

Primljen / Received: 3.7.2014.
 Ispravljen / Corrected: 22.1.2015.
 Prihvaćen / Accepted: 1.2.2015.

Dostupno online / Available online: 10.6.2015.

Investicijska strategija za osiguravanje kvalitete završnih radova na stambenim zgradama

Autori:



Mr.sc. **Boris Dimitrijević**, dipl.ing.građ.
 ZOP Inženjering d.o.o.
 Srbija
boris.dimitrijevic@yahoo.com



Doc.dr.sc. **Zoran Stojadinović**, dipl.ing.građ.
 Sveučilište u Beogradu
 Građevinski fakultet
jokazs@eunet.rs



Igor Milošević, dipl.ing.građ.
 Dabar d.o.o.
 Srbija
igornmilosevic@gmail.com



Mr.sc. **Mirjana Dimitrijević**, dipl.ing.građ.
 ZOP Inženjering d.o.o.
 Srbija
miradebeljak@yahoo.com

Prethodno priopćenje

Boris Dimitrijević, Zoran Stojadinović, Igor Milošević, Mirjana Dimitrijević

Investicijska strategija za osiguravanje kvalitete završnih radova na stambenim zgradama

U radu je prikazan i objašnjen odnos između kvalitete završnih radova, troškova, tržišne vrijednosti i dobiti za stambene zgrade. Rezultati istraživanja su pokazali da veća kvaliteta završnih radova osigurava i veću dobit investitorima. S obzirom na to da je maksimalna tržišna cijena ograničena, postoji granica ekonomske isplativosti ulaganja u završne radove jer nakon povećanja troškova tržišna vrijednost opada i dobit se smanjuje. Prikazana metodologija istraživanja se može primijeniti na bilo koje tržište stambenih nekretnina.

Ključne riječi:

kvaliteta, cijena, završni radovi, troškovno značajne stavke, anketa, stambena zgrada

Preliminary report

Boris Dimitrijević, Zoran Stojadinović, Igor Milošević, Mirjana Dimitrijević

Investment strategy for ensuring quality of finishing works on residential buildings

The relationship between the quality of finishing works, costs, market value, and profit, is presented and explained for residential buildings. The results show that the higher quality of finishing works increases profit for investors. As the maximum market price is limited, there is a limit when the investment in finishing work is no longer cost-effective as, after increase in costs, the market value decreases and the profit reduces. The research methodology presented in the paper can be applied to any residential real estate market.

Key words:

quality, price, finishing works, cost significant items, survey, residential building

Vorherige Mitteilung

Boris Dimitrijević, Zoran Stojadinović, Igor Milošević, Mirjana Dimitrijević

Investitionsstrategie zur Qualitätssicherung bei Endarbeiten im Wohnungsbau

In dieser Arbeit ist Verhältnis der Qualität von Endarbeiten zu Kosten, Marktwerten und Gewinnen im Wohnungsbau dargestellt und erläutert. Forschungsergebnisse zeigen, dass eine höhere Qualität der Endarbeiten, den Investoren größere Gewinne einbringt. Da maximale Marktpreise begrenzt sind, besteht eine Grenze der Investitionsrentabilität für Endarbeiten, da nach dem Kostenanstieg der Marktpreis sinkt und der Gewinn abnimmt. Die dargestellte Forschungsmethodologie kann für jeden Wohnungsmarkt angewandt werden.

Schlüsselwörter:

Qualität, Kosten, Endarbeiten, rechnerisch wichtige Arbeiten, Umfrage, Wohngebäude

1. Uvod

Dugoročni uspjeh na tržištu nekretnina investitorima je moguć samo ako se održava kvaliteta građevinskih radova [1, 2]. Tradicionalni pristup kvaliteti podrazumijeva uspješnu kontrolu procesa izgradnje s ciljem eliminiranja nezadovoljavajućih rezultata rada. Suvremeni pristup podrazumijeva upravljanje kvalitetom koja zadovoljava zahtjeve tržišta (kvaliteta planiranja), osigurava visoku kvalitetu izrade (osiguranje kvalitete), testiranje postupaka (kontrola kvalitete) i poboljšanje ukupne izvedbe tijekom vremena (poboljšanje kvalitete). Općenito, upravljanje kvalitetom podrazumijeva održivi razvoj i upravljanje cijelim procesom izgradnje [3].

U pogledu visine ulaganja, faza izgradnje stambenog projekta je najvažnija jer više od 50 % ukupnih troškova projekta nastaje u toj fazi. Osnovni građevinski radovi i tehnološki procesi su detaljno proučavani. S druge strane, završni radovi nisu jasno određeni u smislu tehnoloških ovisnosti, što često dovodi do produženog trajanja projekta. Važnost kvalitete završnih radova je svima poznata, ali nema dovoljno smjernica u pogledu odnosa ulaganja i dobiti [4]. Osim toga, razina kvalitete završnih radova je jedina uočljiva i mjerljiva kvaliteta stambene zgrade sa stajališta korisnika [5].

Cilj je ovog istraživanja dokazati da veća kvaliteta završnih radova na stambenim projektima povećava dobit investitorima. Glavni je cilj odrediti granicu visine ulaganja u kvalitetu završnih radova, nakon čega više nije ekonomski opravdano povećavati kvalitetu. Istraživanjem će se utvrditi metodologija za određivanje te granice kojom se postiže maksimalna dobit za investitore.

Osim glavnih ciljeva, cilj istraživanja je također razvijanje i unaprjeđenje koncepta upravljanja projektima izgradnje stambeno-poslovnih zgrada na osnovi kojih će se omogućiti brza procjena troškova/dobiti u odnosu na različite razine kvalitete završnih radova te utvrđivanje osnove za kontrolu troškova.

Osim kvalitete, lokacija zgrade ima važan utjecaj na tržišnu vrijednost stambene zgrade. U svakom gradu postoje zone grada s karakterističnim tržišnim cijenama. Dakle, istraživanje odnosa kvalitete i dobiti mora biti provedeno na način da se uklape različiti odnosi lokacije i tržišne vrijednosti. Istraživanje je provedeno na sljedeći način:

- Izrada algoritma za uspostavljanje odnosa kvalitete i dobiti za stambene zgrade nizom koraka procjena i proračuna koji se mogu primijeniti na bilo koje tržište nekretnina.
- Valorizacija predložene metodologije na beogradskom tržištu nekretnina i baze projektnih podataka koja je bila dostupna za detaljnu analizu.
- Analiza provedenog istraživanja s obzirom na ciljeve rada.

2. Metodologija

Predložena metodologija se sastoji od dva posebna modula:

1. određivanje odnosa razine kvalitete i troškova
2. određivanje odnosa razine kvalitete i dobiti

Preduvjet za primjenu predložene metodologije je baza podataka s detaljnim podacima o troškovima i kvaliteti. Prvi korak je grupiranje zgrada po gradskim zonama kako bi se ispitali različiti odnosi kvalitete i dobiti. Cijeli postupak se dalje provodi za svaku skupinu zgrada posebno. Provode se dvije ankete: prva za istraživanje tražene kvalitete stambene zgrade sa stajališta korisnika, a druga anketa za određivanje tržišne vrijednosti stambenih zgrada u odnosu na njihovu lokaciju (gradsku zonu) i kvalitetu.

MODUL 1: Određivanje odnosa između razine kvalitete i troškova

Skup C je skup troškovno značajnih stavki za stambene zgrade. Teorija troškovno značajnih stavki (eng. *cost significant items* - CSI) se temelji na činjenici da mali broj stavki iz troškovnika predstavlja veliki dio ukupnih troškova. Drugim riječima, približno 20 % troškovno značajnih stavki određuje približno 80 % ukupnih troškova. Troškovno značajne stavke su one stavke čiji troškovi prelaze srednju vrijednost troškova svih pozicija iz troškovnika, dok faktor značajnosti troškova predstavlja odnos vrijednosti troškovno značajnih stavki u odnosu na ukupnu vrijednost projekta [6, 7]. Skup C se određuje primjenom teorije troškovno značajnih stavki na bazu projekta.

Skup Q je skup kvalitativno značajnih stavki (iz troškovnika) koje određuju kvalitetu stambene zgrade sa stajališta korisnika. Određivanje skupa Q temelji se na rezultatima istraživanja tržišta nekretnina (kupci stanova). Anketa je skup pitanja s ponuđenim odgovorima koji služi za ispitivanje želja potencijalnih kupaca, s ciljem da se odredi skup sličnih elemenata s karakteristikama koje su mjerljive [8].

Skup QC predstavlja presjek skupova Q i C, a omogućuje određivanje odnosa kvalitete i troškova stambenih zgrada na osnovi podataka iz baze projekata. Skup QC se određuje presjekom skupova Q i C. Skup QC se sastoji od stavki koje znatno utječu na kvalitetu i na cijenu.

MODUL 2: Određivanje odnosa između razine kvalitete i dobiti

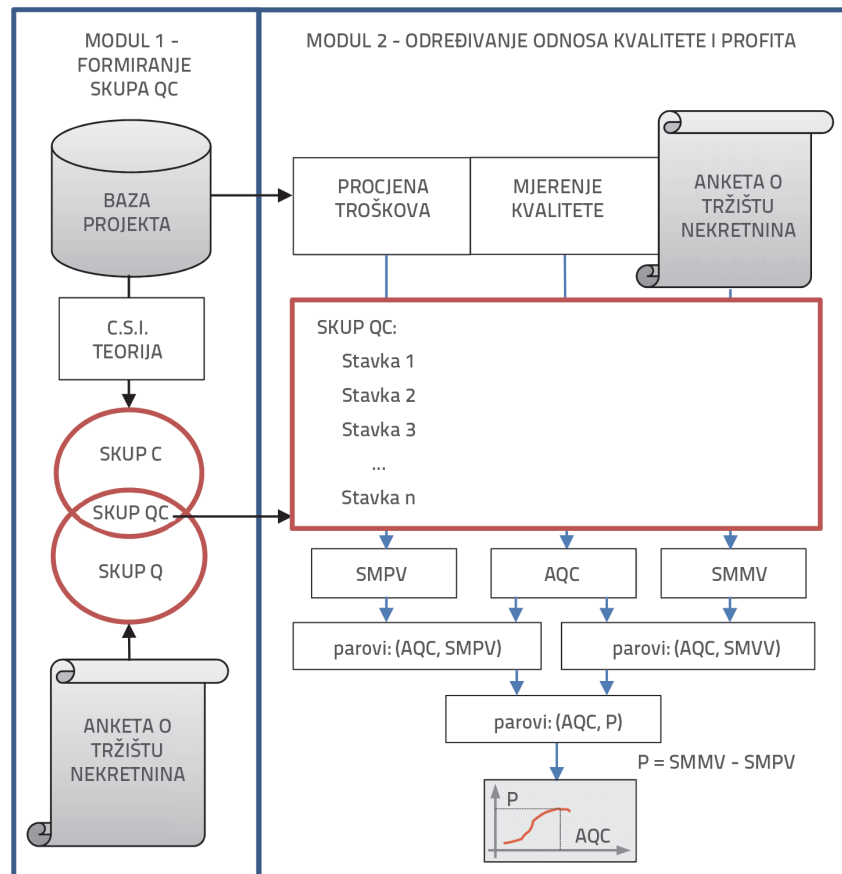
Drugi modul algoritma se sastoji od proračuna i procjena koje se provode na bazi projekata s prethodno određenim skupom QC.

Mjerenje kvalitete se provodi uvođenjem koda kvalitete (eng. *quality code* - QC) koji predstavlja procjenu kvalitete primijenjenih materijala i/ili tehnologije za svaku stavku iz skupa QC. Manja kvaliteta je prikazana nižom vrijednošću koda kvalitete. Svaki element skupa QC ima pet varijanti kvalitete, a svaka od njih ima ocjenu između 1 i 5. Zbroj kodova kvalitete određuje ukupni kod kvalitete (AQC), što je mjera kvalitete zgrade sa stajališta kupca i kreće se od n do $5n$, gdje n predstavlja broj elemenata QC skupa. Za sve objekte iz baze kvalitete objekta procjenjuje se skup QC i računa AQC. Najčešće vrijednosti AQC se primjenjuju za daljnju analizu.

Tržišna vrijednost po metru kvadratnom (eng. *Square Meter Production Value - SMPV*)

predstavlja ukupnu cijenu gotove stambene zgrade po m² (npr. EUR/m²) [9]. SMPV čine svi troškovi građenja, kao i svi drugi prateći troškovi kao što su projektiranje, izvođenje, nadzor, tehnički prijam, naknade (za priključke na komunalnu infrastrukturu, licencije i dozvole izdane od nadležne državne i lokalne uprave), porezi, osiguranja i slično. SSPV je podijeljen na dva dijela: troškovi QC (varijabilni dio troškova projekta, troškova uvjetovanih kvalitetom - SMPVq) i sve ostale troškove (fiksni dio troškova projekta - SMPVf). Obračun za SMPV se provodi u nekoliko koraka. Prvo, ukupna vrijednost projekta (PV) se dobiva iz baze projekta za svaku zgradu, kao i vrijednost za troškove projekta uvjetovane kvalitetom (PVq). Fiksna vrijednost obračunava se kao razlika ($PVf = PV - PVq$). Zatim se vrijednost za SMPVf obračunava kao PVf prikazana preko neto prodajnog kvadrata prostora ($SMPVf = PVf / Pnet$). Neto prodajnu površinu čine površine stanova, površine poslovnog prostora i broja parkirališnih mjesta. Prosječne vrijednosti SMPVq se računaju za svaku vrijednost za prethodno odabrane AQC vrijednosti korištenjem podataka iz baze projekata. Nakon toga SMPV se može izračunati ($SMPV = SMPVf + SMPVq$). Konačno, parovi podataka (AQC, SMPV) određuju se za svaku zgradu.

Tržišna vrijednost kvadrata (SMMV) je ukupna tržišna vrijednost stambene zgrade raspodijeljena preko neto tržišne vrijednosti Pnet (EUR/m²). Tržišna vrijednost zgrade procjenjuje se kao prosječna vrijednost prodaje za određenu gradsku zonu. Trenutačna tržišna vrijednost zgrade je cijena koja se može postići u trenutku procjene [9]. Procjena SMMV određena je primjenom anketa. Renomirane agencije za nekretnine provodile su ankete i dobile sljedeće rezultate: vrijednost minimalne i maksimalne prodaje stambenih zgrada, poslovnog prostora i garažnih parkirališnih mjesta i minimalnih i maksimalnih preporučenih razina kvalitete za konkretnu lokaciju. Rezultati ankete određuju dva ekstremna para podataka: (min. AQC, min. SMMV) i (maks. AQC, maks. SMMV). Treći par podataka su stvarni podaci (stvarna AQC, stvarna SMMV) koji se određuju iz baze podataka. Nakon provođenja statističke analize, preostali parovi podataka (AQC, SMMV) računaju se za druge vrijednosti AQC za svaku zgradu. Dostupna su tri para podataka, a predložena metoda za izračunavanje vrijednosti SMMV je kvadratna funkcija ($SMMV = a \cdot AQC^2 + b \cdot AQC + c$).



Slika 1. Algoritam predložene metodologije

Dobit (P) je razlika između tržišne i proizvodne vrijednosti zgrade ($P = SMMV - SMPV$) [9]. Odnos između kvalitete i dobiti određuje se oblikovanjem parova podataka ($AQC, P = (AQC, SMMV - SMPV)$). Na osnovi podataka odnos kvalitete i dobiti se može prikazati grafički [10]. Razumna pretpostavka je da postoji granica za maksimalnu tržišnu vrijednost. Stoga, grafikon treba pokazati maksimum koji određuje razinu kvalitete za najvišu moguću dobit i određuje granicu ekonomske opravdanosti za ulaganje u kvalitetu. Određivanje AQC vrijednosti za postizanje maksimalne dobiti je osnovni cilj ovog istraživanja. Algoritam je prikazan na slici 1. Detaljan opis algoritma elemenata je prikazan u sljedećim poglavljima.

3. Određivanje odnosa između kvalitete i troškova

Predložena metodologija primijenjena je na tržištu nekretnina u Beogradu. Baza projekata se sastoji od 54 građevine koje su svrstane u tri kategorije prema gradskoj zoni kojoj pripadaju: zoni 1 pripada 17 zgrada (središnja gradska zona), 23 zgrade pripadaju zoni 2 (šire središte grada) i 14 zgrada pripada zoni 3 (predgrađe). Primijenjena baza projekata je karakteristična za tržište stambenih nekretnina u Beogradu, u razdoblju od

2005. do 2012. Zgrade imaju između četiri i sedam katova, bruto površine iznose od 700 do 8000 m², s jednom ili dvije podzemne etaže. Konstrukcija svih građevina izvedena je kao skeletni sustav sa seizmičkim armiranobetonskim zidovima te armiranobetonskim zidovima stubišta i jezgrom dizala. Zgrade u bazi podataka predstavljaju beogradsko tržište nekretnina vrlo precizno, jer se gotovo svi nedavno završeni stambeni projekti mogu svrstati u jednu od predloženih kategorija. Jedina iznimka su projekti izgradnje individualnih stambenih građevina koje mogu biti posebna kategorija za istraživanje. Treba napomenuti da je istraživanje provedeno prije uvođenja mjera energetske učinkovitosti i održivog razvoja na tržištu, koje bi neznatno promijenilo rezultate ankete.

3.1. Određivanje skupa Q

Da bi investitor mogao odrediti investicijsku strategiju za osiguravanje kvalitete završnih radova, potrebno je definirati kvalitetu sa stajališta kupaca. Sistematizacija potencijalnih želja kupaca u pogledu određivanja razine kvalitete stambene zgrade provedena je anketiranjem, priznatom metodom za istraživanje tržišta. U istraživanju su uključena 84 vlasnika stanova. Cilj istraživanja bio je odrediti vrste radova koje su važne potencijalnim kupcima. Rezultati ankete su prikazani u tablici 1.

Tablica 1. Rezultati ankete

Građevinski radovi	Broj izbora	Postotak izbora	Prosječna vrijednost
1. Zemljani radovi	3	3,57	
2. Zidarski radovi	17	20,24	
3. Betonski radovi	25	29,76	
4. Armirački radovi	17	20,24	
5. Tesarski radovi	9	10,71	
6. Instalaterski radovi	41	48,81	
7. Prozori i vrata	49	58,33	3,23
8. Krovopokrivački radovi	9	10,71	
9. Bravarski radovi	4	4,76	
10. Keramičarski radovi	53	63,1	3,81
11. Parketerski radovi	57	67,86	3,36
12. Soboslikarski radovi	52	61,9	3,93

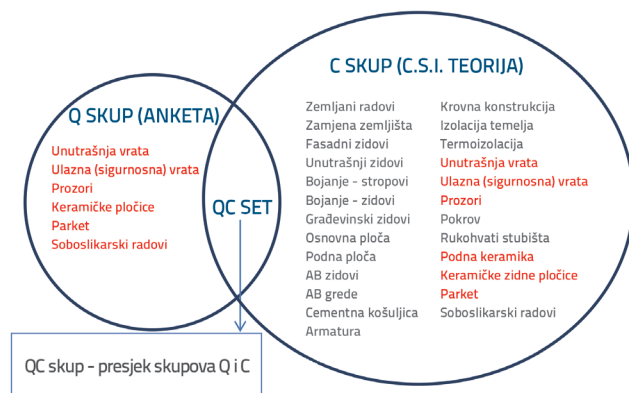
Ispitanici su trebali izabrati četiri najvažnije vrste radova i ocijeniti ih ocjenama od 1 do 5. Na osnovi uzorka od 84 ispitanika odabrane su vrste radova kod kojih je postotak izbora veći od 50 %. Na taj način formirao se skup Q: unutrašnja vrata, ulazna sigurnosna vrata, fasadna stolarija, keramičke pločice, parket i soboslikarski radovi. Ove stavke definirale su kvalitetu sa stajališta krajnjeg korisnika. Elementi skupa Q su prikazani na slici 2.

3.2. Određivanje skupa C

Na bazu projekata primijenjena je metoda troškovno značajnih stavki (CSI). Prvi korak bilo je određivanje troškovno značajnih stavki iz dokaznice mjera i troškovnika baze projekata (BOQ). Nakon postavljanja granične cijene, 27 od ukupno 118 stavki bilo je troškovno značajno. Drugim riječima to znači da se 22.88 % stavki odnosi na 84.07 % troškova, što je u skladu s teorijom troškovno značajnih stavki. Sljedeći korak bilo je formiranje dijagrama koji pokazuje postotni udio troškovno značajnih stavki po cijeni i njihov broj. Oblik krivulje i njene vrijednosti su približne vrijednostima teorijske krivulje koja, osim početne (0 %-0 %) i krajnje točke (100 %-100 %), ima tri raspona vrijednosti (10 %-60 %; 20 %-80 % i 30 %-90 %). Konačan ishod primjene teorije troškovno značajnih stavki na bazu projekata je određivanje skupa C. Elementi skupa C su prikazani na slici 2.

3.3. Određivanje skupa QC

Skup QC skup je presjeka između skupova Q i C, što je prikazano na slici 2. S na to obzirom da su svi elementi Q skupa sadržani u skupu C, u ovom slučaju skup QC jednak je skupu Q.



Slika 2. Uspostavljanje odnosa između kvalitete i troškova

4. Mjerenje kvalitete

Mjerenje kvalitete provodi se uvođenjem koda kvalitete (QC) i brojem kodova kvalitete (AQC). U ovom istraživanju, skup QC se sastoji od šest stavki. Za svaki element postoji pet varijanti kvalitete, svaka od njih nosi kod kvalitete koji je od 1 do 5. Za svaki element skupa QC kodovi kvalitete predstavljaju određenu razinu kvalitete i odgovarajućeg troška, primjerice: za keramičke pločice QC=1 podrazumijeva drugu klasu domaćih pločica (npr. tvornica Kanjiža), QC=4 uvozne pločice (npr. španjolska tvornica Taukeramika) i QC=5 prvu klasu uvoznih pločica (npr. Casa Dolce Casa-talijanska tvornica). Navodimo još jedan primjer: za prozore QC=1 znači da su u pitanju PVC prozori bez roleta, QC=3 su prozori s aluminijskim okvirom i roletama i QC=5 su visokokvalitetni aluminijsko-drveni prozori s roletama. Kod kvalitete se dobije zbrajanjem

Tablica 2. Tržišna vrijednost nekretnina prema anketi

Gradska zona	Neto prodajna površina						AQC	
	Stambeni prostor [EUR/m ²]		Poslovni prostor [EUR/m ²]		Garažni prostor [EUR/parkirnom mjestu]			
	Ca min.	Ca maks.	Cc min.	Cc maks.	Cg min.	Cg maks.	min.	maks.
Kategorija 1	1.800	3.000	2.200	3.200	9.000	12.000	17	30
Kategorija 2	1.200	1.800	1.700	2.200	5.000	9.000	14	26
Kategorija 3	750	1.200	1.000	1.600	4.000	6.000	6	17

Ca - kategorija stambeni prostor (eng. *Category apartments*); Cc - kategorija poslovni prostor (eng. *Category commercial*); Cg - kategorija garažni prostor (eng. *Category garage*)

pojedinačnih kodova kvalitete za svih šest elemenata skupa QC. Ovisno o kvaliteti pojedinih stavki iz skupa QC, raspon AQC je od 6 do 30. Kvaliteta se značajno razlikuje po gradskim zonama: kvaliteta građevina u prvoj kategoriji vrlo je visoka (AQC: 16-34), a značajno je niža u trećoj kategoriji (AQC: 10-21).

Kvaliteta se mjeri za sve zgrade iz baze podataka. Devet različitih kombinacija kodova kvalitete prepoznate su kao najčešće u bazi projekta. Tih devet vrijednosti određuju AQC skup (AQC: 6, 8, 11, 14, 17, 20, 23, 26, 30) koji se primjenjuje u svim drugim proračunima.

5. Mjerenje dobiti

Proizvodna i tržišna vrijednost stambene zgrade moraju se odrediti prije uspostavljanja odnosa kvalitete i cijene.

5.1. Procjena tržišne vrijednosti

Deset renomiranih agencija za nekretnine provelo je ankete među korisnicima radi procjene tržišne vrijednosti kako bi dobili sljedeće podatke: raspon cijena stanova, poslovnih prostora i garaža te raspon razine kvalitete u gradskim zonama. Rezultati su prikazani u tablici 2. Neto prodajna površina (*Pnet*) definirana je kao zbroj neto površina stanova, poslovnog prostora i garaža za prodaju:

$$P_{net} = P_a + P_c + P_g \quad (1)$$

gdje je

Pnet - ukupna površina građevine namijenjena za prodaju

Pa - površina stanova

Pc - površina poslovnog prostora

Pg - površina garažnog parkirališnog prostora.

Tržišna vrijednost zgrade (eng. *Market value* - *MV*) se računa kao:

$$MV = P_a \cdot C_a + P_c \cdot C_c + P_g \cdot C_g \quad (2)$$

SMMV vrijednost se računa kao:

$$SMMV = \frac{MV}{P_{net}} \quad (3)$$

Minimalne i maksimalne cijene i razine kvalitete iz istraživanja su primjenjene na svaku zgradu iz baze projekata. Na taj su način određena po dva para podataka za svaku zgradu: (min AQC, min SMMV) i (max AQC, max SMMV). Treći par podataka za svaku zgradu predstavlja stvarne vrijednosti iz baze podataka (AQC, SMMV). Konačno, SMMV vrijednosti za preostalih 6 AQC vrijednosti su izračunane pomoću formule (4):

$$SMMV = \begin{cases} \min SMMV, AQC \leq \min AQC \\ a \cdot AQC^2 + b \cdot AQC + c, \min AQC \leq AQC \leq \max AQC \\ \max SMMV, AQC \geq \max AQC \end{cases} \quad (4)$$

Tablica 3. Proračun SMMV-a na primjeru zgrade

Podaci		Anketa min.			Postojeća			Anketa maks.		
Površina stanogradnje	869,44	1.570	1.850	1.980	1.900	2.300	2.500	6.700	7.600	8.600
Komercijalna površina	72,65	1.590.156	1.874.359	2.014.916						
Parkirališni prostor	13									
Net sale area	1.129,14									
a	-1,7669									
b	102,0246									
c	326,26									
		3 para podataka								
		AQC	14	20	26					
		SMMV	1.408	1.660	1.784					
Izvor podataka	anketa: AQC ≤ min AQC			anketa	formula	baza	formula	anketa	anketa	
AQC	6	8	11	14	17	20	23	26	30	
SMMV	1.408	1.408	1.408	1.408	1.550	1.660	1.738	1.784	1.784	

Tablica 7. Mjerenje dobiti jedne zgrade

Kategorija 2 - Zgrada 1									
AQC	6	8	11	14	17	20	23	26	30
SMPV [EUR/m ²]	1,126.10	1,126.77	1,136.20	1,155.71	1,171.61	1,183.89	1,196.80	1,214.54	1,245.71
SMMV [EUR/m ²]	1,408.29	1,408.29	1,408.29	1,408.29	1,550.04	1,659.99	1,738.13	1,784.47	1,784.47
P - Profit [EUR/m ²]	282.19	281.52	272.09	252.58	378.44	476.10	541.33	569.93	538.76

Konačno, za svaku zgradu može se oblikovati devet parova podataka (AQC, SMPV). SMPV vrijednost se izračunava zbrajanjem troškova kvalitete i fiksnih troškova (SMPV = SMPV_q + SMPV_f) za svaku AQC vrijednost. Na primjer, tablica 6. prikazuje izračunanu SMPV vrijednost u okviru iste zgrade.

Isti postupak je primijenjen na sve 54 građevine iz projektne baze. S obzirom na gradske zone i kvalitetu završnih radova, SMPV troškovi variraju i to :

- kategorija 1 : 1.400 - 2.100 EUR / m²,
- kategorija 2 : 900 - 1.300 EUR / m²,
- kategorija 3 : 700 - 1.100 EUR / m².

5.3. Mjerenje dobiti

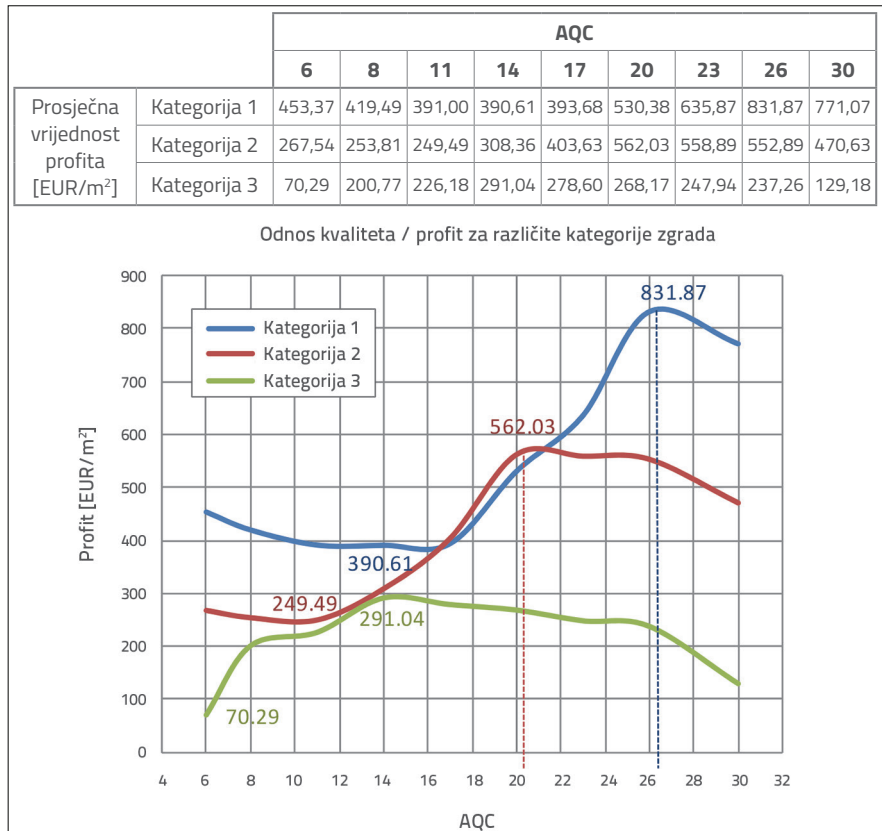
Dobit distribuirana preko neto prodajne površine (P) računa se kao razlika između tržišne i proizvodne vrijednosti:

$$P = SMMV - SMPV \quad (7)$$

Prethodni koraci omogućuju utvrđivanje SMMV i SMPV vrijednosti za sve 54 zgrade i 9 različitih AQC vrijednosti. Primjerice, za istu zgradu, tablica 7 pokazuje dobit u odnosu na razinu kvalitete. Isti postupak proračuna proveden je za sve 54 zgrade iz baze projekata.

6. Odnos kvalitete i dobiti po kategorijama zgrada

Postoje 9x54 para podataka za kombinacije kvalitete/dobiti koji su svrstani u kategorije prema gradskim zonama. Prosječne vrijednosti



Slika 3. Odnos dobiti i kvalitete za različite kategorije zgrada

dobiti su izračunane unutar svake kategorije i prikazane na slici 3. Grafikon prikazuje odnos kvalitete i dobiti za svaku kategoriju. Minimalne i maksimalne vrijednosti dobiti i odgovarajućeg AQC prikazane su u tablici 8. Grafikon na slici 3. je glavni rezultat ovog istraživanja. On pokazuje odnos kvalitete i dobiti na sljedeći način:

- Prva kategorija zgrada se nalazi u elitnom dijelu grada i one su projektirane za bogatije klijente. Visoka razina kvalitete

Tablica 8. Granica špekulacije (eng. *speculation limit* - SL) i razina kvalitete investicije (eng. *quality investment level* - QIL) prema kategorijama zgrada

	KATEGORIJA 1		KATEGORIJA 2		KATEGORIJA 3	
	minimum	maksimum	minimum	maksimum	minimum	maksimum
Dobit [EUR/m ²]	390,61	831,87	249,49	562,03	70,29	291,04
AQC	14	26	11	20	6	14

omogućila je veću dobit. Na slici 3. može se vidjeti da se maksimalna prosječna zarada od 831,87 EUR /m² postiže za AQC = 26, dok je minimalna prosječna zarada od 390,61 EUR /m² postignuta za AQC = 14. Za AQC = 26, prosječna kvaliteta skupa QC je 4,33 (od 5), a to upućuje na moguća rješenja koja bi mogli investitori ugraditi u zgrade radi poboljšanja dobiti, poput nestandardnih dimenzija za vrata i prozore, prve klase uvoznih pločica velikih dimenzija, aluminijskih prozora, uvoznog parketa prve klase.

- Druga kategorija zgrada nalazi se u širem središtu grada, a one su projektirane za različite klijente. Predviđena razina kvalitete je različita, pri čemu dobit može varirati u velikom rasponu. Slika 3 pokazuje da se maksimalna prosječna zarada od 562,03 EUR /m² postiže za AQC = 20, dok se minimalna prosječna zarada od 249,49 EUR /m² postiže za AQC = 11. Za AQC = 20, prosječna kvaliteta skupa QC je 3,33. Kao što se očekivalo, investitori bi trebali planirati nešto bolju kvalitetu od prosječne za tu kategoriju zgrada. To podrazumijeva aluminijske okvire prozora, vrata od medijapana, prvu klasu parketa i drugu klasu uvoznih pločica. Lošija kvaliteta radova može smanjiti dobit, a vrlo visoka kvaliteta nije isplativa zbog ograničenih tržišnih cijena.
- Treća kategorija zgrada se nalazi na periferiji grada, na manje atraktivnim lokacijama i one su projektirane na način da budu što jeftinije. Predviđena razina kvalitete je niska kao i dobit. Slika 3. pokazuje da se maksimalna prosječna zarada od 291,04 eura /m² postiže za AQC = 14, dok se minimalna prosječna zarada od 70,29 eura /m² postiže za AQC = 6. Za AQC = 14, prosječna vrijednost kvalitete skupa QC je 2,33. Ovo pokazuje da bi investitori trebali povećati razinu kvalitete iznad minimuma (AQC = 14) čak i najmanje atraktivnim lokacijama. To podrazumijeva ugradnju standardnih PVC prozora s roletama, drugu klasu parketa od bukve, standardna vrata i prvu klasu pločica od domaćih proizvođača. Posebno je zanimljivo da se dobit smanjuje gotovo ravnomjerno u slučaju kada investitori ulažu previše, ali isto tako i kada ulažu premalo u kvalitetu.

Najvažniji zaključak (prema slici 3.) jest taj da se dobit može drastično povećati ili smanjiti ako je izabrana pogrešna investicijska strategija. Za prvu i drugu kategoriju razlika u dobiti može biti čak dvostruka, pa i veća (390.61-831.87 eura/m²; 249.49-562.03 eura/m²). Za treću kategoriju raspon je još veći (70.29-291.04 eura/m²). Dakle, strategija ulaganja u završne radove jedna je od najvažnijih odluka u projektu stambene zgrade. Vjerojatno ne postoji druga odluka na projektu koja može u tolikoj mjeri utjecati na dobit. To znači da bi investitori trebali obratiti posebnu pažnju pri određivanju razine kvalitete. Rezultati istraživanja mogu biti korisni i potencijalnim kupcima, jer im pomaže da prepoznaju očekivane razine kvalitete u različitim gradskim zonama.

Treba napomenuti da je dobit u ovom istraživanju izračunana kao vrijednost raspodijeljena po neto površini prodajnog prostora

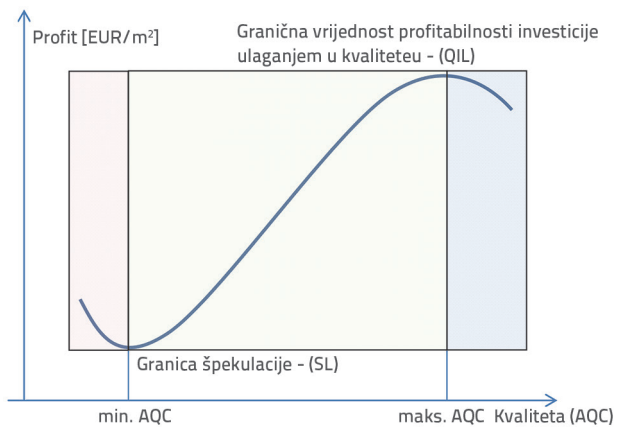
(EUR/m²). Na prvi pogled može izgledati da nije preporučljivo ulagati u treću kategoriju zgrada jer su dobiti niže nego u drugim kategorijama. Zapravo to nije slučaj, jer su te zgrade obično veće od ostalih te ih je lakše i brže izgraditi. Ukupna dobit je ponekad veća u ovoj kategoriji. Cilj je istraživanja upozoriti na razinu kvalitete unutar kategorije radi povećanja dobiti, nakon donošenja odluke o investiranju.

7. Sumarni prikaz izvršenih istraživanja

Utvrđivanje razine investiranja u kvalitetu završnih radova jedna je od ključnih odluka u projektima stambenih zgrada. Važno je da investitor poznaje utjecaj dodatnih ulaganja u završne radove u odnosu na tržišne vrijednosti građevina, tj. odnos ulaganja i dobiti. Ovo istraživanje je pokazalo da ulaganje u kvalitetu završnih radova povećava dobit za investitore. Međutim, postoje i drugi zaključci koji su doneseni nakon analize dijagrama na slici 3:

1. Uvijek postoji prijelomna točka za opravdano ulaganje u kvalitetu završnih radova, bez obzira na lokaciju. Tri maksimuma (prva kategorija za AQC = 26; druga kategorija za AQC = 20; treća kategorija za AQC = 14) pokazuju vrijednosti odgovarajuće razine kvalitete za maksimalnu dobit u okviru svake kategorije. Veća tržišna vrijednost građevine uvjetuje veću maksimalnu dobit i veću razinu kvalitete. Granica se zove razina kvalitete investicija (eng. *quality investment level* - QIL). Povećanje ulaganja u kvalitetu veće od vrijednosti QIL rezultirat će nižom dobiti, jer uvijek postoji gornja granica tržišne vrijednosti stambenih građevina.
2. Za dvije gradske zone postoji donja granica za ulaganje u kvalitetu. Ta razina kvalitete naziva se granica špekulacije (eng. *speculation limit* - SL). Dijagram pokazuje da smanjenje kvalitete završnih radova ispod granice špekulacije SL povećava dobit do određene razine. Važno je napomenuti da se ta situacija događa kada investitori svjesno smanjuju kvalitetu s namjerom prodavanja nekretnina po standardnim tržišnim cijenama. Na taj su način kupci zapravo prevareni i neće dobiti predviđenu kvalitetu. To je primjer kratkoročne špekulacije koja se ne bi smjela događati na razvijenim tržištima nekretnina, jer će takvi investitori izgubiti posao. Granica špekulacije ne postoji u najmanje atraktivnim dijelovima grada (zelena linija), jer se radi o najnižoj razini kvalitete koja se ne može dodatno smanjivati. Bez obzira na razlike između dijagrama, oni imaju zajedničke karakteristične točke kako je prikazano na slici 4. Slika 4. predstavlja idealiziranu varijantu dijagrama 3.

Postoje tri različite zone dijagrama. Srednja zona predstavlja stabilni odnos kvalitete i dobiti (veća kvaliteta - veća dobit). Plava zona predstavlja situaciju kada tržišna vrijednost ne može pratiti rast investicija u kvaliteti, pa se dobit smanjuje. Crvena zona je zona špekulacija u kojoj se prodaju zgrade po cijeni minimalne tržišne vrijednosti iako je kvaliteta ispod očekivanja.



Slika 4. Idealizirani oblik dijagrama kvaliteta/dobit

Zone su odvojene granicom investicijske kvalitete (maksimalna dobit) i granicom špekulacije (minimalna dobit).

Dodatna korist od provedenog istraživanja jest mogućnost provođenja brzih procjena: brza procjena odnosa troškova i dobiti u ovisnosti o različitim razinama kvalitete završnih radova i utvrđivanje osnove za kontrolu troškova. Da bi se procijenili troškovi, postoje mnogi priznati i dokazani parametarski sustavi. Međutim, predložena metodologija se također može koristiti za istu svrhu. Unos podataka za procjenu troškova obuhvaća: lokaciju zgrade, neto prodajni prostor i predviđenu razinu kvalitete. Lokacija zgrade određuje kategoriju zgrade (1, 2 ili 3). Neto prodajna površina može se lako procijeniti primjenom urbanističkih parametara planiranja koji su dostupni za zemljišta. Procjena vrijednosti SMMV i SMPV provodi se isto kao u primjerima za jednu zgradu (tablice 4., 5. i 6.). Onda se dobit može izračunati kao u tablici 7 za devet različitih vrijednosti AQC. Kontrola troškova za završne radove se može obaviti u fazi projektiranja. Kada se usvoji određena AQC vrijednost, tada su elementi skupa QC definirani u tehničkom opisu. Tehnički opis je dio projektnog zadatka, kojim se postavljaju granice kada je u pitanju opisivanje stavki u okviru dokaznice mjera. Kontrola troškova se može dalje izvoditi u fazama nabave, uspoređivanjem cijena iz baze projekata s trenutnim tržišnim cijenama. To nije sustav kontrole troškova, ali podaci iz baze projekata mogu poslužiti kao osnova za kontrolu troškova za završne radove.

8. Zaključak

S obzirom na glavne ciljeve ovog istraživanja i dobivene rezultate, zaključeno je sljedeće:

- Povećanje kvalitete završnih radova na stambenim zgradama povećava dobit za investitore. Doprinos ovog istraživanja jest određivanje metodologije za precizno kvantificiranje tog odnosa. Metodologija je u potpunosti objašnjena pružajući matematički model koji se može primijeniti na bilo koje tržište nekretnina.

- Za tržište stambenih nekretnina u Beogradu i reprezentativnu bazu podataka određen je odnos kvalitete i dobiti za tri različite zone. Za svaku zonu formiran je karakterističan dijagram. Njime se određuje preporučena razina kvalitete kojom se osigurava maksimalna dobit. Ta razina kvalitete se kvantificira kroz vrijednosti AQC čime se precizno definira tehnički opis stavki vezanih za razinu kvalitete i koju definira skup QC. Investitori na taj način mogu planirati optimalnu razinu kvalitete budućih projekata, u smislu vrsta prozora, vrata, pločica, soboslikarskih radova i parketerskih radova.
- Jedan od doprinosa ovog istraživanja je dokaz postojanja granice za investiranje u kvalitetu, nakon čega više nije ekonomski opravdano povećavati kvalitetu jer se u tom slučaju dobit smanjuje. Ta granica se zove nivo kvalitete investicija - QIL i različita je za svaku kategoriju zgrada. Vrijednost QIL je definirana vrijednostima AQC (26, 20 i 14 za kategorije 1, 2 i 3).
- Istraživanje je također pokazalo da za neke kategorije zgrada (zone grada) postoji drugačija granica (nivo špekulacije - SL) kojom se određuje razina kvalitete koja donosi minimalnu zaradu. Treba napomenuti da se ta situacija odnosi na namjerno smanjenje kvalitete kako bi investitori ostvarili dodatnu dobit, a to se ne bi smjelo događati na razvijenim tržištima nekretnina.
- Također velik doprinos ovog istraživanja je u tome što se objašnjava važnost određivanja optimalne investicijske strategije za kvalitetu završnih radova jer dobit izrazito ovisi o toj odluci. Dobit se može smanjiti ili povećati najmanje dva puta, ovisno o izboru investicijske strategije.

Iz navedenih zaključaka jasno je da su svi glavni ciljevi istraživanja postignuti. Ostali ciljevi su također postignuti, jer se predložena metodologija može koristiti za brzu procjenu ovisnosti troškova i dobiti u odnosu na različite razine kvalitete završnih radova primjenom istog matematičkog modela i predloženih formula. Također, određivanje precizne razine kvalitete završnih radova može poslužiti kao osnova za kontrolu troškova u fazama projekta (projektiranje i nabava). Metodologija se može primijeniti na bilo koje tržište stambenih nekretnina. Ne postoje ograničenja poput veličine grada ili vrste građevine. U svakom gradu mogu se zgrade svrstati u određene kategorije i lokacije i analizirati odvojeno primjenjujući isti metodološki pristup. Preduvjet je baza projekata s preciznim podacima o kvaliteti i ostvarenim troškovima kao i pouzdane ankete. Na različitim tržištima mogu se očekivati različite investicijske strategije. Oblik dijagrama i osnovni zaključci trebaju biti isti – samo se specifična razina kvalitete može razlikovati od tržišta do tržišta. Budući istraživači trebali bi obratiti pažnju na redovito ažuriranje i proširivanje baze podataka, te poboljšanje matematičkog modela pri određivanju parova podataka kojima se određuje odnos kvalitete i dobiti.

LITERATURA

- [1] Dolaček-Alduk, Z., Mikulić, D., Radujković, M.: "Quality cost management model for construction projects", *Gradjevinar* 61 (2009) 2, 147-159, 2009.
- [2] Samiaah, M., Al-Tmeemya, H., Abdul- Rahmanb, H., Haruna, Z.: "The level of the site staff's knowledge is important as that of the management", *Elsevier International Journal of Project Management*, 827-838, 2012.
- [3] Dolaček-Alduk, Z., Mikulić D., Radujković M.: "Quality management in project-oriented construction processes", *Gradjevinar* 59 (2007) 3, 209-218, 2007.
- [4] Ivković, B., Popović, Ž.: *Upravljanje projektima u građevinarstvu*, IP Građevinska knjiga, Beograd, 2005.
- [5] Ćirović, G., Luković, O.: *Finansijsko poslovanje i investicije u građevinarstvu*, Viša građevinsko-geodetska škola, Beograd, 2004.
- [6] Ivković, B., Popović, Ž., Božić, I.: *Mogućnost primene modela troškovno značajnih stavki za procenu troškova u građevinarstvu*, Izgradnja, Beograd, 1994.
- [7] Asif, M., Horner, R.M.W.: *Economical Construction Design Using Simple Cost Models*, University of Dundee, 1989.
- [8] Kovačević, D.: *Menadžment – preduzeće, investicioni projekti preduzeća Energoprojekt*, 1998.
- [9] Pavlović, Z.: *Uticaj kvaliteta izvedenih zanatskih radova na vrijednost stambenog objekta*, magistarski rad, Građevinski fakultet, Beograd, 2005.
- [10] Dimitrijević, B.: *Analiza ekonomske opravdanosti ulaganja u kvalitet završnih radova na stambenim objektima*, magistarski rad, Građevinski fakultet, Beograd, 2013.