

МЕГАТРЕНД УНИВЕРЗИТЕТУ БЕОГРАД  
ФАКУЛТЕТУ ЗА МЕНАѢМЕНТ ЗАЈЕЧАР

07 Број 612-003-089  
Датум: 22.04.2014.  
Парк улица Крајина 65  
ЗАЈЕЧАР

ЗАВРШНИ РАД НА СТУДИЈАМА ТРЕЋЕГ СТЕПЕНА докторска дисертација  
(навести: ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА ИЛИ УМЕТНИЧКИ ПРОЈЕКАТ)

На основу одлуке Сената Универзитета од 15.04.2014., пошто смо проучили урађену  
докторску дисертацију под називом:  
(навести: ДОКТОРСКА ДИСЕРТАЦИЈА ИЛИ УМЕТНИЧКИ ПРОЈЕКАТ)

Вишекритеријумска евалуација пројеката експлоатације минералних ресурса

кандидата: Габријеле Поповић, мастер менаџера подносимо следећи:  
(звање, име и презиме кандидата)

## РЕФЕРАТ

### 1. Основни подаци о кандидату, докторској дисертацији/ уметничком пројекту

(Елементарни подаци о кандидату, наслову рада, обиму и библиографским подацима)

Габријела (Светлана) Поповић је рођена 12. 05. 1984. године у Зајечару где је завршила основну и средњу Економско-трговинску школу као носилац Вукове дипломе и ученик генерације. Основне академске студије – студијски програм Финансијски, банкарски и берзански менаџмент је завршила на Факултету за менаџмент у Зајечару 2007. год. са просечном оценом током студија 9,27, а мастер академске студије на истом факултету привела је крају 2009. године са просечном оценом 10,00. Исте године је одбранила мастер рад под називом „Модел оптимизације премије животног осигурања у компанији Дунав осигурање“. У 2010/2011. школској години уписала је докторске студије на Факултету за менаџмент у Зајечару, Мегатренд универзитета у Београду.

У звање сарадника у настави изабрана је 2008. год., а у звање асистента за ужу научну област Управљање природним ресурсима, пројектима и одрживи развој 2010. год. на Факултету за менаџмент у Зајечару. Изводи вежбе на основним академским студијама на предметима: Управљање природним ресурсима и Управљање пројектима, а на мастер академским студијама на предмету Управљање инвестиционим пројектима.

Током 2010. и 2011. год. је учествовала у изради студија које чине део веће студије под називом Потенцијали Тимочке Крајине, а такође је и члан организационог одбора Међународног симпозијума о управљању природним ресурсима у организацији Факултета за менаџмент у Зајечару.

У наредним редовима приказани су изабрани радови кандидата Габријеле Поповић, мастер менаџера:

- **Popović, G., Stanujkić, D., Stojanović, S.** (2012). Investment project selection by applying COPRAS method and imprecise data. *Serbian Journal of Management*, 7(2), pp. 257-269, ISSN 1452-4864.
- **Поповић, Г., Станујкић, Д., Јовановић, Р.** (2012). Избор рудног лежишта комбинованом

применом TOPSIS и ANP методе. *Рударски радови*, 3/2012, стр. 203-213, YU ISSN 1451-0162.

Кандидат Габријела Поповић, мастер менаџер је цитирана у:

- Kayser, D. (2013). Recent research in project finance – a commented bibliography. *Procedia Computer Science*, 17, Elsevier, pp. 729-736, ISSN 1877-0509.
- Wiśniewski, E. (2013). Methods of selection of investment projects in practice of local governments. *Ekonomické Rozhl'ady / Economic Review*, 42(4), pp. 450-462, ISSN 0323-262X EV 4393/11.

Докторска дисертација под називом „*Вишекритеријумска евалуација пројеката експлоатације минералних ресурса*“ обухвата 177 страна текста и то: апстракт, уводни део, општи део са одговарајућим бројем поглавља, специјални део са одговарајућим бројем поглавља, закључак и прилоге. Библиографски подаци коришћени у овој дисертацији односе се, пре свега, на бројне радове објављене у научним и стручним међународним часописима, који дају преглед најновијих истраживања у посматраној области.

## 2. Предмет и циљ докторске дисертације/уметничког пројекта

(Показати да је реч о оригиналној идеји, значајној за развој научне или уметничке области)

Располагање ограниченим ресурсима, који могу бити искоришћени у различите сврхе, представља кључни економски проблем са којим се суочавају инвеститори. Радна снага, финансијска средства, минерални и други природни ресурси који се могу ангажовати у производњи различитих производа као и у пружању различитих услуга представљају ограничене ресурсе. Имајући наведено у виду, неопходно је извршити избор између конкурентних алтернативних пројеката како би се расположиви ресурси усмерили у, условно речено, најбољи од њих, а економска анализа представља једноставан метод који то омогућава. Уз помоћ наведене анализе врши се процена трошкова и користи свођењем на јединствене показатеље. Уколико користи премаше трошкове, одговарајући пројекат ће бити прихватљив, а у супротном биће одбачен.

Међутим, у условима 21. века, када је тема заштите животне средине све актуелнија, намеће се потреба за укључивањем и еколошких критеријума који су од пресудног значаја за избор одређеног пројекта усмереног на експлоатацију минералних ресурса. Наиме, експлоатација минералних ресурса односно рударска производња има неизбежне негативне утицаје на животну средину. Наведени утицаји могу проузроковати већу или мању штету и загађење што треба узети у обзир приликом доношења одлука везаних за започињање таквог вида експлоатације. Све су већи захтеви друштва и државне управе да се ефекти на животну средину укључе у процес вредновања како приватних тако и друштвених пројеката. Међутим, веома је тешко одредити вредност производа и услуга животне средине као што је чист ваздух, леп пејзаж или очуван биодиверзитет, јер они нису предмет трговине на тржишту. Наиме, животна средина је добро које припада „свакоме“ и „никоме“.

У циљу превазилажења проблема који се односи на вредновање ефеката експлоатације одређених минералних ресурса на животну средину предложене су и коришћене одговарајуће методе вредновања, које су подељене у две основне групе и то:

- Тржишне методе



- Трошкови замене
- Трошкови избегавања штете
- Трошкови субституције
- Трошкови промене продуктивности
- Нетржишне методе
  - Технике исказаних преференција (директна метода); и
  - Технике откривених преференција (индиректна метода).

Нетржишне методе за вредновање животне средине, које су популарније, се превасходно базирају на вољи људи да плате (*willingnes to pay – WTP*) одређену суму новца у циљу избегавања деградације животне средине и штетних утицаја, или вољи људи да прихвате (*willingness to accept – WTA*) компензацију у замену за настале штетне утицаје на животну средину. Наведени концепт је изведен из Hicksian-ових (1943) мера благостања компензационе варијације и еквивалентне варијације.

Нетржишне методе за вредновања животне средине имају своје присталице, али такође није мали ни број научника који су њихови противници. Основни недостатак наведених метода се огледа у томе што се оне заснивају на подацима прикупљеним уз помоћ анкета на основу којих се испитује висина *WTP/WTA* испитаника. Питање гласи: “Шта би се десило када би испитаници заиста морали да плате или да прихвате износ за који су се у анкети изјаснили?” У првом случају би можда цена коју су изrekli за избегавање штетних утицаја у реалним условима била превисока, а у другом случају би можда била прениска за одрицање од здраве и чисте животне средине. Поред непоузданости, већина наведених метода није погодна за примену у прелиминарној анализи потенцијалних штетних утицаја производње која ће тек бити организована на одређеном подручју, односно ове методе су применљиве у *ex post* анализи. Такође, аутори су веома мало пажње посветили експлоатацији минералних ресурса и могућностима примене одговарајућих метода у циљу укључивања еколошких критеријума у рангирање и избор пројеката ове врсте.

Код избора пројеката везаних за овај вид експлоатације и производње постоји више сукобљених страна које имају сасвим различите интересе. Са једне стране је економија чији је циљ максимизација профита без указивања посебне пажње животnoj средини и штетним утицајима које производња има. Слободно се може рећи да је то став самог инвеститора односно власника производње. Са друге стране је екологија која је пре свега заинтересована за минимизацију штетних ефеката. Заговорници екологије, разни покрети и удружења „зелених“, се екстремно залажу за заштиту околине по сваку цену, дајући при том у потпуности предност еколошким захтевима над економским. Између те две супротстављене стране се налази друштво. Са једне стране, друштво је заинтересовано за организацију производње јер се на тај начин отварају нова радна места и омогућава се економски просперитет подручја, а са друге стране, друштво не жели да животна средина у којој живи буде озбиљно нарушена. Сви ови захтеви и утицаји се могу посматрати са глобалног, националног и регионалног нивоа. Из свега наведеног проистиче следећи проблем: „На који начин помирити различите захтеве и одабрати

прави пројекат везан за експлоатацију минералних ресурса?" Решење лежи у примени компромисног програмирања.

Концепт компромисног програмирања је предложио Zeleny (1973) и Yu (1973). Основна идеја ове MCDM методе се заснива на захтеву да се изабере алтернатива која има најмању удаљеност од референтне тачке односно од пожељног стања. Своју примену ова метода је посебно нашла у области управљања водним и шумским ресурсима, међутим у поређењу са другим, веома актуелним MCDM методама као што је TOPSIS, ANP и VIKOR, компромисно програмирање није у довољној мери искоришћено.

Предмет докторске дисертације под називом *„Вишекритеријумска евалуација пројеката експлоатације минералних ресурса“* је испитивање могућности укључивања еколошких критеријума приликом избора пројеката у области експлоатације минералних ресурса и проналажење компромиса између различитих захтева друштва, са једне стране и инвеститора са друге стране, применом компромисног програмирања. Наиме, када је у питању загађење и деградација животне средине, најпожељнија ситуација је да загађења нема. Међутим, свака производња узрокује мање или веће загађење, што значи да када нема загађења нема ни производње. Са економског аспекта, таква ситуација је неприхватљива јер онда нема ни просперитета одређеног подручја јер је позната чињеница да експлоатација минералних ресурса доприноси напретку и упошљавању људи. Такође, и само становништво није заинтересовано за потпуно очување животне средине ако не може да обезбеди своје основне животне потребе. Дакле, код одлучивања везаног за избор одговарајућег пројекта неопходно је пронаћи такву формулу која ће успети да задовољи наведене супротстављене захтеве.

Циљ докторске дисертације јесте указивање на могућност примене компромисног програмирања као методе која ће помоћи у рангирању и избору адекватног пројекта који неће испуњавати само економске захтеве - захтеве инвеститора већ и захтеве осталих заинтересованих стејхолдера - еколога и друштва. Циљ је доказивање применљивости наведене методе у избору пројеката везаних за експлоатацију минералних ресурса као и указивање на већу валидност и поузданост на овај начин добијених показатеља, него у случају коришћења нетржишних метода за вредновање животне средине које опет посматрају само један аспект, и то еколошки, без узимања у обзир осталих поменутих захтева.

## 2. Основне хипотезе од којих се полазило у истраживању

*(Објаснити да ли су хипотезе научно потврђене или оборене)*

Примена Fuzzy компромисног програмирања је омогућила изналажење оптималног решења које је у обзир узело различите захтеве изражене кроз девет критеријума чиме је доказана прва помоћна хипотеза која гласи:

*Будући да економски, еколошки и друштвени захтеви везани за експлоатацију минералних ресурса имају одређену меру међусобног неслагања, неопходно је дефинисати такав математички модел компромисног програмирања који ће допринети превазилажењу наведеног недостатка и изналажењу оптималног избора који ће помирити међусобно сукобљене*



*интересе.*

Постојеће методе које се користе за вредновање оштећења животне средине нису прикладне за *ex ante* анализу. Поред тога, пошто су засноване на ставовима појединаца у великој мери су субјективизирани. У случају евалуације и избора пројеката експлоатације минералних ресурса, поступак је донекле заснован на проценама које, поред осталог, садрже и одговарајућа предвиђања заснована на искуству или сличности са истоветним или сличним врстама експлоатације. У нумеричком примеру у оквиру ове докторске дисертације изражено је настојање да се било који вид субјективизирања избегне, те да се доношење одлука заснује искључиво на квантитативним подацима што доприноси већој поузданости одлучивања. Добијени резултати су управо показали да је то могуће, чиме је доказана и друга помоћна хипотеза која гласи:

*Будући да су постојеће методе за вредновање штетних утицаја експлоатације минералних ресурса погодне превасходно за ex post анализу, те немају задовољавајући ниво валидности и поузданости, неопходно је формулисати одговарајући математички модел који се може користити у ex ante анализи, чији ће показатељи представљати поузданију основу за доношење одлука везаних за избор пројеката.*

Поређењем резултата добијених заснивањем одлучивања искључиво на економским критеријумима и оних који поред економских узимају у обзир и еколошке и друштвене критеријуме указано је на то да резултати засновани само на економским критеријумима нису свеукупно задовољавајуће поуздани. Са свеукупног друштвеног интереса, поузданија је евалуација и рангирање пројеката на основу одговарајућег модела истовременог научног вредновања свих релевантних критеријума за одлучивање (економски, еколошки и друштвени). То указује да је и трећа помоћна хипотеза доказана, која гласи:

*Будући да се избор пројеката у области експлоатације минералних ресурса најчешће врши само на основу економских показатеља, неопходно је у наведени процес одлучивања увести нове показатеље који ће у обзир узети и еколошке и друштвене критеријуме експлоатације минералних ресурса на одређеном подручју и на тај начин допринети већој валидности избора.*

Доказивањем наведених помоћних хипотеза доказана је и главна хипотеза ове дисертације која гласи:

*Будући да експлоатација минералних ресурса има разне и вишеструке ефекте на економију, животну средину и друштво у целини неопходно је, при доношењу одлука везаних за покретање и реализацију одређених пројеката у овој области, узети у обзир не само економске показатеље него и друштвене и еколошке захтеве, што се једино може постићи формулисањем и применом одговарајућег математичког модела компромисног програмирања.*

#### 4. Кратак опис садржаја

Докторска дисертација, поред обавезних делова који обухватају: насловну страну, апстракт на српском и енглеском језику, садржај и увод на почетку рада, као и закључак, списак литературе и прилоге на крају рада, садржи следећа поглавља:

У првом поглављу је постављен хипотетичко-методолошки оквир истраживања у коме је образложен проблем, предмет и циљ истраживања; наведене постављене хипотезе и методе истраживања, кратко описана структура дисертације и наведени очекивани резултати и допринос дисертације.

У другом поглављу су приказане основне карактеристике пројеката у области експлоатације минералних ресурса.

Треће поглавље садржи приказ утицаја експлоатације минералних ресурса на животну средину.

У четвртном поглављу се разматрају могућности вредновања штетних утицаја на животну средину као и саме животне средине, са освртом на различите стејкхолдере који имају различите интересе везане за реализацију одговарајућих пројеката.

У петом поглављу је дат осврт на вишекритеријумско одлучивање у области природних ресурса као и на компромисно програмирање.

Шесто поглавље обухвата формулацију математичког модела који је применљив у рангирању и избору пројеката везаних за експлоатацију минералних ресурса, а који обухвата различите аспекте и захтеве реализације наведених пројеката, као и пример на основу кога је приказана употребљивост наведеног модела, након чега следи Закључак.

Осврт на ауторе и остварена достигнућа у овој области прожима сва наведена поглавља.

#### 5. Остварени резултати и научни допринос

*(Конкретно навести допринос научној, стручној или уметничкој области)*

Пажња научне и стручне јавности која је усмерена на област експлоатације минералних ресурса није на задовољавајућем нивоу, а посебно се недовољно говори о методама за избор пројеката у наведеној области. Током 70-их и 80-их година 20. века аутори су се бавили економским критеријумима за рангирање и избор пројеката, а тек неколико њих је од тада па до данас писало о неопходности вредновања штетних утицаја на животну средину и укључивању наведених процена у избор рударских пројеката. Међутим, свакако се не треба ограничити само на економски и еколошки аспект вредновања наведених пројеката јер су утицаји реализације истих далекосежнији и собом носе низ комплексних и сложених односа. Потребно је дефинисати одговарајући математички модел, као што је то случај са економским критеријумима који се користе за рангирање и избор пројеката, који ће бити једноставан и применљив у различитим областима где се јављају тако сложени односи као што је то случај са рударском експлоатацијом.

MCDM методе су доста популарне и коришћене у рангирању и избору различитих врста



пројеката и помињане су као један од начина који се може користити за избор пројеката и у овој области. Међутим, до сада су ове методе најчешће коришћене у области управљања водним ресурсима, шумским ресурсима, те обновљивим изворима енергије, а када је била реч о експлоатацији минералних ресурса, пажња је пре свега била усмерена на избор адекватне методе рударења.

Између постојећих MCDM метода компромисно програмирање представља веома једноставно и елегантно решење које може помоћи и олакшати одлучивање везано за избор рударских пројеката. У дисертацији су коришћени троугаони Fuzzy бројеви, па се самим тим не ради о примени стандардног компромисног програмирања већ Fuzzy компромисног програмирања, а све у циљу добијања што тачнијих резултата. Уколико би се дата одлука доносила само са аспекта инвеститора, сасвим је логично да би они били заинтересовани да покрену пројекат чији су економски показатељи на највишем нивоу. За њих би од мање важности била заштита животне средине, те би је штитили само у оној мери у којој би били обавезани законом. Са аспекта еколога таква одлука не би била прихватљива. Наиме, чак и плаћање пореза предвиђених за емисију одређеног нивоа загађења за ову страну не би било задовољавајуће, јер би неминовно дошло до деградације (посебно ако се ради о пројекту чији су економски показатељи одлични, али је штетни утицај и емисија загађења заиста драстична, јер се емитерима исплати да плате порез и одрже производњу на одређеном нивоу), па би тај порез у том случају представљао само приход државе без значајнијег ефекта на загађење. Опет, ако би се у потпуности испунили захтеви еколога, онда у том случају ни један рударски пројекат који емитује било какво загађење не би био прихватљив, што исто представља екстремно становиште у потпуности непомирљиво са становиштем инвеститора. Друштво, односно становници одређеног подручја, који би били директно погођени реализацијом рударског пројекта имају подељени став. Они су заинтересовани и за организацију производње, јер се на тај начин обезбеђује егзистенција и просперитет наведеног подручја, али са друге стране не желе да живе у области која би због високог нивоа загађења могла представљати „црну тачку“ на географској мапи.

Нема сумње да су инвестиционе одлуке које су резултат примене одговарајућег математичког моделирања и програмирања далеко сигурније од оних које су засноване на субјективним ставовима и мишљењима. Када је у питању експлоатација лежишта различитих врста минералних ресурса, неминовно долази до деградације животне средине. Поред еколошких, оваква експлоатација неминовно има утицаја и на друштвени поредак подручја на коме се одвија. Све ово је неопходно узети у обзир приликом доношења одлука. Једностраност у одлучивању може се негативно одразити не само на друштво и околину, већ и на самог доносиоца одлука, односно инвеститора.

Fuzzy компромисно програмирање представља једноставну, адекватну и релативно лако применљиву и поуздану методу вишекритеријумског одлучивања која помаже у доношењу одлука у условима неизвесности. С обзиром на то да се приликом планирања експлоатације одговарајућег лежишта врше опсежна претходна истраживања, иако се са мањим или већим потешкоћама могу проценити основни негативни утицаји на околину, као и друштвени захтеви и исти се квантитативно изразити, што опет доприноси поузданијем дефинисању математичког модела програмирања и изналажења оптималног решења.

Основни научни допринос ове докторске дисертације огледа се у потврђивању неопходности укључивања еколошких и друштвених критеријума у процес избора одговарајућег пројекта експлоатације минералних ресурса и предлогу модела Fuzzy проширења компромисног програмирања који се може применити у евалуацији пројеката експлоатације минералних ресурса, али такође и сличних пројеката.

Избор свеукупно друштвено-економски и еколошки најповољнијег - „оптималног“ пројекта експлоатације минералних ресурса је неопходно сагледати кроз призму правилно дефинисаних економских, еколошких и друштвених критеријума, а уз примену одговарајућег математичког модела, што представља темељ и услов за доношење друштвено-економски и еколошки оправданих и прихватљивих инвестиционих одлука.

## 6. Закључак

Докторска дисертација Габријеле Поповић, мастер менаџера је у потпуности урађена у складу са одобреном пријавом и недвосмислено представља оригинално и самостално научно дело. Током израде докторске дисертације, кандидат Габријела Поповић, мастер менаџер је успешно доказала све хипотезе постављене на почетку истраживања, а на којима се базира докторска дисертација. Докторска дисертација, такође, има одговарајући научни и стручни значај.

На основу свега изнетог Комисија предлаже Наставно-научном Већу Факултета за менаџмент у Зајечару да извештај о оцени докторске дисертације под називом *„Вишекритеријумска евалуација пројеката експлоатације минералних ресурса“* докторанта Габријеле Поповић, мастер менаџера усвоји.



Место и датум:

Београд 22.04.2016.

Чланови Комисије за оцену подобности  
кандидата и теме докторске  
дисертације/уметничког пројекта

Проф. др Драгиша Станујкић,  
ванредни професор  
Факултет за менаџмент Зајечар

Проф. др Драган Михајловић,  
редовни професор  
Факултет за менаџмент Зајечар

Проф. др Бојан Ђорђевић,  
ванредни професор  
Факултет за менаџмент Зајечар



Проф. др Горан Миловановић,  
редовни професор  
Економски факултет у Нишу

Проф. др П/едраг Мимовић,  
ванредни професор  
Економски факултет у Крагујевцу