

Adnan Rovčanin\*

UDK 336.764.2  
JEL Classification G13, G31  
Pregledni rad

## OPCIONI PRISTUP VREDNOVANJU KAPITALNIH ULAGANJA

*Oportunitetni (opcion) pristup vrednovanju kapitalnih ulaganja, bez sumnje je jedan potpuno nov teorijsko metodološki okvir investicijske analize. Za razliku od tradicionalnih, discount cash flow (DCF) metoda analize, opcion pristup daje mogućnost vrednovanja i upravljačke fleksibilnosti, odnosno mogućnosti prilagođivanja (korigiranja prvobitnih odluka) u skladu sa tržišnim promjenama. Rizik i neizvjesnost neminovni su pratilac kapitalnih ulaganja, pa je zato značaj opcionog pristupa ocjeni i to što omogućuje bolji «tretman» rizika u investicijskoj analizi, a time i racionalniju alokaciju resursa. Taj bi pristup morao biti posebno zanimljiv za zemlje u tranziciji zbog ograničenosti izvora financiranja i zbog naglašenosti rizika i neizvjesnosti.*

*Ključne riječi: investicijske prilike, financijska opcija, realna opcija, neto sadašnja vrijednost, fleksibilnost, rizik, neizvjesnost.*

### Uvod

Ocjenjivanje kapitalnih ulaganja specifičan je način mjerenja odnosa koristi i troškova u definiranom vijeku projekta. Rezultati ocjene podloga su za donošenje pozitivnih ili negativnih investicijskih odluka. Svaka metoda ocjene mora kvantitativno argumentirati prihvatljivost (neprihvatljivost) investicijskoga projekta.

---

\* A. Rovčanin, dr. sc., docent na Ekonomskom fakultetu Sveučilišta u Sarajevu. Rad primljen u uredništvo: 8. 6. 2004.

Pod tradicionalnim (konvencionalnim) metodama ocjene podrazumjevat ćemo standardne discount cash flow (DCF) metode analize, odnosno sve one metode ocjene koje ne uzimaju u obzir oportunitetne troškove (koristi) na osnovi ulaganja u neki projekt. Konvencionalne su metode, dakle, metoda neto sadašnje vrijednosti (NPV), metoda interne stope rentabilnosti, metoda anuiteta, metoda roka povrata uloženi sredstava, koeficijent rentabilnosti. Metoda neto sadašnje vrijednosti može se tretirati kao reprezentativna metoda ocjene, a za ostale se metode može reći da su «inferiorne u odnosu na NPV metodu».<sup>1</sup> Stoga će nedostatak tradicionalnih metoda ocjene biti promatran na primjeru NPV. To sigurno neće dovesti u pitanje validnost zaključaka o konvencionalnim metodama ocjene, u cjelini.

Pod oportunitetnim pristupom podrazumjevat ćemo ocjene koje uzimaju u obzir ne samo ostvarene koristi (troškove) na osnovi ulaganja, već i propuštene efekte ulaganja (otvorene, «ugašene» investicijske prilike (opcije)). Dakle, oportunitetni pristup promatra investicije kao šanse koje se pojavljuju u danom trenutku i nikada se ne ponavljaju u istome obliku (slično životnim prilikama, Dixit, K.A.).

Oba pristupa (metode) ocjeni kapitalnih ulaganja bit će testirani uz pomoć pitanja: «Kako menadžer pred nesigurnošću budućih tržišnih prilika mora odlučiti hoće li i kada investirati u novi projekt?»<sup>2</sup> Dakle, navedeno će pitanje biti polazni kriterij ocjene tradicionalnog i oportunitetnog pristupa kapitalnim ulaganjima («test - pitanje»).

### **Tradicionalni vs oportunitetni pristup**

Konvencionalne metode ocjene polaze od pretpostavke da je investicija ili reverzibilna (da se uložena sredstva nekako mogu vratiti i da se troškovi mogu nadoknaditi ako se dogodi da tržišni uvjeti budu lošiji nego što se prvobitno pretpostavljalo) ili, ako je investicija ireverzibilna, da ona predstavlja šansu koja se javlja sada i nikada više (ako kompanija ne investira sada zauvijek će izgubiti tu šansu). Iako je točno da neke investicije pripadaju jednoj od tih dviju kategorija, s većinom to nije slučaj. Stoga možemo reći da je taj osnovni pristup najčešće pogrešan. Već možemo zaključiti da tradicionalne metode ocjene ne daju odgovor na «test-pitanje», jer ne uzimaju u obzir značaj izbora trenutka ulaska u projekt («tempiranje» investicije), odnosno mogućnosti odlaganja trenutka «ulaska» u projekt. Budući da su investicije uvijek (više ili manje) rizične, onda mogućnost odlaganja i prikupljanja dodatnih informacija prijeko potrebnih za ocjenu efikasnosti

---

<sup>1</sup> Vidi L.Trigeorgis, (1996.)

<sup>2</sup> Vidi K.A.Dixit i S.R.Pindyck, (1994.)

ulaganja može značajno reducirati rizik (neizvjesnost), povećati fleksibilnost i time značajno utjecati na investicijsku odluku u cjelini.

Vrjednovanje fleksibilnosti, inače, potpuno je «izvan dometa» konvencionalnih metoda ocjene. Naime, osim vremenske fleksibilnosti (mogućnosti odlaganja ulaska u projekt), tehnološka, tržišna, financijska fleksibilnost ne mogu se vrjednovati primjenom tradicionalnih metoda, iako mogu značajno utjecati na vrijednost investicionog projekta (fleksibilnost ima cijenu), a time i na investicijsku odluku u cjelini (posebno u uvjetima naglašenog rizika i neizvjesnosti). Ignorirajući fleksibilnost, tradicionalni pristup ocjeni investicija ne može vrednovati mogućnosti prilagođivanja investicije novonastalim uvjetima eksploatacije projekta (rigidan pristup). Osim toga, tradicionalni pristup promatra projekt statički i strogo deterministički. Očekivani cash flow i diskontne stope nisu statična kategorija, već se s vremenom mijenjaju, a time se mijenja i NPV projekt. Stoga projekt koji danas ima negativnu NPV može u budućnosti imati pozitivnu NPV.<sup>3</sup>

Tradicionalne metode, osim navedenoga, tretiraju samo izravne efekte ulaganja, a to pokazuje da pozitivna NPV znači da valja «ući u projekt», a negativna NPV ukazuje na neprihvatljivost projekta. Drugim riječima, vrijednost projekta po tradicionalnom pristupu samo je prosta razlika sadašnje vrijednosti prinosa i sadašnje vrijednosti ulaganja, bez «nuzefekata» (indirektnih efekata) ulaganja. Činjenica je, međutim, da ulaskom u neki projekt, investitor gubi mogućnost investiranja u neki drugi (druge) projekt. To znači da izgubljeni prinosi (zbog propuštene prilike (prilika) investiranja u druge projekte) predstavljaju oportunitetni trošak investiranja, koji se nikako ne može (ne smije) ignorirati. Sa druge strane, ulaskom u projekt investitoru se otvaraju neke dodatne mogućnosti ulaganja. Što su te mogućnosti (opcije) značajnije, projekt je fleksibilniji i vrijedniji i obratno.

Što je projekt fleksibilniji, te su mogućnosti značajnije (vrijednije) i obratno. Stoga se po oportunitetnom pristupu vrijednost projekta promatra šire i predstavlja: razliku izravnih koristi i troškova od projekta (NPV), korigiranu za saldo ugašenih (otvorenih) opcija, nakon ulaska u projekt. Dakle, za realnu je ocjenu efikasnosti ulaganja oportunitetni pristup neizbježan. Oportunitetni će se pristup svesti na tradicionalni pristup (rezultati ocjene po oba ta pristupa bit će identični) samo ako ne postoje oportunitetne koristi (troškovi) ulaskom u projekt (što je više teorijska nego praktična mogućnost), odnosno za investicije tipa «sada ili nikada».

Zanemarivanje oportunitetnih mogućnosti (troškova), koncentriranje na efekt danog projekta i zanemarivanje korelacionih veza projekta s okruženjem (izolirano promatranje projekta) čini konvencionalne metode veoma rigidnima. Investicija promatrana «izolirano» može se činiti neekonomičnom, iako ima potencijal za stvaranje prilika koje omogućuju kompaniji poduzimanje drugih (profitabilnih)

---

<sup>3</sup> Vidi A.Damodaran, (2004.)

investicija u budućnosti, koje mogu imati strateški značaj za kompaniju u cjelini. Najbolji su primjer investicije u istraživanje i razvitak, koje se poduzimaju, uglavnom, zbog stvaranja povoljnih prilika za buduća ulaganja (razvitak).

Oportunitetni pristup posljedica je promatranja investicijskih prilika kao financijskih opcija (derivirani vrijednosni papir). Naime, opcija (call ili put) predstavlja pravo (ali ne i obvezu) kupnje ili prodaje nekog vrijednosnog papira, po unaprijed utvrđenoj cijeni.

Slijedeći logiku financijskih opcija, investitor ima priliku (pravo, ali ne i obvezu) investirati u neki projekt. Ako investira, realizira tu opciju. Ako ne «uđe» u projekt, opcija ostaje samo neiskorišteno pravo. Stoga se po oportunitetnom pristupu problem ocjene efikasnosti ulaganja svodi na pitanje: kada i kako će vlasnik (investitor) opcije (investicijske prilike) iskoristiti tu mogućnost (pravo). Budući da je minimalna cijena opcije 0 (nula),<sup>4</sup> tj.

$$C = \text{Max}(S-X,0),$$

pri čemu je:

C = vrijednost call opcije,

S = tržišna cijena jedne dionice,

X = cijena realizacije opcije,

ni investicijska prilika (prilike), tj. pravo, ali ne i obveza ulaganja u neki projekt, ne može umanjiti vrijednost projekta (minimalna vrijednost jednaka je nuli). Drugim riječima, vrijednost realnih opcija (investicijskih prilika) uvijek je pozitivna, ili je minimalno jednaka nuli i, kao takva, može samo povećati (a nikako smanjiti) vrijednost investicijskoga projekta. Zato više dodatnih mogućnosti, koje se nude investitoru, čine investicijski projekt fleksibilnijim i vrednijim (svaka otvorena opcija ima svoju vrijednost). Fleksibilnost ima cijenu koja mora biti uzeta u obzir pri ocjeni efikasnosti investicija. No, konvencionalne metode nemaju odgovarajuće «alate» za vrednovanje fleksibilnosti. Konvencionalnim metodama fleksibilnost se sasvim ignorira i po tom pristupu nikako ne utječe na vrijednost projekta.

Uzmimo sada dva investiciona projekta: Projekt A i Projekt B, koji podrazumijevaju jednake novčane tokove (jednaka kapitalna ulaganja i jednake prinose, po opsegu i dinamici), odnosno imaju jednaku NPV. No, Projekt A nema mogućnosti dograđivanja kapaciteta, odnosno ne raspolaže opcijom rasta, što je karakteristika projekta B. Budući da je rast uvjet opstanka, ta mogućnost Projekta B onda svakako taj projekt čini superiornijim, vrednijim i prihvatljivijim u odnosu na Projekt A. Osim toga, opcija rasta nikako ne može umanjiti vrijednost Projekta B. U najlošijoj

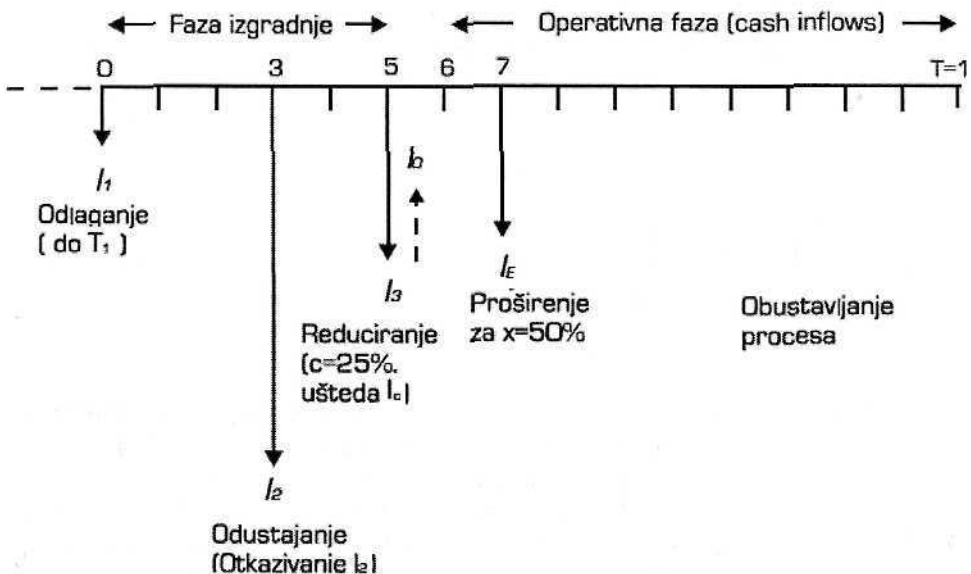
---

<sup>4</sup> Vidi J.E.Elton i J.M.Gruber, (1995.)

varijanti, minimalna vrijednost projekta B, jednaka je vrijednosti Projekta A (ako je vrijednost opcije rasta Projekta B minimalna, tj. jednaka nuli).

### Oblici realnih opcija na konkretnom primjeru

Različite oblike realnih opcija prikazat ćemo na konkretnom primjeru eksploatacije nafte<sup>5</sup>



Izvor: L. Trigeorgis, Real Options, MIT Press, Cambridge, London, (1996.).

Zamislamo da je naftna kompanija iznajmila zemljište za koje se pretpostavlja da je bogato naftom. Ulazak u projekt može biti odlagan do razdoblja -  $T_1$  (opcija odlaganja tipična je za ekstraktivnu industriju). Iniciranje projekta zahtijeva, prije svega, određene troškove istraživanja, kao i troškove infrastrukture, u iznosu -  $I_1$ . Ako su rezultati istraživanja pozitivni, slijede troškovi izgradnje -  $I_2$ . Eksploatacija nafte može početi tek nakon završetka izgradnje, odnosno nakon posljednjega ulaganja (operativna faza). Ako se za vrijeme izgradnje pogoršaju tržišni uvjeti, investitor može odustati od svih daljnjih izdataka koji su bili prvobitno planirani. To

<sup>5</sup> Vidi L. Trigeorgis, (1996.)

znači da investitor nakon ulaganja -  $I_1$  može odustati od troškova investiranja -  $I_2$ . Osim toga menadžment raspolaže i mogućnošću da reducira svoje aktivnosti za  $c\%$ , ostvarujući uštede u iznosu -  $I_c$ , od posljednjega ulaganja -  $I_3$  (umjesto opreme za pet bušotina, može odlučiti da nabavi opremu za samo dvije bušotine, zbog pada cijene nafte).

Ako ipak dođe do povoljnih kretanja na tržištu (cijena nafte poraste), tada menadžment može realizirati opciju proširenja kapaciteta u odnosu na planirane. Proširenje kapaciteta zahtjevat će dodatne investicije koje su veće od planiranih za  $x\%$  i iznose -  $I_E$ .

Konačno, u bilo kojoj fazi eksploatacije, investitor može «spasiti» dio uloženi sredstava prodajom ostatka vrijednosti projekta (oprema) na tržištu. Dobijena sredstva mogu biti usmjerena prema nekim alternativnim (profitabilnijim) projektima.

Svakako, navedene se mogućnosti ne smiju shvatiti kao jedine moguće realne opcije na koje menadžment u ovom slučaju može računati. Postoje i brojne druge realne opcije, koje u određenom trenutku mogu biti aktualne. Na primjer, alternativa: isporučivati sirovu naftu tržištu ili se opredjeliti za preradu nafte. Ili, pak, baviti se samo eksploatacijom nafte, a preradu prepustiti velikim specijaliziranim rafinerijama, koje zbog pozitivnih efekata ekonomije obujma mogu «podnijeti» niske cijene itd. Sve te «otvorene» mogućnosti (opcije) mogu činiti projekt fleksibilnijim i vrijednijim. Drugim riječima, vjerojatnost «pretvaranja» pozitivnih kretanja na tržištu u profit, veća je što je projekt fleksibilniji. Ili, vjerojatnost nastajanja gubitka, pa čak i likvidacije projekta, zbog negativnih i nepredvidivih tržišnih promjena manja je, ako investitor raspolaže većim brojem realnih opcija.

## Vrednovanje realnih opcija

Budući da se investicijske mogućnosti mogu poistovjetiti s financijskim opcijama, jer:

- predstavljaju pravo, a ne obvezu (kao i kod financijske opcije),
- uložena su sredstva u investiciju ireverzibilna (cijena plaćena za financijsku opciju nepovratna je),
- ne mogu imati negativnu vrijednost (kao i financijske opcije),

investicijske se mogućnosti mogu promatrati kao realne opcije vrijednost kojih se može utvrditi na sličan način kao i vrijednost put, odnosno call opcije. Vrijednost call (put) opcije (europski tip) može se utvrditi primjenom Black-Scholes modela vrednovanja.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> Vidi C.W. Smithson, J.W. Smith i D.S. Wilford (1995.)

$$C_0 = S_0 N(d_1) - \frac{X}{e^{rt}} N(d_2)$$

pri čemu je  $N(d)$  - vrijednost kumulativne normalne funkcije gustoće, a

$$d_1 = \frac{\ln(S_0 / X) + \left[ r + \frac{1}{2}(\sigma^2) \right] t}{\sigma \sqrt{t}}$$

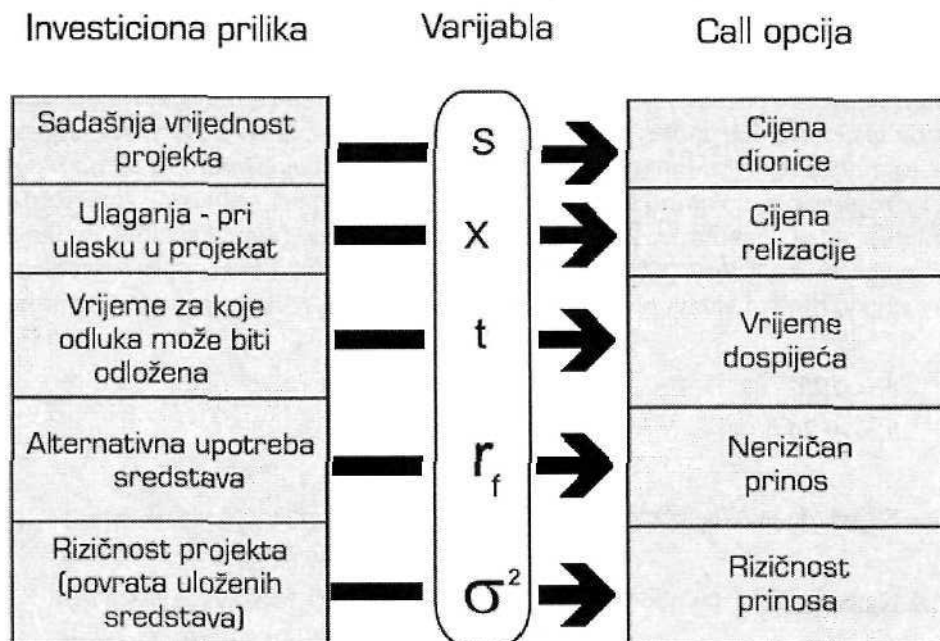
i

$$d_2 = \frac{\ln(S_0 / X) + \left[ r - \frac{1}{2}(\sigma^2) \right] t}{\sigma \sqrt{t}}$$

Da bi se navedenim modelom mogla koristiti za vrednovanje realnih opcija (investicijskih prilika)<sup>7</sup> prijeko je potrebno utvrditi analognost elemenata investicijske prilike s elementima Europske (call ili put) opcije (pet elemenata koji karakteriziraju vrijednost Europske opcije). Elementi investicijske prilike odgovaraju sljedećim elementima financijske opcije (call opcije):<sup>8</sup>

<sup>7</sup> Europska call opcija nije baš najbolji sustitut za realne opcije. Izabrana je zbog jednostavnosti, da bi se izbjeglo pretjerano «matematiziranje». U svakom slučaju, dopušta potrebnu uopćenost kod obrade te kompleksne problematike i, što je najvažnije, ne «ugrožava» pouzdanost i točnost zaključaka.

<sup>8</sup> Vidi A. Rovčanin, (2000.)



Izvor: A., Rovčanin, Savremene metode ocjene efikasnosti investicija, Ekonomski fakultet Sarajevo, 2000.

Na osnovi navedenoga može se zaključiti da je odnos finansijska opcija – investicijska (realna) opcija analogan. To znači da se “standard option pricing method” može koristiti i u investicijskoj analizi, (kod vrednovanja realnih opcija), bez ograničenja.

PRIMJER: Pretpostavimo da firma raspolaže opcijom proširenja kapaciteta (opcija rasta) sa sljedećim elementima:

$$S = \text{KM } 100,00$$

$$X = \text{KM } 105,00$$

$$r_f = 5\%$$

$$t = 1 \text{ godina,}$$

$$\sigma = 50 \%$$



Vrijednost opcije rasta računamo na sljedeći način:

$$C_0 = S_0 N(d_1) - \frac{X}{e^n N} (d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{100}{105}\right) + [0,05 + 0,5 \cdot 0,5^2] \cdot 1}{0,5}$$

$$d_1 = 0,25$$

$$d_2 = -0,24.$$

Slijedi da je  $N(d_1)=0,5987$ , a  $N(d_2)=0,4052$

Na kraju:

$$C = 100 \cdot 0,5987 - \frac{105}{2,71828^{0,05 \cdot 1}} \cdot 0,4052 = 19,7$$

(Vrijednost opcije je 19,7 % od vrijednosti S, tj.  $(C=0,197 S)$ ).

Uvažavajući analogiju elemenata: investicijska prilika (opcija) – call opcija, što je prikazano na prethodnom grafu, možemo zaključiti da vrijednost opcije proširenja (rasta) u ovom primjeru iznosi 19,7% sadašnje vrijednosti projekta – S (cijena dionice – call opcija). Dakle vrijednost opcije rasta iznosi KM 19,70. Drugim riječima, projekat s opcijom rasta (ili nekom drugom realnom opcijom) uvijek vrijedi više, ili bar koliko isti taj projekat bez te (tih) opcija.

### Zaključak

Investicijske prilike (realne opcije) nezaobilazan su element ocjene efikasnosti kapitalnih ulaganja. Drugim riječima, ocjena efikasnosti kapitalnih ulaganja bez oportunitetnog pristupa, odnosno bez uzimanja u obzir realnih opcija, nije realna i nije pouzdana osnova za donošenje investicijskih odluka. Iako opcioni pristup

dovodi u pitanje valjanost osnovnih kriterija ocjene tradicionalnih (konvencionalnih) metoda, ipak, oportunitetni (opcion) pristup ne znači potpuno napuštanje tradicionalnog pristupa. Konvencionalne će metode sve više biti korištene kao brzi test ocjene efikasnosti kapitalnih ulaganja, a sve manje kao pouzdana osnova za donošenje investicijskih odluka. Osim toga, neki tipovi investicijskih projekata uopće se ne mogu tretirati (ocjeniti) primjenom konvencionalnih metoda (npr. projekti istraživanja i razvitka), što predstavlja argument više za primjenu opcionog pristupa u praksi. Slijedeći logiku vrednovanja financijskih opcija, moguće je identificirati analognost elemenata financijske opcije i realne opcije, a to otvara mogućnosti primjene «standard option pricing method» i kod vrednovanja realnih opcija.

## LITERATURA

1. Cuthbertson, K., Nitzsche, D., (2003). *Financial Engineering, Derivatives and Risk Management*, J.Wiley & Sons.
2. Damodarn, A., *The Promise and Peril of Real Options*, <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/pdfiles/papers/realopt.pdf>,
3. Dixit, K.A./Pindyck, S.R., (1994). *Investment Under Uncertainty*, Princeton University Press, N.Jersey,
4. Elton, J.E., (1995). J.M.Gruber, *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, J.Wiley & Sons,
5. Erić, D., (2004). *Finansijska tržišta i instrumenti*, Čigoja, Beograd,
6. Kolb, W. R., (2003). *Futures, Options and Swaps*, Blackwell Publishing Company,
7. Rovčanin, A., (2000). *Savremene metode ocjene efikasnosti investicija*, Ekonomski fakultet Sarajevo,
8. Rovčanin, A., (2004). *Upravljanje finansijama*, drugo dopunjeno izdanje, Ekonomski fakultet, Sarajevo,
9. Sammer, J., *Thinking in Real (Options) Time*, <http://www.businessfinancemag.com/magazine/archives/article.html?articleID=13853>,
10. Smithson, C.W./Smith.,J.W./Wilford,D.S., (1995). *Managing Financial Risk*, Irwin,
11. Trigeorgis, L., (1996). *Real Options*, MIT Press, Cambridge, London,
12. Walters, C., Giles, T., *Using Real Options in Strategic Decision Making*, [http://mba.tuck.dartmouth.edu/paradigm/spring2000/articles/walters-decision\\_making.html](http://mba.tuck.dartmouth.edu/paradigm/spring2000/articles/walters-decision_making.html)

13. Rovčanin, A., *Opcije - najuspješniji instrument savremenih finansija*, Banke, Sarajevo, br.9/2000,
14. Rovčanin, A., (2002). *Opcije - investiciono "oružje" i najuspješniji instrument hedžinga (Options - investment "arms" and the most successful instrument of hedging)*, Univerzitet "Džemal Bijedić" u Mostaru, Fakultet za poslovni menadžment, Zbornik radova, broj 1, Mostar.

## OPTION APPROACH TO CAPITAL INVESTMENT EVALUATION

### Summary

In finance, the discounted cash flow (DCF) model operates as the basic framework for most analysis. In investment analysis, the conventional view is that the net present value of a project is the measure of the value that it will add to the firm taking it. Thus, investing in positive (negative) net present value project will increase (decrease) value. In recent years, this framework has come under some fire for failing to consider the options that are embedded in each of these actions. For instance, the net present value of a project does not capture the values of the options to delay, expand or abandon a project. In light of these options that seem to be everywhere, there are some theorists and many practitioners who believe that we should consider these options when analyzing corporate decisions. The asymmetry deriving from having the right, but not the obligation to exercise the option, lies at the heart of the option's value.

Key words: investment opportunities, financial option, real option, net present value, flexibility, risk, uncertainty.