



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*

6. konferenca DAES

Orodja za podporo
odločanju v kmetijstvu
in razvoju podeželja

Krško, 2013

6. konferenca DAES

Orodja za podporo odločanju v
kmetijstvu in razvoju podeželja

Krško,
18. – 19. April 2013



Orodja za podporo odločanju v kmetijstvu in razvoju podeželja

Uredil:

dr. Andrej Udovč

Programski odbor:

dr. Emil Erjavec (predsednik), dr. Jernej Turk, dr. Andrej Udovč, dr. Miro Rednak, dr. Martin Pavlovič, dr. Stane Kavčič

Izdajatelj:

Društvo agrarnih ekonomistov Slovenije – DAES; zanj dr. Jernej Turk

Prelom in priprava za tisk:

dr. Andrej Udovč, Maja Mihičinac

Oblikovanje naslovnice:

Grega Kropivnik

Tisk:

1. izdaja

Naklada 250 izvodov

Ljubljana, 2013

Prispevki so recenzirani. Za jezikovno pravilnost in vsebino odgovarjajo avtorji.

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

63:005(082)

338.43.02(082)

DRUŠTVO agrarnih ekonomistov Slovenije. Konferenca (6 ; 2013 ; Krško)

Orodja za podporo odločanju v kmetijstvu in razvoju podeželja / 6. konferenca
DAES, Krško, 18.-19. april 2013 ; [uredil Andrej Udovč]. - 1. izd. - Ljubljana : Društvo
agrarnih ekonomistov Slovenije - DAES, 2013

ISBN 978-961-91094-7-2

1. Gl. stv. nasl. 2. Udovč, Andrej

271247616

Modeli v podporo odločanja
na ravni gospodarstva

VREDNOTENJE INVESTICIJSKE NALOŽBE V PREDELAVO KROMPIRJA Z BLACK – SCHOLES MODELOM

Karmen PAŽEK^a, Črtomir ROZMAN^a, Matej KOLENKO^a

IZVLEČEK

Za vrednotenje investicijskih projektov je splošno v uporabi metoda t.i. Cost Benefit analiza (CBA). V želji, da bi imeli vpogled tudi v samo jedro investicije, so čedalje bolj v uporabi »opcijski moduli z realnimi opcijami«, ki predstavljajo stohastičen pristop. Osnovni namen raziskave je prikaz aplikacije metod realnih opcij v kmetijstvu, konkretno v predelavi krompirja na ravni kmetije. Rezultati tradicionalne CBA s parametrom NSV_t so pokazali, da je najsmotrnejša proizvodnja krompirja predelanega v kocke. Za oceno realnih opcij investicijskih projektov predelave krompirja je bil uporabljen Black-Scholes model. Opcijske vrednosti (OV) pri Black-Scholes (BS) modelu kažejo pozitivne vrednosti za vse tri vrste predelave (pomfri, krhlji in kocke). Realne opcije imajo torej pomembno vrednost, saj se tradicionalne metode naložbene analize tako nadgradijo tudi z metodami, ki upoštevajo realne opcije tudi s stohastičnega vidika.

Ključne besede: CBA analiza, realne opcije, Black-Scholes model, predelava krompirja

BLACK – SCHOLES MODELS INVESTMENT EVALUATION FOR POTATO PROCESSING

ABSTRACT

A common method used for evaluation of investment projects is the Cost Benefit Analysis (CBA). Desiring to have insight into the core of investment, the optional modules with real options are becoming more in use, which represent the stochastic approach. The basic purpose of this research was therefore to display applications of methods real options in agriculture. Results of the traditional CBA with the parameter NPV_t showed the production of processed potatoes in cubes is the most suitable. For the assessment of real options investment projects of processing potatoes the Black Scholes model have been used further used. Option value (OV) to the Black-Scholes (BS) model show positive values for all three types of processing (french fries, slices and cubes). However, real options have important value, because the traditional methods of investment analysis are upgraded to the methods of real options with stochastic terms.

Key words: CBA analysis, real options method, Black-Scholes model, potatoe production

^a Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Pivola 11, 2311 Hoče;
karmen.pazek@um.si, crt.rozman@um.si, matej.kolenko@gmail.com

1 Uvod

Uvedba nove dejavnosti ali proizvodnje na kmetiji je za nosilca odločanja velik in zahteven izziv, pri čemer je vsekakor prisotna določena vrsta tveganja. Želja vsakega investitorja je, da bi potencialno investicijo lahko ocenil kar se da optimalno in realno. Na ta način bi tako lahko nosilec odločanja izbral perspektivno investicijo in se nadalje izognil slabi naložbi. To pa je v sodobnem svetu (v agroživilstvu) zahtevna naloga. Iz tega vidika je potreben je nov strateški okvir razvoja kmetijstva in kmetijskega podjetništva, ki bo panogi dal nov zagon, kmetijski politiki pa potrebno stabilnost in pomoč pri iskanju odgovorov na nova vprašanja. Iz tega sledi, da se bodo kmetje oziroma kmetijska gospodarstva morali, še bolj kot do sedaj, odločati za uvedbo novih tehnologij in izvajanje novih praks na podlagi predhodnih analiz o upravičenosti oz. smotrnosti iz ekonomskega in finančnega vidika.

Vrednotenje investicij je danes dobro razvita disciplina, ki temelji predvsem na tako imenovanih klasičnih ali tradicionalnih metodah ocenjevanja ekonomske upravičenosti investicijskih projektov. V literaturi je najpogosteje obravnavana metoda Cost Benefit analiza (CBA) s parametroma neto sedanja vrednost (NSV) in interno stopnjo donosnosti (ISD). Prav NSV v teoriji velja za najbolj ustrezno. Iz prakse pa je vendarle znano, da se mnogi projekti, ki so bili ocenjeni kot ekonomsko upravičeni, lahko izkažejo kot neuspešni in obratno. To nas opozarja, da je ocenjevanje vedno negotovo in je prisoten koncept tveganja in negotovosti. Novejša teoretična spoznanja so namreč pokazala, da imajo tudi uveljavljene klasične metode ocenjevanja investicijskih projektov določene pomanjkljivosti. Pri ocenjevanju ekonomske in finančne upravičenosti namreč investicijske projekte obravnavajo kot enkratno priložnost in predpostavljajo, da bo kmet oziroma kmetijsko gospodarstvo sledilo začrtanemu planu ne glede na svoja spoznanja in razvoj dogodkov. Ne dopuščajo torej prostora za prožno odzivanje. To pa v času hitrih sprememb, ko je poslovno okolje čedalje bolj nepredvidljivo, povzroča specifične težave. Če želijo kmetijska gospodarstva v takem okolju uspeti, se mu morajo prilagoditi, to pa lahko storijo le, če nosilci odločanja uporabljajo orodja, ki jim zagotavljajo določeno prilagodljivost pri odločanju. Eno od teh so tudi realne opcije, ki ustvarjajo prožnost v nepredvidljivem svetu in jo pomagajo tudi meriti. Tradicionalna metoda NSV predpostavlja (Copeland in Keenan, 1998), da je investicija preklicana, če se tržni pogoji izkažejo za slabše od pričakovanih. Pomanjkljivost metode NSV je v tem, da ne upošteva vrednosti ustvarjanja priložnosti. Včasih lahko investicija, ki je osamljeno gledano neekonomična, ustvari priložnosti, ki omogočajo podjetju nove investicije, če se tržni pogoji izkažejo kot ugodni (Buckley, 1998). V bistvu metoda NSV implicitno predpostavlja določen »pričakovan scenarij« denarnih tokov (Copeland, 2001) in projekte obravnava kot neodvisne investicijske priložnosti, pri čemer se projekt sprejme, če je izračunana NSV pozitivna. Menedžment naj bi neprilagodljivo sprejemal nepreklicne obveze k določenim operativnim strategijam in vztrajal na njih do konca vnaprej določene življenjske dobe projekta. To je seveda nerealna predpostavka, saj lahko menedžment razširi, zoži, opusti, preloži ali na razne druge načine spremeni projekt v posameznih fazah njegove dobe trajanja (Ross, 1995). Menedžerji dostikrat intuitivno vedo, da NSV ne vključuje teh prilagodljivosti in zato pogosto ne upoštevajo rezultatov NSV analize. Čeprav torej NSV analiza vključuje tveganje (v diskontni stopnji), je manjkajoči element prilagodljivost odločevalca (Yeo in Qiu, 2003).

Razvoj in investicije na kmetiji predstavljajo enega ključnih faktorjev za doseganje konkurenčne prednosti na trgu. K temu nedvomno spada tudi pravilno vrednotenje in ocenjevanje ter s tem sposobnost izbire tistih investicijskih projektov, ki kažejo največji potencial. NSV podcenjuje vrednosti naložb in ne vključuje informacij za zmanjšanje negotovosti denarnih tokov iz naložb. Zato so realne opcije alternativa neto sedanji vrednosti. Projekti lahko v realnosti vsebujejo veliko število opcij, ki so lahko, predvsem v razmerah povečane negotovosti in tveganja, izredno koristne. Zato je nedvomno potrebno v sam proces vrednotenja vključiti dodatne opcijske vrednosti. Aplikacija teorije realnih opcij predstavlja eno izmed možnih rešitev. Proučevanje dejavnikov, ki vplivajo na poslovanje kmetijskega gospodarstva, lahko ocenjujemo z modelom realnih opcij (Isik s sod. 2003). Raziskava Gudbranda (2003) zajema podporo odločanju na kmetiji s pomočjo stohastičnosti na kmetiji, ki se ukvarja s proizvodnjo sira. Nadalje je Morgan s sod. (2007) uporabil opcijske modele za ocenitev določene populacije v živinoreji. Hadelan in Par (2008) sta metodo realnih opcij uporabila v sadjarstvu. Eden od istih avtorjev izraža pomembnost metode realnih opcij v primeru proizvodnje oliv – gre za uporabo Black-Scholes-ova in binomske metode (Hadelan, 2008). Tozer (2009) je uporabil realne opcije za možnosti investicijske odločitve za proizvajalce žit. Z opcijskimi modeli pri žitih sta se ukvarjala tudi Pažek in Rozman (2011), ki sta predstavila razvoj in aplikacijo dveh opcijskih modelov na primeru pire. Xin in Zhen (2010) nadalje v svoji študiji navajata, da realne opcije ponujajo nov pogled na vrednotenje naložb v kmetijskih projektih. Iz predhodnega pregleda literature lahko torej zaključimo, da so realne opcije v uporabi relativno kratek čas, a se je v tem času njihova uporaba na področje agroživilstva relativno dobro razširila, teoretična dognanja o tej metodi pa so se bistveno izpopolnila. Literatura in raziskave s tega področja se torej širijo.

V predstavljenem prispevku je poudarek na pristopu odločanja pri vrednotenju naložb v predelavi krompirja z uporabo elementov metodologije realnih opcij. Raziskava obravnava oceno učinkovitosti investicije na področju kmetijskega gospodarstva, ki je osredotočena na oceno tradicionalne neto sedanje vrednosti (NSV_t) kot odločujočega parametra CBA analize. Slednji rezultati služijo za osnovno podlago opcijskim modelom (Black-Scholes). Raziskava se nanaša tako na iskanje najprimernejše investicije v predelavo krompirja, na ekonomsko in finančno učinkovitost posamezne naložbe ter nadaljnjo oceno posamezne naložbe s pomočjo realnih opcij. Rezultati raziskave bodo predstavljali bistvene informacije o smotrnosti investicije, tako poleg dinamičnega pristopa, še s stohastičnega vidika za nosilca odločanja.

2 Materiali in metode dela

Namen raziskave je uporabiti do sedaj dokaj nepoznan in malo uporabljen pristop v kmetijskem menedžmentu nasploh. Kot že omenjeno, je raziskava osredotočena na metodo realnih opcij in uporabo t.i. Black – Scholes modela na primeru predelave krompirja. Z namenom ocene ustreznih ekonomskih parametrov za nadaljnjo oceno s pomočjo opcijskih modelov, je v prvi fazi razvit tehnološko-ekonomski simulacijski model načrtovane pridelave in predelave krompirja. Naslednja faza je na podlagi ocenjenih parametrov tehnološko-ekonomskega simulacijskega modela oceniti finančno smotrnost individualne investicije v

predelavo krompirja s pomočjo CBA analize in ključnega tradicionalnega parametra NSV_t . Nadgradnja in s tem izviren prispevek na tem področju predstavlja vsekakor vrednotenje t.i. realnih opcij z Black-Scholesovim opcijskim modelom.

Ena od numeričnih metod vrednotenja projektov je klasična oziroma tradicionalna dinamična metoda vrednotenja investicij. Najvažnejši parameter te metode je definiran kot neto sedanja vrednost (NSV) in je rezultat diskontiranja pričakovanih denarnih tokov povzročenih z investicijo. Osrednja točka finančne analize je torej zajeta v konceptu neto sedanje vrednosti (podrobnosti enačbe in ocene prikazuje Turk, 2001). Klasična metoda vrednotenja investicij predstavlja dobro podlago za vrednotenje projektov s pomočjo realnih opcij. Teorija opcij je bila razvita in prvi vrsti za potrebe finančnih opcij (trg z vrednostnimi papirji). Analogija med finančnimi opcijami in investicijskimi projekti pa je pripeljala do aplikacije teorije opcij med dejanske investicijske projekte (Zettl, 2002). Literatura navaja med načini za vrednotenje opcij Black-Scholesovo enačbo vrednotenja realnih opcij (OV in NSV_{SRO}), ki se jo lahko aplicira na realne opcije. Teoretično ozadje izračuna je prikazano v nadaljevanju.

Opcijsko vrednost (OV) investicije izračunamo s pomočjo naslednje enačbe (Naïmy, 2006):

$$OV = NSV_t \times N(d_1) \times X / e^{-rt} \times N(d_2) \quad (1)$$

Kjer je:

$$d_1 = [\ln(NSV_t / X) + (r_c + \frac{1}{2} \sigma^2) \times T] / \sigma \sqrt{T} \text{ in } d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}. \quad (2)$$

Kjer je:

OV – opcijska vrednost (€),

NSV_t – neto sedanja vrednost denarnega toka opcijske vrednosti za investicijo (€),

d_1 – množitelj za gibanje navzgor glede na pričakovano sedanjo vrednost prihodnjih tokov v obdobju enega leta,

d_2 – množitelj za gibanje navzdol glede na pričakovano sedanjo vrednost prihodnjih denarnih tokov v obdobju enega leta,

$N(d_1)$ – je verjetnost, da bo naključno izbrana vrednost spremenljivke, ki se porazdeljuje s standardno normalno distribucijo, manjša od d_1 ,

$N(d_2)$ – je verjetnost, da bo naključno izbrana vrednost spremenljivke, ki se porazdeljuje s standardno normalno distribucijo, manjša od d_2 ,

X – višina investicije (€),

r – obrestna mera (%),

σ – standardni odklon pričakovane sedanje vrednosti prihodnjih denarnih tokov v obdobju enega leta,

T – koledarski čas od sedanjosti do izvršitve opcije oziroma sprememba stanja (mesece, leta),

e – osnova eksponentne funkcije (2,71828).

Na koncu sledi še izračun strateške vrednosti realne opcije investicijskega projekta (NSV_{SRO}):

$$NSV_{SRO} = NSV_t + OV \quad (3)$$

3 Rezultati z diskusijo

V raziskavi smo želeli prikazati realne opcije kot sistem za ocenjevanje in vrednotenje projektov v agroživilstvu. Rezultati so prikazani na primeru investicije (objekt, strojna linija, delovna sila, material ...) predelave krompirja v različne proizvode (pomfri, narezan na krljje in narezan na kocke). Za oceno opcij je bila uporabljena proizvodnja pomfri - ta na letni ravni 245.760,00 kg, proizvodnja 200.000,00 kg krljev /leto in predelava krompirja narezanega na kocke v obsegu 180.000,00 kg/leto. Analiza je bila narejena ob predpostavki uspešne prodaje teh proizvodov. Poslovne alternative smo opredelili s posebej razvitim in prilagojenim simulacijskim modelom v okolju Excel. Osnovni podatki o proizvodnji in ekonomskih parametrih izračuna za posamezne poslovne alternative so predstavljeni v spodnji preglednici (Preglednica 1).

Preglednica 1: Rezultati simulacijskega modela za predelavo krompirja v različne proizvode

Poslovna alternativa	Letna količina proizvoda (kg)	Koeficient ekonomičnosti	Investicija (€)	NSV_t (€)
Pomfri	245.760,00	1,58	407.217,34	248.871,70
Krljji	200.000,00	1,69	394.787,65	220.974,03
Kocke	180.000,00	1,90	373.136,38	273.213,92

Vir: Lastni izračuni (izračuni ob predpostavki za obdobje 10 let in $ISD = 14,00\%$)

Ob predpostavki uspešne prodaje vseh končnih proizvodov iz krompirja vrednosti tradicionalne NSV (NSV_t) kažejo (Preglednica 1), da je ob predpostavljenih parametrih najsmotrnejša proizvodnja kock ($NSV_t = 273.213,92$ €) in s finančnega vidika kot najmanj oziroma neperspektivna, ob danih možnostih proizvodnje, vendar še vedno pozitivna, pridelava krljev ($NSV_t = 220.974,03$ €). Tovrstne rezultate je bilo moč v skladu s prakso in vhodnimi parametri tudi pričakovati in niso presenetljivi. Preglednica 2 prikazuje vrednosti ocenjenih parametrov, ki smo jih izračunali v okviru tehnološko – ekonomskega simulacijskega modela (TESM), v delovnem okolju Excel. Na isti način smo ocenjevali vse tri možnosti predelave krompirja.

Kot je razvidno iz preglednice 3, je opcijska vrednost za pomfri, izračunana po Black-Scholes metodologiji, 100.505,92 €. Strateška vrednost realne opcije investicijskega projekta je prav tako pozitivna in znaša 226.287,07 €. Rezultati analize z metodologijo Black-Scholes, s katero smo analizirali investicijski projekt na kmetijskem gospodarstvu, so pozitivni in investicija se lahko izvrši (strateška vrednost realne opcije = 226.287,07 €).

Preglednica 2: Izsek iz Black-Scholes model za primer predelave krompirja v pomfri

Neto sedanja vrednost denarnega toka (€)	S	125781,15
Višina investicije (€)	X	407217,34
Osnova eksponentne funkcije	e	2,71828
Interna stopnja donosnosti	r	27,39%
Obdobja trajanja investicije (leta)	t	10
Standardni odklon pri investicijskem projektu	v	30%
	d1	2,12342485
	d2	1,174741552
d1	N (d1)	0,983140867
d2	N (d2)	0,879950935
OPCIJSKA VREDNOST (€)	100.505,92	

Preglednica 3: Ocenjene vrednosti parametrov z Black-Scholesovim modelom za pomfri

Parameter	Vrednost
Neto sedanja vrednost denarnega toka (€)	125.781,15
Višina investicije (€)	407.217,34
Osnova eksponentne funkcije	2,71828
Interna stopnja donosnosti (%)	27,39
Obdobje trajanja investicije (leta)	10
Standardni odklon pri investicijskem projektu	0,30
d1	2,12342485
d2	1,174741552
N (d ₁)	0,983140867
N (d ₂)	0,879950935
Opcijska vrednost (€)	100.505,92
Strateška vrednost realne opcije investicijskega projekta (€)	226.287,07

V preglednici 4 so predstavljeni rezultati analize z modelom Black-Sholes in jih lahko interpretiramo na naslednji način. Ocenjena opcijska vrednost (OV) za predelavo krompirja v krljice znaša 90.902,80 €. Strateška vrednost realne opcije tega investicijskega projekta je dobljena na podlagi seštevka tradicionalne NSV ($NSV_t = 118.049,85$ €) in opcijske vrednosti (90.902,80 €) le-te in znaša 208.952,65 €.

Analiza je tudi v tretjem primeru (Preglednica 5) predelave krompirja, tokrat v kocke, pokazala s finančnega vidika smotrno izpeljavo investicije na kmetijskem gospodarstvu. Z metodologijo Black Scholes - a znaša opcijska vrednost 105.860,90 €, medtem ko je strateška vrednost realne opcije pri investicijskem projektu 229.755,00 €. Iz pričujočih rezultatov ocenjenih vrednosti parametrov lahko sklepamo, da je investiranje v predelavo krompirja na konkretnih primerih ob predpostavki uspešne prodaje izdelkov s finančnega vidika smotrno.

Preglednica 4: Ocenjene vrednosti parametrov z Black-Scholesovim modelom za krompirjeve krljje

Parameter	Vrednost
Neto sedanja vrednost denarnega toka (€)	118.049,85
Višina investicije (€)	394.787,65
Osnova eksponentne funkcije	2,71828
Interna stopnja donosnosti (%)	26,23
Obdobje trajanja investicije (leta)	10
Standardni odklon pri investicijskem projektu	0,30
d1	1,96629297
d2	1,01760967
N (d ₁)	0,97356761
N (d ₂)	0,84556826
Opcijska vrednost (€)	90.902,80
Strateška vrednost realne opcije investicijskega projekta (€)	208.952,65

Ocenjena vrednost NSV_{SRO} kaže tudi v tem primeru za nosilca odločanja s finančnega vidika perspektivno investicijo.

Preglednica 5: Ocenjene vrednosti parametrov z Black-Scholesovim modelom za krompir predelan v kocke

Parameter	Vrednost
Neto sedanja vrednost denarnega toka (€)	123.914,10
Višina investicije (€)	373.136,38
Osnova eksponentne funkcije	2,71828
Interna stopnja donosnosti (%)	30,10
Obdobje trajanja investicije (leta)	10
Standardni odklon pri investicijskem projektu	0,30
d1	2,485016952
d2	1,536333653
N (d ₁)	0,993522737
N (d ₂)	0,937771715
Opcijska vrednost (€)	105.860,90
Strateška vrednost realne opcije investicijskega projekta (€)	229.755,00

4 Zaključek

Za vrednotenje investicijskih projektov je splošno v uporabi metoda neto sedanje vrednosti. V želji, da bi imeli vpogled tudi v samo jedro investicije, so čedalje bolj v uporabi opcijski moduli z realnimi opcijami. V današnjem dinamičnem ekonomskem okolju, kjer so pogoste strateške investicijske odločitve z visoko negotovostjo, je za določitev le-te zelo težko uporabiti tradicionalne metode. Ne dopuščajo namreč možnosti za odzivanje na spremembe tržnih razmer. Prav to pa rešuje teorija realnih opcij, ki nam da odgovor, kako oceniti prožnost pri odločanju o investicijah v negotovem svetu.

Rezultati tradicionalne NSV_t so pokazali, da je najsmotrnejša proizvodnja kock ($NSV_t = 273.213,92$ €), vrednost NSV_t za pomfri znaša 248.871,70 € in s finančnega vidika kot najmanj oziroma neperspektivna ob danih možnostih proizvodnje, vendar še vedno pozitivna, je pridelava krhljev ($NSV_t = 220.974,03$ €).

Nadalje smo za oceno realnih opcij investicijskih projektov predelave krompirja uporabili Black-Scholesov model. Analize so pokazale, da je na podlagi ustreznih parametrov in ob predpostavki uspešne prodaje izdelkov investicija v predelavo krompirja smotna. Opcijske vrednosti (OV) tako pri Black-Scholesovem (BS) modelu kažejo pozitivne vrednosti za vse tri vrste predelave (pomfri, krhlji in kocke).

Osnovni namen raziskave je bil prikaz aplikacije metod realnih opcij v kmetijstvu. Realne opcije imajo pomembno vrednost, saj se tradicionalne metode naložbene analize tako nadgradijo tudi z metodami, ki upoštevajo realne opcije tudi s stohastičnega vidika. Četudi so realne opcije matematično nekoliko zapletene za običajno poslovno načrtovanje, pa je njihov prispevek v tem, da dajejo popolnoma nov način ekonomskega razmišljanja. S časom bodo verjetno postale eno glavnih orodij vrednotenja investicijskih projektov tudi v agroživilskem sektorju.

5 Literatura in viri

- Buckley A. 1998. International Investment Value Creation and Appraisal – A Real Options Approach. Handelshojskolens Forlag: Copenhagen Business School Press: 272.
- Copeland T. 2001. The Real-Options Approach to Capital Allocation. *Strategic Finance*, Montvale: 33 – 37.
- Copeland T., Keenan P. T. 1998. How Much is Flexibility Worth? *The McKinsey Quarterly*, London: 38 – 49.
- Gudbrand L. 2003. Assisting whole-farm decision-making through stochastic budgeting. *Agricultural Systems*, 76, 2; 399 – 413.
- Hadelan L. 2008. Primjena modela realnih opcija u poslovnom odlučivanju na primjeru maslinarstva: Magistrski rad, Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet, /L. Hadelan/.
- Hadelan L., Par V. 2008. Primjena metoda realnih opcija u voćarstvu. Zbornik sažetaka 3. znanstveno-stručnog savjetovanja hrvatskih voćara s međunarodnim sudjelovanjem, Sveti Martin na Muri, Hrvatska.
- Isik M., Coble, K. H., Hudson D., House L. O. 2003. A model of entry-exit decisions and capacity choice under demand uncertainty. *Agricultural Economics*, 28, 3; 215 – 224.
- Morgan D. G., Abdallah S. B., Lasserre P. 2007. A real options approach to forest-management decision making to protect caribou under the threat of extinction. *Ecology and Society* 13,1; 27.

- Nai'my Y. V. 2006. The Black-Scholes Model Guideline For Options Course As Taught At Notre Dame University – Lebanon. *Journal of Business & Economics Research* – Januar 2006, 4, 1; 59 – 64.
- Pažek K., Rozman Č., 2011. Business opportunity assessment in Slovene organic spelt processing: application of real options model. *Renewable agriculture and food systems*. 26, 3; 179 – 184.
- Ross S. A. 1995. Uses, Abuses, and Alternatives to the Net-Present-Value Rule. *Financial Management*, 24, 3; 96 – 102.
- Tozer R. P. 2009. Uncertainty and investment in precision agriculture – Is it worth the money? *Agricultural Systems*, 100, 1-3; 80 – 87.
- Turk J. 2001. Teoretične in empirične analize v agrarni ekonomiki. Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo: 193 – 210.
- Zettl M. 2002. Valuing Exploration and Production Projects by Means of Option pricing Theory. *International Journal of Production Economics*, B.k., 78; 109 – 116.
- Zhen W., Xin T., 2010. Research of Investment Evaluation of Agricultural Venture Capital Project on Real Options Approach. *International Conference on Agricultural Risk and Food Security 2010, Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 1; 449 – 455.



Študije potrošnih navad

Agrarna politika držav zahodnega Balkana

Ekonometrične analize in matematično modeliranje

Empirični modeli v podporo odločanju kmetijske politike

Modeli v podporo odločanju na ravni gospodarstva

Organizacije pridelovalcev, potrošne navade in poslovno odločanje

Pravo in razvoj podeželja

