

ИНИЦИРАЊЕ КОМАСАЦИОНИХ ПРОЈЕКТА У ОПШТИНИ ИНЂИЈА**INITIATION OF LAND CONSOLIDATION PROJECTS IN THE TOWNSHIP INĐIJA**Снежана Сокановић, Горан Маринковић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

Кратак садржај – У овом раду је представљено истраживање иницирања комасационих пројеката. Истраживачки дио рада је базиран на прикупљању података релевантних за рангирање катастарских општина у општини Инђија. У експерименталном дијелу рада је извршено рангирање катастарских општина за покретање комасационих пројеката у наведеној општини, а све на основу прикупљених података из Службе за катастар у општини Инђија.

Кључне речи: *Комасација, рангирање*

Abstract – *In this paper the research of initiations of land consolidation projects is presented. The research part covered the data collecting relevant for ranking of cadastral municipalities in the township Inđija. In the experimental part of the paper, the ranking of cadastral municipalities for initiating consolidation projects in the said township was performed, all on the basis of data collected from the Cadastre Service in the township Inđija.*

Keywords: *Land consolidation, ranking*

1. УВОД

Комасација као метода се дуги низ деценија примјењује у циљу развоја привреде. Поред основне функције, да групише уситњене посједе, комасација може имати и јачи утицај на развој читавих региона, а као таква може допринијети и укупном развоју државе.

У развијеним европским земљама комасација се спроводи у дугом временском периоду, јер се сваки корак пажљиво и на основу искуства је познато да комасациони процес може наићи на значајне препреке током реализације. Међутим, користи за друштво које настају након комасације су значајне и оправдавају сва улагања.

Вишекритеријумска оптимизација која се помиње у већем дијелу мог рада, је тражење најбољег рјешења из низа допустивих рјешења у смислу више усвојених критеријума. Вриједности критеријумских функција показују колико је разматрани систем добар или лош за дате алтернативе система. Оптимизација је одређивање рјешења које је најбоље према дефинисаном критеријуму и које задовољава сва дата ограничења [6].

НАПОМЕНА:

Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Горан Маринковић, доцент.

Једна група метода вишекритеријумске оптимизације рјешава проблеме са континуалним математичким моделом, док друга група рјешава проблеме анализе и рангирања алтернатива [3].

У оквиру овог рада је обрађен проблем рангирања катастарских општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом. Поступком имплементације метода: SAW, TOPSIS, VIKOR и ELECTRE вишекритеријумске оптимизације у програму *Microsoft Excel* одредиће се ранг за девет катастарских општина које припадају Општини Инђија и самим тим ће се одредити којој катастарској општини треба дати највећи приоритет за покретање и реализацију комасационог пројекта.

2. АКТУЕЛНО СТАЊЕ У ОБЛАСТИ ИСТРАЖИВАЊА

Истраживање које је спроведено у Кини, дало је нова сазнања о процјени утицаја комасације земљишта на пољопривредно техничку ефикасност проивођача. Кина од 2000. године спровела обимну комасацију земљишта, са циљем да се смањи распарчавање земље, да се побољшају могућности приноса зрна, среде имовинско правни односи, и промовишу оперативне размјере у пољопривреди. Међутим, утицаји комасације на пољопривредну техничку ефикасност проивођача у пракси још увијек нису у потпуности јасни. Теренско истраживање је извршено у два наврата, током јула 2010. и јула 2016 [11, 12].

Пољопривредна техничка ефикасност узрокована комасацијом, израчуната је коришћењем методе анализе стохастичких граница. Резултати анализе стохастичких граница производне функције откривају да су имовинско правни односи, распарчавање земљишта, непољопривредни доходак и разноликост усијева претрпјели значајне промјене након комасације. Укупна пољопривредна техничка ефикасност проивођача је такође значајно повећана, а просјечна техничка ефикасност проицијењена је на 0,924 након комасације. Како су показали описни статистички подаци, дошло је до драматичних промјена у преносу власништва локалног посједа земљишта, распарчавања земљишта и разноликости усијева након комасације, што неминовно утиче на пољопривредну техничку ефикасност.

Међутим, с обзиром на низак ниво менаџерског искуства и недостатак пољопривредне механизације и техничких услуга у руралној Кини, скала превелике проиводње умањила техничку ефикасност. Што је већи непољопривредни приход, то је већа техничка ефикасност пољопривредне проиводње. Повећањем

непољопривредне запослености не може само да апсорбује вишак радне снаге у руралним подручјима, већ повећава приход пољопривредника и подстиче техничку ефикасност. Иако већа разноликост усијева доприноси побољшању техничке ефикасности пољопривреде, установљено је да се разноликост усијева смањује након комасације у Кини, због популаризације механизоване пољопривреде великих размјера. Ови закључци би били од помоћи у разумијевању утицаја прије или после комасације и побољшању ефикасности примјене комасације у Кини и другим земљама у развоју.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

3.1. Материјал

Материјал за ову студију обухвата податке релевантне за покретање комасационог пројекта. Обзиром да се ради о великој количини података, њихово приказивање овде је изостављено.

Студија је обухватила 9 од 11 катастарских општина у општини Инђија. Подаци су прикупљени од низа релевантних државних установа.

3.2. Методе

Дефинисање модела рангирања комасационих пројеката, извршено је у следећим фазама [5]:

1. Дефинисање критеријума за рангирање катастарских општина
2. Дефинисање тежина појединих критеријума

3. Утврђивање вриједности сваког критеријума и дефинисање матрице одлучивања
4. Одабир вишекритеријумске методе
5. Спровођење и анализа вишекритеријумске методе

За рангирање катастарских општина, као и за реализацију комасационих пројеката у општини Инђија, дефинисани су релевантни критеријуми за рангирање, а све на основу анализе бројних студија. [4,5,6,7,8,9,10,11,12]:

- ❖ Ф1: Цијена пројекта;
- ❖ Ф2: Удио обрадивог земљишта;
- ❖ Ф3: Просјечна површина парцеле;
- ❖ Ф4: Број парцеле по листу непокретности;
- ❖ Ф5: Просјечна површина посједа;
- ❖ Ф6: Учесници са површином већом од 5ha;
- ❖ Ф7: Удио државне својине;
- ❖ Ф8: Рок отплате уложених средстава;
- ❖ Ф9: Државно земљиште у закупу;

Прикупљени подаци су систематизовани и статистички обрађени, на основу чега је формирана матрица одлучивања (Табела 1).

За потребе рангирања катастарских општина у општини Инђија, коришћене су TOPSIS, SAW, VIKOR и ELECTRE метода вишекритеријумске анализе, док је за одређивање коначног ранга катастарских општина коришћен модел интегралне процјене комасационих пројеката.

Табела 1. Матрица одлучивања

ЗАХТЈЕВ	max	Max	max	min	max	Max	max	min	min
КРИТЕРИЈУМ	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (ha)	F5	F6	F7 (%)	F8	F9
ТЕЖИНЕ	0.152	0.091	0.091	0.152	0.121	0.121	0.091	0.091	0.091
АЛТЕРНАТИВА									
Бешка	74.7	11.8	87.0	0.8	2.6	2.0	3.3	143.5	3.2
Инђија	89.3	27.6	70.6	1.0	2.1	2.2	2.6	135.7	2.6
Крчедин	68.9	18.0	69.4	0.5	2.9	1.5	4.1	139.8	3.4
Љуково	92.3	2.2	20.5	1.0	2.4	2.4	3.4	136.4	2.5
Марадик	80.2	22.3	90.6	0.4	3.2	1.4	4.3	137.5	2.9
Нови Карловци	92.5	13.7	98.7	0.9	4.0	3.5	13.6	135.4	2.5
Нови Сланкамен	77.1	10.7	82.0	0.5	2.7	1.3	3.8	139.9	3.1
Стари	44.9	7.4	47.5	0.4	1.8	0.7	1.3	158.2	5.7
Чортановци	43.6	43.8	34.3	0.5	1.9	0.9	1.0	165.4	6.1

3.2.1. Основни принципи метода вишекритеријумске анализа

Под оптимизацијом се обично подразумијева одређивање оптималног рјешења или екстремума критеријумске функције.

Вишекритеријумска оптимизација је област гдје се формирају математички модели за одређени реални проблем водећи рачуна о више циљева истовремено.

Треба наћи рјешење које је најбоље по свим разматраним критеријума који могу бити изражени различитим мјерним јединицама, различитим вјероватноћама [2].

Приликом дефинисања вишекритеријумског проблема, важно је направити разлику између критеријума, означавањем два типа критеријума: *max* или *min*.

Критеријуми типа *max* позитивно утичу на (директно пропорционално) на ранг алтернативе, док критеријуми типа *min* негативно утичу (обрнуто пропорционално) на ранг алтернативе [1].

У овом раду су коришћене четири методе вишекритеријумске анализе: TOPSIS, SAW, VIKOR и ELECTRE, као и метод интегралне процјене комасационих пројеката, детаљни опис и њихови математички модели су представљени у студијама [5].

4. РЕЗУЛТАТИ

На матрицу одлучивања (Табела 1.) са тежинским коефицијентима, примјењени су математички модели SAW, TOPSIS, VIKOR и ELECTRE методе, на основу чега су одређени и рангови катастарских општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у општини Инђија (Табеле 2., 3., 4. и 5.).

Потом је примјењен модел интегралне процјене на добијене податке и одређен коначни ранг катастарских општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у општини Инђија.

Табела 2. Ранг листа алтернатива – VIKOR метода

АЛТЕРНАТИВА	Q_i	РАНГ
Нови Карловци	0.0415324	1
Марадик	0.219537	2
Нови Сланкамен	0.3903305	3
Крчедин	0.4093423	4
Бешка	0.4685911	5
Инђија	0.5485973	6
Љуково	0.6492867	7
Чортановци	0.9650487	8
Стари Сланкамен	0.9940681	9

Табела 3. Ранг листа алтернатива – TOPSIS метода

АЛТЕРНАТИВА	C_i	РАНГ
Нови Карловци	0.672045	1
Марадик	0.500369	2
Инђија	0.430349	3
Крчедин	0.429768	4
Нови Сланкамен	0.417129	5
Чортановци	0.402995	6
Бешка	0.397763	7
Љуково	0.355373	8
Стари Сланкамен	0.285151	9

Табела 4. Ранг листа алтернатива – SAW метода

Алтернатива	S_i	Ранг
Нови Карловци	0.603	1
Марадик	0.492	2
Нови Сланкамен	0.697	3
Инђија	0.759	4
Крчедин	0.773	5
Бешка	0.676	6
Љуково	0.892	7
Чортановци	0.746	8
Стари Сланкамен	0.662	9

Табела 5. Ранг листа алтернатива – ELECTRE метода

АЛТЕРНАТИВА	РАНГ
Нови Карловци	1
Марадик	2
Крчедин	3
Инђија	4
Нови Сланкамен	5
Чортановци	6
Бешка	7
Љуково	8
Стари Сланкамен	9

Коначна ранг листа алтернатива презентована је у табели 6.

Табела 6. Коначна ранг листа алтернатива

Катастарска општина	РАНГ
Нови Карловци	1
Марадик	2
Крчедин	3
Инђија	3
Нови Сланкамен	4
Чортановци	5
Бешка	6
Љуково	7
Стари Сланкамен	8

5. ДИСКУСИЈА

Евалуацијом дефинисаног модела интегралне процјене комасационих пројеката, дошло се до закључка да комбинација метода TOPSIS и ELECTRE, задовољено је дефинисање критеријума, и да као таква може представљати основу за одређивање коначне ранг листе.

Коначна ранг листа је одређена на основу резултата рангирања добијених примјеном ових метода, где су најбоље рангиране катастарске општине Нови Карловци, Марадин, Крчедин и Инђија.

Као што је већ претходно наведено, комбинација метода TOPSIS и ELECTRE, задовољила је све постављене критеријуме, и то:

1. Задовољен први постављени критеријум, којим је дефинисано да Спирманов коефицијент корелације ранга је у оквиру граничне вриједности $0,9 \leq r_s \leq 1$ ($r_s = 0,9833$).

2. Задовољен други постављени критеријум, односно просјечна стандардна девијација ранга је у оквиру граничне вриједности

$$\sigma_{pros} = 0,157 < 1,5 (\sigma_{max} = 0,707).$$

3. Задовољен трећи постављени критеријум, односно максимална разлика ранга у свим комбинацијама метода је у оквиру граничне вриједности $d_{max} = 1 < 1,35$.

За правилан избор катастарских општина у којима треба покренути комасацију неопходно је комбиновати резултате рангирања што већег броја метода вишекритеријумске оптимизације, као и метода за одређивање тежина критеријума, јер се тиме постиже већа сигурност у донешењу одлука.

Међутим, у неким ситуацијама није довољно да се примијени само математички модел неке методе, већ је потребно да се у рјешавање проблема укључи и доносилац одлуке, који ће својим субјективним и објективним запажањима да утиче на коначан избор катастарских општина које су приоритетне за уређење пољопривредног земљишта комасацијом.

Као што се и очекивало, резултат рангирања био је више зависан од тежина критеријума него од избора методе. Све кориштене методе су дале упоредиве и поуздане резултате.

Модел рангирања комасационих пројеката је заснован на четири методе вишекритеријумске анализе и девет релевантних критеријума, од чега је свих девет квантитативног карактера.

6. ЗАКЉУЧАК

Основни циљ истраживања у овом раду је био формирање модела рангирања комасационих пројеката, примјеном метода вишекритеријумске анализе VIKOR, TOPSIS, SAW и ELECTRE методе.

Коначни циљ истраживања је био одређивање коначне ранг листе приоритета и самим тим се одредило која катастарска општина има највећи приоритет за покретање и реализацију комасационог пројекта.

У вези са тим, у раду је спроведено и презентовано истраживање које се односи на актуелно стање у области покретања и реализације комасационих пројеката, са посебним акцентом на комасацију у Републици Кини.

Треба нагласити да се ова методологија може примијенити у рангирању различитих скупова алтернатива и у другим научним и стручним сверама. Методологија интегралне процјене комасационих пројеката има у одређеној мјери предност у односу на до сада примјењиване методологије, која се огледа у чињеници да је у процес давања приоритета комасационим пројектима, укључено више метода вишекритеријумске анализе, чиме је још више смањен ризик од евентуалног доношења погрешне одлуке код избора.

7. ЛИТЕРАТУРА

- [1] Агарски, Б.: Развој система за интелигентну вишекритеријумску процену оптерећења животне средине код оцењивања животног циклуса производа и процеса, докторска дисертација, Нови Сад, **2014**.
- [2] Деретић, Н.: Анализа и примјена аналитичких метода вишекритеријумске анализе у пословном одлучивању, докторска дисертација, Универзитет Сингидунум, Београд, **2012**.
- [3] Hiironen, J.; Riekkinen, K. Agricultural impacts and profitability of land consolidations. *Land Use Policy* **2016**, 55, 309–317.
- [4] Jürgenson, E. Land reform, land fragmentation and perspectives for future land consolidation in Estonia. *Land Use Policy* **2016**, 57, 34-43.
- [5] Маринковић, Г.: Прилог развоју методологије оптимизације радова и тачности у пројектима комасације, докторска дисертација, Факултет техничких наука, Нови Сад, **2015**.
- [6] Marinković, G.; Lazić, J.; Morača, S.; Grgić, I. Integrated assessment methodology for land consolidation projects: Case study Pecinci, Serbia. *Arch. Tech. Sci.* **2019**, 20, 43–52.
- [7] Muchová, Z.; Leitmanová, M.; Petrovič, F. Possibilities of Optimal Land Use as a Consequence of Lessons Learned from Land Consolidation Projects (Slovakia). *Ecol. Eng.* **2016**, 90, 294–306. **2015**, 25(5), 603-616.
- [8] Оприцовић С.: "Оптимизација система", Грађевински факултет, Београд, 1992.
- [9] Trifković, M.; Marinković, G.; Ilić, B.; Pejičić, G.; Lazić, J. Land consolidation and irrigation, case study Municipality of Velika Plana, *Arch. for Tech. Sci.* **2016**, 14, 35-45.
- [10] Tomić, H.; Mastelić Ivić, S.; Roić, M. Land Consolidation Suitability Ranking of Cadastral Municipalities: Information-Based Decision-Making Using Multi-Criteria Analyses of Official Registers' Data, *ISPRS Int. J. Geo-Inf.* **2018**, 7(3), 87.
- [11] Yan, J.; Xia, F.; Li Q. Top strategy design of comprehensive land consolidation in China. *Trans. Chinese Soc. Agric. Eng.* **2012**, 28(14), 1-9. (in Chinese).
- [12] Wang, J.; Yan, S.; Guo, Y.; Li, J.; Sun, G. The effects of land consolidation on the ecological connectivity based on ecosystem service value: A case study of Da'an land consolidation project in Jilin province, *J. Geogr. Sci.*, **2015**, 25(5), 603-616

Кратка биографија:

Снежана Сокановић рођена је у Миљевици (РС, БиХ) 1993. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранила је 2020. год. контакт: sokanovic_geo@gmail.com

Горан Маринковић рођен је у Власеници 1968. Докторирао је на Факултету техничких наука 2015. год., а од 2016 је у звању доцента. контакт: goranmarinkovic@uns.ac.rs