	0	1	0	3	0	0	0	0	0	3	0	0
velika terasa	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		270	190	206	180	93	21	189	153	158	201	122	121	113	140	18	2420
		11%	8%	9%	7%	4%	1%	8%	6%	7%	8%	5%	5%	5%	6%	1%	100%

Slika 3.13 – Izgled popunjene „kuće kvaliteta“

Krajnji cilj proračuna je da se odredi relativni značaj svake pojedinačne karakteristike kako bi, u slučaju da se vrše kompromisi u okviru ograničenog budžeta, postojao redosled kojim se biraju karakteristike. Nakon proračuna u okviru „kuće kvaliteta“ vrši se formiranje redosleda karakteristika u odnosu na njihov značaj, u opadajućem nizu. To je tabelarni prikaz karakteristika sa odgovarajućim procentualnim učešćem u ukupnoj vrednosti dela objekta odgovarajuće podgrupe, za zadate težinske koeficijente i ustanovljene međuzavisnosti, što je prikazano u tabeli 3.9.

dobar raspored (broj soba /m2 stana)	270	11%	11%
što manje hodnika	206	9%	20%
dvostrana orijentacija	201	8%	28%
odvojen spavaći blok	190	8%	36%
sobe površine preko 12m2	189	8%	44%
veliki dnevni boravak	180	7%	51%
dnevna soba orijentisana na jug	158	7%	58%
prirodna ventilacija u kuhinji i kupatilu	153	6%	64%
veliki otvori (prozori)	145	6%	60%
druga terasa iz spavaće sobe	140	6%	6%
ostava	122	5%	81%
jasno mesto za plakare	121	5%	86%
rešen položaj za TV i stereo	121	5%	91%
veliko kupatilo	113	5%	95%
zatvorena kuhinja	93	4%	99%
velika terasa	18	1%	100%

Tabela 3.9 – Redosled karakteristika po njihovm značaju za investitora

Može se sprovesti i proračun značaja karakteristika uključujući i koštanje karakteristika. Time se u prvi plan stavljaju delovi objekta koji ne koštaju puno a imaju značajan udeo u ukupnoj vrednosti objekta, iz ugla investitora.

Iz primera se vidi da, za date vrednosti težinskih koeficijenata i stepena korelacija karakteristika, najveći značaj za investitora u pogledu arhitektonskog rešenja stanova ima dobar raspored prostorija sa što manje hodnika u stanovima dvostrane orijentacije sa odvojenim spavaćim blokom. Tabela 3.9 bi bila osnova za sastavljanje projektnog zadatka i kontrolu idejnog rešenja. Redosled karakteristika daje arhitekti smernice u pogledu prioriteta kojim će se rukovoditi tokom projektovanja. Nakon završetka izrade idejnog projekta lako je utvrditi da li je projektni zadatak ispunjen.

Jedino što nedostaje u prikazanom primeru da bi se koristio u praksi, je preciznije definisanje karakteristika, odnosno kvantifikacija ciljnih vrednosti za karakteristike za koje je to moguće uraditi. Na primer, to bi bio podatak o maksimalnim površinama za jednosoban, dvosoban i trosoban stan koje se ne smeju premašiti, maksimalna dozvoljena površina za hodnike, minimalna kvadratura za „veliku dnevnu sobu“ i slično.

Korišćenjem opisanog QFD proračuna, automatski se dobijaju elementi projektnog zadatka i izbegavaju fluidni tekstualni opisi. Jedan od najvažnijih efekata primene proračuna je da se gotova projektna dokumentacija može *realno uporediti sa zadatim parametrima i dati ocena* postignutog rešenja.

Dodatno, opisana metodologija proračuna može se iskoristiti i u druge svrhe. Postoji mogućnost da izborom između različitih varijanti za pojedine karakteristike probaju različite kombinacije za zadati budžet. U tom slučaju daje se, umesto težinskog koeficijenta, relativna ocena za svaku varijantu u odnosu na maksimalnu ocenu 5, pa bi za svaku kombinaciju varijanti mogao da se izračuna stepen postizanja kvaliteta podgrupe u odnosu na teorijski maksimum, kao što je objašnjeno u „načinu 3“. Na primer, može se eksperimentisati sa različitim rešenjima fasade, krovnog pokrivača, oblaganja stepeništa i sl. u okviru grupe „zajednički prostori“ kako se ne bi premašio budžet, imajući u vidu za svaku kombinaciju i odgovarajući stepen postizanja kvaliteta. Obrnuto, postoji mogućnost da se na osnovu planiranih karakteristika svih podgrupa proračuna potreban budžet. U tom slučaju QFD metodologija može da služi i kao studija izvodljivosti.

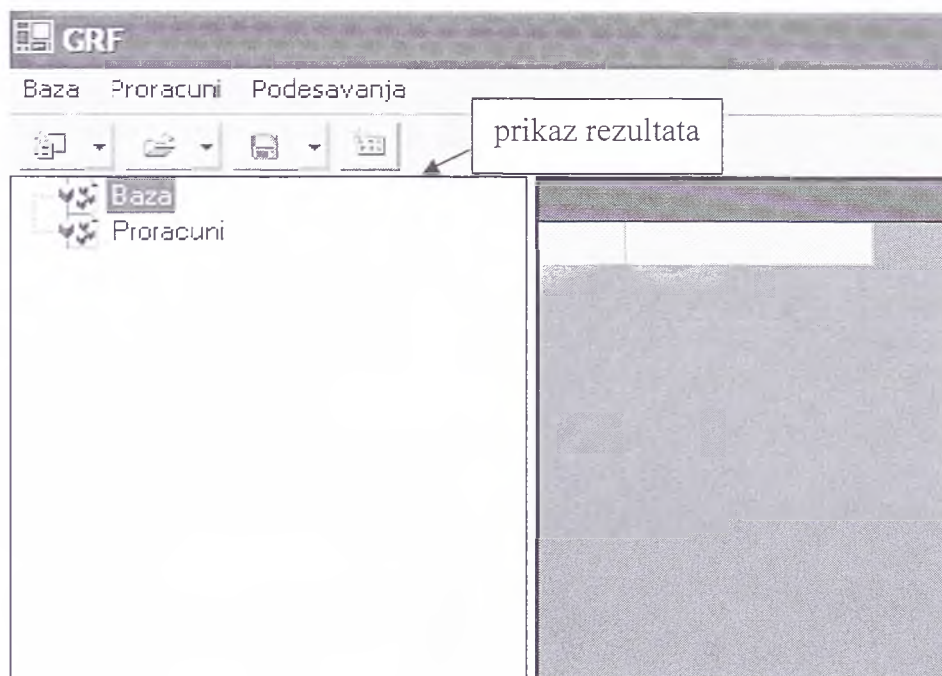
U daljem tekstu biće reči o softverskom paketu za rad po QFD metodologiji, koji je autor ove disertacije samostalno osmislio. U okviru softverskog paketa, nalaze se i ekspertski popunjeni bazni proračuni, koji omogućavaju rad korisnicima koji nemaju iskustva sa projektovanjem stambenih objekata.

3.2.2.6 SOFTVERSKI PAKET NA BAZI QFD METODOLOGIJE – QFDP (QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT U PROJEKTOVANJU)

QFD proračun je moguće, ali komplikovano sprovesti u softveru kao što je to *microsoft excel*. Zato je, u okviru ove disertacije, razvijen poseban softverski paket za rad po prethodno opisanoj metodologiji.

Osnovna namena paketa je da podrži sve aspekte proračuna na bazi objašnjenja iz poglavlja 3.2.2.3., za „način 2“ i „način 3“. Softverski paket je nazvan QFDP (Quality Function Deployment u Projektovanju). Struktura i međusobni odnosi podataka predstavljeni su u obliku „*Entity-Relation*“ dijagrama, koji se nalazi na kraju ovog poglavlja. Programski paket je samostalno osmislio autor disertacije, a za pisanje programskog koda angažovan je profesionalni progamer. Programski kod je pisan prema detaljnim uputstvima autora disertacije, a na osnovu definisanih izgleda svih ekrana i definisanih svih formula.

U okviru QFDP paketa moguće je raditi sa proračunima i sa bazama podataka. Ulazna maska je jednostavna i sadrži osnovne funkcije koje omogućavaju kreiranje novih, otvaranje postojećih i memorisanje proračuna i baza. Komande su dostupne preko opadajućih menija i preko ikona standardnog izgleda za ovaj tip operacija. Pored toga postoji komanda za prikaz rezultata i podešavanje širine kolona radi bolje preglednosti. Ulazna maska je prikazana na slici 3.14.



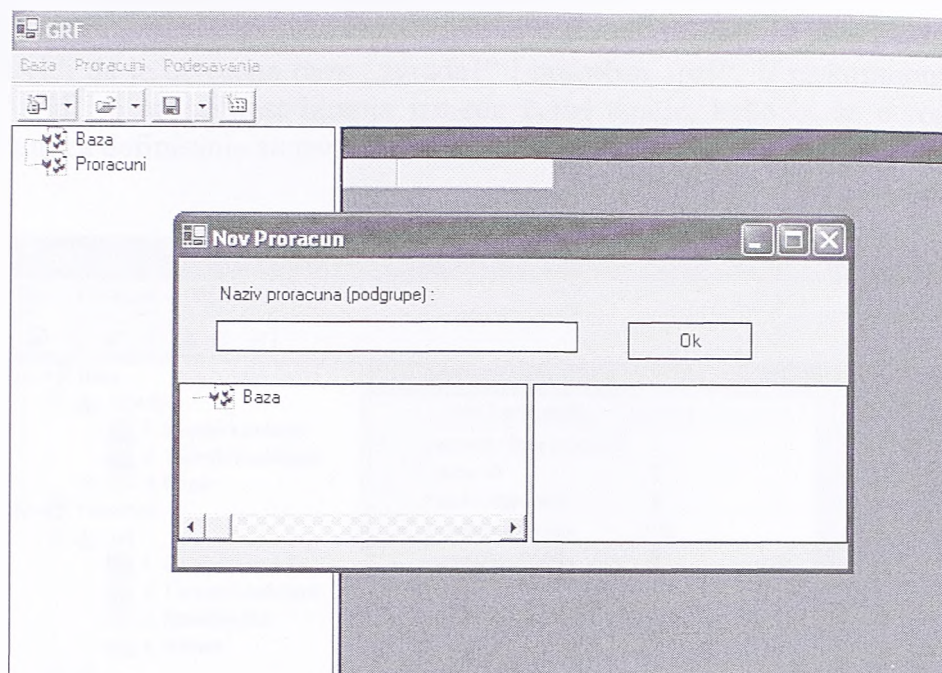
Slika 3.14 – QFDP paket, ulazna maska

U daljem tekstu biće objašnjen način rada sa proračunima i sa bazama.

Rad sa proračunima

Proračun u okviru softverskog paketa sprovodi se na sledeći način:

1. Bira se opcija za nov proračun i daje mu se naziv, kao što je prikazano na slici 3.15.

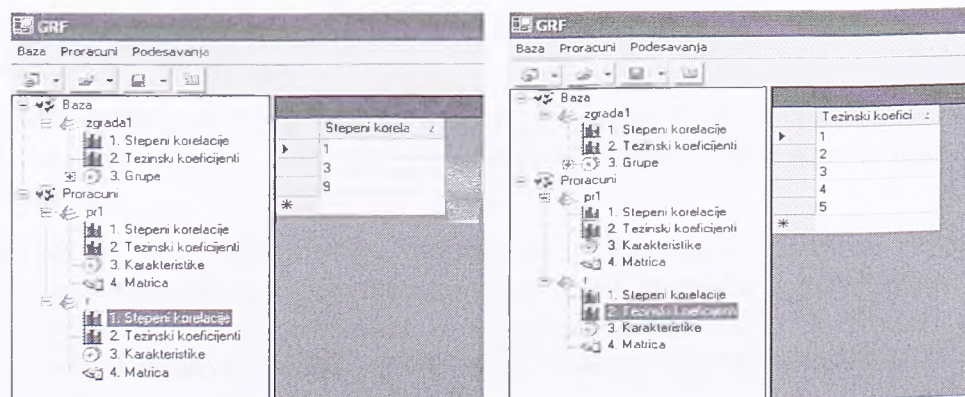


Slika 3.15 – QFDP paket, kreiranje novog proračuna

Proračun se može kreirati od početka ili na osnovu neke podgrupe iz baze. Pre samog proračuna potrebno je definisati moguće vrednosti za stepen korelacije, težinske koeficijente, nazive karakteristika i cene karakteristika.

2. Definisane moguće vrednosti brojeva za određivanje stepena korelacije, kojima će se popunjavati matrica. Program dozvoljava da se unesu bilo koja tri broja koja definišu stepen zavisnosti. Kao što je već rečeno ranije, u literaturi se preporučuje da se koriste brojevi 1, 3 i 9 za slabu, srednju i jaku zavisnost. Za ovaj korak otvara se poseban prozor.
3. Definisane težinskih koeficijenata. Softverski paket dozvoljava prirodne brojeve, a uobičajeno je da se koristi raspon brojeva od 1 do 5. Paket dozvoljava upotrebu i više od pet brojeva. Za ovaj korak otvara se poseban prozor.

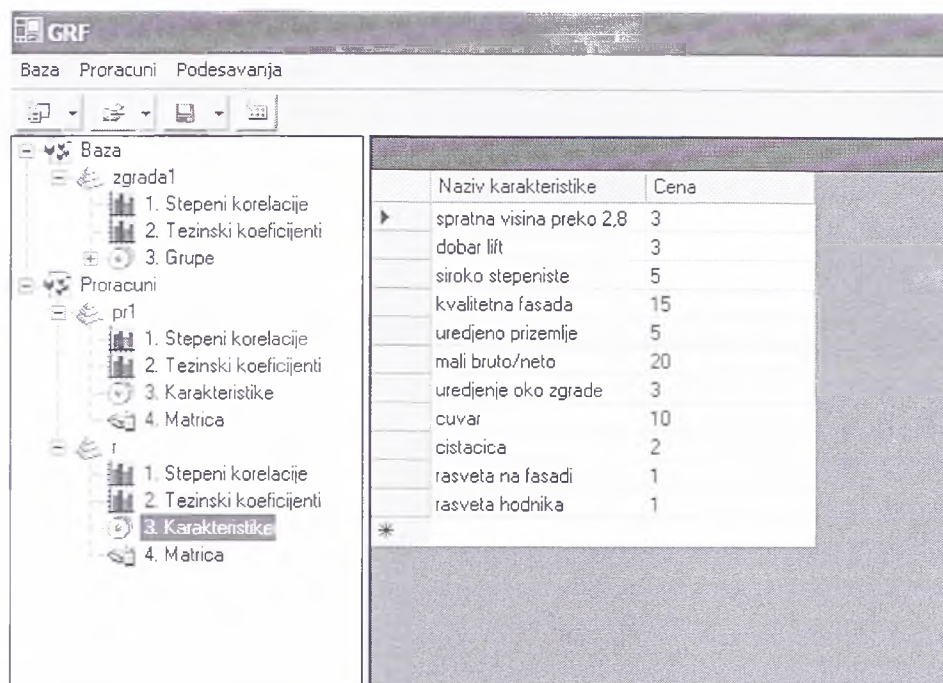
Na slici 3.16 prikazani su ekrani za unos vrednosti za stepen korelacije i težinske koeficijente, sa unetim standardnim vrednostima.



Slika 3.16 QFDP paket, ekrani za unos vrednosti za stepen korelacije i težinske koeficijente

4. Unošenje proizvoljnog broja karakteristika sa njihovim nazivima.
5. Dodeljivanje cena za karakteristike.

Ekran za unošenje naziva i cena karakteristika prikazan je na slici 3.17. Na slici se još vidi da je otvorena baza „zgrada1“ i proračun „pr1“. U prikazanom proračunu „r“ vidi se mogućnost biranja između četiri opcije, kako bi se otvorili posebni ekrani za definisanje stepena korelacije, težinskih koeficijenata i matrice.



Slika 3.17 QFDP paket, ekran za unos karakteristika i njihovih cena

6. Nakon ovih koraka, automatski se formira matrica sa popunjenom dijagonalom. U dijagonali se nalazi najveća vrednost od unetih stepena korelacije iz koraka br. 3, zato što dijagonala predstavlja odnos karakteristika samih sa sobom. Sledi popunjavanje matrice, odnosno definisanje korelacije između karakteristika. Popunjava se deo matrice sa donje strane dijagonale. Matrice se automatski popunjava sa gornje strane dijagonale, s obzirom da je simetrična i kvadratna. Program dozvoljava upotrebu negativne korelacije ali sa upotrebom minusa treba biti oprezan da se ne bi izgubila logika međusobnih zavisnosti.
7. Dodeljivanje težinskih koeficijenata za svaku karakteristiku, sa vrednostima koje su definisane u koraku br. 2.
8. Sprovođenje matričnog računa, prema formulama iz poglavlja 3.2.1.3, sprovodi se automatski kada se bilo šta promeni u tabelama, slično kao u microsoft excel tabelama.

Na slici 3.18 prikazana je matrica sa popunjenim težinskim koeficijentima, stepenima korelacije i sprovedenim proračunom za značaj karakteristika. Na slici se vidi da su zone G i H dvostruke, odnosno gornje dve vrste ispod matrice prikazuju apsolutni i relativni značaj karakteristika, a donje dve vrste isti to, ali računajući sa cenama.

	teznisk	cena	casteci	cubar	dobar l	kvalitet	mali br	rasvet	rasvet	siroko	spratn	uredje	uredje
cistacija	1	2	9	1			3			1			1
cubar	2	10	1	9			3			1			3
dobar lift	3	3			9		1						1
kvalitetna fasada	5	15			9			9				1	1
mali bruto/neto	5	20	3	3	1		9			9			3
rasveta hodnika	3	1						9					9
rasveta na fasadi	2	1			9			9					
siroko stepeniste	4	5	1	1			9			9			
spratna visina preko 2,8	5	3									9		
uredjenje oko zgrade	3	3			1							9	
uredjeno prizemlje	5	5	1	3	1	1	3	9					9
zbir: 7			35	53	37	71	108	72	63	84	45	32	102
			4.99 %	7.95 %	5.27 %	10.11 %	15.38 %	10.26 %	8.97 %	11.97 %	6.41 %	4.56 %	14.53 %
zbir: 2			17.5	5.3	12.33	4.73	5.4	72	63	16.8	15	10.67	20.4
			7.2 %	2.18 %	5.07 %	1.95 %	2.22 %	29.61 %	25.91 %	6.91 %	6.17 %	4.39 %	8.39 %
sa max Lk		965											
sa predlozenim Lk		702											
odnos		72.75											

Slika 3.18 QFDP paket, popunjena matrica

9. Prikaz dobijenih rezultata se poziva posebnom komandom. Krajnji rezultat je tabelarni pregled karakteristika entiteta sa pripadajućim procentom njihovih uticaja na planirani kvalitet, poredanih u opadajućem nizu. Moguće je dobiti rezultate samo na osnovu međusobnih korelacija i težinskih koeficijenata, ili uključujući i cene. Tabelarni rezultat, uključujući i cene, prikazan je na slici 3.19.

karakteristika	ki	ki %	zbir ki %	ci	zbir ci
rasveta hodnika	72	29.61 %	29.61 %	1	1
rasveta na fasadi	63	25.91 %	55.52 %	1	2
uredjeno prizemlje	20.4	8.39 %	63.91 %	5	7
cistacija	17.5	7.2 %	71.11 %	2	9
siroko stepeniste	15.8	6.91 %	78.02 %	5	14
spratna visina preko 2,80	15	6.17 %	84.19 %	3	17
dobar lift	12.33	5.07 %	89.26 %	3	20
uredjenje oko zgrade	10.67	4.39 %	93.65 %	3	23
mali bruto/neto	5.4	2.22 %	95.87 %	20	43
cubar	5.3	2.18 %	98.05 %	10	53
kvalitetna fasada	4.73	1.95 %	100 %	15	68

Slika 3.19 QFDP paket, prikaz rezultata

10. Proračun se pamti kao poseban fajl koji se može ponovo otvoriti i, po potrebi, modifikovati.

Rad sa baznim proračunima

Rad sa baznim proračunima (kraće - baza) omogućava da se zapamte razne kombinacije karakteristika i njihovih stepena zavisnosti u okviru odgovarajućih grupa i podgrupa. Pretpostavka je da jednom definisane odnose između karakteristika nema potrebe često menjati, pa baze služe za čuvanje tih odnosa. Program dozvoljava naknadno biranje proizvodnog broja karakteristika iz postojeće baze, za pravljenje novog proračuna. To dozvoljava da se u baze unese veliki broj karakteristika i njihovih varijanti, a da se kasnije proizvoljan broj karakteristika koristi za proračune. Program pamti međusobne odnose karakteristika bez obzira na broj izabranih karakteristika.

Pravljenje baznog proračuna

Za svaku bazni proračun se definišu naziv, težinski koeficijenti i stepeni korelacije, sve u posebnim prozorima. Baze su projektovane tako da mogu imati tri nivoa podataka: grupe, podgrupe i karakteristike. Struktura baze je takva jer za stambene objekte postoji potreba za tri nivoa podataka, što se vidi u metodologiji proračuna u poglavlju 3.2.1.4. Matrice se formiraju na nivou karakteristika. Karakteristike se definišu sa nazivom i cenom. Na osnovu unetih karakteristika program prepoznaje njihov broj i matrica se automatski pravi sa već popunjenom dijagonalom. Matricu treba popuniti ispod dijagonale sa stepenima korelacije, dok se deo matrice iznad dijagonale popunjava automatski. Baza se pamti kao poseban fajl.

Na slici 3.20 prikazana je jedna varijanta baze za stambenu zgradu (prikazan je deo baze). Definisane su 4 grupe, a za grupu „stanovi“ 4 podgrupe. Za podgrupu „zgrada“ definisane su karakteristike i vidi se deo odgovarajuće matrice.

The screenshot shows the QFDP software interface. On the left, a tree view displays the database structure for a project named 'zgrada1'. The structure is organized into levels: '1. Stepeni korelacije', '2. Težinski koeficijenti', '3. Grupe', and '4. Podgrupe'. Under '3. Grupe', there are four main categories: 'LDKAL', 'PODZEMNA ETAZA', 'STANOVNI', and 'ZGRADA'. Each category has sub-items for '1. Karakteristike' and '2. Matrica'. The 'ZGRADA' group is expanded, showing a list of characteristics such as 'cistacica', 'cubar', 'dobar lift', 'kvalitetna fasada', 'mali bruto/neto', 'rasveta hodnika', 'rasveta na fasadi', 'siroko stepeniste', 'spratna visina preko 2,80', 'uredjenje oko zgrade', and 'uredjeno prizemlje'. On the right, a table displays the correlation matrix for these characteristics. The table has columns for each characteristic and rows for each characteristic, with values representing the degree of correlation. The diagonal elements are all 9, indicating a high degree of self-correlation. Other values are 1, 3, or 9, indicating different levels of correlation between characteristics.

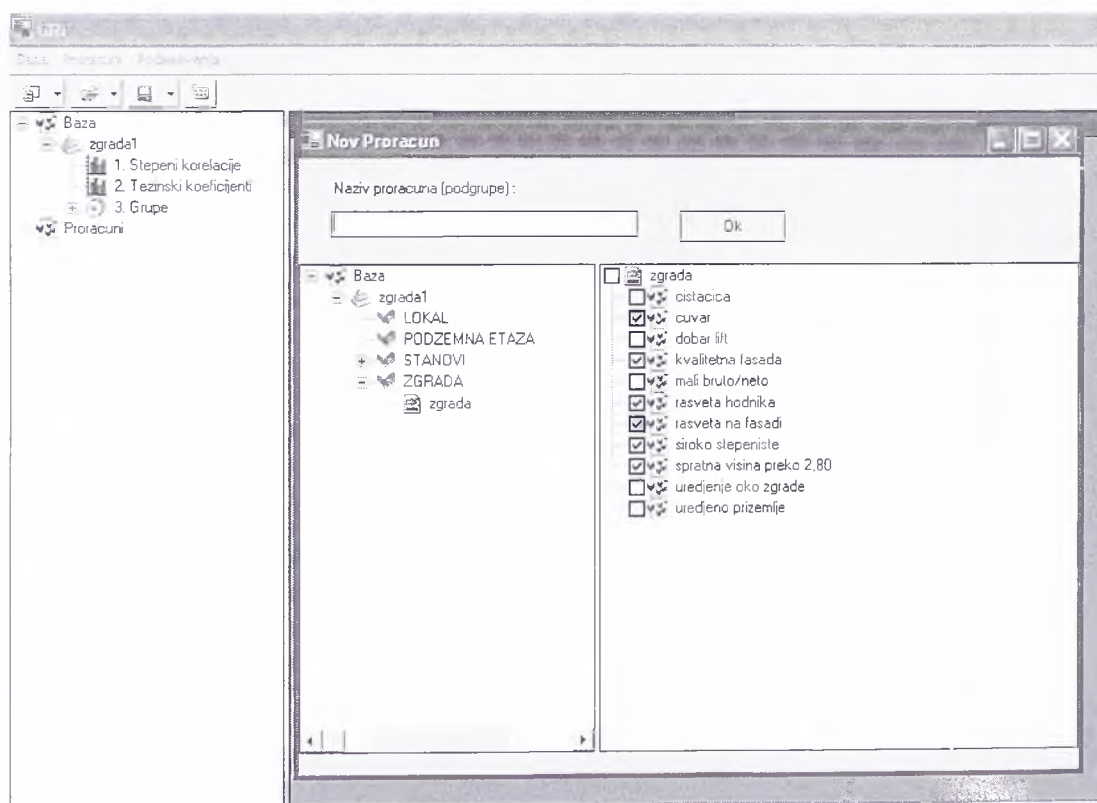
	cistacica	cubar	dobar lift	kvalitetna fasada	mali bruto/neto	rasveta hodnika	rasveta na fasadi	siroko stepeniste	spratna visina preko 2,80	uredjenje oko zgrade	uredjeno prizemlje
cistacica	9	1			3						
cubar	1	9									
dobar lift			9								
kvalitetna fasada				9							
mali bruto/neto	3	3	1		9						
rasveta hodnika						9					
rasveta na fasadi							9				
siroko stepeniste	1	1						9			
spratna visina preko 2,80									9		
uredjenje oko zgrade							1			1	
uredjeno prizemlje	1	3	1	1	3						9

Slika 3.20 - QFDP paket, primer dela baznog proračuna za stambenu zgradu

Proračun sa karakteristikama iz napravljenog baznog proračuna

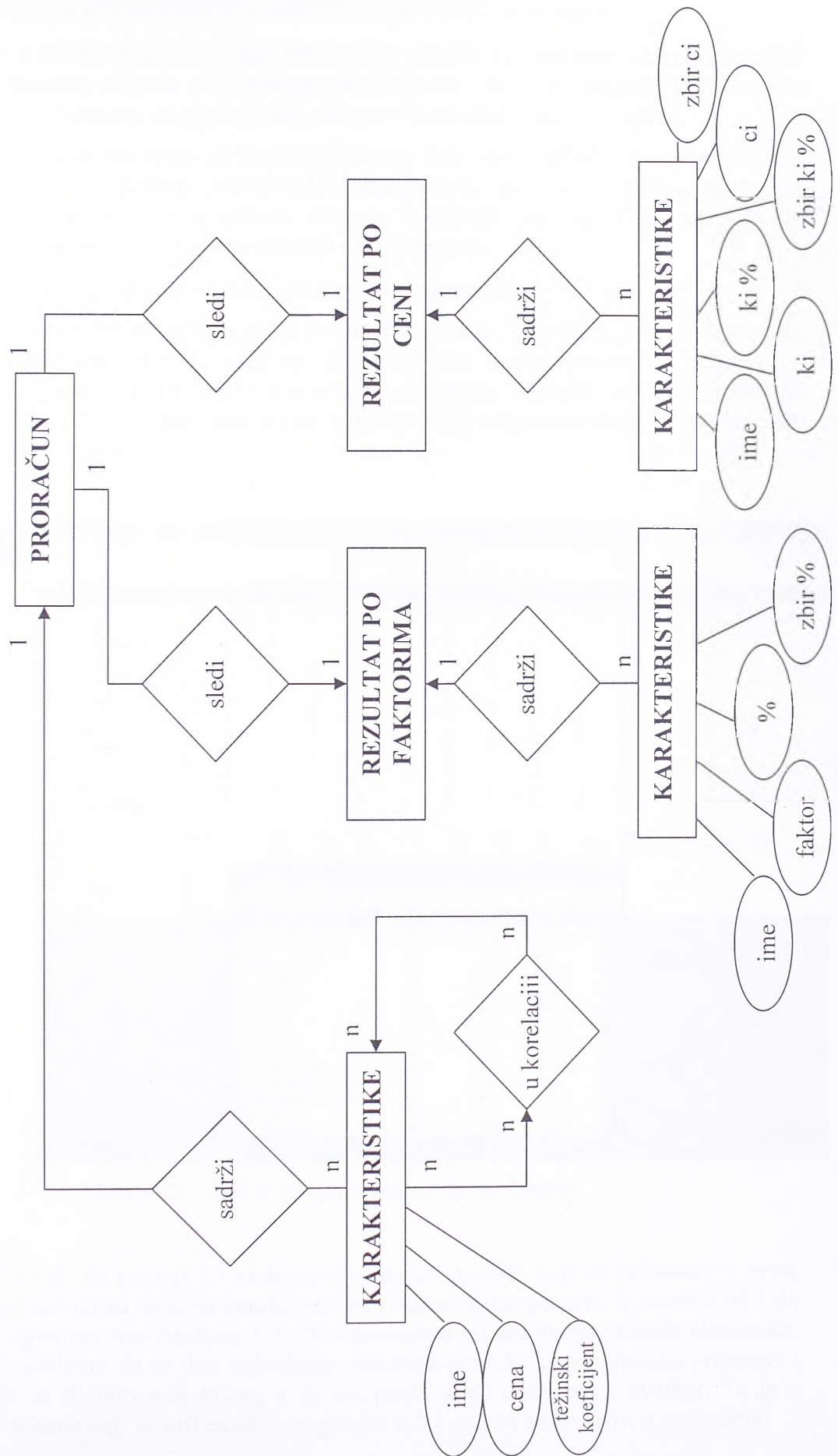
Proračuni se onda sprovode tako što se iz postojeće baze izaberu karakteristike za koje se želi sprovesti proračun. Prvo se otvori odgovarajuća baza, pa se u okviru nje izabere grupa, a iz nje podgrupa. Tada se na ekranu prikažu sve karakteristike podgrupe i korisnik programa bira proizvoljan broj markiranjem željenih karakteristika sa kojima može da napravi proračun. Svi parametri se mogu promeniti (težinski koeficijenti, stepeni korelacije i cene). Korisnik unosi težinske koeficijente i proračun se automatski sprovodi. Prikaz rezultata se poziva posebnom komandom. Otvara se prozor sa karakteristikama poređanim u opadajućem nizu, po kriterijumu njihovog značaja. Rezultat se može videti u varijantama sa i bez cene. Širine kolona se mogu podešavati radi preglednosti. Tako izveden proračun se pamti kao poseban fajl.

Na slici 3.21 prikazan je prozor za biranje karakteristika iz baze „zgrada1“, grupa „zgrada“, podgrupa „zgrada“, za potrebe novog proračuna



Slika 3.21 - QFDP paket, biranje karakteristika iz baze, za novi proračun

„ENTITY – RELATION“ DIJAGRAM ZA „QFDP“ SOFTVERSKI PAKET



3.2.2.7 PRIMENA SOFTVERSKOG PAKETA U OKVIRU TENDERA

Pored primene u okviru faze formiranja koncepcije objekta i projektnog zadatka, postoji i niz drugih mogućnosti primene softverskog paketa QFDP. Jedna od mogućih primena je u okviru tenderske procedure, za vrednovanje elemenata ponuda izvođača radova.

Prvo se napravi bazni proračun sa karakteristikama koje predstavljaju elemente ponude koje investitor želi da vrednuje prilikom izbora izvođača, ako nije u pitanju tender po najnižoj ceni. Nakon toga treba odrediti stepene korelacije između elemenata ponude. Dalje postoje dve moguće varijante korišćenja QFDP paketa:

Varijanta 1: Određivanje prioriteta prilikom vrednovanja ponuda

U okviru matrice popunjene sa stepenima korelacije između elemenata ponude, investitor popunjava težinske koeficijente, odnosno daje realtivan značaj pojedinim elementima ponude. Rezultat proračuna (procentualno učešće elemenata ponude) praktično određuje način ponderisanja u okviru konačnog vrednovanja ponuda, i uputstvo ponuđačima kako će se vršiti ocenjivanje ponuda.

	težinski	cena	zavans	finansisk	garancije	imdz	kadrovi	kostanje	kvalitet	mehaniz	performa	prostori	raspolozi	rok	tehnicka
zavans	3	0	3	3	3	3	1	3	1	1	3	1	3	1	1
finansisko poslovanje	3	0	3	3	3	3	1	1	1	1	3	1	3	1	1
garancije	4	0	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1
imdz	2	0	3	3	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	3
kadrovi	4	0	1	1	3	3	3	3	3	1	3	1	1	3	3
kostanje	5	0	3	1	3	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3
kvalitet	5	0	1	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	3	3
mehanizacija	3	0	1	1	1	3	1	3	3	3	3	1	3	3	3
performance	5	0	3	1	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3
prostori	2	0	1	3	1	3	1	1	1	1	1	3	1	1	3
raspoloživost kapaciteta	3	0	3	1	1	1	1	3	1	3	3	1	3	3	3
rok	5	0	1	3	1	1	3	3	3	3	3	1	3	3	3
tehnicka priprema	4	0	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
zbir	251		218	146	190	132	194	232	230	178	254	94	170	212	262
			8.68 %	5.81 %	7.56 %	5.25 %	7.72 %	9.24 %	9.16 %	7.09 %	10.11 %	3.74 %	6.77 %	8.44 %	10.43 %

sa max tk.	3285
sa predlozenim tk.	2512
odnos	76.47 %

Prikaz rezultata			
Po faktorima		Po ceni	
karakteristika	fakto	procent	zbir procent
tehnicka priprema	262	10.43 %	10.43 %
performance	254	10.11 %	20.54 %
kostanje	232	9.24 %	29.78 %
kvalitet	230	9.16 %	38.94 %
zavans	218	8.68 %	47.62 %
rok	212	8.44 %	56.06 %
kadrovi	194	7.72 %	63.78 %
garancije	190	7.56 %	71.34 %
mehanizacija	178	7.09 %	78.43 %
raspoloživost kapaciteta	170	6.77 %	85.2 %
finansisko poslovanje	146	5.81 %	91.01 %
imdz	132	5.25 %	96.26 %
prostori	94	3.74 %	100 %

Slika 3.22 - QFDP paket, primena na tenderima

Na slici 3.22 se vidi da postoji 13 elemenata u okviru ponude koji su prikazani u prvoj koloni. U drugoj koloni su težinski koeficijenti za svaki element ponude, u rasponu od 1 do 5. Matrica je popunjena vrednostima 1,3 i 9 u zavisnosti od korelacija između elemenata. Proračunom je dobijeno da se dva najvažnija elementa ponude: nivo tehničke pripreme i nivo realizacije na sličnim projektima, a da tek posle slede cena, rok i kvalitet. To je u skladu sa zaključcima koji će biti izneti u poglavlju 3.2.3 gde će se govoriti o tenderima.

Varijanta 2: Ocenjivanje ponuda u odnosu na teorijski maksimum

U ovom slučaju, druga kolona ne predstavlja težinske koeficijente već ocenu konkretnog ponuđača u pogledu svakog elementa ponude u rasponu 1 do 5. U primeru na slici 3.22 dobijen je rezultat od 76% u odnosu na teorijski maksimum. Kada se svi ponuđači ocene na isti način mogao bi se korišćenjem QFDP softverskog paketa, u sklopu tendera, numerički opravdati izbor ponuđača koji nije ponudio najnižu cenu. Jedino još treba propisati način ocenjivanja pojedinih elemenata ponude, kako bi čitav proces bio nepristrasan.

Sam proračun, za obe varijante, sprovodi se po formulama koje su date u okviru poglavlja 3.2.2.3. Proračun je kompleksniji u odnosu na standardan višekriterijumski proračun zbog toga što se, pored uobičajenih težinskih koeficijenata, uzimaju u obzir i međusobni odnosi između karakteristika, u ovom slučaju elemenata ponude. Za primenu na tenderima, opravdano je koristiti predloženi način proračuna, zato što između pojedinih elemenata ponude postoji različita zavisnost. Na primer: između finansijskih elemenata ponude (cena, veličina avansa, garancije) postoji jaka zavisnost, što se definiše unošenjem broja 9 u matricu; između imidža firme i raspoloživosti kapaciteta je slaba zavisnost, što se definiše brojem 1 u matrici.

3.2.2.8 DOPUNJENA UGOVORNA STRATEGIJA U FAZI IZRADE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE (U VEZI PRIMENE QFD METODOLOGIJE I KONCEPTA UPRAVLJANJA LANCIMA SNABDEVANJA)

Cilj razmatranja ugovorne strategije u okviru disertacije nije formiranje kompletno novog modela za ugovaranje već samo dopune standardnih ugovora u građevinarstvu u svetlu novih elemenata koji se pojavljuju u sistemu za upravljanje projektima.

U ovom slučaju, dopuna se sastoji u tome da se ugovornim odredbama regulišu dva nova bitna elementa:

1. **Ocena i verifikacija urađene projektne dokumentacije u odnosu na projektni zadatak**, koji je proizašao na osnovu primene QFD metodologije. Ovo pitanje bi se regulisalo u okviru člana ugovora kojim se definiše predmet posla, a koji bi obuhvatio sledeće obaveze projektanta:
 - Izrada idejnog projekta u skladu sa projektnim zadatkom. Prilikom izbora projekatanskih rešenja projektant treba da se pridržava liste prioriteta u slučaju da svi elementi projektnog zadatka ne mogu istovremno biti ostvareni u projektu. Cena idejnog projekta odrediti prema stepenu ispunjenosti zahteva iz projektnog zadatka.
 - Verifikacija i ocena idejnog projekta se vrši u odnosu na elemente projektnog zadatka. Projektant treba da obrazloži razloge eventualnog odstupanja od projektnog zadatka. U slučaju da odstupanje nije opravdano, projektant treba da preradi idejni projekat u skladu sa prvobitnim zahtevima.
 - Razmatranje i analiza, u saradnji sa investitorom, planiranih elemenata objekta, materijala i opreme i donošenje ključnih projektantskih odluka. Projektant treba da ukaže Naručiocu na eventualne negativne posledice pojedinih projektantskih rešenja a naročito u vezi troškova, kvaliteta, održavanja objekta i primene važećih propisa.
 - Izrada projektne dokumentacije, sa kompletnim popisom svih projekata.
 - Usvajanje optimalnih inženjerskih rešenja po pitanju utroška resursa i racionalnosti izvođenja radova, za sve radove koji će se izvoditi na osnovu projekatne dokumentacije. Sagledavanje tehnologije i dinamike izvođenja radova.
 - Koordinacija izrade projektne dokumentacije između svih inženjerskih struka. Izrada sinhron plana za instalacije i šema proboja u pločama i zidovima. Provera usklađenosti različitih projekata i provera jednoznačnosti informacija. Kontrola sopstvenog rada.
 - Izrada izvodačkih detalja. Projektant treba da izradi neophodan broj izvodačkih detalja za nesmetano ugovaranje i izvođenje radova. Projektant treba da preuzme odgovornost za broj i sadržaj izvodačkih detalja, tako da se radovi mogu izvoditi nesmetano, bez dodatnih konsultacija. Dostavljanje, u najkraćem roku, detalja koje bude zatražio izvođač radova tokom izvođenja radova, a koji nisu prethodno urađeni.
 - Izrada predmera i predračuna sa preciznim opisima pozicija radova po uputstvu investitora. Projektant je dužan da dokaže ispravnost svog rada ili usaglasi

predmer sa investitorom ako se pokaže da postoji sumnja oko tačnosti količina i preciznosti opisa. Potpisivanje protokola o usaglašenosti količina sa investitorom.

- Projektantski nadzor.
- Izrada projekta izvedenog stanja ukoliko se za njim ukaže potreba.

2. **Obavezivanje projektanata da ostanu stvarno angažovani i u fazi izvođenja radova** u duhu koncepta upravljanja lancima snabdevanja. Jedina motivacija koja ima realnu težinu za postizanje tih ciljeva je finansijske prirode. Predlaže se zadržavanje dela novca za slučaj nadoknade šteta na gradilištu koje su posledice manjkavosti projektne dokumentacije. Time bi se obezbedilo da projektanti zaista obavljaju dužnost projektantskog nadzora i druge potrebne aktivnosti (razrada detalja, izbor materijala...) za koje ih je često u praksi teško motivisati. Pri tome, treba pažljivo definisati kriterijume po kojima se utvrđuje krivica projektanata. Tipični propusti u projektnoj dokumentaciji su: neizvodljivost pojedinih pozicija radova, nepreciznost i dvosmislenost u crtežima, opisima i količinama, kašnjenje sa razradom izvođačkih detalja i sl.

Projektant ne treba da snosi odgovornost za bilo kakve troškove i probleme koji će eventualno nastati ukoliko investitor odluči da naknadno promeni projektantska rešenja ili izvrši zamenu materijala.

Prilikom odmeravanja ugovorne kazne za projektante, treba voditi računa i o odnosima između cene izrade projektne dokumentacije i izvođenja radova koja je nekoliko desetina puta veća. Ukoliko tokom izvođenja radova nastanu troškovi koji su izazvani nedostatcima i nepreciznostima u projektnoj dokumentaciji, njihov realan iznos treba da zajednički utvrde investitor i projektant. Projektant treba da snosi određeni procentualni deo ovih troškova, s time da ukupna suma odbitaka koji nastanu na ovaj način ne sme preći unapred određeni iznos. Ukoliko se iznos ne ograniči, rizik projektanta bi verovatno bio preveliki da bi pristao da učestvuje na takvom projektu. Taj iznos treba približno izjednačiti sa sumom novca koji je zadržana za svrhu nadoknade štete.

Način plaćanja izrade projektne dokumentacije treba da je usklađen sa prethodnim razmatranjima. Predlaže se plaćanje u ratama koje mogu biti definisane na sledeći način:

- I rata - avans u iznosu od 20% od ukupne cene, koji se isplaćuje odmah po potpisivanju ugovora,
- II rata - u iznosu od 50% od ukupne cene, koji se isplaćuje po završetku izrade projektne dokumentacije, dobijanju konačnog pozitivnog izveštaja o izvršenoj tehničkoj kontroli, dobijanja saglasnosti na projekte i dobijanja odgovarajućih dozvola,
- III rata - u iznosu od 30% od ukupne cene, koji se isplaćuje po završetku izvođenja odgovarajuće vrste radova a najkasnije do određenog datuma.
- bonus - u paušalnom iznosu, ukoliko tokom izvođenja radova ne dođe do povećanja troškova i prekoračenja u dinamici izvođenja radova, zbog manjkavosti projektne dokumentacije,.

3.2.2.9 ZAKLJUČAK

Na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata postoji problem definisanja koncepcije objekata i definisanja projektnih zadataka, kao što je to objašnjeno u poglavlju 1.2.2 (faza projektovanja) i poglavlju 1.4 (uzrok U4). Na osnovu razmatranja u ovom poglavlju, može se zaključiti da je, u cilju prevazilaženja ovih problema, moguće uspešno primeniti QFD metodologiju.

QFD metodologija se može primeniti na više načina, što pokazuje pregled inostrane literature. U ovom slučaju osnovna primena QFD metodologije je u okviru faze izrade projektne dokumentacije, u cilju uspostavljanje sistema za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorskih zahteva. Na primeru stambene zgrade, karakteristike zgrade prvo su podeljene u grupe i podgrupe. Karakterističan proračun je sproveden na primeru podgrupe „arhitektonsko rešenje“. Kao rezultat, na osnovu međusobnih odnosa i specifičnog značaja pojedinih karakteristika, dobijen je redosled po značaju svih elemenata arhitektonskog rešenja. Taj redosled predstavlja uputstvo za projektanta u smislu projektnog zadataka, umesto uobičajenog tekstualnog opisa. U konkretnom slučaju (tabela 3.9), od arhitekta se traži da projektuje stanove sa adekvatnim brojem soba, sa što manje hodnika, dvostrane orijentacije itd. Najznačajniji efekat primene ovog proračuna je da se idejno rešenje može realno uporediti sa dobijenom parametrima i dati ocena postignutog rešenja.

S obzirom da QFD proračun podrazumeva rad sa višestrukim tabelama i matricama napravljen je specifični softverski paket QFDP koji podražava takav način proračuna. Na primeru zajedničkih prostora stambene zgrade, pokazano je kako se proračunava značaj svake karakteristike imajući u vidu međusobne odnose, specifičan značaj i troškove. Ponovo je dobjen redosled koji predstavlja uputstvo prilikom projektovanja. Sa slike 3.19 može se zaključiti da je, vodeći računa o troškovima, ekonomski primerenije projektom obuhvatiti više jeftinijih stavki koje kupci vole da vide u zgradama (dobra rasveta, uređeno prizemlje, prostor za čistačicu itd.), nego uraditi kvalitetnu fasadu koja je skupa a kupci često zanemaruju njen značaj.

Dokumentovanje i vrednovanje investitorovih zahteva praktično znači da je i prodaja stanova, kao završna faza realizacije projekta, informaciono uključena na samom početku projekta. Na osnovu toga se može zaključiti da je čitava metodologija QFD proračuna i koncepcija QFDP softverskog paketa u potpunom skladu sa osnovnom idejom ove disertacije o integraciji ključnih procesa na projektu.

Treba još istaći da se QFDP softverski paket može koristiti, osim za planiranu svrhu, i za neke druge potrebe. Posebno je interesantna primena u sklopu tenderske procedure, u okviru koje se primenjuje višekriterijumski sistem za izbor izvođača (poglavljje 3.2.2.4, korak 3). QFD metodologija omogućava da se uzmu u obzir međusobni odnosi između pojedinih elemenata, što nije moguće u standardnom višekriterijumskom proračunu. To praktično znači da se QFDP softverski paket može tretirati i kao napredan sistem za višekriterijumski proračun.

3.2.3 FAZA SPROVOĐENJA TENDERSKIH PROCEDURA

3.2.3.1 UVOD

Tenderske procedure i njihovo sprovođenje čine obimnu i kompleksnu temu, jer postoji niz različitih postupaka u zavisnosti od tipa projekta i investitora. Međunarodne finansijske institucije imaju svoje procedure koje se ne mogu menjati. Kod nas, u slučaju javnih nabavki tenderski postupak je definisan Zakonom o javnim nabavkama^{*}. Proučavanje ovih procedura nije tema disertacije, zato što je predmet istraživanja ograničen na projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata na kojima privatni investitori mogu sprovesti proceduru u skladu sa svojim potrebama. Upravo ta činjenica pruža mogućnost da se predloži poseban sistem za izbor izvođača, koji bi bio u skladu sa čitavim konceptom predloženog pristupa upravljanju projektima.

U ovom delu disertacije prvo će se, u poglavljima 3.2.3.2 i 3.2.3.3, predstaviti koncept vrednovanja izvođača na bazi nivoa realizacije koji mogu da pruže na projektu i prikazaće se teorijska podloga na kojoj se koncept zasniva. Ovaj koncept se predlaže u cilju napuštanja ideje o tenderima na bazi najniže cene.

U poglavlju 3.2.3.4, objasniće se PIPS sistem koji se uspešno primenjuje u SAD, koji se zasniva na vrednovanju informacija o prethodnom i budućem nivou realizacije potencijalnih ponuđača.

U poglavlju 3.2.3.5 prikazaće se TNR metoda za izbor izvođača, koja se predlaže za korišćenje na tenderima u domaćim uslovima, u sklopu novog pristupa upravljanju projektima. Metoda TNR obuhvatiće odvojene procedure za izbor izvođača radova i za izbor projektanta. Obe procedure se sprovode kroz šest karakterističnih koraka, koji će biti detaljno objašnjeni.

3.2.3.2 IZBOR IZVOĐAČA NA BAZI NIVOA REALIZACIJE („PERFORMANCE BASED PROCUREMENT“)

Upravljanje na bazi nivoa realizacije, u literaturi se predstavlja kao sveobuhvatni, procesno orijentisani pristup upravljanju projektima. Reč realizacija se ovde upotrebljava sa značenjem nivoa opšteg utiska i učinka izvođača na projektu, na bazi konkretnih parametara, odnosno cene, rokova i kvaliteta.

Osnova pristupa je sistem za izbor izvođača, ali je on dopunjen odgovarajućim načinom ugovaranja poslova, specifičnom raspodelom poslova u okviru faza i delimičnom integracijom procesa projektovanja i građenja, pa se može govoriti da je to poseban pristup upravljanju projektima na bazi nivoa realizacije, odnosno *performance based management*.

3.2.3.3 TEORIJSKA PODLOGA

Autori zagovaraju stanovište da su se projekti u građevinarstvu razvijali pod uticajem dva dominantna faktora: konkurencije na tržištu i nivoa realizacije (*performance*)[†]. Na slici

^{*} Zakon o javnim nabavkama, »Službeni glasnik RS« br. 39/2002, 9/2003, 25/2003
http://www.ujn.sr.gov.yu/Attachments/Zakon_o_javnim_nabavkama.pdf

[†] Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

3.23 prikazana su četiri karakteristična kvadranta u zavisnosti od stepena razvoja konkurencije i nivoa realizacije.

Kvadrant IV predstavlja nestabilno okruženje sa niskom konkurencijom i niskim nivoom realizacije izvođača karakteristično za nerazvijena tržišta i neće biti predmet posebne analize.

Kvadrant III predstavlja stanje u građevinarstvu pre pojave oštre konkurencije na međunarodnom tržištu. Investitori su birali izvođače na bazi njihovog iskustva i nivoa realizacije. Uslovi za izvođenje radova su bili predmet pregovora, a angažman je, zbog male konkurencije, više zavisio od nivoa realizacije nego od cene. U ovakvom okruženju visoko kvalifikovani izvođači su sami vršili kontrolu nivoa kvaliteta izvedenih poslova.

Sa porastom međunarodne konkurencije investitori pokušavaju da dobiju veću vrednost za svoj novac. Međutim, zbog nemogućnosti merenja različitog nivoa realizacije kod ponuđača, većina investitora se, umesto u kvadrantu II, našla u okruženju cenom diktiranog kvadranta I.

Kvadrant I predstavlja okruženje zasnovano na niskoj ceni, i pribavljanju robe i usluga postizanjem minimuma standarda i zahteva. Najveću vrednost predstavlja najniža cena. Učesnici na projektu su prinuđeni da ponude prihvatljivu realizaciju za minimalnu cenu. Investitor se štiti od rizika dobijanja neprihvatljivog kvaliteta minimalnim zahtevima.

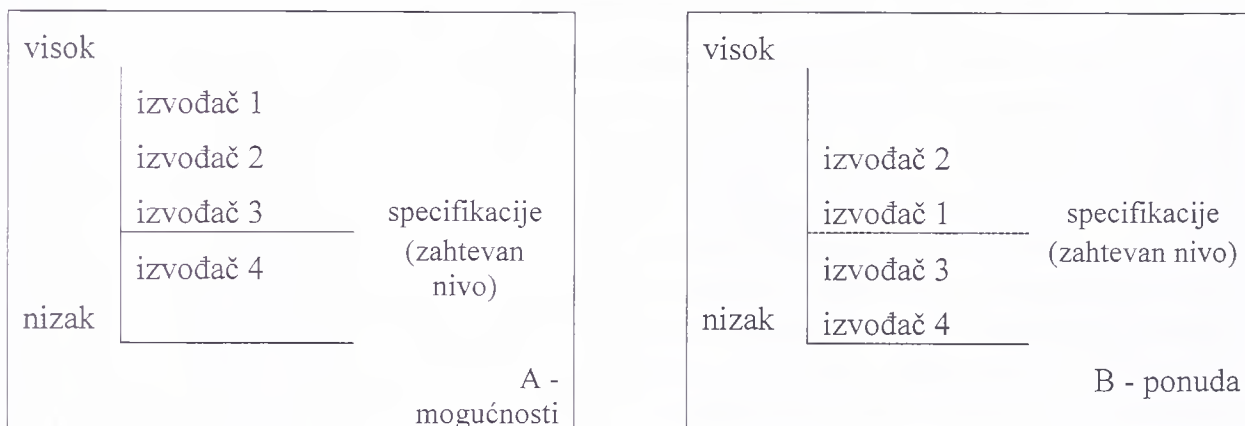
Za razliku od kvadranta I, kvadrant II predstavlja okruženje visoke konkurencije i visokog nivoa realizacije što dovodi do stvaranja najveće vrednosti za investitora. Dostizanje takvog okruženja predstavlja cilj celog pristupa upravljanja projektima na bazi nivoa realizacije.

		KVADRANT III	KVADRANT II
NIVO REALIZACIJE	visok	Slaba konkurencija Tender na bazi pregovaranja Visok nivo realizacije Visoka cena	Jaka konkurencija Najveća vrednost Visok nivo realizacije Minimalno upravljanje i kontrola
	mali	KVADRANT IV	KVADRANT I
		Slaba konkurencija Nizak nivo realizacije Nestabilan projekat	Jaka konkurencija Nizak nivo realizacije Tender na bazi najniže cene Obimno upravljanje i kontrola
		niska	visoka
		KONKURENCIJA	

Slika 3.23 - Stanje na projektima u zavisnosti od konkurencije i nivoa realizacije*

* Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

Na slici 3.24 prikazan je moguć scenario na tenderu na bazi najniže cene (kvadrant II) na primeru četiri izvođača sa različitim mogućnostima nivoa realizacije poslova. Kvalitet realizacije je definisan tehničkim opisima (specifikacijama) koji predstavljaju sastavni deo ugovorne dokumentacije. Mogućnosti izvođača u odnosu na zahtevani nivo realizacije prikazane su na slici A. Da bi smanjili troškove i povećali šansu za dobijanjem posla, sposobniji izvođači smanjuju nivo pružanja usluge na nivo zadatih tehničkih opisa, ili ispod njega. Ponuđeni nivo realizacije prikazan je na slici B.



Slika 3.24 - Uticaj minimalnog zahtevanog nivoa realizacije na mogućnosti izvođača i ponude¹

Izvođači tretiraju minimum očekivanja kao maksimalni nivo realizacije poslova. Dodeljući posao ponuđaču sa najnižom cenom investitor maksimalno povećava rizik da realizacija ne bude adekvatna (slika B, izvođači 3 i 4). Investitor tehnički opis zamišlja kao minimum kvaliteta, a izvođači isti opis tretiraju kao maksimum kvaliteta. Na taj način stvara se na samom početku projekta okruženje sa konfliktnim ciljevima učesnika projekta i povećava rizik od pojave velikih problema u pogledu kvaliteta izvedenih radova, primopredaje radova i konačnog obračuna. O konfliktnosti ciljeva učesnika projekta bilo je reči u poglavlju 1.4, u kome su opisani uzroci problema na projektima (U2). Jedina mogućnost da se posao na projektu uspešno završi je da postignuti kvalitet bude baš na samoj granici zahtevanog nivoa jer će investitor uvek tražiti bolje a izvođač uvek nuditi manje. Razlike u shvatanju ciljeva projekta u pogledu zahtevanog nivoa realizacije poslova na tenderima na bazi najniže cene prikazane su na slici 3.25.



Slika 3.25 – Razlike u shvatanju zahtevanog nivoa realizacije na projektu *

* Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

Očigledno je da postoji potreba da se promeni sistem sprovođenja tendera na bazi najniže cene kako bi se na projektima postigao viši nivo realizacije i veća vrednost za investitora, i postiglo stabilnije okruženje u kojem se projekat realizuje. U svetu, a posebno u Americi, vrše se istraživanja u pravcu formiranja i primene drugačijih sistema za sprovođenje tendera. U ovoj disertaciji biće opisan i analiziran jedan takav sistem i na osnovu njega biće formiran poseban pristup, vodeći računa o specifičnosti domaćeg tržišta.

3.2.3.4. PIPS (*PERFORMANCE INFORMATION PROCUREMENT SYSTEM*)

U SAD je razvijen poseban sistem za upravljanje realizacijom projekta koji se bazira sprovođenju tendera na bazi nivoa realizacije poslova potencijalnih ponuđača. Sistem se naziva PIPS (*Performance Information Procurement System*) i u upotrebi je već desetak godina, što je dokumentovano na više od 380 projekata^{*}. Sistem je prilagođen američkom tržištu koje se od našeg razlikuje u tome što se projektna dokumentacija radi na nivou idejnog projekta a izvođač je dužan da razradi takvu dokumentaciju u glavni (izvođački) projekat. PIPS je prilagođen takvom načinu realizacije projekta što podrazumeva da su izvođači u stanju da razrađuju projektnu dokumentaciju, izrađuju dinamičke planove, procenjuju rizike i drugo, što kod nas uglavnom nije slučaj. Pogotovo se to odnosi na upravljanje rizicima koje se na domaćem tržištu retko formalno sprovodi. PIPS se bazira na sledećim pretpostavkama:

- Nivo realizacije građevinskih radova se posmatra sa stanovišta investitora, a na nivou procesa.
- Ključni faktor je identifikacija izvođača koji su sposobni da postignu visok nivo realizacije građevinskih poslova. Tender je nadmetanje između takvih izvođača.
- Upravljanje i kontrola od strane investitora se svodi na minimum, očekuje se visok stepen odgovornosti i obaveza izvođača u smislu upravljanja projektom i kontrole realizacije projekta.
- Efikasno okruženje doprinosi smanjenju troškova, povećanju vrednosti (kvaliteta izvedenih radova) za investitora i maksimiziranju zarade izvođača.
- Rizike preuzima na sebe izvođač.
- Predkvalifikacija se sprovodi samo na tenderima koji se baziraju na „najnižoj ceni“.

Bazirano na iznetim hipotezama, PIPS je formiran kao sistem za izbor izvođača koji se sprovodi u šest koraka:

1. **Identifikacija nivoa realizacije poslova na prethodnim projektima.** Prethodna realizacija obuhvata ispunjenje rokova, minimiziranje izmena i naknadnih troškova, utvrđivanje stepena zadovoljstva prethodnih investitora za ključne faktore (kvalitet izvedenih radova, nivo saradnje i komunikacije, stanje gradilišta, vođenje dokumentacije...)
2. **Procena nivoa sposobnosti izvođača da upravlja rizicima na konkretnom projektu.** Sposobnost se definiše mogućnošću izvođača da identifikuje rizike, odredi prioritete i minimizira rizike u domenu troškova, vremena i ispunjenja drugih ciljeva (zahteva) projekta.

^{*} Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K. ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%201s%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

3. **Nadmetanje bazirano na nivou realizacije (prethodne dve stavke) i cene.** Vršiti se ponderisanje ova dva elementa tako da se daje prioritet nivou realizacije nad cenom. Upoređuju se najbolji dometi ponuđača i koristi se višekriterijumski softverski model za donošenje odluka.
4. **Faza pre potpisivanja ugovora.** Ponuđač koji nudi najveću vrednost mora da minimizira sve rizike koji su identifikovani u toku tenderske procedure. Ponuđač mora da vrši koordinaciju između kritičnih konfliktnih ciljeva projekta. Ugovorna dokumentacija obuhvata ciljeve projekta, plan minimizacije rizika i sva razjašnjenja u vezi realizacije projekta.
5. **Faza izvođenja radova.** Izvođač upravlja projektom a ne investitor. Investitoru se prosleđuju informacije vezane za rizike u pogledu troškova, vremena i zahteva kvaliteta.
6. **Merenje nivoa realizacije na projektu.** Projekat se obavezno ocenjuje na kraju. Svi kritični elementi se ocenjuju u pogledu nivoa postignute realizacije

Upotreba PIPS-a na projektima u Americi i Engleskoj je pokazala odlične rezultate^{*}. Neka od uočenih poboljšanja su sledeća:

- Nije uočeno povećanje troškova na projektima u odnosu na tendere sprovedene po sistemu „najniže cene“.
- Izmereni nivo realizacije izvođača u pogledu ispunjenja rokova, odsustva naknadnih povećanja troškova i zadovoljstva investitora, je oko 98%, u poređenju sa 60-70% koliko je utvrđen na projektima na kojima nije korišćen PIPS.
- Povećan je nivo realizacije kod izvođača u odnosu na njihov učinak na projektima gde je tender sproveden po sistemu „najniže cene“.
- Upravljanje projektom od strane investitora smanjeno je za 80%.
- Uočeno je smanjenje rizika zbog poslova obavljenih u okviru tendera u fazi pre potpisivanja ugovora.

Drugo istraživanje obuhvatilo je uporedno testiranje PIPS-a u odnosu na 17 vrsta različitih tipova tendera i odgovarajućih tipova ugovora[†]. Istraživanje je obuhvatilo razne savremene varijante *design-build* i *cost-plus* ugovora, kao i neke alternativne metode (*alternate bids/design, certified producer program, quality assurance specifications contracting...*). Metode upravljanja i ugovaranja su ocenjivane po 15 kriterijuma koji su se odnosili na: smanjenje rizika i neizvesnosti, nivo realizacije, tretiranje ne samo cene prilikom izbora izvođača, mogućnost inovacije i poboljšanja i drugo. Izdvojile se se dve metode: PIPS i *Design-Build-Maintain* metoda, s tim da je PIPS metoda dobila najviše poena. Zaključeno je da je *Design-Build-Maintain* metoda prikladnija za primenu na projektima na kojima investitor zadržava objekte u vlasništvu i gde se objekti eksploatišu (putevi, elektrane, hoteli i sl.) u odnosu na stambenu izgradnju u kojoj se objekti prodaju na tržištu.

Navedena istraživanja pokazuju da je PIPS ocenjen kao najbolja metoda i da je sa uspehom primenjen na projektima. Preostaje da se razmotri ključno pitanje mogućnosti primene takve metode u domaćim uslovima.

^{*} Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>

[†] Kashiwagi, D., Bari, J., Sullivan, B., *Application of performance Based System in the pavement contracting*, <http://www.asceditor.usm.edu/archives/2003/Kashiwagi03.htm>

Kao što je ranije istaknuto američka praksa je nešto drugačija od naše a od izvođača se očekuje da mogu da izrade izvođačke projekte i da su stanju da upravljaju rizicima na projektu. Ova dva posla se najviše i boduju u okviru tenderskih procedura. Takođe, uočava se da se u okviru PIPS metode ne razmatra problematika izbora projektanta i problematika izrade projektne dokumentacije što je od presudne važnosti za uspeh projekta. Nameće se zaključak da se **PIPS metoda može prihvatiti kao princip, a da se mora proširiti na sve faze projekta i modifikovati i prilagoditi domaćoj praksi i realnim mogućnostima većine boljih domaćih izvođača.**

3.2.3.5 TNR – METODA ZA UPRAVLJANJE IZBOROM KLJUČNIH UČESNIKA NA PROJEKTIMA IZGRADNJE STAMBENO POSLOVNIH OBJEKATA U DOMAĆIM USLOVIMA

Na ovom mestu daje se predlog sistema za izbor ključnih učesnika na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Sistem je nazvan Tender na bazi Nivoa Realizacije i odnosi se na fazu građenja – TNR(G) ili na fazu projektovanja – TNR(P).

Da bi sistem bio sveobuhvatan mora se primeniti na čitavom projektu pa je stoga potrebno sprovesti metodu za:

- Izbor projektanta
- Izbor izvođača građevinskih radova

Osnovni ciljevi primenom metode:

- rešavanje problema neizvesnosti ishoda licitacija
- integracija procesa projektovanja i građenja
- definisanje drugačijih ugovornih odnosa
- otkrivanje problema pre početka izvođenja radova

Sistem se bazira na PIPS metodologiji uz poštovanje specifičnosti vezanih za domaće tržište. Sistem se definiše kroz proceduru za primenu, odnosno kroz šest koraka.

TNR(G), sistem za izbor izvođača građevinskih radova - koraci za primenu:

1. **Identifikacija nivoa realizacije poslova na prethodnim projektima.** Podaci bi se prikupljali tako što bi izvođači za svaku referencu priložili popunjen i potpisan formular od strane investitora sa odgovarajućeg projekta. Ovakvim pristupom obezbeđuje se objektivnost informacija o prethodnim poslovima ponuđača, zato što formulare popunjava investitor, a ne ponuđač. Formular treba da sadrži i kontakt podatke o investitoru (ime, prezime, kontakt telefon itd.) kako bi mogla da se proveriti autentičnost podataka.

Formular se mora napraviti tako da stvori kompletnu sliku o nivou realizacije koju je izvođač postigao a da ne bude preobiman kako bi investitori mogli da ga popune za kratko vreme. Pitanja moraju biti jasno definisana da investitori ne bi bili u zabuni prilikom popunjavanja formulara i tako obezbedili uporedivost podataka. Pitanja treba podeliti u nekoliko najvažnijih kategorija: dinamika izvođenja radova, troškovi, kvalitet izvođenja radova, odnos prema projektnoj dokumentaciji, saradnja i komunikacija sa drugim učesnicima i izgled gradilišta i ponašanje na njemu. Bitno je pitanjima napraviti razliku između subjektivnog i objektivnog negativnog uticaja koji je izvođač izazvao. Na primer, ako je projektna dokumentacija nepotpuna neizbežna je pojava naknadnih radova i povećanja planiranih troškova za koje izvođač objektivno nije kriv. Međutim, izvođač se prilikom davanja ponude za naknadne radove može ponašati korektno, a može koristiti činjenicu da investitor često nije u mogućnosti da angažuje drugog izvođača i praktično ucenjivati investitora sa nekorektnim ponudama. Izmene u projektnoj dokumentaciji izvođač može koristiti kao izgovor za kašnjenje, a može blagovremenim primedbama da predupredi buduće zastoje na gradilištu. Po pitanju kvaliteta, izvođač može koristiti bolje ili lošije materijale koji zadovoljavaju često šturu tehničke opise. Primera je mnogo pa treba pažljiv sa formulacijom pitanja. Investitorima treba pojasniti sistem bodovanja. Predlaže se davanje ocene od 1 do

10 na svakom pitanju sa dodatnim pitanjem o eventualnom ponovnom angažmanu izvođača. Predlog izgleda formulara za identifikaciju nivoa realizacije poslova za izvođača, prikazan je na slic 3.26.

FORMULAR ZA OCENU NIVOA REALIZACIJE IZVOĐAČA RADOVA											
OBJEKAT											
GODINA IZGRADNJE (započeto / završeno)											
DINAMIKA IZVOĐENJA RADOVA											
1	projekat završen na vreme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	kvalitet razrade ugovorenog dinamičkog plana u operativne planove	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	posvećenost ugovorenom roku (1 - traži opravdanje za kašnjenja, 10 - traži rešenje za postizanje roka)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
TROŠKOVI											
4	projekat završen u okviru budžeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	kvalitet izrade situacija (tačnost količina i drugih podataka, preglednost)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	odnos prema naknadnim radovima i izmenama (1 - nekorektan odnos traži ekstra zaradu, 10 - korektan odnos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
KVALITET											
7	kvalitet upotrebljenih materijala (u odnosu na tehnički opis iz projekta)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	kvalitet izvođenja radova (standardi, norme, tehnologija, geometrija)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA											
9	odnos prema manjkavostima projekata (1 - izgovor za ekstra zaradu i opravdanje za kašnjenje, 10 - aktivno razrađuje detalje)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SARADNJA / KOMUNIKACIJA											
10	koordinacija podizvođača	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	saradnja sa nadzornim organom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
GRADILIŠTE											
12	opšta ocena gradilišta (higijena, bezbednost, skele, radnici, mašine...)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	vođenje gradilišne dokumentacije (knjiga, dnevnik, atesti...)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	DA LI BISTE ANGAŽOVALI PONOVO OVO PREDUZEĆE?					DA	NE				
KVALITET PROJEKTNJE DOKUMENTACIJE NA OVOM PROJEKTU (1 - objektivni problemi u izvođenju, 10 - nesmetano izvođenje radova po projektu)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DATUM:		INVESTITOR:									

Slika 3.26 – Formular za ocenu nivoa realizacije izvođača radova

2. Procena nivoa sposobnosti izvođača da ispuni ciljeve na konkretnom projektu.

Cilj je od ponuđača dobiti određene podatke koji upućuju na nivo njihovog sagledavanja kompleksnosti poslova. Istovremeno, treba voditi računa da se komplikovanošću ovakvih zahteva ne postigne suprotan efekat, odnosno da ponuđači odluče da odustanu od davanja ponude zbog velikog obima posla oko davanja ponude i nesigurnog ishoda licitacije. Recimo, insistiranje na kalkulisanju rizika u obliku procenta verovatnoće da će se projekat završiti u okviru roka i budžeta je zahtev za koje domaće tržište izvođača radova nije spremno. Zahtevi treba da obuhvate sledeće dokumente:

- operativna dinamika za izgradnju jedne etaže,
- rešenje vertikalnog i horizontalnog transporta za ključne materijale,
- spisak potencijalnih kooperanata za specifične radove,
- spisak pitanja koja nisu rešena u okviru projektne dokumentacije,
- listu ugovorenih poslova u odnosu na kapacitete i slično.

Cilj je obeshrabriti pristup ponuđača da jednostavno popune jedinične cene iz svoje baze podataka, ne udubljujući se u specifičnost svakog građevinskog projekta.

3. **Definisanje višekriterijumskog sistema za vrednovanje potencijalnih izvođača.** Sistem treba da objektivno oceni izvođače na osnovu prikupljenih podataka iz prethodne stavke i na osnovu podataka iz licitacionog elaborata (ponude). Pre svega to je cena za izvođenje radova i ukupno trajanje radova. U okviru PIPS metode predlaže se da bodovi dobijeni za nivo realizacije projekta nose 50%, a cena i ostali parametri iz ponude drugih 50%. Pravila bodovanja (način ponderisanja) moraju biti objašnjena i ponuđačima u okviru licitacionog elaborata da bi se otklonili nesporazumi. U cilju proračuna vrednosti pojedinih pondera, kao i za sprovođenje samog višekriterijumskog proračuna, može se koristiti QFDP softverski paket, koji pruža dodatne mogućnosti u odnosu na standardni proračun, što je objašnjeno u poglavlju 3.2.2.7.
4. **Faza pre potpisivanja ugovora.** U ovoj fazi je potrebno razraditi sve što je započeto u okviru koraka br. 2. Ovo je poslednja prilika da se predupredi pojava problema na gradilištu. Neki od poslova koje treba zahtevati od izvođača kao uslov za potpisivanje ugovora su:
 - razrada idejnog dinamičkog plana u detaljni dinamički plan izvođenja radova urađen po etažama i vrstama radova, dinamički plan angažovanja finansijskih sredstava i dinamički plan angažovanja radne snage koji su svi u potpunosti međusobno usaglašeni,
 - spisak svih izvođačkih detalja koji nisu razrađeni u okviru projektne dokumentacije (za ovaj posao projektanti moraju biti ugovorom obavezani da obave u kratkom roku),
 - intervju sa budućim šefom gradilišta i slično

Rezultat ovih poslova treba da bude potpisan dokument koji navodi da ne postoje smetnje da se projekat realizuje u potpunosti u skladu sa ponudom. Takođe, u ovom momentu moraju biti definisani mehanizmi za rešavanje nepredviđenih situacija koje se uglavnom na ovom tipu projekta odnose na radove ispod kote 0 (problemi zaštite iskopa temeljne jame, pojavu podzemnih voda, konflikti sa susedima i sl.).

5. **Faza izvođenja radova.** U okviru PIPS metode zagovara se minimalno učešće investitora u upravljanju i kontroli realizacije projekta. To umnogome zavisi od strategije realizacije projekta i nivoa sposobnosti domaćih izvođača da preuzmu na sebe deo upravljačkih poslova i odgovornost u vezi ispunjavanja ciljeva projekta. U slučaju da se ugovaraju radovi fazno (glavni izvođač za „grube radove“, niz podizvođača za zanatske i završne radove) učešće investitora je neminovno, pogotovo u završnim fazama izvođenja radova. U slučaju ugovaranja kompletnih radova sa glavnim izvođačem moglo bi se govoriti o smanjenju angažovanja investitora ali tek na osnovu dokazanih poboljšanja koje ova metoda upravljanja izborom izvođača donosi u odnosu na tradicionalni pristup. U međuvremenu, predlaže se razvoj i primena posebnog sistema za operativno planiranje o kome će biti reči u narednom poglavlju.
6. **Merenje nivoa realizacije na projektu.** Projekat se ocenjuje na kraju na isti način na koji se prikupljali podaci u okviru korak br. 1. U slučaju da ovakav metod rada zaživi, sama činjenica da će na kraju biti ocenjen, i da će morati te ocene da prikaže na nekoj sledećoj licitaciji, delovaće stimulatивно na izvođača. Dosadašnja praksa podnošenja „statičkih“ referenc listi za koje ne postoje podaci o stvarnom učinku i rezultatima na konkretnim projektima kompromitovala je samu ideju. Lako je moglo da se desi da, između nekoliko ponuda sa sličnim cenama, izvođači

dobiju posao na osnovu prethodnih „velikih poslova“ na kojima se možda nastupili loše. Jedino što je opšte poznato su nesrećni slučajevi i rušenja objekata, a podaci o rokovima, troškovima i kvalitetu izvedenih radova su praktično nedostupni. Sistem bodovanja ovog tipa podataka od 1 do 10 omogućava investitorima da popune formulare bez otkrivanja bilo kakvih konkretnih podataka. I sami investitori bi bili stimulisani za odgovorno davanje ocena svojim izvođačima ako bi znali da će takvi podaci olakšati realizaciju budućih poslova.

Ovako definisan sistem za izbor izvođača ne može da se primeni u praksi ako nije definisan u ugovornoj i tenderskoj dokumentaciji. Potrebno je, na nivou raspisivanja tendera, u okviru posebnih uslova upoznati ponuđače sa procedurom izbora i specifičnim zahtevima koji se od njih traže a opisani su u prethodnom tekstu kroz šest koraka.

TNR(P), sistem za izbor projekanta - koraci za primenu:

Na sličan način kako je definisana procedura za izbor izvođača radova na projektima, moguće je definisati i proceduru izbora projektanta. Sistem se takođe bazira na PIPS metodologiji uz uvažavanje specifičnosti vezanih za domaće tržište projektantskih kuća. Sistem se definiše kroz proceduru za primenu, odnosno kroz šest koraka:

1. **Identifikacija nivoa realizacije poslova na prethodnim projektima.** Podaci bi se prikupljali tako što bi projektanti za svaku referencu priložili popunjen i potpisan formular od strane investitora sa odgovarajućeg projekta. Ovakvim pristupom obezbeđuje se objektivnost informacija o prethodnim poslovima ponuđača, zato što formulare popunjava investitor, a ne ponuđač. Formular treba da sadrži i kontakt podatke o investitoru (ime, prezime, kontakt telefon itd.) kako bi mogla da se proveri autentičnost podataka.

Formular se mora napraviti tako da stvori kompletnu sliku o nivou realizacije koju je projektant postigao a da ne bude preobiman kako bi investitori mogli za kratko vreme da ga popune. Pitanja moraju biti jasno definisana da investitori ne bi bili u zabuni prilikom popunjavanja formulara i tako obezbedili uporedivost podataka. Pitanja treba podeliti u nekoliko najvažnijih kategorija: dinamika izrade projektne dokumentacije, troškovi, kvalitet izrade, odnos prema izvođenju radova, saradnja i komunikacija sa drugim učesnicima i slično. Ključni kvalitet projektne dokumentacije je kreiranje objekta koji investitoru donosi vrednost (profit) i zadovoljava estetske, upotrebne, zakonske, funkcionalne i druge zahteve tržišta (kupaca). Najvažniji aspekti projektne dokumentacije u smislu realizacije projekta su: izvodljivost svih pozicija radova, potpunost i jednoznačnost informacija, nivo detaljnosti, preciznost tehničkih opisa, tačnost količina u predmeru...

Bitno je napraviti razliku između subjektivnog i objektivnog negativnog uticaja koji je projektant izazvao. Pre svega se to odnosi na činjenicu da li je investitor sastavio precizan projektni zadatak i kasnije doneo sve važne odluke, pre i tokom projektovanja. Takođe, prilikom pojave problema na gradilištu mora se utvrditi poreklo problema, odnosno da li uzrok leži u projektnoj dokumentaciji. Na primer, ako je projektna dokumentacija nepotpuna neizbežna je pojava naknadnih radova i povećanja planiranih troškova na gradilištu. Izmene u projektnoj dokumentaciji (zbog neizvodljivosti) mogu poslužiti izvođaču kao izgovor za kašnjenje. Neprecizne tehničke opise izvođač može koristiti da bi ugradio bolje ili lošije materijale. Primera je mnogo pa treba pažljivo sa formulacijom pitanja. Investitorima

treba pojasniti sistem bodovanja. Predlaže se davanje ocene od 1 do 10 na svakom pitanju sa dodatnim pitanjem o eventualnom ponovnom angažmanu projektanta.

Predlog izgleda formulara za identifikaciju nivoa realizacije poslova za projektante, prikazan je na slici 3.27.

FORMULAR ZA OCENU NIVOA REALIZACIJE PROJEKTANTA															
OBJEKAT															
GODINA IZGRADNJE (započeto / završeno)						/									
DINAMIKA IZVOĐENJA RADOVA															
1	projektna dokumentacija završena na vreme	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
2	poštovanje rokova za ispravke primedbi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
3	poštovanje rokova za dostavljanje izvođačkih detalja na gradilište	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
TROŠKOVI															
4	projekat završen u okviru budžeta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
5	odnos prema naknadnim radovima i izmenama u projektnoj dokumentaciji (1 - nekorektan odnos traži ekstra zaradu, 10 - korektan odnos)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
KVALITET															
6	moćnost izvođenja radova po projektnoj dokumentaciji	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
7	nivo detaljnosti, potpunost informacija, preciznost opisa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
8	tačnost količina u predmeru	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
9	količina primedbi od strane tehničke kontrole i izvođača radova	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
SARADNJA / KOMUNIKACIJA															
10	koordinacija sa preostalim inženjerskim strukama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
11	saradnja i komunikacija sa investitorom	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
ODNOS PREMA FAZI IZVOĐENJA RADOVA															
12	ažurnost u izradi izvođačkih detalja	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
13	vršenje projektantskog nadzora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
14	DA LI BISTE ANGAZOVALI PONOVO OVO PREDUZEĆE?					DA			NE						
KVALITET URBANISTIČKIH I DRUGIH USLOVA ZA PROJEKTOVANJE I PROJEKTOG ZADATKA						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
(1 - objektivni problemi u projektovanju 10 - nesmetano projektovanje)															
DATUM:						INVESTITOR:									

Slika 3.27 – Formular za ocenu nivoa realizacije projektanta

2. **Procena nivoa sposobnosti projektanta da ispuni ciljeve na konkretnom projektu.** Cilj je od ponuđača dobiti određene podatke koji upućuju na nivo njihovog sagledavanja kompleksnosti poslova. Istovremeno, treba voditi računa da se komplikovanošću ovakvih zahteva ne postigne kontra efekat, odnosno da ponuđači odluče da odustanu od davanja ponude zbog obima posla i nesigurnog ishoda licitacije. Zahtevi treba da obuhvate sledeće dokumente:

- idejni dinamički plan za izradu projektne dokumentacije,
- spisak odluka o važnim elementima objekta koje investitor treba da donese,
- spisak odluka koje investitor treba da donese u pogledu tehnoloških mogućnosti izvođača radova koji je u tom trenutku nepoznat,
- listu kooperanata za izradu specifičnih delova projektne dokumentacije,
- listu projekata na kojima se angažovani,
- spremnost za angažovanje na projektantskom ili stručnom nadzoru i slično.

Cilj je obeshrabrati pristup ponuđača da daju ponudu ne udubljujući se u specifičnost konkretnog građevinskog projekta.

3. **Definisanje višekriterijumskog sistema za vrednovanje potencijalnih projekatana.** Sistem treba da objektivno oceni izvođače na osnovu prikupljenih podataka iz prethodne stavke i na osnovu podataka iz licitacionog elaborata (ponude). Pre svega to je cena za izradu projektne dokumentacije i ukupno trajanje izrade. Predlaže se da bodovi dobijeni za nivo realizacije projekta nose 50%, a cena i ostali parametri iz ponude drugih 50%. Pravila bodovanja moraju biti objašnjena i ponuđačima u okviru licitacionog elaborata da bi se otklonili nesporazumi. U cilju proračuna vrednosti pojedinih pondera, kao i za sprovođenje samog višekriterijumskog proračuna, može se koristiti QFDP softverski paket, koji pruža dodatne mogućnosti u odnosu na standardni proračun, što je objašnjeno u poglavlju 3.2.2.7.
4. **Faza pre potpisivanja ugovora.** U ovoj fazi je potrebno razraditi sve što je započeto u okviru tačke 2. Ovo je poslednja prilika da se predupredi pojava problema u fazi izrade projektne dokumentacije. Neki od dokumenata koje treba zahtevati od ponuđača kao uslov za potpisivanje ugovora su:
 - razrada idejnog dinamičkog plana u detaljni dinamički plan koji obuhvata ključne momente uključivanja različitih struka u proces izrade projektne dokumentacije,
 - rokove za predaju projekata na tehničku kontrolu i rokove za ispravljanje eventualnih primedbi,
 - investitorove obaveze u vezi pribavljanja uslova i saglasnosti,
 - spisak izvođačkih detalja sa rokovima za izradu istih ako se za njima ukaže potreba za vreme građenja,
 - uslove pod kojima bi se vršio projektantski nadzor,
 - garancije za tačnost predmera,
 - reference budućeg rukovodioca izrade projektne dokumentacije,
 - uslovi za eventualnu izradu projekta izvedenog stanja.

Rezultat ovih poslova treba da bude potpisan dokument koji navodi da ne postoje smetnje da se projekat realizuje u potpunosti u skladu sa ponudom. Takođe, u ovom momentu moraju biti definisani mehanizmi za rešavanje nepredviđenih situacija koje se na ovom tipu projekta uglavnom odnose na izmene projektne dokumentacije (opravdano i neopravdano) i radove ispod kote 0 koji su po svojoj prirodi neizvesni (projektantski detalji u vezi zaštite iskopa temeljne jame, pojava podzemnih voda, usaglašavanje projektne dokumentacije i dimenzija obeleženog objekta na terenu i sl.).

5. **Faza izrade projektne dokumentacije.** Nivo učešća investitora u upravljanju i kontroli realizacije izrade projektne dokumentacije umnogome zavisi od strategije realizacije. U slučaju da investitor ugovara izradu delova projektne dokumentacije sa različitim projektantskim kućama, učešće investitora je od presudne važnosti. U slučaju da se kompletna izrada projektne dokumentacije ugovara sa jednom projektantskom kućom, može se deo organizacionih poslova prebaciti na projektante, ali investitor se ne sme previše povući iz celog procesa zbog donošenja ključnih odluka koje ne može prepustiti drugome. Čak i da može, čini se da je za uspeh čitavog projekta, važnije neposredno učešće investitora u procesu definisanja elemenata budućeg objekta od eventualnog smanjenja odgovornosti i rizika njihovim prebacivanjem na izvršioca posla. Zato se umesto smanjenja učešća

investitora, predlaže razvoj i primena posebnog sistema za operativno planiranje i kontrolu realizacije izrade projektne dokumentacije, o kome će biti reči u posebnom poglavlju.

6. **Merenje nivoa realizacije na projektu.** Slično postupku za izbor izvođača, projekat se ocenjuje na kraju na isti način na koji se se prikupljali podaci u okviru tačke 1. U slučaju da ovakav metod rada zaživi, sama činjenica da će na kraju biti ocenjen, i da će morati te ocene da prikaže na nekoj sledećoj licitaciji, delovaće stimulatивно na projektante. Dosadašnja praksa podnošenja „statičkih“ referenc listi za koje ne postoje podaci o stvarnom učinku i rezultatima na konkretnim projektima kompromitovala je samu ideju. Lako je moglo da se desi da, između nekoliko ponuda sa sličnim cenama, projektanti dobiju posao na osnovu prethodnih „velikih poslova“ na kojima se možda nastupili loše. Jedino što je opšte poznato su nesrećni slučajevi i rušenja objekata, a podaci o rokovima, troškovima i kvalitetu projektne dokumentacije su praktično nedostupni. Sistem bodovanja ovog tipa podataka od 1 do 10 omogućava investitorima da popune formulare bez otkrivanja bilo kakvih konkretnih podataka. I sami investitori bi bili stimulisani za odgovorno davanje ocena svojim projektantima ako bi znali da će takvi podaci olakšati realizaciju budućih poslova.

Ovako definisan sistem za izbor projektanta ne može da se primeni u praksi ako nije definisan u ugovornoj i tenderskoj dokumentaciji. Potrebno je, na nivou raspisivanja tendera, u okviru posebnih uslova upoznati ponuđače sa procedurom izbora i specifičnim zahtevima koji se od njih traže a opisani su u prethodnom tekstu kroz šest koraka.

3.2.3.6 ZAKLJUČAK

U prvom delu disertacije (poglavlje 1.4, uzrok U5), konstatovano je da postoji problem sa sprovođenjem tenderskih procedura na bazi najniže cene, u okviru kojih se često izaberu neadekvatni izvođači sa neproverenim referencama koji ulaze u posao bez sprovođenja temeljne tehničke pripreme i planiranja realizacije, što sve kao posledicu izaziva probleme tokom građenja objekta.

Predloženi sistem se zasniva na drugačijim pretpostavkama, odnosno zasniva se na celovitom sagledavanju mogućnosti izvođača po raznim kriterijumima, od kojih je cena samo jedan od njih. S obzirom da su pitanju projekti izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima koje finansiraju privatni investitori, procedura izbora izvođača nije ograničena zakonskim okvirom.

Sistem obuhvata nove kriterijume za izbor izvođača koji objektivno vrednuju šta izvođač stvarno može da uradi na projektu. Sistem dozvoljava mogućnost biranja učesnika na osnovu najboljeg doprinosa ostvarenju ciljeva projekta u celini, i najvišeg nivoa realizacije poslova, a ne samo na bazi cene. Sistem se bazira na PIPS metodologiji, koja je detaljno objašnjena, uz uvažavanje specifičnosti vezanih za domaće tržište.

Predloženi sistem TNR sprovodi se u šest koraka koji su posebno objašnjeni za slučaj izbora projektanta i slučaj izbora izvođača radova. Izuzetno su važne aktivnosti na identifikaciji nivoa realizacije na prethodnim poslovima, proceni sposobnosti izvođača da ispunji ciljeve konkretnog projekta i obavljanju niza pripremnih poslova pre samog potpisivanja ugovora. Sam izbor se zasniva na višekriterijumskom odlučivanju koji se može realizovati korišćenjem QFDP softverskog paketa, kako je to objašnjeno u poglavlju 3.2.2.7.

Predložena metodologija je u potpunosti u skladu sa predloženim pristupom upravljanju projektima na bazi integracije projektovanja i građenja i prethodno razrađenim upravljačkim elementima sistema.

3.2.4 FAZA IZGRADNJE

3.2.4.1 UVOD

U ovom poglavlju razmatraće se problematika operativnog planiranja na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u domaćim uslovima. Operativno planiranje prvenstveno se sprovodi sa ciljem da se osigura adekvatna priprema posla i izbegnu zastoja i kašnjenja prilikom izvođenja radova.

Na projektima je neophodno uspostaviti *sistem* po kome će se globalni dinamički plan razrađivati u operativne planove. U okviru sistema potrebno je definisati: sadržaj i formu operativnih planova, način kontrole napredovanja radova, frekvenciju i sadržaj gradilišnih sastanaka i međusobna prava i obaveze za slučaj kašnjenja. S obzirom da je cilj novog IPG sistema primena na realnim projektima, postavlja se i specifičan zahtev da sistem ne sme da bude tehnički komplikovan, kako bi prosečan šef gradilišta mogao da izradi operativni plan i sprovede radove u skladu sa planom.

Prvo će se, u okviru poglavlja 3.2.4.2, predstaviti sistem koji je razvijen na zapadu za ove potrebe, koji se naziva „*last planner*“. Izneće se principi na kojima se sistem zasniva i poboljšanja koja su dokumentovana u literaturi. U poglavlju 3.2.4.3, izvršiće se poređenje sa tradicionalnim pristupom planiranju i realizaciji radova i objasniće se svi novi organizacioni elementi. Kritički će se sagledati ograničavajući aspekti primene ovog sistema u domaćim uslovima, u poglavlju 3.2.4.4.

Na osnovu dobijenih zaključaka, u okviru poglavlja 3.2.4.5, formiraće se sistem za operativno planiranje koji je jednostavnim prevođenjem nazvan „poslednji planer“, ili skraćeno PP. Zbog uvažavanja specifičnosti domaćeg tržišta, u „poslednji planer“ metodologiju uvešće se odgovarajuće dopune, modifikacije i inovacije, kako bi se obezbedili uslovi za celovitu primenu na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata.

U posebnom poglavlju 3.2.4.6, obradiće se tematika operativnog planiranja u fazi izrade projektne dokumentacije.

3.2.4.2 „POSLEDNJI PLANER“ („*LAST PLANNER*“) METODOLOGIJA - SISTEM ZA PRETVARANJE GENERALNIH DINAMIČKIH PLANOVA U OPERATIVNE PLANOVE

Jedan sistem takvog tipa razvijen je devedesetih godina na zapadu pod nazivom „*Last Planner*“. U okviru ovog sistema detaljno je razrađen način operativnog planiranja, realizacije radova i kontrole realizacije radova na projektima. Primenom u praksi, ustanovljena je povećana produktivnost radova, skraćenje rokova i povećana bezbednost na gradilištu. Potrebno je prilagoditi jedan od takvih sistema primeni u domaćim uslovima imajući u vidu i pozitivna iskustva koja su stručnjaci kod nas imali u sopstvenoj praksi.

Osnove metodologije „poslednji planer“ objašnjene su delimično u poglavlju 2.2.4, a detaljnija analiza biće predstavljena u narednim poglavljima.

Globalni dinamički planovi se, preko srednjoročnih planova, razrađuju do najnižeg nivoa planiranja, odnosno do nedeljnih planova. Nedeljni plan izrađuju neposredni rukovodioci ekipa na gradilištu („poslednji planeri“), koji se obavezuju da će određen broj aktivnosti

biti završen u toku sledeće nedelje. Kvalitet nedeljnih planova je postignut ako je ispunjeno sledeće :

- Redosled radova obuhvaćenog nedeljnim planom je optimalan, odnosno redosled radova odgovara tehnološkoj logici, izvodljivosti i u skladu je sa ciljevima projekta.
- Radovi su određeni sa tačnim količinama imajući u vidu broj radne snage, planirane učinke, normative i uslove u kojima se radovi izvode.
- Radovi obuhvaćeni nedeljnim planom su izvodljivi, odnosno sav prethodni posao je obavljen i svi resursi su na raspolaganju.

Mera uspeha nedeljnih planova se utvrđuje tokom kontrole realizacije, preko PPC faktora koji je definisan u okviru poglavlja 2.2.4. Uočeno je da se, na građevinskim projektima bez sistema za operativno planiranje, PPC kreće oko 30%, a da na projektima gde se koristi „poslednji planer“ metodologija PPC dostiže i preko 70%[†]. Ukoliko se želi povećanje PPC faktora osnovno je da se za aktivnosti koje nisu izvršene prema planu prikupljaju informacije o razlozima neuspeha. Onda se mogu primeniti neki alati kvaliteta (pareto dijagram, dijagram uzroka i posledica itd.) na rešavanje uočenih problema. Neki od najčešće uočenih razloga koji vode neispunjenju plana su²:

- nejasne informacije u vezi realizacije aktivnosti,
- premalo radne snage,
- izmene od strane investitora,
- precenjeni učinci,
- kasni ili nejasni zahtevi,
- nezavršene prethodne aktivnosti,
- prepravke itd.

3.2.4.3 POREĐENJE METODOLOGIJE „POSLEDNJI PLANER“ I TRADICIONALNOG PRISTUPA PLANIRANJU I REALIZACIJI RADOVA

Da bi se bolje objasnile novine u okviru „poslednji planer“ sistema, najbolje je izvršiti poređenje sa tradicionalnim pristupom planiranju i realizaciji radova.

Tradicionalan pristup. Ukupan obim posla se podeli na aktivnosti koje se mrežnim planiranjem uredi u logičan redosled. Za svaku aktivnost se odrede trajanje i potrebni resursi. Na taj način se ujedno i definišu ukupno trajanje projekta i ukupni resursi za čitav projekat. Iz mrežnog plana proizilaze datumi koji predstavljaju planirane početke i završetke aktivnosti. Ti datumi su osnovni parametri za realizaciju plana na gradilištu. Takav pristup u literaturi se naziva „*push schedule*“, zato što plan „gura“ realizaciju radova prema prethodno određenim datumima, bez uzimanja u obzir spremnost izvođača da izvede radove ili obezbeđenost uslova na gradilištu da se radovi realizuju. U slučaju da se plan uspešno realizovao, postojala je potpuna usaglašenost između onoga što je trebalo da se uradi, i onoga što se zaista uradilo. Ne postoji sistem po kojem se proverava da li stvarno može da se uradi ono što bi trebalo da se uradi, odnosno ne proverava se sistematski ispunjenost svih preduslova za početak narednih aktivnosti. Umesto uspostavljanja sistema, prepušteno je menadžeru projekta da se, u okviru svojih sposobnosti i osećaja, izbori sa faktorima poremećaja prilikom realizacije radova i pokuša da se

* Koskela, L., Ballard, G., Tanhuanpaa, V., Towards lean design management, www.iglc.net/conferences/1997/papers/LAURI.pdf

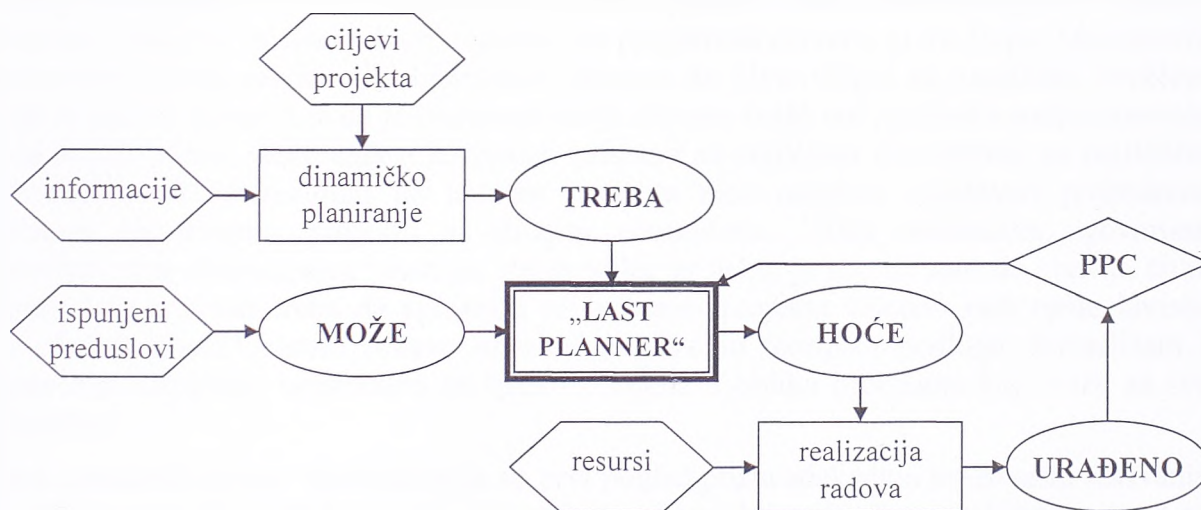
† Rubicon Associates, Last planner, collaborative production planning, collaborative programme coordination, www.rubiconassociates.com

„urađeno“ što bolje odnosi prema „treba“ iz dinamičkog plana. Tradicionalan pristup planiranju i realizaciji radova prikazan je na slici 3.28.



Slika 3.28 – Tradicionalni pristup planiranju i realizaciji radova*

„Poslednji planer“ metodologija. Pored standardnog postupka mrežnog planiranja i organizovanju realizacije radova prema dinamičkom planu, uvodi se sistematski pristup u pogledu provere ispunjenosti svih preduslova za početak planiranih aktivnosti, kao i sistematski pristup merenju uspeha operativnih nedeljnih planova. Na slici 3.29 mogu se uočiti novi organizacioni elementi u pristupu planiranju i realizaciji radova.



Slika 3.29 – „Poslednji planer“ pristup operativnom planiranju i realizaciji radova¹

Pored toga što aktivnost prema dinamičkom planu „treba“ da se realizuje, u okviru nedeljnog operativnog plana se proverava da li aktivnost stvarno „može“ da počne. I obrnuto, u slučaju da aktivnost „može“ da počne, proverava se da li, prema planu, „treba“ da počne. U slučaju ispunjenosti svih preduslova, odgovorno lice izvođača preuzima obavezu da „hoće“ da realizuje aktivnost i ona formalno postaje deo nedeljnog operativnog plana. U toku nedelje prati se realizacija radova i konstatuje se šta je „urađeno“. Proračunava se PPC faktor procentualnog ispunjenja nedeljnog plana. Ako je došlo do odstupanja od plana istražuju se uzroci koji su do toga doveli i preduzimaju se korektivne akcije, što ilustruje povratna veza na slici 3.19.

* Rubicon Associates, Last planner, collaborative production planning, collaborative programme coordination, www.rubiconassociates.com

Primenom „poslednji planer“ metodologije na projektima uočeno je da su moguća istovremena poboljšanja u četiri bitna aspekta svakog projekta :

- Smanjeni troškovi zato što radnici provode manje vremena čekajući na otvoren posao i radeći na prethodno nastalim problemima,
- Smanjeno trajanje projekta zato što otvoren posao ne čeka radnike kojih nema,
- Poboljšana kvaliteta zato što se radovi izvode optimalnim redosledom i primopredaja radova se vrši samo u slučaju ako su propisani kriterijumi zadovoljeni,
- Poboljšana bezbednost na radu zato što je radno okruženje stabilno i smanjena je potreba za improvizacijom koja obično dovodi do nezgoda.

Na prvi pogled, čini se da se uvođenjem „poslednji planer“ metodologije na opisan način, mogu uspešno rešiti svi problemi u vezi planiranja i realizacije radova na gradilištu. Međutim, kritičkom analizom pomenute literature i studija slučaja navedenim u njima, uočena su i neka potencijalna slaba mesta i ograničenja u pogledu primene „poslednji planer“ metodologije u domaćim uslovima.

3.2.4.4 OGRANIČENJA U VEZI PRIMENE METODOLOGIJE „POSLEDNJI PLANER“ U DOMAĆIM USLOVIMA

Mnogi menadžeri projekta i kod nas delimično sprovode sličnu metodologiju na osnovu osećaja i iskustva. Posebno dobre rezultate na projektima ostvario je mr Dejan Marinković primenom izrada operativnih dinamičkih planova do nivoa ekipa na gradilištu. Problem koji se javljao u praksi je da je implementacija sistema svaki put ispočetka podrazumevala mukotrpan posao ubeđivanja o korisnosti pristupa sa različitim izvođačima na različitim projektima. Dobri rezultati na jednom projektu nisu nažalost olakšavali prohodnost pristupa na drugom projektu sa drugim učesnicima. Usled nedostatka ugovorima obavezujućeg sistematskog pristupa, rukovodilac projekta je morao sam da obavlja čitav posao koji u stvari treba da sprovode svi učesnici projekta zajedno radi opšte koristi. „Poslednji planer“ sistem upravo obezbeđuje sistemu teorijsku podlogu, formalizam i rigoroznu disciplinu neophodnu za široku primenu u obliku procedura koje važe za sve učesnike.

Iako „poslednji planer“ metodologija na prvi pogled pruža adekvatna sredstva za rešavanje problema vezanih za brzinu realizacije radova na projektima i rešava probleme vezane za operativno planiranje, čini se da postoji nekoliko prepreka da bi se ostvarila poboljšanja u praksi.

1. U literaturi se faktor PPC ističe kao glavni element metodologije kojim se kontrolišu i teoretski ubrzavaju radovi nakon otklanjanja uočenih problema. Međutim, postavlja se pitanje kako naterati poslednje planere da prihvate na sebe veći (maksimalan) broj nedeljnih aktivnosti ako time rizikuju da neke od njih ne završe, i da time rizikuju kritiku ili sankcije na sledećem nedeljnom sastanku. Odnosno, da li se ostvarenjem nedeljnih planova istovremeno postiže i najbrži mogući tempo rada?
2. Na svakom projektu postoji bolji i lošiji izvođači. Boljim izvođačima, ako je posao dobro pripremljen i dobro ugovoren, ne treba dodatna priprema i kontrola jer će svoje poslove obaviti u okviru ugovorenih rokova. Njima će vremenski zahtevna

* Construction innovation forum, *The last planner system*, www.cif.org/Nom2003/Nom17_03.pdf

„poslednji planer“ metodologija samo predstavlja opterećenje koje će preneti u indirektno troškove i time povećati cenu prema investitoru. Lošiji izvođači su loši najviše zato što nisu u stanju da obave kvalitetnu pripremu posla, što se uoči tek na gradilištu. Oni verovatno nemaju kadar sposoban da učestvuje na adekvatan način u kooperativnom nedeljnom planiranju. Taj posao umesto njih mora da obavi neko drugi, odnosno rukovodilac projekta koji je zadužen za primenu „poslednji planer“ metodologije. Time se odstupa od opisane metodologije.

3. „Poslednji planer“ metodologija zahteva veliki angažman rukovodioca projekta na nedeljnim sastancima, formiranju mesečnih i nedeljnih planova na osnovu ulaznih podataka koje prikupi od izvođača, dnevnom utvrđivanju stepena završenosti pojedinih aktivnosti, pravljenju PPC dijagrama, prikupljanju i analizi podataka u vezi uzroka nezavršenih aktivnosti i konačno predlaganju i primeni mera poboljšanja. To svakako vodi povećanju troškova vezanih za upravljanje projektima. Ovo može biti osetljiva tema pogotovo na manjim projektima gde indirektni troškovi nose veći procenat učešća.

Navedeni problemi ukazuju na to da je potrebno razviti modifikovan sistem za operativno planiranje za primenu u domaćim uslovima, a na bazi „poslednji planer“ metodologije koja nesumnjivo poseduje veliki potencijal, i iza sebe dokazane uspešne rezultate na projektima u inostranstvu.

3.2.4.5 „POSLEDNJI PLANER“ U FAZI IZVOĐENJA RADOVA - (PPI)

DOPUNJEN SISTEM ZA OPERATIVNO PLANIRANJE I REALIZACIJU RADOVA, NA BAZI „POSLEDNJI PLANER“ METODOLOGIJE

Za potrebu upravljanja dinamikom realizacije radova, odnosno operativnog planiranja, usvaja se koncept „poslednji planer“ metodologije u pogledu četiri najvažnija principa:

- izrada dinamičkih planova u tri vremenska okvira,
- fokusiranje upravljanja dinamikom realizacije radova na nedeljni plan,
- kontinualno praćenje ispunjenosti uslova za početak narednih aktivnosti kao kriterijuma za prelazak aktivnosti u nedeljni plan i
- merenja uspeha nedeljnih planova preko PPC faktora, odnosno procenta izvršenih aktivnosti.

Zbog iznetih ograničenja u prethodnom tekstu, i uvažavanja specifičnosti domaćeg tržišta, u „poslednji planer“ metodologiju se uvode sledeće dopune, modifikacije i inovacije:

Generalni dinamički plan. U okviru „last planner“ metodologije ne govori se o generalnom dinamičkom planu i kvalitetu njegove izrade. Svakako da će u toku realizacije radova biti poremećaja koji će usloviti izmene u generalnom dinamičkom planu, ali je isto tako sigurno da se ne može uspešno razrađivati generalni plan u operativne planove ako on nije dobar. Na projektima se često javlja situacija da investitori, kao ugovorne dinamičke planove, prihvataju izvođačeve gantograme koji su urađeni u formi nekoliko produženih sumarnih aktivnosti koje se ne baziraju na sagledanoj tehnologiji izvođenja radova. Investitori ne shvataju da je to protiv njihovih interesa, jer se na osnovu takvih planova ne može izvršiti operativno planiranje, ne mogu se sagledati dnevni učinci i precizno pratiti radovi i teško se dokazuju kašnjenja. Kvalitet generalnog dinamičkog plana je ostvaren ako je ispunjeno sledeće:

- Sagledana je tehnologija izvođenja radova, što znači da je redosled aktivnosti ispravan.
- Identifikovani su ključni tokovi rada, koji određuju ukupni tempo odvijanja radova.
- Sračunate su tačne količine, što znači da je sagledan ukupan obim posla.
- Normirana su trajanja glavnih radova na nivou ekipa radnika po vrstama radova, što predstavlja suštinu operativnog planiranja.
- U planu postoje ključni međurokovi što omogućava nedvosmisleno dokazivanje eventualnih kašnjenja.
- Mogu se sagledati dnevni učinci u karakterističnim jedinicama mere, što omogućava precizno dnevno praćenje napredovanja radova i mogućnost da se brzo uspostavi potreban ritam radova u slučaju eventualnih kašnjenja.
- Sagledano je napredovanje radova po taktovima i spratovima, tako da je situacija na gradilištu u svakom momentu pod kontrolom, bez obzira na broj ekipa različitih vrsta radnika koji se u jednom trenutku mogu naći na gradilištu.
- Izvršeno je ciklogramsko planiranje, koje najbolje odslikava usklađenost različitih tokova radova.

- Po mogućstvu izvršeno je grafičko šematsko prikazivanje napredovanje napredovanja radova u prostoru i vremenu (ovo je napredna tehnika pa se ne može očekivati da će biti moguće sprovesti je na svakom projektu)

Upravljanje čitavom problematikom dinamičkih planova treba da počne za vreme tenderske procedure, na nivou ponuda. Kao što to već objašnjeno u okviru poglavlja 3.2.3.5, na nivou ponuda izvođač treba da dostavi idejni dinamički plan koji će se pre potpisivanja ugovora razraditi u generalni detaljni dinamički plan izvođenja radova. Taj plan, razrađen po etažama i vrstama radova u skladu sa preorukama sa prethodne strane, mora se usaglasiti, potpisati i tako postati zvanični dokument u sklopu ugovorne dokumentacije. Na nivou izrade tog plana neophodno je razraditi još dva važna pitanja:

- Metodologija utvrđivanja dnevnih učinaka za pojedine vrste radova, da bi se izbegli nesporazumi u momentu izrade nedeljnih planova. Po tom pitanju treba proglasiti merodavne normative, i na koji način količina radova i oslobođen front rada utiču na taj učinak. Podatak o dnevnom učinku i raspoloživom broju radne snage korisniji je podatak za operativno planiranje od gantograma sa nekoliko problematičnih sumarnih linija.
- Pitanje minimalnog oslobođenog fronta rada koji je dovoljan za angažovanje odgovarajuće ekipe radnika. U idealnoj situaciji ekipe su normirane tako da se glavni radovi izvode istim tempom i, shodno tome, nema prekida u okviru pojedinih vrsta radova. Međutim, dešava se da se, zbog oštrih krajnjih rokova i zahtevane maksimalne brzine odvijanja radova, radovi moraju izvoditi sa minimalno oslobođenim frontom rada, što izaziva prekide kod pojedinih vrsta radova. Takva situacija ne odgovara izvođačima zato što izaziva organizacione teškoće i dodatne troškove. Zato izvođači ne žele da počnu sa radovima sve dok nije oslobođen čitav front rada, po svim spratovima, ili insistiraju da izvode radove sa manjim brojem radnika kako bi oni bili u potpunosti uposleni. Ovo pitanje se mora razrešiti pre potpisivanja ugovora, postizanjem kompromisa u pogledu definisanja minimalnog fronta rada koji je dovoljan za početak radova i visini nadoknade u slučaju usiljenog ili isprekidanog tempa izvođenja radova.

Sva razmatrana pitanja moraju biti rešena pre potpisivanja ugovora, zato što bi u suprotnom, zbog konfliktnosti ciljeva izvođača i investora (poglavlje 1.4. – U2), u toku operativnog planiranja sigurno došlo do spora. U slučaju da se postignu svi potrebni kompromisi, bili bi ispunjeni preduslovi za sprovođenje operativnog planiranja i koordinacije izvođenja radova na optimalan način.

„Vreme u boji“. U okviru „poslednji planer“ metodologije jasno su razgraničena tri vremenska okvira planiranja:

- Generalni dinamički plan (trajanje čitavog projekta)
- Srednjoročni dinamički plan (*lookahead*) i
- Operativno planiranje (nedeljno do dnevno)

Za generalni plan je jasno da obuhvata čitavo trajanje projekta a operativno planiranje je striktno definisano da je na nedeljnom nivou. Međutim, za srednjoročno planiranje u literaturi se pominju različita tumačenja po pitanju vremenskog horizonta na koji se odnosi. Najčešće je to period od 4 do 6 nedelja. Pošto to u principu treba da zavisi od ukupne dužine trajanja projekta i specifičnosti svakog projekta, nameće se potreba da se odredi sistem kako da se vremenski period odredi na svakom projektu i tako izbegne improvizacija po tom pitanju.

U ovoj disertaciji predlaže se da se uopšte ne određuje vremenski horizont srednjoročnog planiranja. Umesto toga primenjivaće se kriterijum koji mora biti ispunjen za svaku aktivnost da bi ona iz globalnog dinamičkog plana prešla u srednjoročni plan. Kriterijum je baziran na nečemu što bi moglo da se zove „životni ciklus aktivnosti“ i koji je definisan sa tri karakteristična perioda vezana za svaku aktivnost:

1. „Plavo vreme“ - vreme potrebno za ugovaranje aktivnosti koje obuhvata: sve prethodne analize, istraživanje tržišta, preliminarnu pregovore, tendersku proceduru, ugovaranje i uplatu avansa.
2. „Zeleno vreme“ - vreme koje treba da protekne od momenta ugovaranja i uplate avansa do planiranog početka realizacije aktivnosti.
3. „Crveno vreme“ - trajanje realizacije aktivnosti na gradilištu.

Plavo vreme je važno obuhvatiti u generalnom dinamičkom planu kako ne došlo do kašnjenja određene aktivnosti i pre nego što je ona ugovorena, što se često dešava na projektima zbog neodlučnosti investitora ili potcenjenog trajanja aktivnosti koje prethode ugovaranju. Na primer, to mogu biti doprema uzoraka iz inostranstva, dodatno projektovanje ili pribavljanje određene saglasnosti.

Zeleno vreme je zapravo kriterijum za prelazak svake aktivnosti u srednjoročni plan jer se avans obično uplaćuje pre početka realizacije aktivnosti za onoliko vremena koliko je potrebno za nabavku materijala i/ili proizvodnju i dopremu do gradilišta. U ovom periodu treba pozivati izvođača na nedeljne sastanke i tražiti dokaze da su pripremne radnje u toku, da je avans namenski potrošen i da su obezbeđeni uslovi za nesmetanu i pravovremenu realizaciju aktivnosti. Često se na projektima događa da investitor izgubi iz vida izvođače kojima je, zbog prirode posla, uplatio avans mesecima unapred i prekasno ustanovi da oni nisu spremni za realizaciju posla. U tom momentu kasno je i za uvođenje drugog izvođača i neminovno dolazi do poremaćaja dinamičkog plana. Od presudnog značaja je da se zeleno vreme odredi na vreme za svaku aktivnost zato što su razlike po vrstama radova velike. Tako, na primer zeleno vreme za isporuku liftova može biti i nekoliko meseci a zeleno vreme za molersko-farbarske radove je nekoliko dana. Za ovako kratka trajanja treba predvideti dodatni kriterijum da je minimalno vreme za prelazak aktivnosti u srednjoročni plan 2 nedelje pre planiranog početka aktivnosti.

Za uspeh operativnog planiranja podjednako je važno upravljati realizacijom aktivnosti tokom čitavog životnog ciklusa aktivnosti, odnosno tokom plavog, zelenog i crvenog vremena.

„Crteži i flomasteri“. Jedna od osnovnih ideja „poslednji planer“ metodologije je uključivanje neposrednih izvršioca preko njihovih rukovodioca (poslednjih planera) u proces izrade operativnih nedeljnih planova. Nije objašnjeno kako to konkretno sprovesti u delo. S obzirom na njihovu školsku spremu i kvalifikacije, realno se ne može očekivati da bi šefovi gradilišta ili glavni majstori mogli takav posao da obave korišćenjem softverskih paketa kao što je *Ms Project*. Zato se mora osmisliti jednostavniji sistem koji bi bio jasan svakome na gradilištu.

Postoji sistem koji se u praksi autora ove disertacije i mr D. Marinkovića pokazao kao uspešan eksperiment, a koji bi se mogao nazvati „crteži i flomasteri“. Jednostavno, na osnovama (presecima) spratova flomasterima se različitim bojama obeleže mesta na kojima treba raditi, tako da različite boje predstavljaju različite dane u nedelji. To znači da su potrebni resursi za ovaj sistem: kopir aparat, papir i osam različitih flomastera. Osma boja služi za markiranje završenih pozicija. Na taj način svakome je jasno šta treba da radi i kontrola se može sprovesti bez posebne prireme i udubljanja u projektu

dokumentaciju. Izbegavaju se karakteristične formulacije u okviru gantogramskog prikaza, kao što je: „postaviti dvostranu oplatu zida u osi B, između osa 2 i 3“. Za takav pristup potrebno je vreme i znanje za izradu operativnog plana u *ms projectu* i istovremeno sagledavanje gantograma i projektne dokumentacije tokom realizacije i kontrole. Izmene je mukotrпно sprovesti i stvaraju se uslovi za nesporazume.

PPC + kazna. Sistem za operativno planiranje mora u sebi da sadrži deo kojim se regulišu međusobne obaveze vezane za praćenje realizacije operativnih dinamičkih planova. Predloženi PPC sistem je dobar, ali sam po sebi neće doneti bolje rezultate ako neizvršavanje nedeljnih planova za sobom ne povlači neku vrstu kazne za izvođače.

Najjednostavniji sistem je da se u ugovor uvrsti član kojim se omogućuje investitoru da naplati penale na nedeljna kašnjenja i to odmah, odnosno u sklopu prve naredne situacije. Visina penala je stvar pregovora, a predlaže se iznos od 5% na vednost nerealizovanog dela aktivnosti. Time se stvara motivacija za ispunjenje operativnih planova i stvara finansijska rezerva za investitora za slučaj kašnjenja, koja bi kompenzovala troškove prema banci, kupcima, starim vlasnicima itd. Može se dozvoliti izvođaču da kompenzuje penale ubrzanim radom u narednom periodu, a moguće je definisati i nagradu za bržu realizaciju poslova, pogotovo ako investitor time oslobađa front za naredne poslove.

Izbor izvođača i operativno planiranje. Tokom tenderskih procedura privatni investitori se obično nađu u nekoj vrsti dileme po pitanju izbora između poznatih, kvalitetnih, sigurnih i skupih izvođača i nepoznatih, nesigurnih i jeftinih izvođača. Mada logika i kalkulacija rizika govore u korist prve grupe, praksa pokazuje da se investitori ipak odlučuju na rizik sa nadom da će nekako sve ispasti kako treba, odnosno da će uštedeti finansijska sredstva a dobiti kvalitetnu uslugu u okviru roka i budžeta. Imajući u vidu problematiku operativnog planiranja, ako se ne može izbeći ovakva situacija, treba povesti računa da se što više smanje rizici, i izbegne opasna situacija da jedan nesolidan izvođač, zbog međuzavisnosti građevinskih radova, ugrozi realizaciju čitavog dinamičkog plana. Predloženo rešenje za ovu situaciju je da nesiguran izvođač, koji verovatno i ne raspolaže inženjerskim kadrom sa iskustvom u planiranju, prebaci ovaj deo posla na investitora i obaveže se na strogo ispunjavanje svih investitorovih direktiva, osim u vezi svog usko stručnog posla zbog kojeg je angažovan.

To znači da će bolji izvođači neposredno učestvovati u operativnom planiranju svojih radova i koordinaciji sa ostalim izvođačima, a da će za problematične izvođače taj deo posla obavezno odraditi menadžer projekta iz investitorovog tima. Naravno, trošak tog angažmana treba da snosi izvođač i to pitanje treba regulisati na nivou ugovaranja posla. Iznos tog troška treba da bude u rangju cene manipulativnih troškova koju izvođači na projektima naplaćuju za radove nominovanih podizviđača, odnosno oko 6%.

Bitno je istaći da se, primenom „poslednji planer“ ili slične metodologije, na gradilištu uvodi sistem za operativno planiranje neposredne realizacije. Pored planiranja, sistem obuhvata organizovanu kontrolu i nedeljno ili dnevno praćenje realizacije svih aktivnosti i prikupljanje podataka, na osnovu kojih se mogu u hodu eliminisati uzroci problema i popravljati PPC tokom vremena. Kao i za druge elemente sistema upravljanja projektima, neophodno je obavezati učesnike na novi način rada prilikom ugovaranja, kako bi se obezbedila disciplina u toku primene. Inače bi sigurno bili otpora i izbegavanja poslova vezanih za pripremu posla.

3.2.4.6 „POSLEDNJI PLANER“ U FAZI IZRADE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE – (PPP)

DOPUNJEN SISTEM ZA OPERATIVNO PLANIRANJE I REALIZACIJU IZRADE PROJEKTNE DOKUMENTACIJE, NA BAZI „POSLEDNJI PLANER“ METODOLOGIJE

Na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata, često se potpuno izostavlja ili potcenjuje značaj upravljanja izradom projektne dokumentacije. Ako se uopšte i sprovodi, upravljanje se više fokusira na rokove nego na kvalitet izrade. Postoji potreba da se uvede sistem u ovu problematiku.

Ne postoje nikakve suštinske prepreke u pogledu primene metodologije „poslednji planer“ u fazi izrade projektne dokumentacije. Jedino treba izvršiti određene modifikacije, zbog prirode posla i nešto drugačijih ciljeva projekta, u odnosu na fazu izvođenja radova. Dok je u fazi izvođenja radova podjednako važno zadovoljiti rokove, budžet i kvalitet radova, dotle je u fazi izrade projektne dokumentacije primaran kvalitet projektne dokumentacije. Budžet je nešto manje važan u odnosu na kvalitet, zato što je cena izrade projekata višestruko manja od cene izvođenja radova, a greške u projektima izazivaju nesrazmerno veće troškove na gradilištu. Ova tvrdnja je objašnjena u poglavlju 2.1.2.1 u kome je bilo reči o konceptu troškova kvaliteta. Rok je takođe nešto manje bitan zato što je izrada projekata ionako višestruko kraća od izvođenja radova, a ulaganja investitora u projekat još uvek nisu procentualno prevelika da bi kašnjenje značajno opteretilo koštanje kapitala.

U fazi izvođenja radova osnovni cilj operativnog planiranja je da se obezbedi sprovođenje generalnog dinamičkog plana u pogledu roka za završetak radova. U fazi izrade projektne dokumentacije cilj ostaje isti s tim što postoji dodatni, još važniji zahtev, da se operativnim planiranjem obezbedi kvalitet projektne dokumentacije. To se, pod pretpostavkom da je ustanovljen optimalan koncept objekta u okviru idejnog rešenja primenom QFD metodologije o kome je bilo reči u poglavlju 3.2.1 i da su sastavljeni kvalitetni projektni zadaci, ostvaruje obezbeđenjem pravovremenog protoka informacija. Pri tome se misli na protok informacija između inženjerskih struka unutar faze izrade projektne dokumentacija, i na protok informacija između prethodnih i narednih faza u realizaciji projekta, što je u duhu koncepta upravljanja lancima snabdevanja.

U pogledu teškoća prilikom realizacije procesa izrade projektne dokumentacije, najveću prepreku predstavlja sama priroda procesa projektovanja. Potrebno je uraditi niz projekata u okviru raznih inženjerskih disciplina koje učestvuju u procesu istovremeno, sa velikim stepenom međuzavisnosti. Najvažniji projekti su: arhitektonsko-građevinski projekat, projekat konstrukcije i projekti instalacija. Postoje i drugi projekti koji nisu na svakom projektu neophodni: projekat zaštite temeljne jame, projekat protivpožarnih instalacija, protipožarni elaborat, projekat lifta, projekat klimatizacije... Redosled operacija u fazi izrade projektne dokumentacije je sledeći: prvo se uradi radna verzija arhitektonsko-građevinskog projekta bez kompletnih informacija od drugih inženjerskih disciplina. Na osnovu toga preostale struke urade svoje radne projekte i vrate ih arhitekti koji preradi svoj projekat. Usvajaju se konačne arhitektonske osnove i preseki, na bazi kojih svi učesnici rade konačne verzije projektne dokumentacije. Ovo je iterativni postupak koji se ne može izbeći, a negativno utiče na konačan kvalitet projektne dokumentacije jer zahteva disciplinu i strpljivost prilikom fragmentisanog rada i zamornog usklađivanja projekata sa brojnim izmenama. Prirodno je da u takvom procesu dođe do grešaka. Pored toga, otežano je sprovođenje jedne od osnovnih pretpostavki „poslednji planer“ metodologije, a to je pitanje verifikacija obezbeđenosti svih preduslova i ulaznih parametara, pre početka

realizacije bilo koje aktivnosti, što u slučaju izrade projektne dokumentacije nije uvek moguće.

Brojni su primeri za ilustraciju složenosti procesa izrade projektne dokumentacije. Na primer, uradi se projekat plafona u okviru arhitektonskog projekta, a onda se u okviru proračuna konstrukcije usvoje dimenzije greda koje remete projekat plafona. Previdi se prerada projekta plafona i neminovno dolazi do problema prilikom izvođenja radova. Ili, usled nezavršenog projekta konstrukcije, pretpostavi se preveliko opterećenje prilikom izrade projekta zaštite temeljne jame. Dolazi do predimenzionisanja i nepotrebnih troškova prilikom izvođenja radova. Ili, zbog neodlučnosti investitora u pogledu izbora prozora, šeme stolarije i detalji zida iz projekta neće odgovarati naknadno izabranim prozorima. Na gradilištu dolazi do prepravki izvedenih pozicija.

Situacija bi bila još teža na projektima gde je tehnologija manje poznata ili gde se projektna dokumentacija razrađuje paralelno sa izvođenjem radova. Ali pošto je predmet istraživanja sužen na projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima, onda je spisak nepoznanica konačan i može se utvrditi na početku projektovanja.

Specifični problemi koje treba rešiti u fazi izrade projektne dokumentacije su sledeći:

- Nedostatak obezbeđenosti svih ulaznih parametara za određenu fazu izrade projektne dokumentacije,
- Naknadne izmene u projektnoj dokumentaciji u pogledu zahteva ili kriterijuma,
- Kasno uključivanje pojedinih inženjerskih disciplina u proces projektovanja,
- Prethodne odluke ili izmene nisu dostavljene svima, i nisu uzete u obzir u narednim aktivnostima.
- Resursi sa projekta se prebacuju na druge poslove zbog internih potreba u okviru projektantske kuće.

U praksi su se ustalili postupci kojima se pokušavaju prevazići problemi prilikom izrade projektne dokumentacije, koji uglavnom imaju negativne posledice. Tipični postupci na realnim projektima, sa njihovim negativnim posledicama prikazani su u tabeli 3.9.

POSTUPCI NA PROJEKTIMA	NEGATIVNE POSLEDICE
Prave se pretpostavke koje se naknadno proveravaju.	Prerada projekata u slučaju da pretpostavke nisu bile tačne. Pretpostavke se kasnije ne provere zbog previda ili u nedostatku vremena. Javljaju se razlike između projekata.
Ulazni parametri od drugih inženjerskih disciplina se traže na sastancima ili telefonom.	Druge discipline rade u fragmentima, onemogućava se fokusiran rad u kontinuitetu
Iterativni postupak se izbegava primenom alternativnih rešenja.	Obično se usvoji skuplje rešenje.
U nedostatku tačnih informacija, usvajaju se privremena rešenja, da bi druge inženjerske discipline mogle da rade.	Može da se dogodi da usvojeno rešenje nije optimalno, ili da će doći do prerade projekata.

U nedostatku tačnih informacija, usvajaju se predimenzionisana rešenja da bi se bilo „na strani sigurnosti“	Usvojeno rešenje nije optimalno
Donose se odluke koje se baziraju samo na skraćanju vremena za projektovanje.	Druge kategorije, kao što su kvalitet i troškovi usvojenog rešenja, se zanemaruju.

Tabela 3.9 – Postupci na projektima i njihove negativne posledice *

Metodologija operativnog planiranja u fazi izrade projektne dokumentacije. Za rešavanje opisanih problema predlaže se sledeće metodologija:

I. Eliminisanje uzroka problema koji nisu vezani za iterativnu prirodu procesa projektovanja, poboljšanim protokom informacija.

1. **Prethodna faza.** Obezbeđivanje tačnih ulaznih informacija i čvrstih odluka investitora tako što će se, pre izrade idejnih i glavnih projekata, uraditi idejno rešenje na bazi QFD proračuna, kao što je to objašnjeno u poglavlju 3.2.1.5. Izrada idejnog rešenja treba da obuhvati određene elemente idejnog projekta, i može se poveriti nekoj projektantskoj kući direktnom pogodbom zato što se do tada nije sprovela tenderska procedura za izbor projektanta. Tokom izrade i prilikom konačnog usvajanja idejnog rešenja daje se dodatna prilika investitoru da definitivno zauzme stav po pitanjima od značaja za dalje projektovanje i sastavi projektni zadatak koji neće trpeti izmene, i tako remetiti proces izrade projektne dokumentacije. Tako se eliminiše se mogućnost naknadnih izmena u pogledu zahteva prema projektantima od strane investitora.

Pored ovoga, Investitor treba da obezbedi da se relevantni uslovi za projektovanje i odgovarajuća odobrenja, pribave u dinamici koja neće remetiti proces projektovanja, i da na vreme ugovori izradu projektne dokumentacije sa svim potrebnim strukama.

2. **Naredna faza.** Obezbeđivanje izvodljivosti radova po projektnoj dokumentaciji angažovanjem izvođača kao konsultanta, kao što je to objašnjeno u okviru poglavlja 3.1.1.7 o upravljanju lancima snabdevanja, primer 1. Pored provere izvodljivosti, glavni zadatak takvog konsultanta je da pomogne investitoru da projektantima propiše formu, sadržaj i nivo detaljnosti u smislu minimuma informacija potrebnih za nesmetano izvođenje radova.

II. Sprovođenje posebne procedure za operativno planiranje, kojom se uvažava iterativna priroda procesa projektovanja.

1. Pre izrade dinamičkog plana, svi učesnici treba da dostave spiskove svih ulaznih parametara koji su potrebni za projektovanje u okviru svojih disciplina. Ovo je moguće uraditi zato što već postoji idejno rešenje, i može se dovoljno tačno proceniti obim posla.
2. Na osnovu ovih spiskova, svi učesnici treba da daju rokove za obezbeđivanje potrebnih informacija i u vezi toga da navedu eventualne smetnje i nepoznanice koje treba prethodno otkloniti.

* Koskela, L., Ballard, G., Tanhuanpaa, V., Towards lean design management, www.iglc.net/conferences/1997/papers/LAURI.pdf

3. Nakon još jednog kruga usaglašavanja međusobnih zahteva i rokova u informacionom smislu, moguće je sastaviti kvalitetan detaljni dinamički plan za izradu projektne dokumentacije. U okviru plana treba da su jasno istaknuti svi reperi u vezi prethodne dve stavke. Aktivnosti treba da se razdvoje na faze, u zavisnosti od dostupnosti informacija. Posebno je važno propisati momenat usvajanja konačnih osnova i preseka, nakon čega sledi neprekinuti rad svake inženjerske discipline do krajnjeg završetka.
4. Realizaciju poslova treba da prate redovni nedeljni sastanci, na kojima je primaran zadatak obezbediti nesmetan protok informacija u skladu sa prethodno usaglašenim međusobnim zahtevima. Sastanci se održavaju u skladu sa „poslednji planer“ metodologijom, odnosno prave se operativni planovi za narednu nedelju i meri se uspeh plana proračunom PPC faktora.
5. Pored održavanja redovnih nedeljnih sastanaka, investitor treba ugovorno da obezbedi mogućnost da mu se svakodnevno pruži uvid u napredovanje radova, prvenstveno da bi se uverio da su ljudi zaista angažovani na projektu, a ne nekom drugom poslu.
6. U cilju otkrivanja grešaka, korisno je organizovati izradu sinhrona plana instalacija i šemu proboja i otvora u podovima i zidovima. U slučaju preklapanja, treba da postoji određen prioritet u pogledu prvenstva. Mora se znati čije je zaduženje izrada sinhron plana, i kakve su obaveze ostalih učesnika po tom pitanju.
7. Pored sinhron plana, može se sprovesti još jedan mehanizam za otkrivanje grešaka. Jednostavno se zaduži neko iz projektantske kuće koja je nosilac izrade projektne dokumentacije da obavi sledeća dva posla: kontrolu jednoznačnosti i kompletnosti informacija u projektima i kontrolu sprovođenja izmena u različitim projektima. Za tu svrhu može se napraviti posebna procedura sa planom kontrole i načinom verifikacije.
8. Izradu predmera u okviru projekata treba organizovati u skladu sa poglavljem 3.1.2.4, u kome je objašnjen koncept „dva izvršioca“. Za nesmetano sprovođenje tenderske procedure i dobijanje kvalitetnih ponuda, kao i za verifikaciju i naplatu izvedenih radova na gradilištu, važan je kvalitetan predmer, pa je opravdana ideja o izradi dva nezavisna predmera i njihovom usaglašavanju.
9. Reviziju projektne dokumentacije treba uraditi u toku izrade projekata, a ne nakon pakovanja projekata. U tom smislu treba na vreme angažovati revizionu kuću. Ispravljanje primedbi po završetku čitavog procesa izaziva neproduktivan produžetak radova i mogućnost spora oko krivice i troška ako ispravka primedbi izaziva izmene u drugim projektima.
10. Investitor treba da ima razumevanja za određena produženja rokova ako su ona u cilju podizanja kvaliteta projektne dokumentacije, odnosno dobijanja kvalitetnijih rešenja i celovitosti i kompletnosti projektne dokumentacije.
11. Čitava procedura mora se definisati u okviru ugovorne dokumentacije sa svim učesnicima, kako bi se izbegli nesporazumi tokom realizacije posla. Dodatni poslovi u vezi izrade sinhron plana i kontrole projekata neznatno podižu cenu izrade projektne dokumentacije, a otkrivanjem grešaka se sprečava njihovo otkrivanje u kasnijim fazama kada otklanjanje posledica mnogo više košta.

3.2.4.7 ZAKLJUČAK

Deo problema na projektima koji su opisani u I delu disertacije (poglavlje 1.4, uzrok U8), prouzrokovani su neadekvatnim operativnim planiranjem. Da bi se izbegli zastoji, kašnjenja i drugi slični problemi na gradilištu, formiran je celovit sistem za operativno planiranje.

Sistem koji se predlaže u okviru novog pristupa upravljanju projektima, inspirisan je „last planner“ metodologijom koja se sa uspehom primenjuje na zapadu. Sistem obuhvata izradu srednjoročnih (mesečnih) i kratkoročnih (nedeljnih) planova sa formom i sadržajem unapred dogovorenim prilikom sklapanja ugovora sa izvođačima. Sistem je kritički sagledan i izmenjen i dopunjen za potrebe primene u domaćim uslovima. Najvažnije dopune su izvršene po pitanju:

- kvaliteta izrade generalnog dinamičkog plana i poslova koji se moraju sprovesti u okviru njegove izrade,
- kriterijuma za prelazak aktivnosti iz generalnog dinamičkog plana na nivo srednjoročnog planiranja,
- konkretnog načina izrade nedeljnih planova,
- merenja uspeha nedeljnog planiranja sa konsekvencama po izvođače i
- operativnog planiranja rada potencijalno nesolidnih izvođača.

Uvođenjem ovih dodatnih upravljačkih elemenata, omogućena je celovita primena sistema na domaćim projektima. Sistem operativnog planiranja, po predloženoj metodologiji, predstavlja način upravljanja projektom u fazi izvođenja radova.

Bitno je istaći da je sistem „poslednji planer“, uključujući i sve predložene modifikacije, apsolutno u saglasnosti sa ostalim elementima čitavog novog pristupa upravljanju projektima IPG. Pri tome se misli na činjenicu da se primenom „poslednjeg planera“ poštuje koncept upravljanja lancima snabdevanja u smislu povezivanja učesnika projekta, i da je obezbeđena direktna povezanost sa metodom za sprovođenje tenderske procedure TNR(G).

Predstavljena je i mogućnost primene „poslednjeg planera“ u okviru upravljana izradom projektne dokumentacije, koja se često neopravdano zanemaruje na „malim“ projektima. Specifičnost prirode procesa projektovanja usloвила je nešto drugačiju proceduru, koja prvenstveno ima zadatak da obezbedi pravovremeni i dovoljan protok informacija u okviru iterativnog postupka projektovanja. To se odnosi na protok informacija između inženjerskih struka unutar faze izrade projektne dokumentacija, i na protok informacija između prethodnih i narednih faza u realizaciji projekta, što je u duhu koncepta upravljanja lancima snabdevanja. Ovim se još jednom pokazuje povezanost različitih upravljačkih elemenata u okviru sistema upravljanja projektima IPG, i potvrđuje teza da se uspešno upravljanje projektom obezbeđuje integracijom ključnih faza realizacije projekta.

3.3 ZAVRŠNA RAZMATRANJA

3.3.1 PREGLED PROBLEMA NA PROJEKTIMA, NJIHOVIH UZROKA I ANALIZA OPRAVDANOSTI PREDLOŽENIH REŠENJA

U tabeli 3.10, daje se uporedni pregled problema na projektima, njihovih uzroka i usvojenih upravljačkih alata za eliminisanje tih uzroka.

PROBLEM	UZROK PROBLEMA	REŠENJE PROBLEMA
Donesena pogrešna odluka o investiranju u projekat	U0	PPR
Nedovoljno precizni i konkretni projektni zadaci	U4	QFD
Nemogućnost vrednovanja kvaliteta projektne dokumentacije	U4	QFD
Neusaglašenost različitih projekata	U3, U8	LS, KU, PP
Neprecizni tehnički opisi	U3, U8	LS, PP
Netačni predmeri	U*	DI
Nedovoljna detaljnost projekata	U3	LS, IK
Neuporedivost ponuda (osim cene)	U5, U6	TNR
Izabran loš izvođač, što se uvidi prekasno	U5, U6	TNR
Projekti se ne realizuju u roku	U7, U8	PP
Nemogućnost izvođenja radova po projektu (<i>constructability</i>)	U3	IK
Izmene projektne dokumentacije	U3, U8	LS, TNR, PP
Problemi sa primopredajom radova (interno i eksterno)	U7, U8	LS
Loša koordinacija radova podizvođača	U7, U8	PP
Avansi potrošeni mimo projekta	U5, U8	TNR, PP
Pojava velike količine naknadnih radova	U3, U8	LS, TNR, PP
Sporovi oko plaćanja situacija	U6, U8	TNR, PP
Problemi sa geodetskim podlogama i merenjima	U*	DI
Geometrijska nepreciznost izvođenja radova	U**	UR
Prepravka ili rušenje već izvedenih radova	U**	UR
Ugrađeni nekvalitetni materijali	U***	UR

Tabela 3.10 – Problemi na projektima, uzroci problema i rešenja

Uzroci problema prikazani su, radi bolje preglednosti, u posebnoj tabeli 3.11. Uzroci U1 i U2, su globalni problemi koji proizilaze iz objektivnih otežavajućih okolnosti koje prate realizaciju građevinskih projekata i iz konfliktne prirode odnosa između učesnika projekta

koji su nepromenljivi. Ti uzroci se ne mogu eliminisati, pa se ne nalaze u tabeli jer im se ne mogu pridružiti odgovarajuća rešenja. U tabeli se nalaze i nekoliko dodatnih uzroka (U*, U**, U***), koji ne spadaju u suštinske uzroke problema na projektima, pa nisu bili obuhvaćeni analizom u prvom delu disertacije, ali imaju svoja odgovarajuća rešenja.

	UZROCI PROBLEMA
U0	Loše urađena preinvesticiona studija
U3	Razdvojenost projektovanja i građenja
U4	Investitor ne posvećuje dovoljno pažnje preciznom definisanju koncepcije objekta, projektnim zadacima i idejnom rešenju
U5	Tender samo na bazi najniže cene, neproverenost referenci, neizvesnost ishoda licitacija
U6	Nepreciznost i nesaglasnost zahteva u tenderskoj dokumentaciji u pogledu opisa, crteža i ugovornih odredbi koji, prilikom formiranja ponude od strane izvođača, vode ka kalkulisanju rizika i porastu troškova na projektu
U7	Loše upravljanje lancima nabavke, neadekvatna strategija regulisanja međusobnih prava i obaveza između učesnika projekta standardnim ugovorima
U8	Neadekvatno operativno planiranje
U*	Nedovoljno pridavanje značaja poslovima koji su jednostavni i ne koštaju mnogo, a mogu da izazovu veliku štetu
U**	Nesolidan rad, nemar
U***	Želja za ekstra zaradom

Tabela 3.11 – Uzroci problema

Rešenja problema, odnosno odgovarajuće upravljačke metode i značenje skraćenica, prikazani su u tabeli 3.12.

	REŠENJA PROBLEMA
PPR	Proračun Profita i Rizika
QFD	<i>Quality Function Deployment</i>
LS	upravljanje Lancima Snabdevanja
TNR	Tender na bazi Nivoa Realizacije (<i>Performance Based Procurement</i>)
KU	Korak Unapred
PP	Poslednji Planer
IK	Izvođač – Konsultant
UR	Uzorni Rad
DI	Dva Izvršioca

Tabela 3.12 – Upravljački alati za eliminisanje problema na projektima

Iz priloženih tabela, a na osnovu analize načina primene upravljačkih metoda, mogu se sledeći stavovi i zaključci:

U poglavlju 1.3.1, definisan je osnovni problem na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima, a to je da se na projektima potroši više novca i vremena za kvalitet radova slabiji od očekivanog, uz niz problema prilikom realizacije projekta. Za tako uopšten problem je zaključeno da se ne može direktno rešiti. Zato je, u poglavlju 1.3.2, osnovni problem razvrstan na niz manjih problema koji su podeljeni po fazama realizacije projekta. Zaključeno je da su nabrojani problemi dovoljno reprezentativni da mogu zameniti osnovni problem, i da će rešavanje manjih problema dovesti do rešenja osnovnog problema. Tako bi došlo do poboljšanja stanja na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima, odnosno došlo bi do boljeg ostvarenja osnovnih i drugih ciljeva projekta. Rešavanjem nabrojanih problema bio bi ispunjen i glavni cilj izrade ove disertacije.

Može se dalje pretpostaviti, da će problemi biti rešeni ako budu eliminisani njihovi uzroci. Uzroci problema, razvrstani po fazama realizacije projekta, opisani su i analizirani u poglavlju 1.4. Zaključeno je da oni obuhvataju većinu suštinskih problema na projektima, pa i one nabrojane u poglavlju 1.3.2. Stoga će eliminisanje navedenih uzroka problema nesumnjivo voditi rešavanju pod-problema, a time i rešavanju osnovnog, uopštenog problema na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata.

Potrebno je još dokazati da se izabranim rešenjima zaista eliminišu opisani uzroci problema, što će se učiniti u daljem tekstu, za svaki uzrok posebno.

Pregled uzroka problema i odgovarajućih rešenja

Uzrok U0 odnosi se na neadekvatnu izradu preinvesticionih studija, na osnovu kojih se donose pogrešne odluke o investiranju u određeni projekat. Ova problematika se eksplicitno rešava primenom *PPR programskog paketa*, koji je detaljno predstavljen u poglavlju 3.2.1

Uzrok U3 odnosi se eksplicitno na razdvojenost projektovanja i građenja. Ovaj uzrok eliminiše se, pre svega, primenom koncepta lanaca „*isporučilac-korisnik*“, odnosno *upravljanja lancima snabdevanja - LS*, kojim se poboljšava komunikacija između sukcesivnih učesnika na projektu i pospešuje protok informacija bitnih za realizaciju ključnih procesa. Posebno se to odnosi na „*primer 1 za primenu*“, opisan u poglavlju 3.1.1.7, u okviru kojeg se objašnjava mehanizam angažovanja potencijalnih izvođača, kao konsultanata tokom izrade projektne dokumentacije, tako da daju pravovremeni doprinos sa informacijama a da se istovremeno ne remeti normalna tenderska procedura..

Uzrok U4 odnosi se najviše na nedovoljno poklanjanje pažnje kvalitetnom definisanju koncepcije objekta i projektних zadataka. Ova problematika se eksplicitno rešava primenom *QFD metodologije*, koja je detaljno objašnjena u poglavlju 3.2.2. Za primenu na projektima, posebno je razrađen *QFDP proračun* i napravljen odgovarajući softverski paket.

Uzrok U5 se odnosi na problematiku sprovođenja tenderskih procedura. Ova problematika se eksplicitno rešava primenom modifikovanog PIPS sistema za izbor izvođača, koji je detaljno objašnjen u poglavlju 3.2.3. Predložen je *sistem za izbor izvođača građevinskih radova TNR(G)*, i *sistem za izbor projektanta TNR(P)*, sa odgovarajućim koracima za primenu.

Uzrok U6 se odnosi na nepreciznost i nesaglasnost zahteva u tenderskoj dokumentaciji. Ovaj konkretan problem se rešava kombinovanim efektima primene *QFD metodologije*

kojom se podiže kvalitet ulaznih podataka za izradu projektne dokumentacije, *PP(P) sistema za operativno planiranje* kojim se kontroliše kvalitet procesa izrade projektne dokumentacije i primenom *TNR(G) sistema* za izbor izvođača koji obuhvata mehanizam za rano otkrivanje eventualnih propusta.

Uzrok U7 se odnosi na loše upravljanje lancima nabavke i neadekvatnu strategiju regulisanja međusobnih prava i obaveza između učesnika projekta standardnim ugovorima. Ova problematika se rešava kombinovanim efektima primene koncepta *upravljanja lancima snabdevanja* kojim se eksplicitno tretira navedeni problem, primenom *TNR(G) sistema* za izbor izvođača kojim se rešava problematika detaljne pripreme posla i primenom *PP(G) sistema* za operativno planiranje kojim se definiše način realizacije poslova na gradilištu u organizacionom smislu.

Uzrok U8 se eksplicitno odnosi na neadekvatno operativno planiranje na projektima. Ova problematika je detaljno razrađena u poglavlju 3.2.4. Predložen je *sistem za operativno planiranje i realizaciju izrade projektne dokumentacije PP(P)*, i *sistem za operativno planiranje i realizaciju radova PP(G)*. Oba sistema su bazirana na „poslednji planer“ metodologiji, u koju su unete određene dopune, modifikacije i inovacije.

Uzrok U* se odnosi na nedovoljno pridavanje značaja poslovima koji su jednostavni i ne koštaju mnogo, a mogu da izazovu veliku štetu. Za rešavanje ovog problema predložen je mali upravljački mehanizam, koji podrazumeva nezavisno angažovanje *dva izvršioca posla - DI*, i usaglašavanje zajedničkog rezultata rada, koji je objašnjen u poglavlju 3.1.2.4.

Uzroci U i U***** se odnose na otkrivanje i rešavanje problema nižeg kvaliteta izvedenih radova u odnosu na planirani i ugovoreni kvalitet, pre same realizacije radova. Bez obzira da li se radi o nemaru ili o želji za ekstra zaradom, ova problematika se rešava primenom koncepta *uzornog rada - UR*, koji je objašnjen u poglavlju 3.1.2.3.

ZAKLJUČAK

Na osnovu navedenih objašnjenja može se zaključiti da je svakom od uzroka problema pridružena odgovarajuća upravljačka metoda. To znači da bi se primenom tih metoda u okviru upravljanja projektima eliminisali uzroci problema, a time bi se rešio i osnovni, uopšteni problem. Na taj način bio bi ispunjen i cilj izrade disertacije.

Potrebno je još pokazati kako navedeni upravljački mehanizmi funkcionišu u okviru sistema za upravljanje projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata IPG, i kakvi su procenjeni efekti primene sistema na realnim projektima

3.3.2 NOVI PRISTUP UPRAVLJANJU PROJEKTIMA -IPG

RASPORED METODA PO FAZAMA REALIZACIJE PROJEKTA

U okviru upravljanja projektom kontinualno se vodi računa o povezanosti i međuzavisnosti učesnika i ključnih procesa, odnosno primenjuje se koncept upravljanja lancima snabdevanja kao stil rada u svim fazama realizacije projekta, zbog poboljšanja komunikacije i protoka informacija. U okviru faza, upravljački mehanizmi su raspoređeni na sledeći način:

- I. **Faza „pre projekta“** obuhvata sve aktivnosti koje se obavljaju pre donošenja odluke da se krene u realizaciju projekta, kao što su: definicija projekta i izrada predinvesticionih studija. Završava se sticanjem imovinsko-pravnog osnova za gradnju objekta na nekoj lokaciji.

Primenjeni upravljački mehanizmi: U okviru definicije projekta i predinvesticionih studija primenjuje se PPR programski paket koji omogućava sagledavanje i proračun najvažnijih parametara projekta, i to samo na osnovu veličine parcele i urbanističkih parametara. Pri tome se misli na proračun gabarita objekta, troškova, trajanja i profita. PPR programski paket omogućuju sprovođenje niza korisnih simulacija koje omogućuju usvajanje optimalnog poslovnog plana, na osnovu kojeg je moguće doneti pravilnu odluku o uslovima pod kojim se projekat može uspešno realizovati. Pogotovo se to odnosi na proračun rizika kojim se stvara realna slika o poremećajima i njihovom uticaju na poslovni plan.

- II. **Faza „pre projektovanja“** obuhvata pribavljanje urbanističkih uslova, formiranje koncepcije budućeg objekta, (eventualnu) izradu idejnog rešenja i izradu projektnih zadataka.

Primenjeni upravljački mehanizmi: U okviru formiranje koncepcije budućeg objekta i izrade projektnih zadataka primenjuje se QFD metodologija, odnosno QFDP proračun korišćenjem QFDP softverskog paketa. Tačnije, proračunom se dobija redosled karakteristika po njihovoj važnosti i optimalna strategija ulaganja u karakteristike, na osnovu kojih se izrađuje idejno rešenje. Kombinacija usvojenog idejnog rešenja i uređenih spiskova karakteristika čini projektni zadatak.

- III. **Faza „projektovanja“** obuhvata sve aktivnosti koje se obavljaju zaključno sa početkom izvođenja radova, kao što su: sprovođenje tenderske procedure za izbor projekatana i ugovaranje izrade projektne dokumentacije, izrada idejnog projekta, pribavljanje odobrenja za gradnju, izradu glavnih projekata sa tehničkom kontrolom i pribavljanje potvrde o prijemu projektne dokumentacije

Primenjeni upravljački mehanizmi: Tenderska procedure za izbor projekatana se sprovodi na bazi TNR(P) metode. U okviru tenderske procedure može se koristiti QFDP paket u cilju ocenjivanja ponuđača, i manji upravljački mehanizmi kao što su: „kontrolna lista problema“ - KL i „korak unapred“ - KU.

Planiranje i realizacija izrade projektne dokumentacije sprovode se na osnovu PP(P) metode za operativno planiranje. Mogu se primeniti i manji upravljački mehanizmi kao što su: „izvođač-konsultant“ – IK, „korak unapred“ – KU i „dva izvršioca“ - DI za izradu predmera.

- IV. **Faza „izgradnje“** obuhvata sprovođenje tenderskih procedura za izbor izvođača, ugovaranje izvođenja radova i planiranje izgradnje, proizvodnju i nabavku materijala

i opreme, izvođenje radova, montažu opreme i testiranje. Na kraju ove faze završeni su svi radovi na objektu

Primenjeni upravljački mehanizmi: Tenderska procedure za izbor izvođača se sprovodi na bazi TNR(G) metode. U okviru tenderske procedure može se koristiti QFDP paket u cilju ocenjivanja ponuđača, i manji upravljački mehanizmi kao što su: „kontrolna lista problema“ - KL i „korak unapred“ - KU.

Planiranje i realizacija radova sprovode se na osnovu PP(G) metode za operativno planiranje. Mogu se primeniti i manji upravljački mehanizmi kao što su: „uzorni rad“ – UR, „korak unapred“ – KU i „kontrola i primoredaja“ – KP.

Može se zaključiti da u svim fazama realizacije projekta postoji metoda koja se primenjuje u cilju upravljanja projektom.

KOMPATIBILNOST METODA

Može se zaključiti da se metode skladno dopunjuju i nadovezuju. Kompatibilnost i povezanost metoda se ogleda u sledećem:

- PPR programski paket se primenjuje u okviru predinvesticione studije, a može se primeniti nakon izrade projektne dokumentacije u cilju formiranja optimalnog poslovnog plana za dalju realizaciju projekta.
- Upravljanje lancima snabdevanja, primeri za primenu i mehanizmi za rano otkrivanje problema se primenjuju u svim fazama realizacije projekta.
- QFD metodologija se primenjuje u početnim fazama realizacije projekta kao glavna metoda, a može se primeniti i kao pomoćna metoda u okviru tenderskih procedura za izbor bilo kojih učesnika projekta.
- TNR metoda je univerzalna metoda za izbor učesnika projekta, pa može da se primeni za izbor izvođača i za izbor projektanata.
- PP metoda je osmišljena za primenu u fazi izvođenja radova, a može da se primeni i u fazi izrade projektne dokumentacije.

ŠEMATSKI PRIKAZ IPG SISTEMA

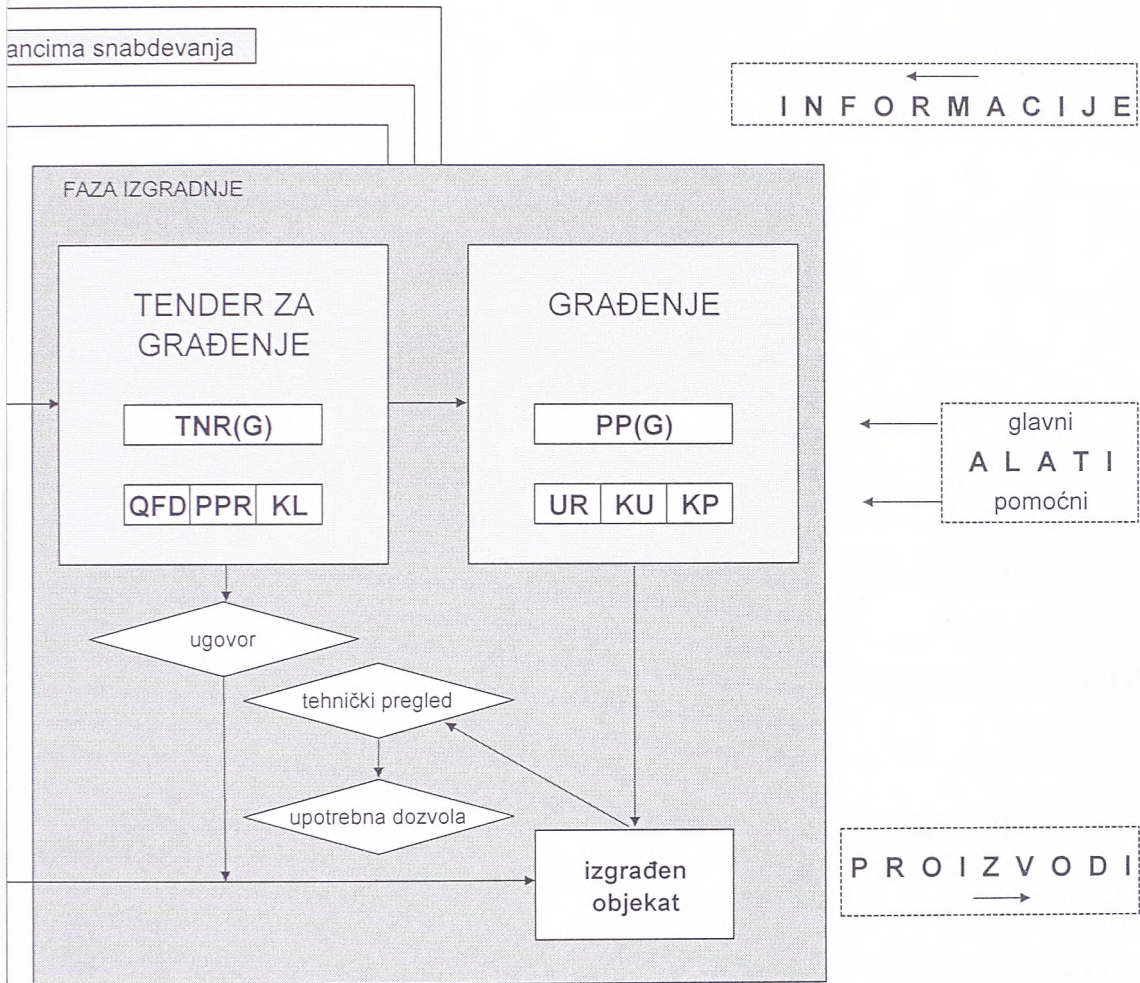
Funkcionisanje sistema za upravljanje projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata IPG, prikazano je šematski, na slici 3.30.

Sa slike se vidi raspored metoda u odnosu na faze realizacije projekta. Svaka faza predstavljena je ključnim procesom, glavnim i pomoćnim metodama koje se sprovode u okviru upravljanja projektom (alati). Glavne metode su PPR, QFDP, TNR(P), PP(P), TNR(G) i PP(G). Pomoćne metode su KU, KL, QFD, IK, DI, PPR, UR I KP. Upravljanje lancima snabdevanja LS se kontinualno primenjuje kao stil rada.

Može se uočiti smer u kojem se kreću informacija, od kasnijih ka ranim fazama realizacije projekta. Smer transformacije proizvoda pojedinih faza je obrnut, odnosno projektni zadatak se transformiše u glavni projekat a glavni projekat u izgrađen objekat. Obostrane strelice ukazuju da je cilj upravljanja projektom postizanje usaglašenosti između ove tri kategorije.

U šematski prikaz su uključeni i ključni dokumenti: imovinsko-pravni osnov, urbanistički uslovi, odobrenje za gradnju, potvrda o prijemu tehničke dokumentacije, potvrda o tehničkom prijemu, upotrebna dozvola. O pribavljanju ovih dokumenata nije bilo više reči u okviru disertacije, zato što se oni dobijaju po automatizmu ako je sve urađeno kako treba, što će se obezbediti primenom upravljačkih metoda. Na slici su označena i dva ključna ugovora, za izradu projektne dokumentacije i za izvođenje radova.

OJEKTIMA - IPG



- MER INFORMACIJA
- MER TRANSFORMACIJA
- SAGLAŠENOST

U SISTEMA ZA UPRAVLJANJE KVALITETOM - IPG

KORACI ZA PRIMENU

Na ovom mestu daje se skraćen spisak i redosled najvažnijih poslova na projektu. Spisak svakako nije konačan, i više služi kao ilustracija obima posla i kao pregled primenjenih metoda. Na realnom projektu ovo bi bio početni korak u razradi pripreme posla. Za potrebe upravljanja projektom, spisak bi morao da se detaljno razradi po fazama, procesima i njihovim ulaznim i izlaznim veličinama.

1. Sprovođenje preinvesticione studije (PPR),
2. Sticanje imovinsko-pravnog osnova za gradnju,
3. Formiranje koncepcije objekta (QFDP),
4. Pribavljanje urbanističkih uslova i drugih uslova za projektovanje,
5. Izrada idejnog rešenja, njegova ocena (QFDP) i usvajanje,
6. Sastavljanje projektnih zadataka (QFDP),
7. Sprovođenje tendera za izbor projektanta (TNR(P), QFDP, KU, KL)),
8. Potpisivanje ugovora za izradu projektne dokumentacije,
9. Planiranje i realizacija izrade idejnog projekta (PP(P)), njegova ocena (QFDP) i usvajanje,
10. Pribavljanje odobrenja za gradnju,
11. Planiranje i realizacija izrade glavnih projekata (PP(P), IK, KU, DI), sa tehničkom kontrolom,
12. Pribavljanje potvrde o prijemu tehničke dokumentacije,
13. Sprovođenje tendera za izbor izvođača radova (TNR(G), PPR, QFDP, KU, KL)),
14. Potpisivanje ugovora za izvođenje radova,
15. Operativno planiranje i izvođenje radova (PP(G), UR, KU, KP),
16. Obavljanje tehničkog pregleda objekta,
17. Pribavljanje upotrebne dozvole.

PROCENJENI EFEKTI PRIMENE

U uvodnom tekstu trećeg dela disertacije, opisano je idealizovano stanje na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata. U slučaju da je postizanje takvog stanja ostvarljivo, na projektima ne bi bilo problema po pitanju ostvarivanja ciljeva projekta, odnosno rešio bi se osnovni problem da se na projektima potroši više novca i vremena za radove kvaliteta slabijeg od očekivanog.

U narednom tekstu daće se analiza pomenutog uvodnog teksta, u smislu procene efekata primene izabranih metoda i upravljačkih mehanizama na postizanje idealizovanog stanja na projektima.

Donesena je pravilna odluka o investiranju u projekat, na osnovu realnog poslovnog plana, proizašlog iz predinvesticione studije koja je obuhvatila proračun rizika.

⇒ Obezbeđeno primenom PPR programskog paketa

Na samom početku investitor precizno i detaljno zna kakav objekat želi i sve zahteve ume da formuliše u adekvatnom obliku.

⇒ Obezbeđeno primenom QFDP metode

Projekat se organizuje tako što se izaberu najbolji projektanti i izvođači koji mogu efikasno da obave sav potreban posao na visokom nivou realizacije, odnosno za zadati budžet ostvaruje se maksimalan kvalitet u optimalanom roku.

⇒ Obezbeđeno primenom TNR(P) i TNR(G) metode

Svi budući učesnici projekta i budući korisnici objekata su poznati i uključeni na samom početku projekta, neograničeno su na raspolaganju investitoru i svima je u interesu da se u potpunosti ostvare ciljevi projekta. Sve informacije su dostupne na vreme, projektna dokumentacija se radi za izvođače čiji su kapaciteti i tehnološke mogućnosti poznati i nema naknadnih sporova oko izvodljivosti radova.

⇒ Obezbeđeno primenom QFDP metode (definsanje zahteva investitora i simuliranje zahteva kupaca), koncepta upravljanja lancima snabdevanja (informaciono povezivanje učesnika iz kasnijih faza) i drugih jednostavnijih metoda (IK, KU, DI)

Radovi se izvode po projektu koji sadrži sve detalje, bez naknadnih izmena. Postoji jednoznačnost između investitorove ideje, projektantskog viđenja te ideje, crteža, opisa, predmera i izvedenih radova.

⇒ Obezbeđeno primenom PP(P) operativnog planiranja i realizacije izrade projektne dokumentacije, i drugih jednostavnijih metoda (DI, KU)

Generalni dinamički plan je usaglašen sa izvođačem pre formalnog potpisivanja ugovora.

⇒ Obezbeđeno primenom TNR(G) metode

Radovi se izvode na osnovu detaljno razrađenih operativnih planova. Na gradilištu su na raspolaganju dovoljan broj radnika i adekvatna mehanizacija, u skladu sa slobodnim frontovima rada. Radovi se završavaju u roku, u okviru budžeta i nema sporova oko kvaliteta upotrebljenih materijala i izvedenih radova.

⇒ Obezbeđeno primenom PP(G) metode i koncepta uzornog rada (UR).

Može se zaključiti da su svi zahtevi u okviru opisa idealizovanog stanja obezbeđeni odgovarajućom upravljačkom metodom, što ukazuje na realnu mogućnost da se, primenjujući dosledno metode, upravljanjem projektima zaista obezbedi ostvarivanje ciljeva projekta. Pri tome se ne remeti bitno standardni postupak realizacije projekata, što je takođe bio cilj novog sistema.

3.3.3 PRAVNI ASPEKT PRIMENE NOVOG PRISTUPA UPRAVLJANJU PROJEKTIMA

Realizaciju izgradnje stambeno-poslovnih objekata regulišu dva važna zakona. To su Zakon o planiranju i izgradnji* i Zakon o javnim nabavkama†.

ZAKON O PLANIRANJU I IZGRADNJI

Zakon o planiranju i izgradnji sastoji se iz 11 celina. Na tematiku ove disertacije, najviše se odnose četiri celine:

- *Urbanističko planiranje*, posebno deo koji se odnosi na akt o urbanističkim uslovima, koji predstavlja osnovu za izradu projektne dokumentacije (celina III, članovi 57 do 60).
- *Građevinsko zemljište* (celina IV), zbog obaveze investitora da obezbedi dokaz o uređivanju odnosa u pogledu plaćanja naknade za uređenje građevinskog zemljišta u trenutku prijave početka radova.
- *Izgradnja objekata* (celina V), u kojoj se, između ostalog, regulišu pitanja odobrenja za izgradnju, prijave početka radova, izvođača radova, stručnog nadzora, tehničkog pregleda objekta i upotrebne dozvole.
- *Nadzor* (celina IX), zbog upoznavanja sa dužnostima i ovlašćenjima inspekcijskog nadzora kako ne bi došlo do nepotrebnog obustavljanja radova ili rušenja izvedenih radova.

Analizirajući članova zakona može se zaključiti da je zakonska procedura razumljiva i da se može steći jasna slika o potrebnim radnjama koje se moraju preduzeti u svakoj fazi, da bi se projekat uspešno realizovao, sa zakonske tačke gledišta.

Jedan od ciljeva disertacije je da predloženi novi pristup upravljanju projektima bude realno primenljiv u praksi. To automatski znači da se ne sme remetiti važeća zakonska procedura, što je ispoštovano u svakom segmentu predloženog IPG pristupa.

Jedino što zakon ne može regulisati je kvalitet pojedinih aktivnosti na projektu. Na primer, zakon predviđa da idejni projekat sadrži projektne zadatak, ali ne može da utiče na investitora da projektne zadatak sastavi na kvalitetan način, što bi bilo u njegovom interesu, i što se predlaže u okviru ove disertacije. Takođe, zakonom je predviđena tehnička kontrola projektne dokumentacije, ali zakon ne može sprečiti investitora da taj posao obavi olako, prepuštajući tu obavezu projektantima. Imajući u vidu ovakve primere, ponovo se uviđa potreba za uspostavljanjem sistema za kvalitetno upravljanje projektom, što je i osnovni cilj izrade ove disertacije.

Postoji jedna bitna razlika u odnosu na prethodnu praksu u okviru koje je umesto odobrenja za izgradnju postojala građevinska dozvola. Razlika se ogleda u tome što se, po starom zakonu građevinska dozvola dobijala nakon izrade glavnog projekta, a po novom se odobrenje za izgradnju izdaje na osnovu idejnog projekta. Glavni projekat ne sme odstupati od idejnog i uz njega se jedino dobija potvrda o prijemu projektne dokumentacije od strane organa uprave. To znači da su ranije investitori imali više vremena da donesu

* *Zakon o planiranju i izgradnji*, »Službeni glasnik RS« br. 47/2003 i 34/2006
http://www.beoland.com/zemljiste/zakon_planiranje_izgradnja.pdf

† *Zakon o javnim nabavkama*, »Službeni glasnik RS« br. 39/2002, 9/2003, 25/2003
http://www.ujn.sr.gov.yu/Attachments/Zakon_o_javnim_nabavkama.pdf

ključne odluke koje su bile ugrađene u glavni projekat. Danas se te odluke moraju doneti ranije, odnosno na nivou izrade idejnog projekta. To je upravo u skladu sa jednom od osnovnih teza disertacije, da se ključne odluke moraju doneti što ranije. Za tu svrhu, razvijeni su softverski paketi: PPR za podršku izrade predinvesticione studije i QFDP za identifikaciju, selekciju i kvantifikaciju investitorovih zahteva i njihovo pretvaranje u elemente projektnog zadatka. Pored softverskih paketa, u poglavlju 3.1.2.2, predložen je mali upravljački mehanizam „korak unapred“, čijom primenom se ubrzava proces donošenja ključnih odluka.

Uključivanje pravnog aspekta u novi pristup upravljanju projektima direktno se izvodi doslednom primenom koncepta upravljanja lancima snabdevanja. Kao što je napomenuto u poglavlju 3.1.1.8, lanac se proširuje sa relevantnim učesnicima, shodno zakonskoj proceduri.

Primer 1: Ako je poznato da se nakon izgradnje vrši tehnički pregled objekta, u duhu koncepta je da se organizacija koja će vršiti tehnički pregled kontaktira i angažuje za vreme izvođenja radova kako bi pružila konkretne informacije o budućim zahtevima, koje bi se na vreme prenele izvođačima kao obaveze koje se moraju ispuniti pre konačne isplate. Na taj način mogu se izbeći uobičajeni problemi na projektima po pitanju: manjkavosti gradilišne dokumentacije, nedostajuće dokumentacije o atestima i ispitivanjima, prijemu temelja, neadekvatnih uzemljenja, visina ograda i sl.

Primer 2: Ako se kroz šemu organizacije gradilišta pokaže da je potrebno zauzeće trotoara ili ulice, postavljanje ograde se ne može izvršiti bez prethodno regulisanih odnosa u vezi regulisanju privremenog toka saobraćaja i plaćanja odgovarajućih taksi. Sagledavajući na vreme relevantni lanac snabdevanja, taj posao se može obaviti pri kraju tenderskog postupka, kako se ne bi nepotrebno odlagao početak radova nakon potpisivanja ugovora sa izvođačem, što se u praksi često dešava.

Primer 3: Važan član lanca snabdevanja tokom izvođenja radova je nadzor, odnosno građevinski inspektor. Upoznavanje sa materijom nadzora mora se izvršiti još tokom sprovođenja tenderske procedure kako bi se u ugovore sa izvođačima uvrstili neophodni članovi vezani za mere zaštite na radu, bezbednosti okoline, vođenje gradilišne dokumentacije i sl. U duhu koncepta, građevinskog inspektora treba kontaktirati što ranije i zajednički detaljno sagledati buduće zahteve, kako ne bi došlo do nepotrebnih obustava radova ili plaćanja kazni.

Može se zaključiti da ne postoje nikakve zakonske smetnje da se, sa aspekta Zakona o planiranju i izgradnji, kompletan predloženi IPG pristup upravljanju projektima primeni u praksi. Način na koji je pravni aspekt obuhvaćen IPG pristupom je dosledna primena koncepta upravljanja lancima snabdevanja.

ZAKON O JAVNIM NABAVKAMA

Materiju javnih nabavki reguliše Zakon o javnim nabavkama koji se sastoji iz 11 celina. Na izgradnju stambeno-poslovnih objekata odnosi se treća celina, pod nazivom: postupak i način dodele ugovora o javnim nabavkama.

Iako je predloženi pristup upravljanju projektima prvenstveno namenjen za primenu na projektima koje finansiraju privatni investitori, nema smetnji da se primeni na projektima koji spadaju u javne nabavke. To u stvari znači da investitor, koji je obavezan da primenjuje Zakon o javnim nabavkama, može da koristi predloženi IPG pristup.

Jedina bitna razlika u odnosu na projekte koji ne spadaju u javne nabavke je tenderska procedura i način dodele ugovora. U članu 55. Zakona o javnim nabavkama propisani su kriterijumi za ocenjivanje ponuda. Postoje dve varijante:

- Ekonomski najpovoljnija ponuda
- Najniža ponuđena cena

U okviru ekonomski najpovoljnije ponude, nabrojano je 13 različitih kriterijuma koji se mogu vrednovati. Kriterijuma može biti manje ili više. Postupak ocenjivanja podrazumeva da se unapred odrede ponderi za kriterijume tako da njihov ukupni zbir bude 100. Naručilac nakon toga ima obavezu da ponude rangira na osnovu kriterijuma i pondera, i na taj način izabere ponuđača sa kojim će sklopiti ugovor.

Razlika između opisanog sistema i TNR sistema koji se predlaže u ovoj disertaciji je u načinu vrednovanja ponuda. Jedna od hipoteza disertacije je da treba odbaciti sistem najniže cene, zato što može dovesti do izbora pogrešnog izvođača, što predstavlja suštinu čitavog poglavlja 3.2.3. Što se druge opcije tiče, TNR sistem takođe predviđa višekriterijumski sistem za vrednovanje ponude. Jedino je proračun komplikovaniji ako se koristi QFDP softverski paket. Usaglašavanje postupka sa Zakonom o javnim nabavkama može se uraditi na dva načina:

1. Koristiti zakonski postupak ocenjivanja sa ponderima koji se zbrajaju do broja 100, koji je korektan i dovoljno dobar da omogući izbor adekvatnog izvođača, jer suština TNR sistema nije u samom višekriterijumskom proračunu, već u celovitom sprovođenju svih 6 koraka koji TNR sistem podrazumeva. To se posebno odnosi na ..
2. Dopuniti član 55. Zakona o javnim nabavkama, tako da se može koristiti i drugačiji način proračuna, što verovatno nije preporučljivo jer bi moglo doći do različitih tumačenja i zloupotreba veće slobode prilikom sprovođenja proračuna.

Drugih bitnih zakonskih ograničenja nema, pa se može zaključiti da se IPG pristup upravljanju projektima može nesmetano primeniti na projektima koji podležu Zakonu o javnim nabavkama.

ZAKLJUČAK

Na kraju svakog važnijeg poglavlja disertacije dati su glavni zaključci vezani za obrađenu tematiku. Osim toga, čitavo poslednje poglavlje trećeg dela disertacije, posvećeno je završnim razmatranjima i zaključcima u vezi uspostavljanja i funkcionisanja novog IPG pristupa upravljanja projektima. Zbog toga se, na ovom mestu neće ponavljati ranije navedena razmatranja. Umesto toga, daće se opšti zaključci u skraćenom obliku a posebno će se dati osvrt na naučne doprinose, primenu IPG pristupa u praksi i dalje pravce istraživanja.

OPŠTI ZAKLJUČAK

U najkraćem, može se zaključiti da se na projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata javljaju mnogobrojni problemi. Problemi su mahom organizacione prirode, a to znači da spadaju u domen upravljanja projektima. Samim tim, podizanje kvaliteta upravljanja projektima vodi ka rešavanju analiziranih problema.

U ovoj disertaciji, predlaže se novi, IPG pristup upravljanju projektima koji se bazira na integraciji procesa projektovanja i građenja putem poboljšanja protoka informacija i primenom adekvatnih upravljačkih metoda u svim fazama projekta. Formirane su četiri glavne upravljačke metode za četiri faze projekta, i nekoliko pomoćnih. Za dve metode formirani su originalni softverski paketi. Metode se skladno uklapaju u celovit sistem, zato što se sve baziraju na informacionoj integraciji ključnih faza realizacije projekta, i sve su osmišljene u duhu koncepta upravljanja lancima snabdevanja.

Na osnovu ranijih razmatranja u okviru odgovarajućih poglavlja, može se zaključiti da se svakom metodom može rešiti deo problema na projektu. Time je ispunjena sledeća logika u pogledu ispunjavanja cilja izrade disertacije:

1. Cilj disertacije je rešavanje problema na projektima.
2. Problem na projektima je uopšteno definisan konstatacijom da se: *na projektima potroši više novca i vremena za kvalitet radova koji je slabiji od očekivanog, uz niz problema prilikom realizacije projekta.*
3. Uopšten problem se ne može direktno rešiti, pa je razložen na pod-probleme.
4. Definisani su uzroci pod-problema.
5. Novim upravljačkim metodama, u svakoj fazi projekta, eliminišu se uzroci problema.
6. Eliminisanjem uzroka problema rešavaju se pod-problemi.
7. Rešavanjem pod-problema rešava se uopšten problem, čime je ispunjen cilj izrade disertacije.

Na kraju se može zaključiti da je cilj disertacije ispunjen, odnosno da je, na osnovu primene novih i modifikacije postojećih upravljačkih metoda, formiran celovit novi IPG pristup upravljanja projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima, koji se bazira na informacionoj integraciji projektovanja i građenja kao ključnih faza realizacije projekta. Novi pristup se realno može primeniti u praksi, sa ciljem stvaranja uslova za uspešniju realizaciju projekata i bolje ostvarivanje ciljeva projekata.

ORIGINALNI NAUČNI DOPRINOSI

Analizirajući relevantnu stranu literaturu došlo se do iznenađujućeg zaključka da se većina autora koji se bave inovacijama na polju upravljanja projektima, fokusira na jednu specifičnu upravljačku metodu, koja se proglašava za univerzalnu, dovoljnu da reši sve probleme i primenljivu na svakom projektu. To je, u najmanju ruku, sumnjiva hipoteza. Ne deluje realno pretpostavka da postoji metoda koja je jednako dobra za predinvesticionu studiju, izradu projektne dokumentacije, tenderske procedure i izvođenje radova, koje se drastično razlikuju po pitanju načina upravljanja, ulazno-izlaznih rezultata, strukture učesnika procesa itd. Original pristup u ovoj disertaciji je pronalaženje adekvatne upravljačke metode za svaku karakterističnu fazu u realizaciji projekta, i uklapanje metoda u celovit sistem tako da mogu da se koriste zajedno. U ovoj disertaciji, koliko je autoru poznato, prvi put je u okviru jednog sistema za upravljanje projektom uklopljeno više metoda. Ne samo više od jedne, već devet različitih metoda, od kojih su neke prilično kompleksne a druge vrlo jednostavne. Sve metode su povezane činjenicom da su formirane u duhu koncepta upravljanja lancima snabdevanja i informacione integracije svih faza realizacije projekta koje se, kontinualno od početka do kraja projekta, sagledavaju u celosti.

Sam koncept upravljanja projektom na bazi integracije projektovanja i građenja je nov u smislu ideje. Postoje metode sličnog naziva (*design-build interface*, *design-construction interface*), ali su one namenjene prvenstveno projektantskim preduzećima i ograničene u primeni na fazu izrade projektne dokumentacije. Formiranje celovitog pristupa koji se zasniva na integraciji svih faza projekta poboljšanim protokom informacija je originalan pristup.

Konkretizacija koncepta upravljanja lancima snabdevanja je izvedena na original način, formiranjem nekoliko manjih upravljačkih mehanizama u duhu koncepta, a na bazi praktičnih iskustava na realnim projektima.

Upravljačka rešenja u predinvesticionoj fazi su kompletno originalna. Pogotovo se to odnosi na originalan PPR softverski paket koji služi kao podrška donošenju odluke o investiranju u konkretan projekat. Softverski paket omogućava proračun budžeta projekta, trajanja, profita, dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava, kao i proračun rizika sa ciljem realnijeg sagledavanja procenjenih troškova i trajanja. Celokupan proračun se vrši na bazi samo nekoliko dostupnih parametara, pre faktičkog početka projekta.

U fazi izrade projektne dokumentacije, originalan pristup se ogleda u načinu na koji se formira koncepcija budućeg objekta, i načinu prevođenja investitorskih zahteva u elemente projektnog zadatka. Za tu svrhu formiran je originalan softverski paket QFDP. Isti softverski paket se na originalan način može primeniti u cilju sprovođenja višekriterijumskog proračuna prilikom vrednovanja ponuda u sklopu tenderske procedure.

U fazi sprovođenja tenderskih procedura, jedna postojeća metoda koja se primenjuje u SAD (PIPS) je prerađena i dopunjena za primenu u domaćim uslovima. Koncepcija sprovođenja metode u šest karakterističnih koraka sadrži originalne elemente, kao što su uvođenje formulara za ocenu nivoa realizacije ponuđača na prethodnim poslovima, način procene sposobnosti izvođača da ispuni ciljeve projekta i struktura aktivnosti koje se obavljaju pre samog potpisivanja ugovora. Čitav koncept se predlaže u cilju napuštanja ideje o tenderima na bazi najniže cene.

Za fazu izvođenja radova, postojeća metodologija pod nazivom „last planner“ prilagođena je upotrebi u domaćim uslovima i dopunjena originalnim upravljačkim mehanizmima. Originalan je način na koji je definisan prelazak aktivnosti iz globalnog dinamičkog plana u srednjeročni („vreme u boji“) i način izrade mesečnih ili nedeljnih operativnih planova („crteži i flomasteri“).

PRIMENA U PRAKSI

Čitav novi IPG pristup je osmišljen sa prvenstvenim ciljem da se primenjuje na realnim projektima. Osmišljen je sa stanovišta investitora, koji je jedini na projektu u situaciji da nametne način na koji će se projekat realizovati. Iako je namenjen investitoru, IPG pristup bi odgovarao i ostalim učesnicima projekta zato što se bazira ranijem uključivanju učesnika u odnosu na uobičajenu praksu, a poboljšan protok informacija smanjuje rizik svima koji učestvuju na projektu, jer se tako eliminišu uzroci koje dovode do pojave problema.

Novi pristup je usklađen sa zakonskom procedurom, tako da nema formalnih prepreka za konkretnu primenu. Disertacija je pisana u vidu algoritma, odnosno upravljačke metode su poređane hronološki, a same metode organizovane kroz korake koje treba sprovesti. U okviru završnih razmatranja redom su navedeni najvažniji koraci koje treba sprovesti tokom realizacije projekta, sa odgovarajućim metodama koje treba primeniti. Delovi IPG sistema već su primenjeni na realnim projektima izgradnje stambeno-poslovnih objekata u Beogradu.

PRAVCI DALJIH ISTRAŽIVANJA.

Novi IPG pristup upravljanju projektima namenjen je realizaciji projekata izgradnje stambeno-poslovnih objekata u gradskim uslovima. Zbog toga što je domen primene ograničen, moguće je osmisliti konkretna rešenja, što je jedna od osnovnih hipoteza disertacije. Širenje domena primene na sve tipove projekata u građevinarstvu vodilo bi uopštavanju rešenja, što bi smanjilo realnu primenljivost sistema. Zbog toga se, kao pravac u daljem razvoju sistema, nameće prilagođavanje sistema nekom drugom specifičnom tipu projekata. Jedino tako bi se zadržala mogućnost konkretizacije upravljačkih rešenja.

Što se tiče daljeg razvoja IPG sistema na projektima koji su bili predmet istraživanja u ovoj disertaciji, to se pre svega odnosi na proširavanje baze podataka koja je poslužila za formiranje empirijskih formula. Formule su nastale statističkom obradom studija slučaja koje su bile na raspolaganju autoru, pa se povećanjem statističkog uzorka očekuje i povećanje tačnosti formula.

Ukoliko novi IPG pristup zaživi u praksi, može se razmisliti o uvođenju ocenjivanja uspešnosti projekata, kako bi se verifikovali pozitivni rezultati i omogućilo poređenje sa projektima kojima se drugačije upravlja. Ocenjivanje bi se moglo vršiti preko nekog specifičnog „indeksa uspešnosti“ koji bi obuhvatio procentualno ispunjavanje ciljeva projekta, a glavni zadatak bi bio uspostavljanje realnih pokazatelja u odnosu na koje bi se vršilo poređenje.

PRILOG 1 - STUDIJE SLUČAJA

U okviru formiranja novog pristupa upravljanju projektima korišćena su praktična iskustva autora sa konkretnih projekata izgradnje stambeno-poslovnih objekata u Beogradu. Pogotovo su bili korisni numerički podaci na osnovu kojih su formirane empirijske formule u okviru PPR programskog paketa. Najvažniji projekti, koji su korišćeni u okviru izrade ove disertacije su sledeće studije slučaja:

STUDIJA SLUČAJA 1

Stambeno-poslovni objekat u ulici Filipa Kljajića br. 47.

U pitanju je izgradnja objekta spratnosti P+5+Pk. Urbanistički parametri su iznosili: $K_z=0,6$; $K_i=4,0$.

Podzemni deo objekta se sastoji iz tri podzemna polu-nivoa na kojima se nalaze 11 parking mesta i tehničke prostorije. Vozila se spuštaju preko rampi u podzemne nivoe. Površina parcele je 345m^2 a površina pod objektom 219m^2 . Ukupna bruto izgrađena površina je 1883m^2 , nadzemna 1439m^2 a korisna površina 1230m^2 . U zgradi postoji 9 stanova i 2 lokala.

Projekat je realizovan u periodu 2001.-2003. godine. Projekat je finansiran od strane grupe privatnih investitora. Realizacija je kasnila nekoliko meseci u odnosu na planirane rokove, najviše zbog problema oko nabavke kamena za završetak fasaderskih radova. Ostvaren je profit u granicama planiranog.

STUDIJA SLUČAJA 2

Stambeno-poslovni objekat u ulici Baba Višnjina br. 45.

U pitanju je izgradnja objekta spratnosti P+4+Pk. Urbanistički parametri su iznosili: $K_z=0,6$; $K_i=3,0$.

Podzemni deo objekta se sastoji od jednog nivoa na kojem se nalaze 8 parking mesta i tehničke prostorije. Vozila se spuštaju auto-liftom u podzemnu etažu. Parkiranje je rešeno postavljanjem hidrauličnih platformi koje primaju 2 vozila po visini. Površina parcele je 224m^2 a površina pod objektom 143m^2 . Ukupna bruto izgrađena površina je 917m^2 , nadzemna 682m^2 a korisna površina 514m^2 . U zgradi postoji 8 stanova i 1 lokal.

Projekat je realizovan u periodu 2004.-2006. godine. Projekat je finansiran od strane grupe privatnih investitora. Predinvesticiona studija je pokazala da je ulaganje u ovaj projekat veoma rizično, zbog malih gabarita objekta, velikih početnih davanja i velikih troškova po m^2 prodajne površine. Primenjena je strategija izgradnje stanova ekstra kvaliteta, radi postizanja maksimalne tržišne cene. Tokom realizacije projekta došlo do niza objektivnih problema koji su poremetili osetljivu marginu zarade toliko da je projekat bio finansijski neuspešan po investitora. Problemi su obuhvatili: promenu poreskih propisa, uvođenje PDV-a, pad cena stanova, čak četiri podizvođača su katastrofalno nastupili sa višemesečnim kašnjenjem uz nemogućnost naplate izazvane štete, deo budžeta potrošen mimo projekta itd.

STUDIJA SLUČAJA 3

Stambeno poslovni objekat u ulici Krunska br. 90.

U pitanju je izgradnja objekta spratnosti P+5. Urbanistički parametri su iznosili: $K_z=0,65$; $K_i=3.75$.

U okviru idejnog rešenja planirano je da se podzemni deo objekta sastoji dva nivoa na kojem se nalaze $2 \times 7 = 14$ parking mesta i tehničke prostorije. Vozila se spuštaju auto liftom u podzemnu etažu. Površina parcele je 320 m^2 a površina pod objektom 208 m^2 . Ukupna bruto izgrađena površina je 1620 m^2 , nadzemna 1200 m^2 a korisna površina 876 m^2 . U zgradi je planirano 15 stanova i 1 lokal.

Projekat nije realizovan. Nakon izrade preinvesticione studije i idejnog rešenja nije došlo do ugovaranja posla zato što vlasnici parcele nisu prihvatili ponudu investitora.

STUDIJA SLUČAJA 4

Stambeno poslovni objekat u ulici Stojana Protića br. 17.

U pitanju je izgradnja objekta spratnosti P+3+Pk. Urbanistički parametri su iznosili: $K_z=0,5$; $K_i=3.0$.

U okviru idejnog rešenja planirano je da se podzemni deo objekta sastoji od jednog nivoa na kojem se nalaze 9 parking mesta i tehničke prostorije. Vozila se spuštaju preko rampe u podzemnu etažu. Površina parcele je 416 m^2 a površina pod objektom 208 m^2 . Ukupna bruto izgrađena površina je 1666 m^2 , nadzemna 1250 m^2 a korisna površina 900 m^2 . U zgradi je planirano 9 stanova i 2 lokala.

Projekat nije realizovan. Nakon izrade preinvesticione studije i idejnog rešenja nije došlo do ugovaranja posla zato što vlasnici parcele nisu prihvatili ponudu investitora.

PRILOG 2 – SKRAĆENICE I AKRONIMI

Značenja skraćenica i akronima koji su korišćeni u okviru disertacije prikazana su u tabeli 3.13, i složena po azbučnom redu.

	ZNAČENJE
CSC	<i>Customer-Supplier Chains</i> (lanci “isporučilac-korisnik”)
DI	Dva Izvršioca
FMEA	<i>Failure Mode and Effects Analysis</i> (analiza tipa i uticaja grešaka)
IK	Izvođač – Konsultant
IPG	Integracija Projektovanja i Građenja
KU	Korak Unapred
LS	upravljanje Lancima Snabdevanja
LP	<i>Last Planner</i> (poslednji planer)
PBP	<i>Performance Based Procurement</i> (nabavka na bazi nivoa realizacije)
PIPS	<i>Performance Information Procurement System</i> (sistem za nabavku na bazi informacija o nivou realizacije)
PPR	Proračun Profita i Rizika
PP	Poslednji Planer
PPI	Poslednji Planer u fazi Izvođenja radova
PPP	Poslednji Planer u fazi Projektovanja
PPC	<i>Percent Plan Complete</i> (procenat ispunjenja plana)
QFD	<i>Quality Function Deployment</i> (raspoređivanje funkcije kvaliteta)
QFDP	QFD u Projektovanju
SCM	<i>Supply Chain Management</i> (upravljanje lancima snabdevanja)
TNR	Tender na bazi Nivoa Realizacije
TNR(P)	TNR za Projektovanje
TNR(G)	TNR za Građenje
UR	Uzorni Rad

Tabela 3.13 – Skraćenice i akronimi

PRILOG 4 - LITERATURA

1. Dale, G. B., *Managing Quality*, Prentice Hall, Hemel Hempstead, 1994.
2. Chase, G.W., *Implementing TQM in a Construction Company*, AGC of America, Iowa, 1993.
3. McCabe, S., *Quality Improvement Techniques in Construction*, Longman, Harlow, 1998
4. Clough, R.H., Sears, G.A., *Construction Contracting*, John Wiley & Sons, New York, 1994.
5. Kantner, R., *ISO 9000 Answer Book*, Oliver Wight, Essex Junction, 1994.
6. Stasiowski, F.A., Burnstein, P.E., *Total Quality Management for the Design Firm*, John Wiley & Sons, New York, 1994.
7. Veconi, G.J., Layne, C.A., *Destination: Quality*, Home Builder Press, Washington, 1996.
8. Wilton, P.S., *Quality System Development Handbook*, Q.A. Management Services, Singapore, 1994.
9. Ivković, B., Popović, Ž., *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, Jugoimport - SDPR, IP Nauka, Beograd, 1994.
10. Atanasijević, T., Aćamović, N., Begović, D., *Statističke metode za upravljanje kvalitetom*, Evropa Jugoinspekt, Beograd, 1994.
11. Stoiljković, V. i ostali, *Kvalitet podržan računarom*, CIM College, Niš, 1994.
12. Stoiljković, V. i ostali, *ISO 9000 i ISO 14000 Put ka TQM*, CIM College, Niš, 1996.
13. Stoiljković, V. i ostali, *Alati kvaliteta*, CIM College, Niš, 1996.
14. Stoiljković, V., Veljković B., *TQM Modeli izvrsnosti QS 9000*, CIM College, Niš, 1997.
15. Stoiljković, V. i ostali, *Promenama do svetske klase*, CIM College, Niš, 1998.
16. Cruchant, L., *Šta treba da znate o kvalitetu*, Poslovna politika, Beograd, 1995.
17. Gouge, J.M., *Upravljanje kvalitetom*, Poslovna politika, Beograd, 1996.
18. Project Management Institute, *A Guide to the Project Management Book of Knowledge*, 1996.
19. ISO, *ISO 8402 Quality Management and Quality Assurance Vocabulary*, second edition, <http://www.qs900.com/8492.html>, 1994.
20. Betts, M., Lim, C., Mathur, K., Ofori, G., *Strategies for the Construction Sector in the Information Technology Era*, Construction Management and Economics, 9, 1991.
21. Betts, M., *How Strategic is Our Use of Information Technology in the Construction Sector*, <http://www.construct-it.salford.ac.uk/~martin/salford.html>.

22. Betts, M., Ofori, G., *Strategic Planning for Competitive Advantage in Construction: The Enterprise*, Construction Management and Economics, 12, 1994.
23. Betts, M., Harper, W., *Re-engineering Construction: A New Management Research Agenda*, Construction Management and Economics, 13, 1995.
24. Betts, M., Young, H.K., Clark, A., Grilo, A., Ibbs, W., *Contemporary Strategic Planning Tools and Applications for Construction Managers*, First International Conference on International Project Management, 1995.
25. Betts, M., Brandon, P., Child, T., Cooper, G., Kirkham, J., *Prototype Applications of Integrated Data Models In Construction*, <http://www.construct-it.salford.ac.uk/~martin/acewash.html>
26. Betts, M., Miozzo, M., Clark, A., Grilo, A., *Deriving an IT-Enabled Process Strategy for Construction*, <http://www.construct-it.salford.ac.uk/~martin/w78%20rmit%20foresight.html>
27. Betts, M., Walker, D., *Information Technology Foresight: The Future Application of the World Wide Web in Construction*, <http://www.construct-it.salford.ac.uk/~martin/process.html>
28. Betts, M., Brandon, P., *National Collaboration for Integrated Construction, Information Technology*, <http://www.construct-it.salford.ac.uk/~martin/espoo78.html>
29. Horman, M., Kenley, R., *The Application of Lean Production to Project Management*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc4/horman/mhrk1.htm>
30. Marosszeky, M., Karim, K., *Benchmarking - A Tool for Lean Construction*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc5/marton/marton.htm>, 1997.
31. Koskela, L., *Towards the Theory of (Lean) Construction*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc4/lauri/tothry4.htm>
32. Barlow, J., *Partnering, Lean Production and the High Performance Workplace*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc4/barlow/barlow.htm>
33. Howell, G., Miles, R., Fehlig, C., Ballard, G., *Beyond Partnering: Toward a New Approach to Project Management*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc4/howell/howell.htm>
34. Love, P., MacSporran, C., Tucker, S., *The Application of Information Technology by Australian Contractors: Toward Process Re-engineering*, <http://web.bham.ac.uk/d.j.crook/lean/iglc4/tucker/tucker.htm>
35. Malhotra, Y., *Business Process Redesign: An Overview*, IEEE Engineering Management review, 1998.
36. Rahman, S., *Product Development Stages and Associated Quality Management Approaches*, TQM Magazine vol. 7, 1995.
37. *Total Quality Management in Construction*, <http://www.personal.psu.edu/users/h/s/hsa4/msthesis/chapter1-8.html>
38. *Reduction of Cycle Time*, <http://www.surveying.salford.ac.uk/courses/santos/Cooper.html>

39. Faraj, I., Alshawi, M., *A Modularized Approach to the Integrated Environment*, University of Salford
40. ICPM, *Total Construction Project Management*, <http://icpm.com/ka1.html>
41. Koskela, L., Howell, G., *The theory of project management: explanation to novel methods*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002
42. Koskela, L., Howell, G., *Reforming project management: the role of planning, execution and controlling*, <http://cic.vtt.fi/lean/singapore/Koskela&HowellFinal.pdf>
43. Koskela, L., Bertelsen, S., *Managing the three aspects of production in construction*, Proceedings IGLC-10, Gramado, Brazil, 2002
44. Huber, B., Reiser, P., *The marriage of cpm and lean construction*, <http://strobos.cee.vt.edu/IGLC11/PDF%20Files/37.pdf>
45. Karna, S., *Analysing customer satisfaction and quality in construction – the case of public and private customers*, Nordic Journal of Surveying and real estate research, vol 2, 2004
46. Houvila, P., *On the way towards sustainable building*, <http://www.ba.itc.cnr.it/sksb/PAPERS/key04.pdf>
47. Vrijhoef, R., Koskela, L., *Roles of supply chain management in construction*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA, 1999
48. Capo, J., Lario, F., Hospitaler, A., *Lean production in the construction supply chain*, Second world conference on POM, Cancun, Mexico, 2004
49. Vrijhoef, R., Koskela, L., Howell, G., *Understanding construction supply chains: an alternative interpretation*, cic.vtt.fi/lean/singapore/Vrijhoef.pdf
50. Gargione, L.A., *Using quality function deployment (QFD) in the design phase of an apartment construction project*, Conference proceedings, University of Berkeley, CA, USA, 1999
51. Lee, D., Arditi, D., *Total quality performance of design/build firms using QFD*, <http://www.iit.edu/~leedong1/TQP.pdf>
52. Yang, Y.Q., Wang, S.Q., Low, S.P., Goh, B.H., *Adaptations of QFD for constructable designs within a concurrent construction environment: an information modeling approach*, itc.scix.net/data/works/att/w78-2003-479.content.pdf
53. Kashiwagi, D., Savicky, J., Sullivan, K ..., *Is performance based procurement a solution to construction performance*, <http://www.pbsrg.com/overview/downloads/7686%20-%20Is%20PB%20Procurement%20a%20Solution.pdf>
54. Kashiwagi, D., Bari, J., Sullivan, B., *Application of performance Based System in the pavement contracting*, <http://www.asceditor.usm.edu/archives/2003/Kashiwagi03.htm>
55. Construction innovation forum, *The last planner system*, www.cif.org/Nom2003/Nom17_03.pdf
56. Koskela, L., Ballard, G., Tanhuanpaa, V., *Towards lean design management*, www.iglc.net/conferences/1997/papers/LAURI.pdf

57. Rubicon Associates, *Last planner, collaborative production planning, collaborative programme coordination*, www.rubiconassociates.com
58. Johansen, E, Porter, G., *An experience of introducing last planner into a uk construction project*, strobos.cee.vt.edu/IGLC11/PDF%20Files/52.pdf
59. Choo, H.J., Tommelein, I., *Requirements and barriers to adoption of last planner computer tools*, cic.vtt.fi/lean/singapore/ChooandTommeleinFinal.pdf
60. Marinković, D., *Model kontrole troškova baziran na ključnim aktivnostima*, Deseti nacionalni i četvrti međunarodni naučni skup INDIS 2006, str. 89-96, Novi Sad, 2006
61. Bertelsen, S., *Bridging the gaps – towards a comprehensive understanding of lean construction*, <http://www.cpgec.ufgrs.br/norie/iglc10/papers/18-Bertelsen.pdf>
62. Hammond, J., Choo, H.J., Austin, S., Tommelein, I., Ballard, G., *Integrating design planning, scheduling, and control with deplan*, <http://www.leanconstruction.org/pdf/20.pdf>
63. Alarcon, L., Mardones, D., *Improving the design-construction interface*, <http://www.ce.berkeley.edu/~tommelein/IGLC-6/AlarconAndMardones.pdf>
64. Isatto, E., Formoso, C., *Design and production interface in lean production: a performance improvement criteria proposition*, <http://www.ce.berkeley.edu/~tommelein/IGLC-6/IsattoAndFormoso.pdf>
65. Krstić, G., *Zakonska regulativa u graditeljstvu*, Izgradnja, Beograd, 2004
66. Stojadinović, Z., *Upravljanje kvalitetom na građevinskim projektima*, magistrska teza, Građevinski fakultet u Beogradu, 2000
67. Deleris, A., Erhun, F., *Risk management in supply networks using monte-carlo simulation*, <http://www.informs-sim.org/wsc05papers/202.pdf>
68. Kujakowski, E., *Why projects fail even with high cost-contingencies*, <http://www.osti.gov/bridge/servlets/purl/802046-7qAASH/native/802046.pdf>
69. Flanagan, R., *Managing risk for uncertain future*, www.bre.polyu.edu.hk/rccree/events/pm_symposium/RogerFlanagan.pdf
70. Kindinger, J., *Use of probabilistic cost and schedule analysis results for project budgeting and contingency analysis*, <http://www.risksig.com/Articles/pmi1999/rk06.pdf>
71. Warszawski, A., *Practical multifactor approach to evaluating risk of investment in engineering projects*, <http://techunix.technion.ac.il/~cvsacks/publications/ASCE%20JoCEM%202004%20%20Practical%20Multifactor%20Approach%20to%20Evaluating%20Risk%20of%20Investment%20in%20Engineering%20Projects.pdf>
72. Leach, L., *Putting quality in project risk management: understanding variation*, <http://www.advanced-projects.com/TQM/Risk.PDF>
73. *Chapter 3: specific literature review*, etd.uj.ac.za/theses/available/etd-10022006-111134/restricted/Chapter3.pdf – Supplemental

74. Shu-Hui., J., Ping, H., *Construction project buffer management in scheduling planning and control*, http://www.iaarc.org/external/isarc2006-cd/www/ISARC2006/00111_200608141302.pdf
75. Aggarwal, R., Mungwattana, A., *Estimating the duration of design projects under uncertainty*, <http://www.eng.ku.ac.th/~ie-inter/research/investment/investment.html>
76. *Zakon o javnim nabavkama*, »Službeni glasnik RS« br. 39/2002, 9/2003, 25/2003 http://www.ujn.sr.gov.yu/Attachments/Zakon_o_javnim_nabavkama.pdf
77. *Zakon o planiranju i izgradnji*, »Službeni glasnik RS« br. 47/2003 i 34/2006 http://www.beoland.com/zemljiste/zakon_planiranje_izgradnja.pdf
78. *Odluka o kriterijumima i merilima za utvrđivanje zakupnine i naknade za uređivanje građevinskog zemljišta*, »Službeni list grada Beograda« br. 16/2003, 22/2003, 24/2003, 2/2004, 12/2004, 3/2006, »Službeni glasnik RS« br. 68/2005





РД 19449



300147220

COBISS ©