

**РАНГИРАЊЕ ОПШТИНА ЗА ПОКРЕТАЊЕ КОМАСАЦИОНИХ ПРОЈЕКТА У
ЈУЖНОБАНАТСКОМ ОКРУГУ****RANKING OF MUNICIPALITIES FOR THE INITIATION OF LAND CONSOLIDATION
PROJECTS IN THE SOUTH BANAT DISTRICT**

Јована Драгојевић, Факултет техничких наука, Нови Сад

Област – ГЕОДЕЗИЈА И ГЕОМАТИКА

Кратак садржај – У овом раду је представљено истраживање покретања комасационих пројеката. Истраживачки део рада је обухватио прикупљање података релевантних за рангирање општина у Јужнобанатском округу. Методологија интегралне процене комасационих пројеката је показала, да у овом случају, најсличније резултате дају АНП, ELECTRE и SAW 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 South Banat district. The methodology of integral assessment of land consolidation projects has shown that, in this case, the most similar results are obtained by ANP, ELECTRE and SAW methods.

Keywords: Land consolidation, ranking

1. УВОД

Комасација земљишта је препозната као процес који је важан и ефикасан за одрживи развој и просторно планирање руралних подручја, али је и скуп и дуготрајан [1].

У стручној и научној литератури, детаљно се истражује значај комасације и њени позитивни ефекти на ефикасно коришћење пољопривредног земљишта и руралну ревитализацију. Иако су позитивни ефекти комасације познати вековима, они још увек нису остварени на задовољавајућем нивоу, а њихови позитивни ефекти још увек нису исцрпљени. Према [2], иако су радови на комасацији у Турској започети 1961. године, још увек није постигнут довољан успех. Према истраживању [3], на основу 92 рецензирана чланка, „комасација земљишта је играла више позитивне него никакве или негативне улоге у омогућавању руралне ревитализације, са случајевима који извештавају о генерално позитивним исходима и који чине 74%“. Главни препознати рурални проблеми, као што су фрагментација земљишта, уништавање еко-животне средине, индустријско заостајање и рурални недостаци, могу се ублажити правилним коришћењем комасације [4].

НАПОМЕНА:

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

Полазећи од претпоставке да је процес комасације дуготрајан и скуп, могло би се рећи да није могуће обезбедити довољно финансијских и других неопходних ресурса (стручних, техничких и логистичких) да би се сви потребни процеси комасације реализовали истовремено, на време и у руралним подручјима којима је потребна ревитализација. Ова чињеница условљава потребу за одређивањем приоритета и избором одговарајућих модела за правилно одлучивање. Да би се избегла субјективна одлука, у поступку одређивања приоритета за покретање комасације користе се различите методе вишекритеријумске анализе [5].

С обзиром да је сложеност комасације узрокована бројним могућим критеријумима и ограниченим ресурсима, као и несавршености метода вишекритеријумске анализе, упитно је да ли постоји метод вишекритеријумске анализе који би могао да доведе до најбољег решења. Метод оптимизације за доношење одлука могао би да се заснива на различитим приступима и могао би имати сличности и разлике [6], што последично резултира различитим ранговима алтернатива. Да би се избегле неизвесности у различитим методама оптимизације, могуће је користити њихову комбинацију за проналажење оптималног решења.

У раду [7] су коришћене методе PROMETHEE I, PROMETHEE II, TOPSIS, WSM-EW и WSM-ANP да би се израчунао индекс погодности за комасацију земљишта. Закључујући да су „резултати рангирања више зависили од пондера индикатора него од избора вишекритеријумске анализе (МСА)“, они препоручују коришћење најједноставније WSM методе и да доносиоци одлука прегледају и одобре пондерисање индикатора (преференце).

Исправност TOPSIS методе је испитана за могућност повећања ефикасности идентификације земљишта за комасацију, а резултати су показали да је „најмања усклађеност резултата постигнута за комбинацију Хелвигове методе и TOPSIS“ [1]. Овај резултат указује да комбинације метода треба бирати веома па-жљиво и доказати другим методама.

Суштински принцип COPRAS методе је могућност комбиновања вредности свих индикатора, а користи класичну нормализацију и претпоставља директну и пропорционалну зависност приоритета и степена корисности проучавања алтернатива [5].

SAW је најстарија и најпознатија метода у пракси [8]. Метода SAW јасно показује главни концепт метода евалуације са више критеријума које интегришу вредности критеријума и тежине у једну величину.

Метода вишекритеријумске анализе одлучивања ELECTRE „има добар потенцијал за решавање вишекритеријумских проблема када компензација између критеријума није дозвољена“ [9].

Према [10] „Процес аналитичке хијерархије (АНР) је теорија мерења путем поређења у паровима и ослања се на судове стручњака да би се извеле скале приоритета“. АНР метода се примењује у различитим пројектима комасације који изражавају сагласност за решавање проблема у процесу комасације.

У овом раду, метод интегралне процене комасационих пројеката заснива се на коришћењу 5 вишекритеријумских метода анализе (АНР, COPRAS, ELECTRE, TOPSIS и SAW) и анализи разлика у добијеним ранговима за сваку методу [11].

На основу свега изложеног, предмет истраживања у овом раду су карактеристике, покретање и рангирање будућих комасационих пројеката, као и методе вишекритеријумске анализе и одлучивања АНР, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS.

Основни и примарни циљ истраживања је дефинисање и евалуација модела рангирања општина, односно одређивање појединачног ранга општина за покретање комасације у Јужнобанатском округу, по свим предложеним методама.

Коначни циљ истраживања у овом раду је примена модела интегралне процене комасационих пројеката за одређивање приоритета општина за покретање комасацијом у Јужнобанатском округу.

2. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОДЕ

2.1. Материјал

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

- Алибунар – 10 катастарских општина,
- Бела Црква – 20 катастарских општина,
- Вршац – 24 катастарске општине,
- Ковачица – 7 катастарских општина,
- Ковин – 10 катастарских општина,
- Опово – 4 катастарске општине,
- Панчево – 11 катастарских општина, и
- Пландиште – 13 катастарских општина.

Обзиром да је у Општини Пландиште, комасација рађена у свим катастарским општинама, она је изузета из даљег разматрања.

Истраживање је извршено по катастарским општинама, при чему је у току истраживања контактирано низ државних институција као што су Републички геодетски завод, Министарство пољопривреде, шумарства и водопривреде, Завод за статистику Републике Србије и појединачно Јединице локалне самоуправе Јужнобанатског округа.

Прикупљени подаци су статистички обрађени и систематизовани по општинама, према критеријума који су дефинисани за рангирање.

Истраживањем је обухваћено 86 катастарских општина Јужнобанатског округа (без општине Пландиште) са површином од 312.092 хектара, са 426.172 парцела и 102.661 евентуалних учесника комасације.



Слика 1. Административна подела Јужнобанатског округа

Приликом истраживања, које је трајало више месеци, прикупљен је велики број података, чије приказивање 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, 9, 10, 11], за рангирање општина за покретање комасације у Јужнобанатском округу, дефинисани су критеријуми који су релевантни 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 : Површина под каналском мрежом; и

f_9 : Извршене комасације.

Пондерисање критеријумима је извршено директним методом, која је иначе субјективног карактера (Табела 1).

На основу систематизованих и статистички обрађених података, формирана је матрица одлучивања (Табела 1).

За потребе одређивања приоритета општина у Јужнобанатском округу, користиће се АНР, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS методе вишекритеријумске анализе, док ће се за одређивање коначног ранга општина користити модел интегралне процене комасационих пројеката [11].

Математички модели примењених метода вишекритеријумске анализе презентовани су у многим радовима [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11], 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	%	%	%	%	%
Тежина	0.087	0.130	0.130	0.130	0.130	0.087	0.087	0.087	0.130
Циљ	max	max	max	min	max	max	max	min	min
Алтернатива									
Алибунар	30.32	83.15	4.10	0.77	10.09	27.45	20.49	5.53	10.00
Бела Црква	28.78	75.04	6.21	0.40	9.68	25.85	41.71	4.70	0.00
Вршац	12.01	79.28	6.72	0.62	14.26	38.21	17.68	3.76	20.83
Ковачица	29.03	90.89	2.79	0.92	7.50	7.13	77.25	1.00	57.14
Ковин	26.00	77.71	2.97	1.06	8.01	30.63	61.23	2.68	60.00
Опово	30.53	84.37	3.25	0.91	10.20	30.92	48.18	14.13	50.00
Панчево	5.56	93.54	3.47	0.78	7.22	42.33	12.88	3.18	0.00

3. РЕЗУЛТАТИ

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

Након извршеног рангирања општина поменутих метода, примењен је модел интегралне процене комасационих пројеката и одређени приоритети општина за покретање комасације у Јужнобанатском округу.

Коначни рангови општина приказани су у табели 7, док је графички приказ дат на слици 2.

Табела 2. Ранг листа алтернатива – ANP метод

Алтернатива	Тежински удео	Ранг
Алибунар	0.152	3
Бела Црква	0.189	2
Вршац	0.191	1
Ковачица	0.116	6
Ковин	0.095	7
Опово	0.118	5
Панчево	0.139	4

Табела 3. Ранг листа алтернатива – COPRAS метод

Алтернатива	Q_i	Ранг
Алибунар	0.141	4
Бела Црква	0.194	1
Вршац	0.155	2
Ковачица	0.121	5
Ковин	0.120	6
Опово	0.119	7
Панчево	0.149	3

Табела 4. Ранг листа алтернатива – TOPSIS метод

Алтернатива	D_p	Ранг
Алибунар	0.582	3
Бела Црква	0.722	1
Вршац	0.629	2
Ковачица	0.457	5
Ковин	0.426	6
Опово	0.327	7
Панчево	0.570	4

Табела 5. Ранг листа алтернатива – SAW метод

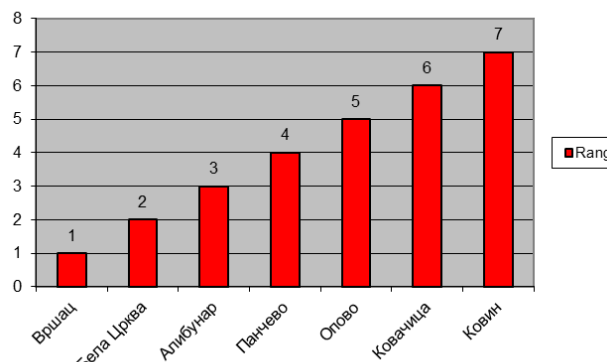
Алтернатива	S_i	Ранг
Алибунар	0.577	4
Бела Црква	0.775	1
Вршац	0.611	2
Ковачица	0.538	6
Ковин	0.527	7
Опово	0.542	5
Панчево	0.606	3

Табела 6. Ранг листа алтернатива – ELECTRE метод

Алтернатива	Ранг
Алибунар	3
Бела Црква	2
Вршац	1
Ковачица	6
Ковин	6
Опово	5
Панчево	4

Табела 7. Коначна ранг листа алтернатива – интегрална процена

Катастарска општина	Ранг
Вршац	1
Бела Црква	2
Алибунар	3
Панчево	4
Опово	5
Ковачица	6
Ковин	7



Слика 2. Коначна ранг алтернатива (општина)

4. ДИСКУСИЈА

Применом модела интегралне процене комасационих пројеката у првој итерацији су добијени резултати који указују да комбинација свих примењених метода не може бити заједничка основа за одређивање коначних рангова општина, јер нису задовољени први и трећи задати критеријуми, односно Спирманови коефицијенти корелације ранга нису у интервалу $0.9 \leq r_s \leq 1$, као и максимално $d (d_{\max} = 2 > 1.05 \approx 1)$.

На основу изложеног може се закључити да комбинација АНР, ELECTRE и SAW метода, задовољава све постављене критеријуме, односно:

1. Спирманов коефицијент корелације ранга је у оквиру граничне вредности $0.9 \leq r_s \leq 1$.
2. Просечна стандардна девијација ранга је у оквиру граничне вредности $\sigma_{PROS} = 0.41 < 1.5$.
3. Задовољава трећи постављени критеријум, односно максимална разлика ранга у свим комбинацијама метода је у оквиру граничне вредности $d_{\max} = 1 > 1.05 \approx 1$.

Обзиром да су задовољени сви постављени услови, резултати рангирања применом АНР, ELECTRE и SAW метода, искориштени су као заједничка основа за одређивање приоритета за покретање комасације у Јужнобанатском округу (Табела 7. и слика 2.).

Према добијеним резултатима, најбоље рангиране општине у Јужнобанатском округу су Вршац и Бела Црква, док су најлошије рангиране општине Ковачица и Ковин.

5. ЗАКЉУЧАК

Истраживање које је спроведено у овом раду указује на то да је метод интегралне процене комасационих пројеката дао добре резултате. За одређивање коначних приоритета општина за покретање комасационих пројеката у Јужнобанатском округу кориштене су три методе вишекритеријумске анализе (АНР, ELECTRE и SAW), што доносиоцу одлуке даје више поверења у добијене коначне резултате.

У овом раду је дефинисано девет критеријума и кориштено пет метода АНР, ELECTRE, TOPSIS, SAW и COPRAS, на основу којих је извршено рангирање. Применом модела интегралне процене комасационих пројеката, дошло се до закључка да комбинација АНР, ELECTRE и SAW метода, задовољава све дефинисане критеријуме, због чега је представљала основу за одређивање коначне ранг листе алтернатива.

Предложена методологија, заснована на дефинисаном моделу интегралне процене комасационих пројеката 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 Јужнобанатском 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 АНР, ELECTRE и SAW метода, где су најбоље рангиране општине Вршац, Бела Црква и Алибунар.

6. LITERATURA

- [1] Wójcik-Leń, J.; Leń, P.; Mika, M.; Kryszk, H.; Kotlarz, P. Studies regarding correct selection of statistical methods for the needs of increasing the efficiency of identification of land for consolidation-A case study in Poland. *Land Use Policy* 2019, 87, 104064.
- [2] Sayılan, H. Importance of land consolidation in the sustainable use of Turkey's rural land resources. *Procedia-Soc. Behav. Sci.* 2014, 120, 248–256.
- [3] Yin, Q.; Sui, X.; Ye, B.; Zhou, Y.; Li, C.; Zou, M.; Zhou, S. What role does land consolidation play in the multi-dimensional rural revitalization in China? A research synthesis. *Land Use Policy* 2022, 120, 106261.
- [4] Jiang, Y.; Long, H.; Ives, C.D.; Deng, W.; Chen, K.; Zhang, Y. Modes and practices of rural vitalisation promoted by land consolidation in a rapidly urbanising China: A perspective of multifunctionality. *Habitat Int.* 2022, 121, 102514.
- [5] Marinković, G.; Ilić, Z.; Trifković, M.; Tatalović, J.; Božić, M. Optimization Methods as a Base for Decision Making in Land Consolidation Projects Ranking. *Land* 2022, 11, 1466.
- [6] Opricovic, S.; Tzeng, G.-H. Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *Eur. J. Oper. Res.* 2004, 156, 445–455.
- [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.
- [8] Podvezko, V. The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS. *Inz. Ekon.* 2011, 22, 134–146.
- [9] Shanian, A.; Savadogo, O. ELECTRE I decision support model for material selection of bipolar plates for Polymer Electrolyte Fuel Cells applications. *J. New Mater. Electrochem. Syst.* 2006, 9, 191–199.
- [10] Saaty, T.L. Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Serv. Sci.* 2008, 1, 83–98.
- [11] 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.

Кратка биографија:

Јована Драгојевић рођена је у Санском Мосту 1990. год. Мастер рад на Факултету техничких наука из области Геодезије и геоматике одбранила је 2023. год.

контакт: jovana.radmila@gmail.com