

PRIMENA DETALJNOG MODELA PROCENE ZA POTREBE IZRADJE PREDINVESTICIONIH STUDIJA ZA PROJEKTE IZGRADNJE STAMBENO-POSLOVNIH OBJEKATA

IMPLEMENTING A DETAILED ESTIMATION MODEL ON HOUSING PROJECT PREFEASIBILITY STUDIES



UDK:
Originalni naučni rad

Doc. dr Zoran STOJADINOVIĆ, dipl. građ. inž.
Ass. dr Dejan MARINKOVIĆ, dipl. građ. inž.

REZIME

U ovom radu predlaže se novi pristup izradi predinvesticionih studija koji se zasniva na primeni modela detaljne procene troškova i trajanja bez obzira što projektna dokumentacija nije dostupna na početku projekta. Dostupni podaci su samo urbanistički uslovi i veličina parcele. To se postiže formiranjem: univerzalnog dinamičkog plana, empirijskih formula za proračun količina za aktivnosti, tri paketa jediničnih cena, empirijskih formula za procenu trajanja aktivnosti i procena uticaja rizika primenom Monte Carlo simulacija. Sva razmatranja odnose se na projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata u Beogradu.

Ključne reči: predinvesticiona studija, univerzalni dinamički plan, empirijske formule.

SUMMARY

In this paper, a new approach is presented for the purpose of making prefeasibility studies. It is based on the detailed estimation of costs and durations even though there is no design present at the beginning of the project. Available data is only lot dimensions and urban planning parameters. The new approach is based on the: universal network, empirical formulas for estimating activity quantities and durations, three unit price packages and risk estimation based on Monte Carlo simulations. All research refers to housing projects in Belgrade.

Key words: prefeasibility study, universal network diagram, empirical formulas.

1. UVOD

Predinvesticiona faza realizacije projekta je najosetljivija faza na projektu zato što obuhvata donošenje najvažnije odluke 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.

Postojeća praksa pokazuje da se izradi predinvesticione studije za projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata u Srbiji pristupa olako. Vršne se grube aproksimacije, kalkulacije su nepotpune i nepouzdanje jer su bazirane na paušalnim pretpostavkama, bez neophodnih elemenata procene rizika i bez mogućnosti ispitivanja različitih varijanti realizacije projekta. Prave se greške koje mogu dovesti do pogrešne odluke o investiranju. Ne pri-

menjuje se analitički pristup, ne uspostavlja se matematički model podataka, a samim tim, ne postoje ni softverske aplikacije za podršku izradi studije.

Postoje objektivne poteškoće koje otežavaju softverski pristup izradi predinvesticionih studija. Dostupni su jedino podaci o veličini parcele i urbanističkim parametrima, arhitektonsko rešenje je teško predvideti, u tipičan objekat se ugrađuje ogroman broj komponenti, ne postoji predmer radova, način realizacije projekta je nepoznat itd. Osnovni problem je što je naizgled nemoguće napraviti matematički model za proračun troškova i trajanja realizacije projekata izgradnje stambeno-poslovnih objekata.

Međutim, na osnovu kvalitativne analize arhitektonskih rešenja i statističke analize velikog broja već realizovanih projekata, došlo se do određenih zaključaka i pretpostavki, koje omogućavaju softverski pristup izradi predinvesticione studije. U ovom radu biće predstavljen poseban programski paket RED-PRA, koji služi za proračun svih neophodnih parametara projekta i služi kao podrška u donošenju odluke o investiranju u konkretan

Adresa autora. Građevinski fakultet Univerziteta u Beogradu, 11000 Beograd, Bulevar kralja Aleksandra 73
E-mail: joka@grf.bg.ac.rs.
E-mail: dejan@grf.bg.ac.rs.

projekat. Objasniće se kako se, kroz pet karakterističnih koraka, a samo na osnovu nekoliko ulaznih podataka, dolazi do proračuna troškova, profita i trajanja, formulisanja poslovnog plana i procenjivanja rizika.

2. TEHNIKE PROCENJIVANJA TROŠKOVA

Istraživanjem stručne literature može se ustanoviti da postoji nekoliko tehnika koje se koriste za potrebe procene troškova na građevinskim projektima. Chou, Yang i Chong predlažu sledeći pregled tehnika u zavisnosti od faze projekta u kojoj se mogu primeniti[1].

Tabela 1. Tehnike procenjivanja

Tehnike procenjivanja \ Faza projekta	Inicijacija, planiranje	Idejni projekat	Glavni projekat	Faza realizacije
Parametarske procene	*	*		
Stohastička simulacija troškova	*			
Procene na bazi studija slučaja	*	*		
Veštačke neuronske mreže	*	*		
Procene na bazi koštanja aktivnosti			*	*
Procene na bazi karakteristika	*	*		
Specijalizovani sistemi procena			*	*

Parametarske procene, veštačke neuronske mreže i procene na osnovu karakteristika objekta se oslanjaju na troškovne indikatore i uspostavljanje odnosa između njih i ukupnog troška izgradnje. Odnosi su zasnovani na istorijskim podacima i upotrebi različitih matematičkih modela i tehnika. U literaturi se mogu naći brojni primeri primene ovih tehnika, koji se uglavnom odnose na procenu troškova, dok se druge kategorije, kao što su trajanje, profit i rizik, ne procenjuju istovremeno. Zbog ograničenog obima ovog rada, primeri iz strane literature se neće opisivati, a nabrojani su u spisku literature [2],[3],[4],[5]. Iako se pomenute tehnike mogu uspešno primeniti, postoji nekoliko pitanja koje treba razmotriti.

Pre svega, kada su u pitanju bilo kakve procene, najvažniji aspekt kvaliteta procene je njena tačnost. Međutim, kada su u pitanju građevinski projekti, postavlja se pitanje u odnosu na šta meriti tačnost procene troškova i drugih kategorija. Za procene koje se vrše na samom početku projekta, postoje dve mogućnosti: poređenje procene sa predračunom radova koji je sastavni deo glavnog projekta ili poređenje sa stvarnim troškovima ostvarenim na projektu. Obe mogućnosti su problematične. U prvom slučaju, predmer i predračun se rade pod određenim pretpostavkama sa minimalnim učešćem (nespremnih) investitora u smislu odabira materijala i završnih obrada za većinu vrsta radova. Jedinične cene iz predračuna su zato nerealne i realni troškovi će svakako biti drugačiji. U drugom slučaju, ukupni troškovi na projektu su plod

mnogobrojnih upravljačkih odluka i investitorskih izbora. Ponude na tenderima variraju u znatnoj meri. U još većoj meri variraju cene pojedinih materijala i komponenti koje se ugrađuju u tipičan stambeno-poslovni objekat. Na primer, cene prozora i vrata variraju u rasponu od 300%. Postavlja se pitanje realnosti ostvarenih troškova i logike njihovog poređenja sa početnom procenom. Takođe, ako se tvrdi da je tačnost procenjivačke tehnike 15%, a troškovi realno variraju u većem opsegu, kakvi se uopšte zaključci mogu doneti i kakva je korist od procene. Odnosno, kako uopšte utvrditi tačnost tehnike, kada troškovi na projektu nisu egzaktan podatak. U praksi se pribegava postupku da se prikupi određeni uzorak realizovanih projekata pa se deo uzorka koristi za formiranje modela, a deo za testiranje. Ali, s obzirom na unikatnost projekata, većinu projekata je teško upoređivati na takav način. Još važniji aspekt vrednovanja tehnike procenjivanja je upotrebljivost procene. Pri tome se misli na realnu potrebu investitora da, osim troškova, istovremeno proceni sve parametre investicije tj. trajanje, profit i rizike. Mnogo bolje bi bilo razviti model po kojem bi mogla da se izvrši istovremena procena svih pomenutih kategorija, i testirati sve realistične scenarije realizacije. To bi moglo da se uradi primenom modela detaljne procene, ali je za to potrebna projektna dokumentacija, koja nije na raspolaganju na početku projekta.

3. NOVI PREDLOŽENI PRISTUP

Novi pristup, koji se predlaže u okviru ovog rada je upravo primena modela detaljne procene iako projektna dokumentacija ne postoji. Cilj novog pristupa je proceniti sve parametre investicije istovremeno i omogućiti testiranje različitih scenarija realizacije projekta. Osnovni problem koji treba rešiti je: kako dekomponovati hipotetički projekat na aktivnosti i kako proceniti količine radova za aktivnosti.

Postoje mnogobrojni ograničavajući faktori koji otežavaju ovakav pristup:

- dostupne podatke čine samo urbanistički parametri i dimenzije parcele,
- arhitektonsko rešenje, od koga najviše zavise troškovi, je proizvod kreativnog procesa koji je teško predvideti i modelirati,
- u tipičan objekta se ugrađuje ogroman broj komponenti čije cene variraju u velikom opsegu,
- nema projektne dokumentacije pa tako nema predmera sa količinama radova na osnovu koga se mogu proračunati troškovi i trajanja, odnosno napraviti dinamički plan,
- način realizacije projekta, od koga najviše zavisi trajanje projekta, je teško predvideti,
- na realizaciju projekta utiče veliki broj faktora poremećaja, što otežava analizu procene rizika itd.

Međutim, na osnovu analize velikog broja realizovanih projekata, mogu se izvršiti pretpostavke koje ipak omogućavaju primenu detaljnog modela procene:

- U svakom gradu postoje različite zone u kojima je cena poslovno-stambenog prostora relativno uni-

formna. U zonama koje karakteriše približno jedinstvena cena grade se objekti sličnog kvaliteta koji je u korelaciji sa tržišnom cenom.

– U objektima je, u velikoj većini slučajeva, konzistentan kvalitet različitih vrsta radova. Odnosno, ako se objekat nalazi u jeftinoj zoni grada, sve komponente objekta su na donjoj granici cena. I obrnuto, u skupim delovima grada, sve komponente objekta su na gornjoj granici cena. Vrlo je redak slučaj da pojedine vrste radova „odskaku“ po kvalitetu od ostalih vrsta radova.

– U okviru arhitektonskih rešenja, koja su naizgled proizvoljna i nepredvidiva, postoje određena pravila koja proističu iz prirode urbanističkih parametara i prirodne želje investitora da maksimalno iskoristi kapacitete parcele:

- Objekat uvek zauzima maksimalno dozvoljenu površinu parcele, maksimalnu dozvoljenu spratnost i maksimalno dozvoljenu ukupnu površinu. U većini slučajeva urbanistički parametri su usklađeni po ovim pitanjima, pa projektanti nisu u dilemi.
- Želja većine investitora je formiranje što manjih stambenih jedinica zbog lakše prodaje. Broj stanova je uslovljen brojem parking mesta na podzemnoj etaži koja je ograničena veličinom parcele uz mogućnost izgradnje više podzemnih nivoa. Konačan broj parking mrsta je rezultat projektantskog kompromisa između troškova izgradnje podzemnih nivoa i optimalnog broja i površine stanova. Drugi faktor ograničenja je dimenzija parcele prema ulici koja se kreće u određenom rasponu (najčešće između 10 m i 20 m), što uslovljava formiranje određenog broja prostorija širine ~3 m. Na osnovu navedenih ograničenja moguće je formirati empirijske formule za proračun površina stanova i broja prostorija, čime se dalje mogu pretpostaviti količine određenih vrsta radova (broj vrata, površina prozora, površina parketa i pločica, površine zidova, grejne površine itd).
- Zajednički prostori (stepeništa, komunikacije, liftovi i sl.) su uglavnom minimalnih površina kako bi se ostvario što bolji odnos bruto i neto površina u objektu.
- Postoji niz pravila projektovanja koja su poznata u trenutku izrade studije (minimalna površina svetlarnika, način formiranja erkera, način projektovanja poslednje etaže i krova itd.) i koja se mogu pretvoriti u empirijske formule i ukomponovati u softversko rešenje.

– U lokalnim uslovima (grad Beograd u konkretnom slučaju) postoje nekoliko tipova parcela sa svojom specifičnom problematikom kada je u pitanju projektantsko rešenje. Na primer, izgradnja u starom gradskom jezgrou uglavnom podrazumeva obostrano uzidane objekte sa naglašenom problematikom zaštite temeljne jame i susednih objekata, kao i problemima sa skućenim gradilištem i otežanim dovozom materijala. Izgradnja u Novom Beogradu podrazumeva obično veće objekte na prostranim parcelama, a izgradnja u elitnim naseljima podrazumeva izgradnju vrlo kvalitetnih objekata manjih

spratnosti i površina. Sve ovo omogućava formiranje paketa empirijskih formula za navedene slučajeve.

3.1 Konceptija novog pristupa

Potrebni parametri projekta koji predstavljaju rezultat preinvesticione studije su: gabariti objekta, troškovi, trajanja, profit i rizik. Dostupni podaci su veličina parcele i urbanistički parametri. Potrebno je pronaći način da se na osnovu dostupnih podataka procene potrebni parametri. U tom cilju, da bi se primenio model detaljne procene, neophodno je sagledati i proceniti sledeće kategorije: aktivnosti, mrežni plan, količine radova i nivo obrade.

1. GABARITI nadzemnog dela objekta mogu se proračunati na relativno jednostavan način korišćenjem dostupnih podataka, a na osnovu matematičke formulacije urbanističkih parametara (Ki, Kz). Da bi se sproveo kompletan proračun gabarita objekta, neophodno je još definisati broj podzemnih etaža objekta, zbog proračuna broja parking mesta koji određuje broj stanova. Formule kojima se proračunava broj parking mesta su empirijskog karaktera i formirane su na bazi najčešće korišćenih arhitektonskih rešenja podzemnih nivoa gde se zone za parkiranje formiraju duž frontalnih ili bočnih ivica parcele.

2. UNIVERZALNI MREŽNI PLAN. Trajanje projekta se određuje formiranjem mrežnog plana, normiranjem aktivnosti i sprovođenjem proračuna „napred-nazad“. Ako se pažljivo analiziraju dinamički planovi za različite projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata, mogu se uočiti određene zakonitosti: tehnologija izgradnje i materijali koji se koriste su vrlo slični na svim projektima, ako se aktivnosti definišu u širem smislu mogu biti iste za svaki projekat, kritični put je skoro uvek isti i sl. Na osnovu navedenih pretpostavki formiran je univerzalni mrežni plan koji se može primeniti na bilo koji stambeno-poslovni objekat u Beogradu. Univerzalnost se ogleda po pitanju spiska aktivnosti i međusobnih veza. Aktivnosti su definisane tako da je svaka od njih značajna u troškovnom smislu i/ili u smislu trajanja. Mrežni plan se sastoji od ukupno 38 aktivnosti.

3. PROCENA KOLIČINA RADOVA – EMPIRIJSKE FORMULE. Osnovni problem izrade precizne preinvesticione studije su nepoznate količine radova, što onemogućava tačan proračun troškova i trajanja. Količine radove se mogu proceniti nekom od tehnike prikazanim u tabeli 1, pogotovo se to odnosi na regresione modele i neuronske mreže. Ove tehnike zahtevaju dobru bazu istorijskih podataka sa realizovanih projekata, koja nažalost nije bila dostupna za potrebe ovog istraživanja. Umesto toga, formirane su empirijske formule na osnovu 14 projekata sa kojih su autorima bili dostupni podaci, kao i na osnovu standardne projektantske prakse koja se primenjuje u Beogradu. Projekti i praksa su pažljivo analizirani u logičkom i stohastičkom pogledu. Sve formirane empirijske formule su linearne i koriste empirijske konstante i tačne vrednosti koje se mogu proračunati na osnovu urbanističkih parametara: ukupna bruto površina objekta, neto površina objekta, prosečna površina stanova i sl.

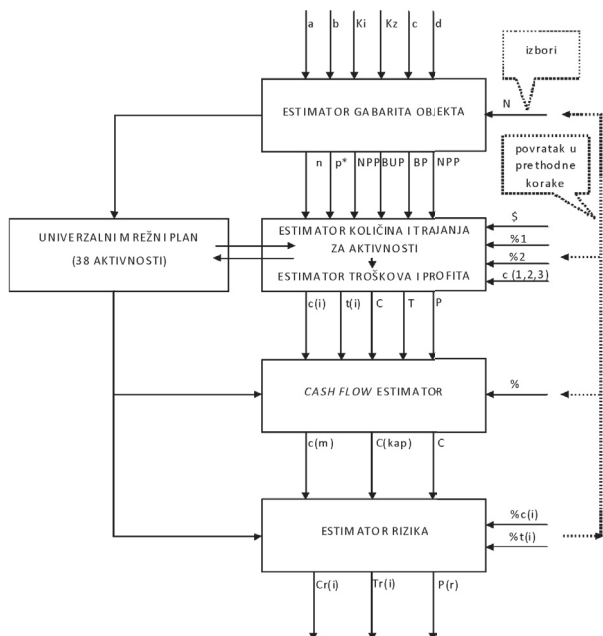
Dobra strana ovakvog pristupa je da greška od oko 10-15% u broju vrata čini samo deo procenta ukupnih troškova na projektu. Povrh toga, cene vrata variraju u velikom rasponu i više utiču na trošak te aktivnosti nego greška koja se pravi u broju vrata, pa stoga preciznija formula nije ni potrebna.

4. NEPOZNAT NIVO KVALITETA ZAVRŠNIH OBRADA. Nakon formiranja empirijskih formula za količine radova, do ukupnih troškova se dolazi jednostavnim množenjem sa jediničnim cenama. Međutim, u preinvesticionoj fazi, nepoznat je nivo kvaliteta završnih obrada za pojedine vrste radova, pa su samim tim, nepoznate i jedinične cene koje u velikoj meri određuje ukupne troškove. Ovaj problem je rešen formiranjem tri različita paketa jediničnih cena koje odgovaraju pretpostavljenom kvalitetu zgrada na određenim lokacijama u Beogradu. Na ovaj način, ukupni trošak se može proceniti za različit nivo kvaliteta budućeg objekta i omogućava se testiranje različitih scenarija, što je jedan od osnovnih ciljeva novog pristupa.

5. PROCENA RIZIKA se odnosi na procenu uticaja prekoračenja troškova i trajanja pojedinačnih aktivnosti na ukupne troškove i trajanje projekta. To je učinjeno tako što se za prethodno procenjena trajanja i troškove zadaju intervali u okviru kojih cene i trajanja mogu varirati, a zatim se, nakon sprovođenja Monte Carlo simulacija i statističke obrade podataka, vrši nova procena ukupnih troškova, trajanja i profita.

3.2 Model podataka

Model podataka, sa svim proračunskim modulima, prikazan je na slici 1.



Slika 1. Model podataka

Prvi modul je estimator gabarita. Ulazne veličine su: veličina parcele, urbanistički parametri i broj podzemnih etaža. Izlazne veličine su gabariti objekta odno-

sno: broj stanova, prosečna površina stanova, neto i bruto površine. Drugi modul je univerzalni mrežni plan sa 38 aktivnosti. Treći modul je najvažniji jer se u njemu proračunavaju količine i trajanja za aktivnosti iz univerzalnog mrežnog plana. Ulazne veličine, osim rezultata iz prvog modula su: cena lokacije, % površine objekta koji se prodaje u toku gradnje i na kraju gradnje, izabrani paket jediničnih cena. Na osnovu trajanja aktivnosti u okviru mrežnog plana se proračunava ukupno trajanje. Izlazne veličine ovog modula su, pored koštanja i trajanja svih aktivnosti, ukupno trajanje i koštanje i profit na projektu. Četvrti modul je estimator dinamičkog finansijskog plana koji se dobija na osnovu pojedinačnih koštanja koji su raspodeljeni u vremenu u okviru mrežnog plana. Ulazna veličina je i cena kapitala, odnosno procenat kamate na godišnjem nivou. Peti modul je estimator rizika. Ulazne veličine su koštanja i trajanja aktivnosti i intervali u okviru kojih se očekuje povećanje koštanja i trajanja aktivnosti. Nakon sprovođenja Monte Carlo simulacija, dobijaju se nova koštanja i trajanja i novi ukupni troškovi i ukupno trajanje sa intervalom poverenja od 85%. Poslednji modul služi za pregled rezultata. Najvažnije je da se u bilo kom momentu mogu promeniti parametri bilo kog modula i ponoviti ceo ili deo postupka. Na taj način može se testirati proizvoljan broj scenarija i kombinacija ulaznih veličina i steći utisak o vrednostima u okviru kojih se kreću ključni parametri preinvesticione studije.

3.3 Koraci za primenu i karakteristične formule

U ovom delu tekstu daće se kraća objašnjena u vezi primene predloženog modela kroz karakteristične korake i predstavice se neke od karakterističnih formula, radi ilustracije načina sprovođenja proračuna.

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. Dostupni ulazni podaci su prikazani u tabeli 2.

Tabela 2. Ulazni podaci

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.

Proračun gabarita se vrši u skladu sa numeričkim značenjem urbanističkih parametara. Stepen ili indeks zauzetosti – Kz, predstavlja količnik zauzete (izgrađene) površine na određenoj parceli i ukupne površine parce-

le izražene u istim mernim jedinicama [6]. Stepen ili indeks izgrađenosti – Ki, predstavlja količnik građevinske bruto površine objekta i površine parcele izražen u istim mernim jedinicama [6]. Oba parametra se odnose na građevinsku parcelu koja može biti značajno manja od katastarske parcele, što se često zanemari prilikom početnih kalkulacija.

Prvi izbor koji se vrši je podatak o tome kojoj gradskoj zoni pripada lokacija, zbog kasnijeg proračuna vrednosti gradskog građevinskog zemljišta. Proračun se vrši u skladu sa važećom procedurom [7].

Da bi se sproveo proračun gabarita objekta, neophodno je još definisati broj podzemnih nivoa objekta. Izbor se vrši između 1, 2 ili 3 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 5x2,5 m.

Na osnovu matematičkih formulacija urbanističkih parametara i statističke obrade realnih studija slučaja, formirane su egzaktna i empirijske formule koje omogućavaju proračun gabarita objekta. Proračunavaju se sledeće površine i karakteristični parametri prikazani u tabeli 3:

Tabela 3. Izlazni rezultati proračuna gabarita objekta

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
ukupna bruto površina objekta	BUP

Neke od formula koje se koriste za proračun gabarita objekta:

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

$$NP = BP * 0.85$$

$$NPP = NP - (N-1) * x - 40 - 2 * a ; x \sim 20$$

$$Ppr (bruto) = a * (b-c) * Kz$$

$$Ppr (neto) = Ppr (bruto) * 0.85 - 40$$

$$Psp (bruto) = (BP - Ppr) * (N-1)$$

$$Psp (neto) = Psp (bruto) * 0.85 - 16$$

$$n/b = NPP / BP$$

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

$$n1 = PP / 35$$

Osnovna ideja je da se interaktivno probaju različite kombinacije broja podzemnih etaža, kako bi se došlo do optimalne kombinacije koja podrazumeva postizanje kompromisa između prosečne veličine stanova i podzemnih gabarita. Svaki investitor teži izgradnji što manjih stanova zbog lakše prodaje i izgradnji što manjeg broja podzemnog nivoa zbog manjih troškova. Na kraju ovog koraka dobijaju se bruto i neto površine objekta, površina podzemnih nivoa, broj stanova i parking mesta.

Korak 2 – Proračun količina, troškova, trajanja i profita

U drugom koraku vrši se najveći deo potrebnih procena. Mrežni plan obuhvata 38 aktivnosti i hronološki obuhvata čitav projekat, počevši od kupovine lokacije i zaključno sa prodajom stanova. Spisak aktivnosti obuhvata najvažnije aktivnosti koje se javljaju na svakom projektu ovog tipa u pogledu troškova i/ili trajanja. Na primer, radovi na fasadi su značajni u pogledu troškova ali nisu značajni u pogledu trajanja jer se ne nalaze na kritičnom putu. Svrha formiranja univerzalnog dinamičkog plana je procena ukupnog trajanja projekta i formiranje dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava. Spisak aktivnosti je prikazana u tabeli 4.

Tabela 4. Spisak aktivnosti univerzalnog dinamičkog plana

1	Nabavka lokacije	20	Postavljanje keramičkih pločica
2	Formiranje strategije realizacije	21	Suva gradnja, spuštene plafoni
3	Lokacijska dozvola	22	Košuljice
4	Tender za projektovanje	23	Fasada (sa termoizolacijom)
5	Projektovanje – koncept	24	Molerski radovi
6	Izrada glavnog projekta	25	Vrata
7	Tehnička kontrola	26	Parketarski radovi
8	Plaćanje gradskog građevinskog zemljišta	27	Galanterija
9	Građevinska dozvola	28	Završni radovi – podzemno
10	Tender za građenje	29	Završni radovi – zajedničke prostorije
11	Zaštita temeljne jame i suseda	30	Liftovi
12	Konstrukcija podzemnog dela objekta	31	Spoljno uređenje
13	Konstrukcija nadzemnog dela objekta	32	Priključivanje objekta
14	Izrada krova	33	Tehnički prijem
15	Izrada zidova	34	Upotrebna dozvola
16	Instalaterski radovi	35	Upravljanje projektom
17	Malterisanje	36	Prodaja garažnih mesta
18	Prozori	37	Prodaja stanova I
19	Hidroizolacija	38	Prodaja stanova II

Aktivnosti su logično povezane, sa primerenim nivoom paralelizacije radova, što znači da pregradni zidovi počinju da se rade nakon završetka dva sprata konstrukcije. Svi radovi po spratovima prate ritam izrade kon-

strukcije, odnosno pojedinačno trajanje svih vrsta radova na jednom spratu jednako je broju dana potrebnom za izradu konstrukcije jednog sprata. Samim tim, najvažnija procena u pogledu trajanja je procenjivanje trajanja izrade konstrukcije jednog tipskog sprata. Ta procena najviše zavisi od površine sprata od koje zavisi podela etaže na taktove. Praksa pokazuje da je to trajanje između 6 i 20 dana, u zavisnosti od veličine sprata.

Za svaku aktivnost vrši se proračun količina, na osnovu statističke analize studija slučaja i odgovarajućih empirijskih formula. Kao ilustracija, nekoliko karakterističnih empirijskih formula za proračun količina glase:

$$\begin{aligned}\text{broj sobnih vrata (kom.)} &= \text{NPP} * 0,07 \\ \text{količina parketa (m}^2\text{)} &= \text{NPP} * 0.8 \\ \text{površina za molerske radove (m}^2\text{)} &= \text{NPP} * 3,5\end{aligned}$$

Nakon procene količina, bira se paket jediničnih cena, tako što se izabere jedan od tri ponuđena 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 i sl.

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

Proračun trajanja aktivnosti se vrši 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 osnovu prethodno izvršenih kalkulacija, vrši se proračun ukupnih troškova na projektu, ukupnog trajanja projekta i odgovarajućeg profita (ukupna suma novca i procenat zarade).

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.

Najvažnije je da se mogu proizvoljno simulirati kombinacije davanja novca i stambenih jedinica vlasnicima parcele, uz variranje prodajne cene stanova, kako

bi se 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.

Na kraju ovog koraka dobijaju se količine, troškovi i trajanja za sve aktivnosti iz univerzalnog mrežnog plana, kao i ukupni troškovi projekta, trajanje projekta i ostvaren profit za proizvoljan broj kombinacija gabarita objekta, početnih troškova, prodajne cene stanova i jediničnih cena.

Na osnovu opisane procedure 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 poremačajima i rizicima koji su istog ili većeg 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.

Korak 3 – Prikaz mesečnih troškova

Dinamički plan ulaganja finansijskih sredstava, odnosno prikaz mesečnih troškova (*cash flow*) može se formirati na osnovu univerzalnog mrežnog plana i procena troškova i trajanja pojedinačnih aktivnosti. Uobičajeno je da bude na mesečnom nivou.

Moguće je izvršiti i dodatne proračune, kao što je 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. Kao ulazni podatak unosi se 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 nekoliko procenata budžeta. Što je margina zarade manja, sprovođenje ovog proračuna postaje značajnije. Banke proračun kamate vrše na komplikovaniji način, ali je za potrebe predinvesticione studije opisani uprošćen način proračuna prihvatljiv.

Sprovođenjem opisanih postupaka, 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 opisanog modela podataka, *samo na osnovu urbanističkih parametara i veličine parcele*, raspolaže 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.

Korak 4 – Procena rizika

S obzirom da je predloženi pristup zasnovan na modelu detaljne procene, procena rizika se odnosi na procenu uticaja promene cena i trajanja pojedinačnih aktivnosti na ukupne troškove i trajanje. Procena rizika obuhvata definisanje intervala za porast troškova i trajanja za svaku aktivnost i sprovođenje Monte Carlo simulacija sa ciljem testiranja osetljivosti i tačnosti procena iz prethodnih koraka u slučaju da dođe do poskupljivanja i kašnjenja prilikom realizacije projekta. U predloženom pristupu koriste se Monte Carlo simulacije zbog svoje jednostavnosti i fleksibilnosti.

Prilikom procene rizika, svi pesimistički intervali se pojedinačno definišu. Na primer, rizik za proračun trajanja zaštite iskopa temeljne jame je mnogo veći od rizika za proračun trajanja montaže fasadne stolarije.

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 doručuje 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. Sprovode se Monte Carlo simulacije u kojoj se prozvoljan broj puta (100 puta, 1000 puta i sl.)

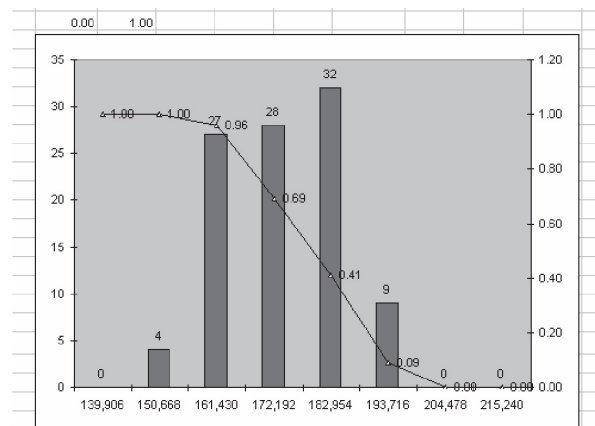
proračunavaju slučajne vrednosti u okviru zadatih intervala rizika i verovatnoća. Na taj način automatski se dobijaju slučajne vrednosti za cene i trajanja, i proračunava se odgovarajući profit za svaku pojedinačnu simulaciju. Formula za proračun slučajne vrednosti cene i trajanja iz zadatog intervala je jednostavna:

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

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

„rnd“ je slučajan broj, odgovarajuće raspodele verovatnoća

Dobijene vrednosti profita se raspoređuju u intervalu na svakih 5% od optimističke vrednosti profita iz prethodnog koraka (100%-95%; 95%-90%; 90%-85% itd.). Formira se grafik učestanosti pojedinih vrednosti profita u obliku histograma, sa odgovarajućim verovatnoćama pojave. U okviru grafika formira se i kumulativna kriva verovatnoće pojave određenih vrednosti profita. Predloženi interval poverenja je 85%. To znači da se, za zadate intervale rizika, profit proračunava sa verovatnoćom od 0,85.



Slika 2. Kumulativna kriva verovatnoće pojave različitih vrednosti profita

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 intervala 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 kraju ovog koraka dobijaju se korigovane vrednosti ukupnih troškova, trajanja i profita za proizvoljan broj kombinacija rizika za kašnjenja i poskupljivanja pojedinačnih aktivnosti.

Na osnovu korišćenja modela u praksi 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 predinvesticione studije obavezno izvrši proračun rizika, kako bi odluka o investiranju donela na bazi što realnijeg poslovnog plana.

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, koji su važni po pitanju donošenja odluke o finansiranju u određeni projekat. Nakon sagledavanja podataka, u skladu sa predloženim modelom, može se izvršiti povratak u bilo koji od prethodnih 4 koraka i izvršiti korekcija bilo kojih parametara ili izbora.

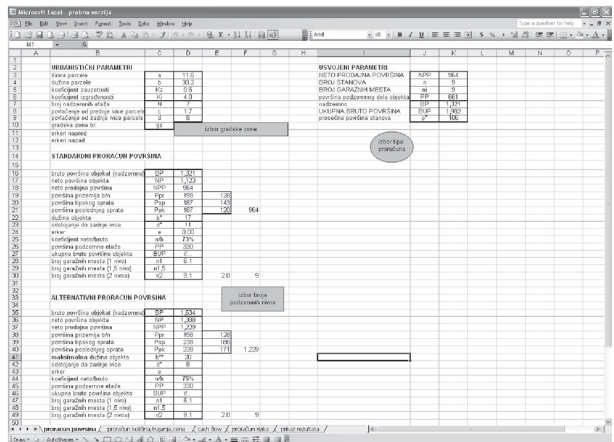
4. SOFTVERSKO REŠENJE ZA PODRŠKU IZRADE PREDINVESTICIONE STUDIJE

Softversko rešenje je moguće izvesti na više načina. Za potrebe primene predloženog modela u praksi, osmišljeno je jednostavno softversko rešenje koje se sastoji od jednog *microsoft excel* i jednog *microsoft project* fajla koji su međusobno linkovani.

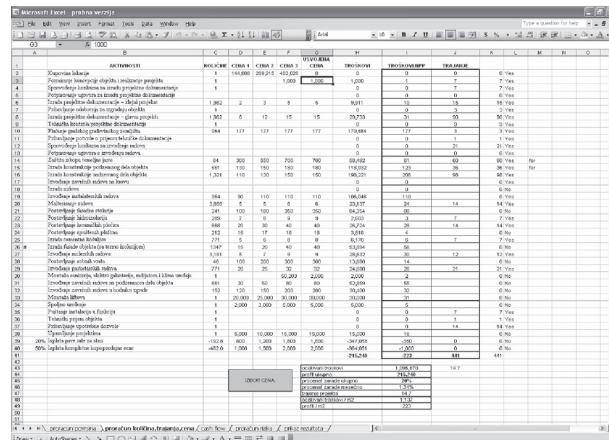
U *excel* fajlu formirano je pet različitih radnih listova u okviru kojih se vrši proračun neophodnih parametara projekta kroz pet karakterističnih koraka koji su opisani u tački 3 ovog rada. Komplikovaniji delovi proračuna i delovi proračuna koji zahtevaju izbor, rešeni su pisanjem odgovarajućih programa (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*.

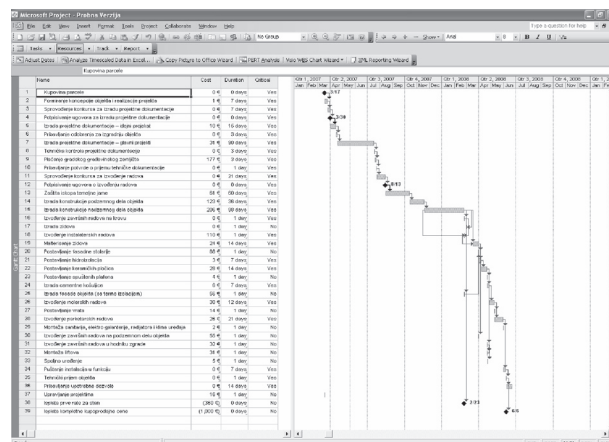
Izgleđi radnih listova su prikazani na slikama 3–9.



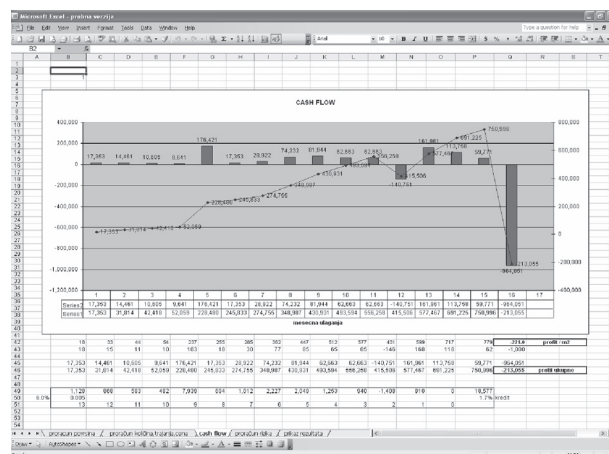
Slika 3. Radni list za proračun gabarita



Slika 4. Radni list za proračun troškova, trajanja i profita



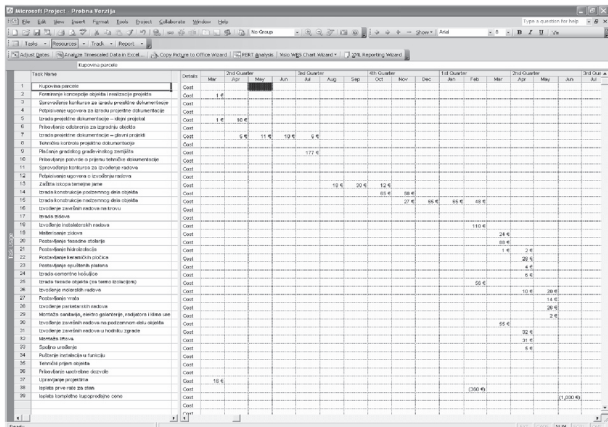
Slika 5. Gantogramski prikaz univerzalnog mrežnog plana



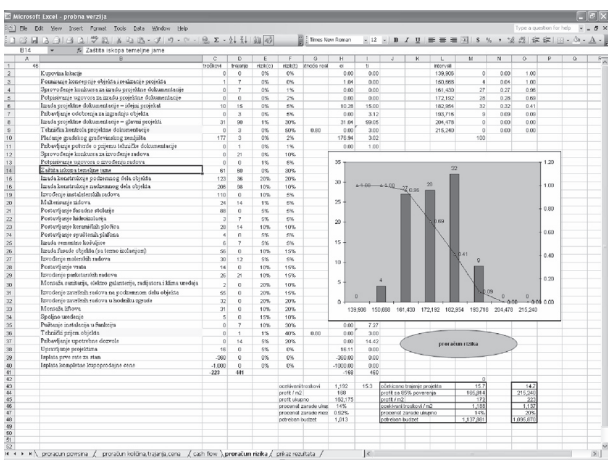
Slika 6. Radni list sa prikazom dinamičkog plana ulaganja finansijskih sredstava

5. STUDIJA SLUČAJA

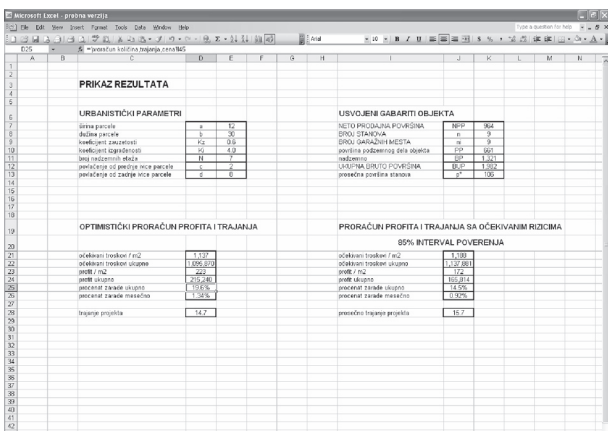
Na ovom mestu ukratko će biti sumirani rezultati predinvesticione studije za jedan poslovni objekat u Novom Beogradu. Na zahtev investitora, cilj predinvesticione studije je bio da se procene parametri projekta za



Slika 7. "Task usage view" univerzalnog mrežnog plana



Slika 8. Radni list sa prikazom proračuna rizika



Slika 9. Radni list sa prikazom rezultata

tri varijante gabarita objekta. Prva varijanta podrazumeva gabarit objekta koji se dobija na osnovu parametara iz Akta o urbanističkim uslovim, odnosno za koeficijent izgrađenosti od 1,2 i objekat površine 8,000 m². Druga varijanta gabarita objekta ogleda se u povećanju koeficijenta izgrađenosti sa 1,2 na 2,0 i povećanja bruto površine objekta na 11,748 m². Treća varijanta, u skladu sa že-

ljama investitora, podrazumeva da koeficijent izgrađenosti treba da se poveća na 2,7, pa bi nova bruto površina objekta iznosila 15,005 m². Varijante 2 i 3 sa sobom nose dodatne troškove i produženje rokova.

U okviru procene troškova, prvo su definisani nivoi troškova (niski, visoki i „lux“). Zatim su date opšte pretpostavke koje su izvršene prilikom procenjivanja troškova. Sama procena je pokazala da potreban budžet za realizaciju projekta iznosi:

- Varijanta 1: 5,7 do 7,6 miliona eura
- Varijanta 2: 8,1 do 10,9 miliona eura
- Varijanta 3: 10,2 do 13,9 miliona eura.

Razlike se javljaju u zavisnosti od nivoa kvaliteta i načina upravljanja realizacijom projekta.

Na osnovu dinamičkog plana, procenjeno je ukupno trajanje projekta za sve tri varijante:

- Varijanta 1: 17,2 meseci
- Varijanta 2: 20,1 meseci + dodatnih 6-9 meseci za izmenu Akta
- Varijanta 3: 23,5 meseci + dodatnih 6-9 meseci za izmenu Akta

Nakon toga prikazani su odgovarajući planovi ulaganja finansijskih sredstava za sve tri varijante i visoke troškove. Izvršen je proračun troškova kapitala pod određenim pretpostavkama. Dobijene sumarne vrednosti kamata kreću se od 127,000 € do 745,000 € u zavisnosti od varijante i nivoa troškova. Shodno dobijenim vrednostima, izvršena je korekcija potrebnih budžeta za sve varijante.

Pre same procene profita, izvršena je procena tržišne vrednosti budućeg objekta za sve varijante. Prodajne cene su razdvojene na parking mesta, prizemlje i spratove. Jedinичne cene su varirane tako da se mogu uočiti granične vrednosti pri kojima se ostvaruje profit. Procenjene prodajne vrednosti varijanti objekta iznose:

- Varijanta 1: 7,4 do 10,3 miliona eura
- Varijanta 2: 11,1 do 15,7 miliona eura
- Varijanta 3: 15,0 do 22,2 miliona eura

Procena profita je predstavljena uporednim pregledom potrebnog budžeta, procenjenog profita i procenta zarade za svih 27 mogućih kombinacija gabarita, troškova i prodajnih cena. Prikazani profiti se kreću u velikom rasponu, što ukazuje na neophodnost ozbiljnog pristupa realizaciji projekta jer pojedine ekstremne kombinacije faktora mogu dovesti i do negativnog profita. Na osnovu pregleda, Naručilac može sagledati mogućnosti u pogledu različitih varijanti ulaganja.

Nakon uporednog pregleda izvršena je kratka analiza dobijenih rezultata. Zaključeno je da se isplati investiranje u osnovnu varijantu i pokazan stepen povećanja profita u slučaju uspešne izmene Akta o urbanističkim uslovima. Ukazano je i na negativne posledice sprovođenja izmene i izgradnje većeg objekta.

Na kraju je izvršena procena rizika i ustanovljena su moguća prekoračenja roka i budžeta uz određenu pretpostavljenu kombinaciju manjih poremećaja pojedinačnih aktivnosti. Prekoračenja iznose do 2 meseca i do 250,000€ i ujedno predstavljaju preporučene rezerve koje je potrebno predvideti za kompenzaciju poremećaja.

Sve opisane procene izvršene su korišćenjem RED-PRA softverskog paketa. Na primeru se vidi koliko se precizno mogu proračunati svi bitni parametri investicije u obliku adekvatnih numeričkih pokazatelja, i to samo na osnovu urbanističkih parametara i veličine parcele, bez projektne dokumentacije i predmera radova. Na osnovu ovako izrađene preinvesticione studije investitor može doneti ključne odluke o daljem načinu realizacije projekta i izboru najpovoljnije varijante izgradnje poslovnog objekta u Novom Beogradu.

6. ZAKLJUČAK

Izrada preinvesticionih studija za projekte izgradnje stambeno-poslovnih objekata je složen zadatak zbog velikog nesklada između oskudnog broja dostupnih informacija i brojnih numeričkih parametara investicije koje je potrebno precizno sračunati.

U praksi se vrše grube aproksimacije i čine ozbiljne greške koje imaju negativne posledice na uspešnu realizaciju projekta.

Osnovni problem, koji se javlja prilikom izrade studije, je nemogućnost formiranja mrežnog plana zbog nepoznatog obima posla za aktivnosti, odnosno nepoznatih količina radova.

Ovaj problem je prevaziđen analizom arhitektonskih rešenja i statističkom analizom realizovanih projekata iz kojih su uočene određene zakonitosti. Osnovna hipoteza novog pristupa je da se, za projekte sličnih karakteristika, može uspešno formirati baza podataka i izvršiti statistička analiza koja omogućava preciznu procenu količina radova za pojedine aktivnosti, a time i izradu dinamičkih planova iz kojih proizilaze svi neophodni numerički parametri projekta, tj. troškovi i trajanja. Na taj način mogu se dobiti kvalitetne preinvesticione studije. U ovom slučaju radi se poslovno-stambenim objektima.

Prednosti korišćenja predloženog pristupa se ogledaju u činjenici da se, sa stanovišta planiranja i upravljanja projektom, na samom početku projekta može raditi sve što se inače radi tek na kraju faze izrade projektne dokumentacije. Između ostalog:

- procenjeni se svi bitni parametri investicije istovremeno,
- projektni zadaci su precizni i kvantifikovani,
- sve aktivnosti su omeđene troškovno i vremenski,
- ne dobija se samo konačna cifra (procena) već i svi međurezultati, odnosno prolazna vremena i troškovi koji vode do finalnog rezultata tj. profita,
- mogu se testirati različiti scenariji realizacije pro-

jekta u pogledu: cene lokacije, trenutka prodaje stanova, tržišne cene stanova, gabarita objekta, nivoa kvaliteta završnih obrada, scenarija rizika itd.

Važno je istaći da izrada preinvesticionih studija, pa ni uspešno korišćenje predloženog softverskog paketa, nije moguća bez ekspertskog znanja korisnika. Ono je potrebno za: sagledavanje urbanističkih uslova i investitorovih ideja, fino podešavanje formula u skladu sa specifičnostima pojedinačne lokacije i tumačenje međurezultata. Primenom predloženog softverskog paketa omogućeno je brzo sagledavanje velikog broja varijanti realizacije projekta, na osnovu kojih ekspert može lako uočiti trendove i sa zadovoljavajućom tačnošću izraditi konačnu preinvesticionu procenu.

Sličan pristup bi mogao da se primeni i na drugačije lokalne uslove ili druge tipove objekata, potrebno je samo imati na raspolaganju dovoljan broj realizovanih projekata sa kvalitetnim podacima.

LITERATURA

- [1] J.S.Chou, T.Yang, W.K. Chong, Probabilistic simulation for developing likelihood distribution of engineering project cost, *Automation in construction*, vol. 18, (2009), 570-577
- [2] C.Stoy, S.Pollalis, H.R.Schalcher, Drivers for cost estimation in early design: case study of residential buildings, *Journal of construction engineering and management*, january 2008
- [3] G.H.Kim, D.S.Seo, K.I.Kang, Hybrid models of neural networks and genetic algorithms for predicting preliminary cost estimates, *Journal of computing in civil engineering*, april 2005, 208-211
- [4] D.Lowe, M.Emsley, A.Harding, Predicting Construction Cost Using Multiple Regression Techniques, *Journal of construction engineering and management*, july 2006, 750-758
- [5] S.Y.Kim, J.W.Choi, G.H.Kim, K.I.Kang, Comparing Cost Prediction Methods for Apartment Housing Projects: CBR versus ANN, *Journal of Asian Architecture and Building Engineering*, may 2005, 113-120
- [6] Zakon o planiranju i izgradnji, „Službeni glasnik RS“, br 47/2003 i 34/2006 http://www.beoland.com/zemljiste/zakon_planiranje_izgradnja.pdf
- [7] 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