

**РАНГИРАЊЕ ОПШТИНА ЗА ИНИЦИРАЊЕ КОМАСАЦИОНИХ ПРОЈЕКТА У СРЕМСКОМ ОКРУГУ****RANKING OF MUNICIPALITIES FOR THE INITIATION OF LAND CONSOLIDATION PROJECTS IN THE SREM DISTRICT**Небојша Глиштра, Горан Маринковић, *Факултет техничких наука, Нови Сад***Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА**

**Кратак садржај** – У раду је представљено истраживање иницирања комасационих пројеката. Истраживачки део рада је обухватио прикупљање података релевантних за рангирање општина у Сремском округу. Методологија интегралне процене комасационих пројеката је показала, да у овом случају, најсличније резултате дају TOPSIS, SAW и COPRAS методе.

**Кључне речи:** *Комасација, рангирање*

**Abstract** – In this paper is presented research of initiations of land consolidation projects. The research part covered the data collecting relevant for ranking of municipalities in the Srem district. In the experimental part of the work, according to collected data, ranking of the municipalities is performed for starting land consolidations projects in the Srem district. The methodology of integral assessment of land consolidation projects has shown that, in this case, the most similar results are obtained by TOPSIS, SAW and COPRAS methods.

**Keywords:** *Land consolidation, ranking***1. УВОД**

Комасација као метода за поспешивање привредног развоја појединих региона, кроз пољопривреду, примењује се у пракси већ дуги низ деценија [1]. Поред основне функције да групише уситњене поседе [2], комасација има и далекосежнији утицај на развој локалних заједница и читавих региона, а као таква доприноси и укупном развоју држава. Из тог разлога се у развијеним земљама, комасацији посвећује велика пажња и она се примењује у свим ситуацијама када може да допринесе развоју пољопривреде, односно развојним привредним циљевима уопште [3-5]. Уређење земљишне територије са циљем повећања капацитета за инвестиције и привредни развој, основни је услов за повећање друштвеног благостања и повећања животног стандарда. У развијеним европским земљама комасација се спроводи у дугом временском периоду, јер се сваки корак пажљиво планира. На основу искуства је познато да комасациони процес може наићи на значајне препреке током реализације.

**НАПОМЕНА:**

**Овај рад проистекао је из мастер рада чији ментор је био др Горан Маринковић, ванр. проф.**

Међутим користи за друштво које наста ју након комасације су значајне и оправдавају сва улагања [1]. Економски аспект је при томе један од најдоминантнијих разлога за спровођење комасације. Према [6], комасациони пројекти се морају посматрати у ширем друштвено економском контексту. То подразумева концепирање тима за реализацију пројекта у складу са сложености послова и фазама животног циклуса комасационих пројеката.

Покретање комасационих пројеката је комплексан поступак и за наше услове финансијски веома захтеван процес [1]. Због тога одређивање приоритета за покретање пројеката комасације постаје веома важан и незаобилазан корак [7].

Научни резултати и практична решења указују да се најбољи резултати постижу применом метода вишекритеријумске анализе и одлучивања, а све на основу реалних података о катастарским општинама и општинама, који се прикупљају из база података релевантних институција на државном и локалном нивоу [1,7].

Међутим, овде се поставља питање „Који је најбољи метод за дати проблем?“. Ово веома тешко питање је од изузетног значаја, јер имплицира да се може десити да примена различитих метода резултује различитим одлукама за исту ситуацију [1]. С обзиром на то да је тешко дефинисати или тврдити да постоји „најбоља“ метода која ће довести до „оптималног“ решења у случају одлучивања о приоритетима пројеката комасација, онда непосредно следи да постоји ризик да „оптимално“ решење неће бити ни пронађено [1].

У овом раду ће за рангирање будућих комасационих пројеката бити кориштено пет метода вишекритеријумске анализе (AHP, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS), које се заснивају на различитим математичким моделима. Са циљем ублажавања ризика од евентуалног доношења погрешних одлука код избора општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом, предлаже се избор минимално две или више, од кориштених метода, које ће представљати основу за доношење коначне одлуке [1]. Једна од начина је и метод интегралне процене комасационих пројеката, којим се коначна одлука доноси на основу минимално две или више, од изабраних метода вишекритеријумске анализе [1].

На основу горе изложеног, предмет истраживања у овом раду су карактеристике, иницирање и рангирање будућих комасационих пројеката, као и методе више-

критеријумске анализе и одлучивања АНП, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS.

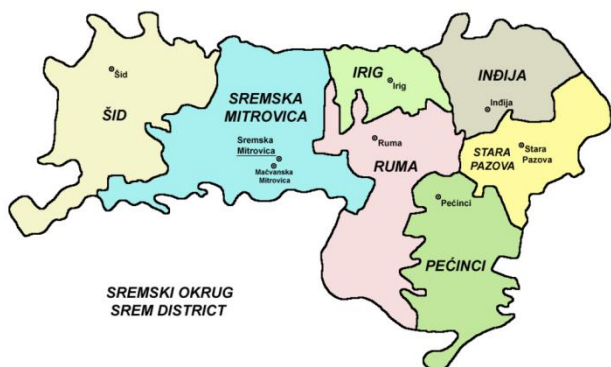
Основни и примарни циљ истраживања јесте дефинисање модела рангирања општина и његова евалуација, односно одређивање приоритета општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у Сремском округу. Коначни циљ истраживања у овом раду јесте примена модела интегралне процене комасационих пројеката за одређивање приоритета општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у Сремском округу.

## 2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

### 2.1. Материјал

Експеримент који је спроведен у овом раду обухватио је подручје Сремског округа, на чијој територији се налази седам општина (Слика 1.):

- Инђија – 9 катастарских општина,
- Ириг – 14 катастарских општина,
- Пећинци – 15 катастарских општина,
- Рума – 18 катастарских општина,
- Сремска Митровица – 23 катастарских општина,
- Стара Пазова – 9 катастарских општина, и
- Шид – 19 катастарских општина.



Слика 1. Административна подела Сремског округа

Истраживање је извршено по катастарским општинама, након чега је извршена систематизација података о предметним општинама.

У току истраживања и прикупљања података за експеримент, контактирано је низ институција и установа (Републички геодетски завод – Службе за катастар непокретности Сремског округа, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Министарство за државну управу и локалну самоуправу, Завод

за статистику Републике Србије и појединачно Јединице локалне самоуправе).

Од горе поменутих институција и установа је добијен огроман број података и информација, који су систематизовани и статистички обрађени, а све у складу са критеријумима изабраним за рангирање у овом раду. Истраживањем је обухваћено 107 катастарских општина Сремског округа са површином од 327.083 хектара, 366.661 парцела и 116.201 евентуалних учесника комасације. Приликом истраживања, које је трајало скоро годину дана, прикупљен је огроман број података, чије приказивање због обимности, овде није могуће. Део података се може видети у мастер раду аутора овог рада.

### 2.2. Методе

На основу анализе бројне студијске и научне литературе [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8], за утврђивање приоритета општина за реализацију комасационих пројеката у Сремском округу, дефинисани су релевантни критеријуми за рангирање:

$f_1$ : Активно пољопривредно становништво;

$f_2$ : Удео обрадивог земљишта у укупној површини атара;

$f_3$ : Број парцела по листу непокретности;

$f_4$ : Просечна површина парцеле у атару;

$f_5$ : Процент пољопривредних произвођача са власништвом већим од 5 ха;

$f_6$ : Удео државне својине у укупној површини атара;

$f_7$ : Величина земљишта у државној својини, које се даје у закуп;

$f_8$ : Дужина атарских путева по хектару; и

$f_9$ : Стање премера и катастра непокретности.

Додељивање тежина критеријумима је извршено директном субјективном методом (Табела 1).

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

За потребе рангирања општина у Сремском округу, користиће се АНП, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS методе вишекритеријумске анализе, док ће се за одређивање коначног ранга општина користити модел интегралне процене комасационих пројеката. Математички модели примењених вишекритеријумских метода презентовани су у многим радовима [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8], па је њихов детаљни опис овде изостављен.

Табела 1. Матрица одлучивања

Критеријум	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6	Ф7	Ф8	Ф9
Јединица	%	ha	Par/LN	ha	%	%	%	m/ha	%
Тежина	0.095	0.143	0.143	0.143	0.143	0.095	0.095	0.095	0.048
Циљ	max	max	max	min	max	max	max	min	min
Алтернатива									
Инђија	12.22	76.17	2.57	0.60	2.35	17.24	58.93	5.21	11.11
Ириг	30.74	61.47	3.99	0.54	2.59	12.52	33.54	4.80	71.43
Пећинци	21.62	64.19	3.18	1.49	2.61	16.08	22.11	2.65	66.67
Рума	14.58	71.57	3.00	1.18	2.67	13.30	90.50	3.94	72.22
Ср. Митровица	22.68	68.49	3.72	0.72	3.27	10.44	54.73	3.54	65.22
Стара Пазова	6.32	86.56	2.94	0.93	3.06	11.25	25.66	4.15	11.11
Шид	24.39	54.90	2.83	1.22	2.21	8.43	21.16	2.82	73.68

### 3. РЕЗУЛТАТИ

На матрицу одлучивања (Табела 1.) са тежинским коефицијентима, примењени су математички модели АНР, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS метода, на основу чега су одређени и рангови општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у Сремском округу (Табеле 2., 3., 4., 5. и 6.).

Након одређивања рангова алтернатива (општина) поменути методама, примењен је модел интегралне процене комасационих пројеката и одређен коначни ранг општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у Сремском округу.

Коначна ранг листа алтернатива приказана је у табели 7, док је графички приказ дат на слици 2.

Табела 2. Ранг листа алтернатива – АНР метода

Алтернатива	Тежински удео	Ранг
Инђија	0.151	4
Ириг	0.155	3
Пећинци	0.124	6
Рума	0.141	5
Ср. Митровица	0.192	1
Стара Пазова	0.156	2
Шид	0.080	7

Табела 3. Ранг листа алтернатива – COPRAS метода

Алтернатива	$Q_i$	Ранг
Инђија	0.152	3
Ириг	0.153	2
Пећинци	0.132	6
Рума	0.147	4
Ср. Митровица	0.158	1
Стара Пазова	0.138	5
Шид	0.120	7

Табела 4. Ранг листа алтернатива – TOPSIS метода

Алтернатива	$D_p$	Ранг
Инђија	0.542	3
Ириг	0.565	2
Пећинци	0.357	6
Рума	0.517	4
Ср. Митровица	0.603	1
Стара Пазова	0.400	5
Шид	0.341	7

Табела 5. Ранг листа алтернатива – SAW метода

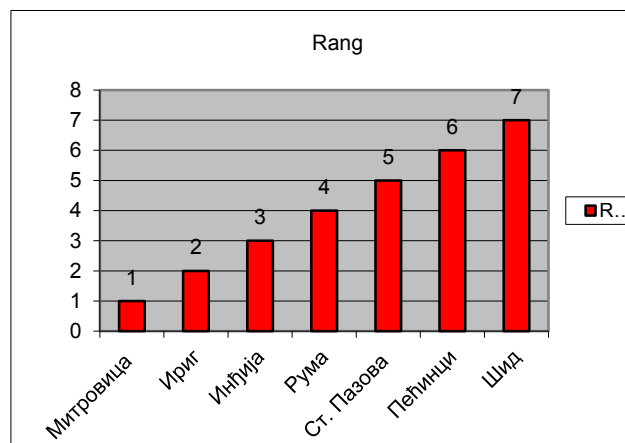
Алтернатива	$S_i$	Ранг
Инђија	0.740	3
Ириг	0.760	2
Пећинци	0.667	6
Рума	0.692	4
Ср. Митровица	0.761	1
Стара Пазова	0.681	5
Шид	0.592	7

Табела 6. Ранг листа алтернатива – ELECTRE метода

Алтернатива	Ранг
Инђија	4
Ириг	3
Пећинци	6
Рума	2
Ср. Митровица	1
Стара Пазова	4
Шид	7

Табела 7. Коначна ранг листа алтернатива – интегрална процена

Катастарска општина	Ранг
Сремска Митровица	1
Ириг	2
Инђија	3
Рума	4
Стара Пазова	5
Пећинци	6
Шид	7



Слика 2. Коначна ранг листа алтернатива

### 4. ДИСКУСИЈА

Применом модела интегралне процене комасационих пројеката у првој итерацији су добијени резултати који указују да комбинација свих примењених метода:

1. не може бити заједничка основа за одређивање коначне ранг листе алтернатива, јер није задовољен први задати критеријум да се сви Спирманови коефицијенти корелације ранга налазе у интервалу  $0.9 \leq r_s \leq 1$ .

2. може бити заједничка основа за одређивање коначне ранг листе алтернатива, јер је задовољен други задати критеријум  $\sigma_{PROS} = 1.30 < 1.5$ .

3. не може бити заједничка основа за одређивање коначне ранг листе алтернатива, јер није задовољен трећи задати критеријум  $d_{max} = 3 > 1.05 \approx 1$ .

Анализом резултата добијених у првој итерацији дошло се до закључка да комбинација TOPSIS, SAW и COPRAS метода, задовољава све постављене критеријуме, што је кроз другу итерацију и показано.

На основу добијених резултата у другој итерацији, може се закључити да комбинација метода TOPSIS, SAW и COPRAS:

1. Задовољава први постављени критеријум, односно Спирманов коефицијент корелације ранга је у оквиру граничне вредности  $0.9 \leq r_s \leq 1$ .

2. Задовољава други постављени критеријум, односно просечна стандардна девијација ранга је у оквиру граничне вредности  $\sigma_{PROS} = 0.00 < 1.5$ .

3. Задовољава трећи постављени критеријум, односно максимална разлика ранга у свим комбинацијама метода је у оквиру граничне вредности  $d_{max} = 0 > 1.05 \approx 1$ .

Обзиром на горе наведене чињенице, односно да су задовољени сви постављени критеријуми, резултати рангирања добијени коришћењем TOPSIS, SAW и COPRAS метода, искориштени су као заједничка основа за одређивање коначне ранг листе општина за уређење пољопривредног земљишта комасацијом у Сремском округу (Табела 7. и слика 2.).

Према добијеним резултатима, приоритет за покретање комасационих пројеката у Сремском округу треба дати општинама Сремској Митровици и Иригу, док су најлошије рангиране општине Пећинци и Шид.

## 5. ЗАКЉУЧАК

Истраживање које је спроведено у овом раду даје детаљну анализу иницирања комасационих пројеката у Сремском округу, односно дела који се односи на давање приоритета општинама за покретање комасационих пројеката. Резултати показују да је изабрана метода интегралне процене комасационих пројеката дала добре резултате. За одређивање коначног ранга општина за покретање комасационих пројеката у Сремском округу, у дефинитивном поступку су коришћене три методе вишекритеријумске анализе (TOPSIS, COPRAS и SAW), што свакако указује на то да доносилац одлуке може имати више поверења у добијене коначне резултате.

У овом раду је дефинисано девет критеријума по којима је извршено рангирање седам општина у Сремском округу.

Применом метода АНР, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS извршено је рангирање и евалуацијом дефинисаног модела интегралне процене комасационих пројеката, дошло се до закључка да комбинација метода TOPSIS, SAW и COPRAS, задовољава све дефинисане критеријуме, и да као таква може представљати основу за одређивање коначне ранг листе алтернатива.

Сличне алтернативе су у свим примењеним методама идентификоване као најбоље. Све коришћене методе су дале упоредиве и поуздане резултате. Интересантно је да су методе TOPSIS, COPRAS и SAW дале идентичне резултате.

Предложена методологија, заснована на дефинисаном моделу и методама АНР, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS, може у значајној мери помоћи доносиоцу одлуке код избора општине за покретање комасационих пројеката, не само у Сремском округу, него и на другим местима где се планира покретање и реализација комасационих пројеката.

Коначна ранг листа је одређена на основу резултата рангирања добијених применом TOPSIS, SAW и COPRAS метода, где су најбоље рангиране општине Сремска Митровица, Ириг и Инђија.

## 6. LITERATURA

- [1] 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. [[CrossRef](#)]
- [2] 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) [[CrossRef](#)]
- [3] 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. [[CrossRef](#)]
- [4] Jürgenson, E. Land reform, land fragmentation and perspectives for future land consolidation in Estonia. *Land Use Policy* **2016**, 57, 34-43. [[CrossRef](#)]
- [5] Hiironen, J.; Riekkinen, K. Agricultural impacts and profitability of land consolidations. *Land Use Policy* **2016**, 55, 309–317. [[CrossRef](#)]
- [6] 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. [[CrossRef](#)]
- [7] 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. [[CrossRef](#)]
- [8] 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. [[CrossRef](#)]

### Кратка биографија:

**Небојша Глиштра** рођен је у Новом Граду 1995. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранио је 2022. год.

контакт: [glistranebojsa@gmail.com](mailto:glistranebojsa@gmail.com)

**Горан Маринковић** рођен је у Власеници 1968. Докторирао је на Факултету техничких наука 2015. год., а од 2021. је у звању ванредног професора.

контакт: [goranmarinkovic@uns.ac.rs](mailto:goranmarinkovic@uns.ac.rs)