

САЊА СМИЉАНИЋ
СНЕЖАНА ЂУРЂИЋ*

ПРИМЕНА ГИС-А У ВРЕДНОВАЊУ ПРИРОДНИХ ПОТЕНЦИЈАЛА ОПШТИНЕ РАЖАЊ ЗА ПОТРЕБЕ ПОЉОПРИВРЕДЕ

Садржај: У овом раду приказан је пример квантитивног вредновања природних потенцијала за развој пољопривреде на простору општине Ражањ. Уз помоћ ГИС апликације, анализирана су педолошка својства терена, експозиције рељефа, нагиб терена и хипсометрија на простору општине. Финални резултат вредновања је синтетна карта погодности за потребе пољопривреде. Као елиминаторни фактор у овој анализи посматрају се површине под шумском вегетацијом.

Кључне речи: природни потенцијали, пољопривреда, вредновање, ГИС, Ражањ.

Abstract: In this paper is presented an example of quantitative evaluation of natural conditions for the agriculture purposes on the territory of Razanj municipality. With assistance of GIS application, are analyzed soil attributes of municipality territory, angles of slopes, expositions of relief and hypsometric attributes. The final result of evaluation is synthesis map of capabilities for the agriculture purpose. As eliminatory factor in this analyses are observed areas under forest vegetation.

Key words: natural conditions, agriculture, evaluation, GIS, Razanj.

Увод

Општина Ражањ припада нишавском округу и унутар ње на површини од 289 km² живи према подацима пописа из 2001. године око 11.369 становника (Општине у Србији, 2001). Примарна врста делатности заступљена на простору општине је пољопривреда. Повољан саобраћајно-географски положај (аутопут тангира југозападни део општине) није искоришћен као предност за унапређење економског стандарда општине. Из тих разлога, али пре свега на основу базичне планске оријентисаности ка пољопривредној производњи, уз примену методологије квантитивног вредновања и ГИС апликација, анализиран је комплексан низ природних потенцијала (фактора) који могу утицати на размештај пољопривреде.

Од топоклиматских услова вредновање обухвата анализу експозиција рељефа, док су атрибути типа изложеност доминантним ветровима, изложеност мразевима, влажност ваздуха и максималне дневне амплитуде изузети из овог поступка. Вредновању се приступило и са аспекта елемената рељефа, тако што су анализом обухваћени углови нагиба и хипсометријска разноврсност.

Од педолошких услова, за потребе овог примера вредновања, анализом је обухваћена базична разноликост типова земљишта. Комплексна анализа којом се укључује што већи број параметара, морала би да обухвати и заступљеност

* **Мр Сања Смиљанић**, асистент, Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд.

Мр Снежана Ђурђић, асистент, Географски факултет, Студентски трг 3/3, Београд.

Рад представља резултате истраживања пројекта 146015 које финансира Министарство науке и заштите животне средине Србије.

педолошког супстрата у слоју од око 25 cm дебљине (у % површине), дебљину педолошког супстрата који покрива целу површину парцеле (cm) и бонитетне класе. Вредновање хидролошких елемената изостављено је због претпостављајућих погодних услова који се заснивају на протицању делова сталних речних токова Ј. Мораве, Ражањске реке, Велике реке итд. (види карту 1), али би се у потенцијалном детаљном приказу свих природних потенцијала морали укључити и густина сталних водотокова, њихов протицај, дубина подземних вода и водопропустљивост подлоге.

Детаљна анализа геолошке подлоге није неопходна за потребе синтетног вредновања природних потенцијала за потребе пољопривреде, уколико је педолошки сегмент детаљно разрађен. Као елиминаторни атрибут посматрају се површине под шумским покривачем, јер је чак 36% површине општине под шумом.

Пошто су предмет вредновања по овом моделу природни потенцијали, из тих разлога у вредновање нису укључени фактори као што су приступачност и величина поседа. Такође, као ограничавајући фактор који је овом приликом издвојен из методе вредновања, било би потребно уврстити близину (удаљеност) од аутопута при чему је могуће анализирати квалитативно и квантитативно оштећење од утицаја аутопута. Квантитативно се односи на губитак самих површина услед изградње аутопута, док је квалитативно оштећење везано за дуготрајне негативне утицаје на земљиште и вегетацију услед nanoшења чврстих и штетних материја што доводи до смањења квалитета земљишта и самим тим погодности за пољопривредно коришћење.

У овом раду је коришћена методологија вредновања природних потенцијала за потребе пољопривреде на простору општине Ражањ која представља пример парцијалне валоризације. Према Ђорђевић Ј. (1996): „Парцијална валоризација полази од појединих компонената природне средине и њихових физичкогеографских особина. Отуда у њеној основи леже методи физичкогеографске анализе, чији су резултати изражени у различитим параметрима. Осим физичкогеографских метода, у валоризацији природне средине примењује се и низ општих и посебних метода, као што су: метод бодовања, економски метод, статистички метод, метод биланса, компаративни метод, метод класификације, картографски метод и метод моделовања.”

Важно је истаћи да су природни потенцијали анализирани у циљу добијања комплексне слике намене површина за потребе пољопривреде, без секторског посматрања посебних грана пољопривреде као што су ратарство, воћарство, виноградарство и сл. Међутим, детаљном анализом методологије биће приказана и могућност рашчлањивања за специфичне гранске потребе.

Приказ методологије вредновања

Неопходан редослед корака при примени ове методологије полази од дефинисања циља, идентификације критеријума (фактора и ограничења), доделе стандардизованих бодова одабраним критеријумима, успостављања хијерархије одлучивања, мерења значаја критеријума, интеграције са ГИС-ом, да би као финални резултат било извршено креирање синтетне карте погодности земљишта за одговарајућу потребу (Смиљанић С., 2004).

У уводу овог рада детаљно су анализирани критеријуми (фактори) вредновања одабраних природних потенцијала за потребе пољопривреде. Као ограничавајући фактор који ће бити укључен у креирање синтетне карте, одабран је фактор шумовитост територије јер је логична искључивост између његове појаве и развоја пољопривреде.

Иако компликован, процес вредновања употребом ГИС-а престаје то да буде јер се он увелико убрзава и поједностављује. На примеру бонитације за потребе

пољопривредне производње видећемо методологију и начин на који ће се оцењивање извршити коришћењем ГИС-а.

Коришћењем топографских карата 1:25.000 према провереним методологијама добијене су аналитичке карте експозиција рељефа (карта 3), углова нагиба (карта 4) и хипсометрије терена (карта 5) (Манојловић П., Драгићевић С., 2002). За анализу типологије земљишта (карта 2) коришћене су педолошке карте 1:50.000. За приказ покривености површине општине шумама (карта 6) коришћена је топографска карта 1:50.000, док је за карту саобраћајно-географског положаја општине Ражањ (карта 1) искоришћена топографска основа 1:100.000.

За сваки од критеријума које користимо у анализи дефинисан је стандардизован бод приказан у табели 1 (Љешевић М., 2000).

Табела 1. Пример елемената вредновања за потребе пољопривреде.

Ред	Елемент вредновања	поени
I	Педолошки услови (типови земљишта)	
	еутрични камбисол	6
	вертисол	5
	дистрични камбисол	5
	рендзина	4
	подзол	3
	флувисол	2
	колувијум	0
	литосол	елиминаторно
II	Топоклиматска својства терена (експозиције)	
	топле (S, SE, SW)	5
	источне (E)	4
	неекспониране површине	4
	западне (W)	3
	хладне (N, NE, NW)	1
III	Морфометријска својства терена (углови нагиба)	
	0-2°	4
	3-5°	2,5
	6-15°	1,5
	16-35°	1,0
	36-55°	0,0
	>55°	елиминаторно
IV	Морфометријска својства терена (хипсометрија)	
	0-150 m	1
	150-250 m	2
	250-500 m	3
	500-750 m	4
	> 750 m	5

Процес успостављања значаја одлучивања има велику примену при комплексном доношењу одлука о намени простора упоређујући факторе које је тешко квантификовати. По успостављању значаја (ранга) фактора, прави се поређење између свих парова, при чему се формира матрица поређења. На тај начин, мери се сваки фактор у оквиру скупа или нивоа ранга, како би се потом њима доделио коефицијент конзистенције.

Табела 2. Поређење парова критеријума по степену значаја

	педологија	експозиције	углови нагиба	хипсометрија
педологија	1	3	5	7
експозиције	1/3	1	3	5
углови нагиба	1/5	1/3	1	3
хипсометрија	1/7	1/5	1/3	1

Приказани критеријуми у табели 2 и њихов међусобни однос исказан поређењем парова затим се изражава кроз матрицу 1 поређења парова како би се добио коефицијент за сваки од критеријума.

Матрица 1.

$$\begin{bmatrix} 1 & 3 & 5 & 7 \\ 0.3333 & 1 & 3 & 5 \\ 0.2 & 0.3333 & 1 & 3 \\ 0.1428 & 0.2 & 0.3333 & 1 \end{bmatrix}$$

Математичком операцијом квадрирања матрице 1 добијамо вредности приказане у матрици 2.

Матрица 2.

$$\begin{bmatrix} 4 & 9.0665 & 21.3331 & 44 \\ 1.9806 & 4 & 9.333 & 21.3331 \\ 0.9394 & 1.8666 & 4 & 9.0665 \\ 0.4188 & 0.9394 & 2.6472 & 4 \end{bmatrix}$$

Заокруживањем вредности добијених у матрици 2 добијамо вредности из матрице 3 при чему даљим сумирањем вредности за сваки ред матрице (критеријум), њиховим сумирањем и дељењем сваке суме реда са укупним збиром добијамо значај за сваки критеријум.

Матрица 3.

$$\begin{bmatrix} 4 & 9 & 21 & 44 \\ 2 & 4 & 9 & 21 \\ 1 & 2 & 4 & 9 \\ 0.5 & 1 & 3 & 4 \end{bmatrix} \Rightarrow \begin{matrix} 78 & 0.56 \\ 36 & 0.26 \\ 16 & 0.12 \\ 8.5 & 0.06 \end{matrix}$$

$\underbrace{\quad}_{138.5}$

Решавањем матрице 3 добијени су следећи коефицијенти за сваки од критеријума: педологија – 0.56, експозиција – 0.26, угао нагиба – 0.12 и хипсометрија – 0.06.

Кључни корак при коришћењу ове методологије у анализи погодности земљишта је интеграција резултата са ГИС-ом. Она се остварује уз помоћ методе картирања података при чему нам ГИС пружа могућност да користимо као улазни податак карте различитих размера јер се сви просторни подаци приказани на картама чувају у реалним вредностима, при чему је олакшано њихово преклапање и коришћење (Wadsworth R., Treweek J., 1999). При вредновању ћемо користити метод јединичне површине, при чему је целокупни простор општине Ражањ подељен на полигоне који садрже одређене вредности појединих критеријума.

ГИС се затим користи за прорачун неопходних математичких једначина – множење стандардизованих бодова са добијеним значајем за сваки критеријум и за сумирање карата (преклапање) како би се добила финална, континуирана карта погодности земљишта. Преклапањем карата које садрже одређене критеријуме (у

овом случају бодове), добијамо површине које имају различите вредности аритметичког збира производа критеријума и њиховог коефицијента значаја, односно имају различиту погодност за пољопривредну производњу.

Као коначни резултат по интегрисању са ГИС подацима настаје континуирана карта погодности. У нашем примеру добија се карта погодности за потребе пољопривреде (карта 7) на простору општине Ражањ. На основу коришћених критеријума добијена синтетна карта нам пружа увид у погодност земљишта за пољопривредну производњу кроз следеће класе: елиминаторно, неповољно, повољно и врло повољно. Свака од класа је дефинисана тако што је укупан дијапазон добијених сумарних вредности подељен у три ранга једнаког интервала и елиминаторни ранг.

Закључак

Сваки географски информациони систем (ГИС) помаже кориснику да донесе потребну одлуку на основу великог броја података о просторним атрибутима. Географски информациони системи пружају подршку процесу доношења одлука, тако што обезбеђују флексибилно окружење за анализу различитих алтернатива на основу њихових критеријума, интегришући системе за управљање базама података, графичким приказима и табеларним извештајима, као и са експертским знањем корисника.

Формирање везе између софистицираних географских информационих система и различитих модела избора је сложен поступак, који се може успоставити и применом представљене методологије. Методологија коришћена у раду се заснива на полазној хипотези да критеријуми узети у разматрање нису истог значаја за различите потребе у чију сврху се и врши анализирање различитих алтернатива. Једном када се дефинише међусобни однос између свих критеријума и добије њихов коефицијент значаја добијамо непристрасне вредности о сваком посматраном параметру. Употребом ГИС-а на једноставан начин је могуће у сваком тренутку ажурирати податке, мењати њихов степен значајности уколико се промене услови односно ако се промени сврха за коју вршимо вредновање.

Пример вредновања природних потенцијала општине Ражањ за потребе пољопривредне производње је илустративне природе само у тој мери у којој су аутори имали ограничење у доступности улазних података (критеријума).

ЛИТЕРАТУРА

- Ђорђевић Ј. (1996): **Евалуација природних потенцијала на примеру сливова Јабланице и Ветернице**, Посебна издања књига 47, САНУ Географски институт „Јован Цвијић”, Београд.
- Кукрика М. (2000): **Географски информациони системи**, Географски факултет, Београд.
- Љешевић М. (2000): **Животна средина, теорија и методологија истраживања**, Географски факултет, Београд.
- Манојловић П., Драгићевић С. (2002): **Практикум из геоморфологије**, Географски факултет, Београд.
- Општине у Србији 2001. Република Србија – Републички завод за информатику и статистику, Београд.
- Педолошка карта 1:50.000, секције Параћин 1, 2, 3 и 4.
- Смиљанић С. (2004): **Информациона основа за доношење одлука у управљању животном средином**, магистарски рад, Географски факултет, Београд.
- Топографска карта 1:25.000, секције Ражањ, Мозгово, Ђунис.
- Топографска карта 1:50.000, секције Алексинац и Крушевац.
- Топографска карта 1:100.000, секције Алексинац и Крушевац.
- Wadsworth R., Treweek J. (1999): **GIS for Ecology: An Introduction**, Longman, London.
- www.razanj.org

SANJA SMILJANIĆ
SNEŽANA ĐURĐIĆ

S u m m a r y

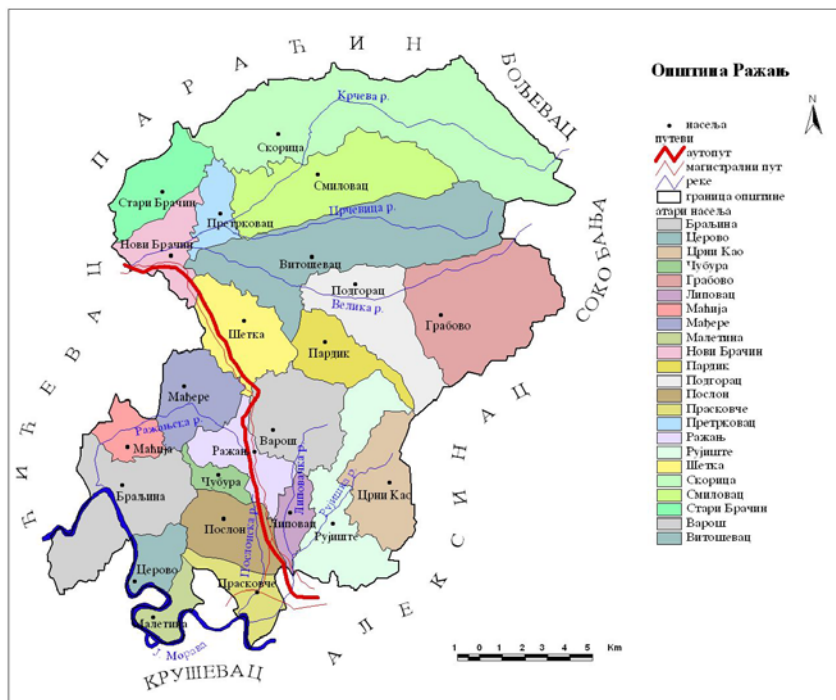
GIS APPLICATION FOR THE NATURAL CONDITIONS EVALUATION OF RAZANJ MUNICIPALITY FOR AGRICULTURE PURPOSES

GIS can help to take appropriate decision in the complex process of evaluation of any natural conditions for a great variety of purposes. Because of their ability and role in visualization (spatial distribution of a particular phenomenon), audit and inventory and especially in the analysis, prediction, modeling and decision making, GIS application is taken for evaluation of natural conditions in our example.

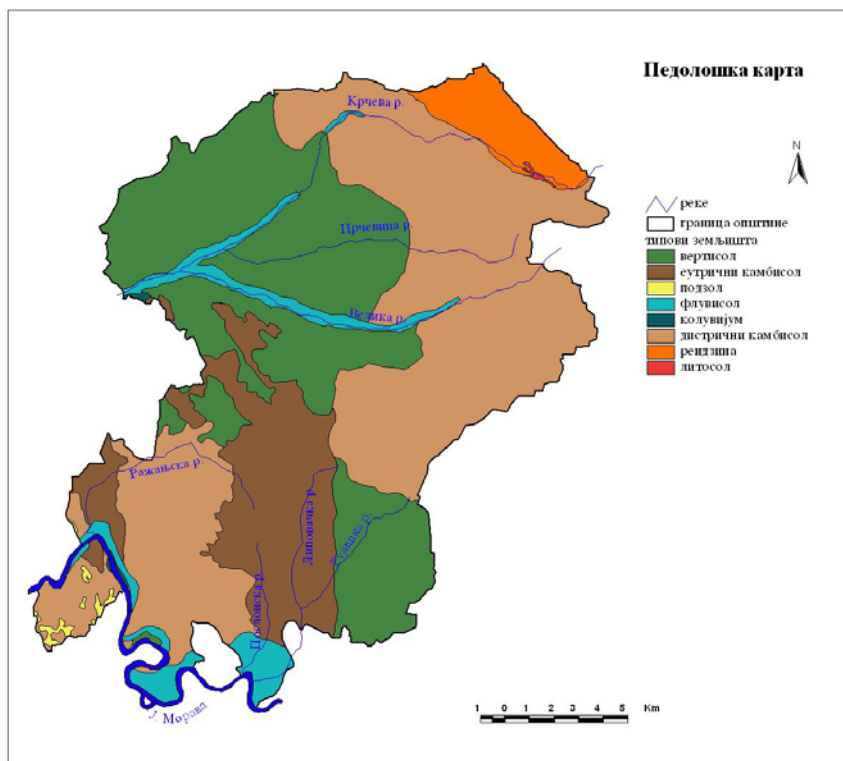
Decision-making is a process of choosing among alternative courses of action in order to attain goals and objectives. The popular tool used by decision makers in multi-attribute decisions, as undoubtedly are spatial decisions. Used mathematical method which determine priority of the criteria in the decision making process and allows decision makers to model a complex problem in a hierarchical structure showing the relationships of the goal, criteria and alternatives.

Forming correlation between sophisticated GIS and various selection models is complex procedure that can be established with the presented methodology. The used methodology in this paper is based on the beginning hypotheses that observed criteria aren't of the same signification for the different purposes in which intention we analyze various alternatives. Once when we define interrelation between all criteria and when we get theirs coefficient of significance we have fairly values about each observed parameter. Simply GIS usage offers simultaneously data updating, changing their significant coefficient if the conditions or purposes for which we evaluate are changed.

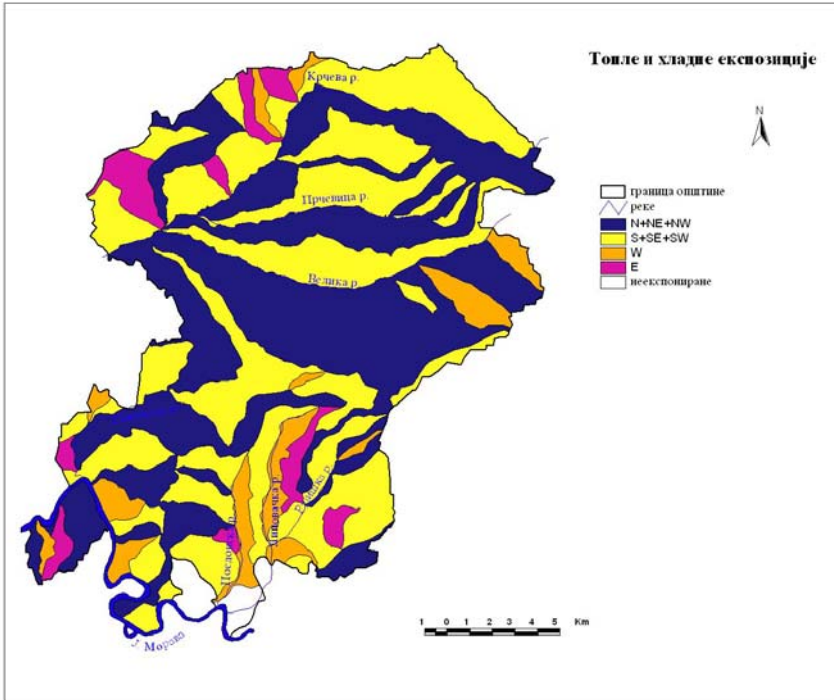
This model helps researchers and planners to simplify complex systems and to develop theory to understand the process at work better. The natural potentials evaluation example of Razanj municipality for the agriculture purpose is illustrative only in the sense that authors have limitations in the input data (criteria) accessibility.



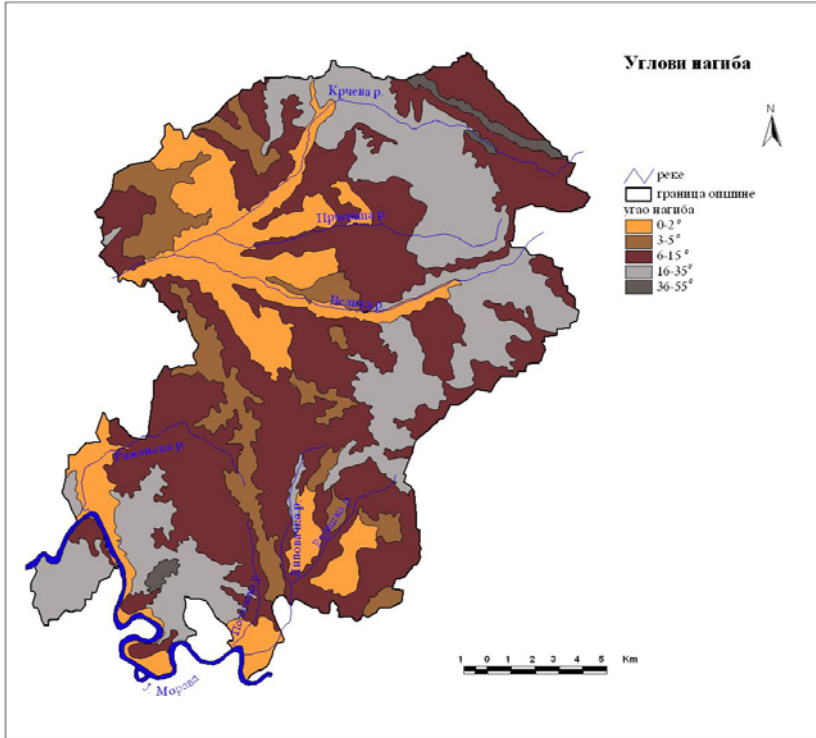
Карта 1.



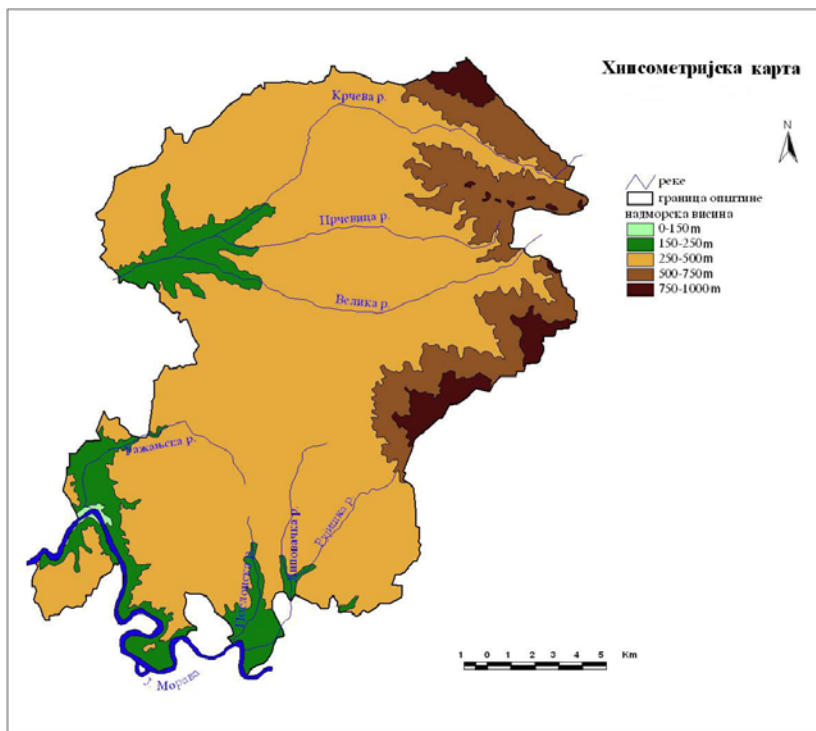
Карта 2.



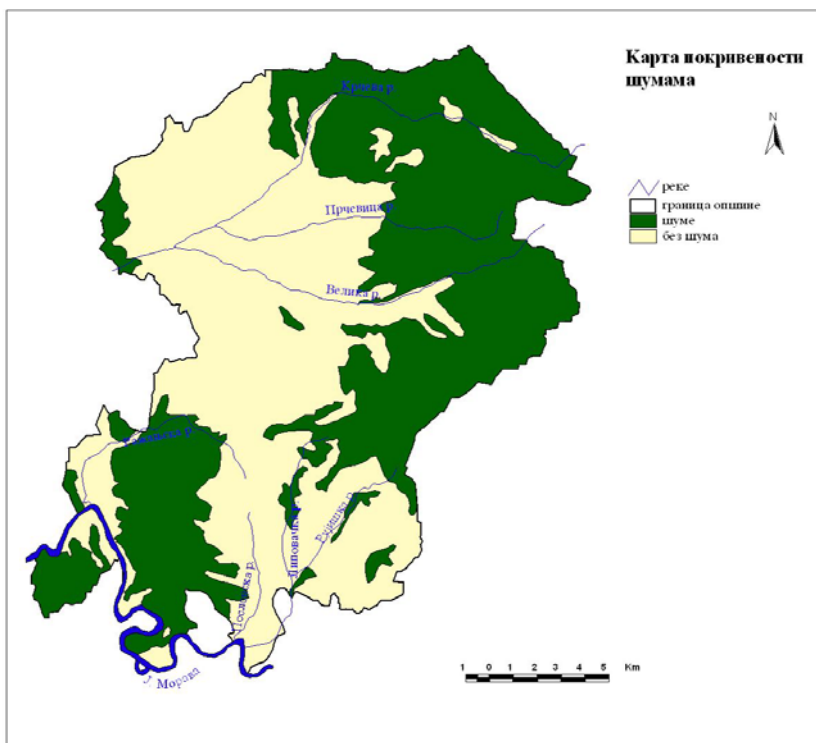
Карта 3.



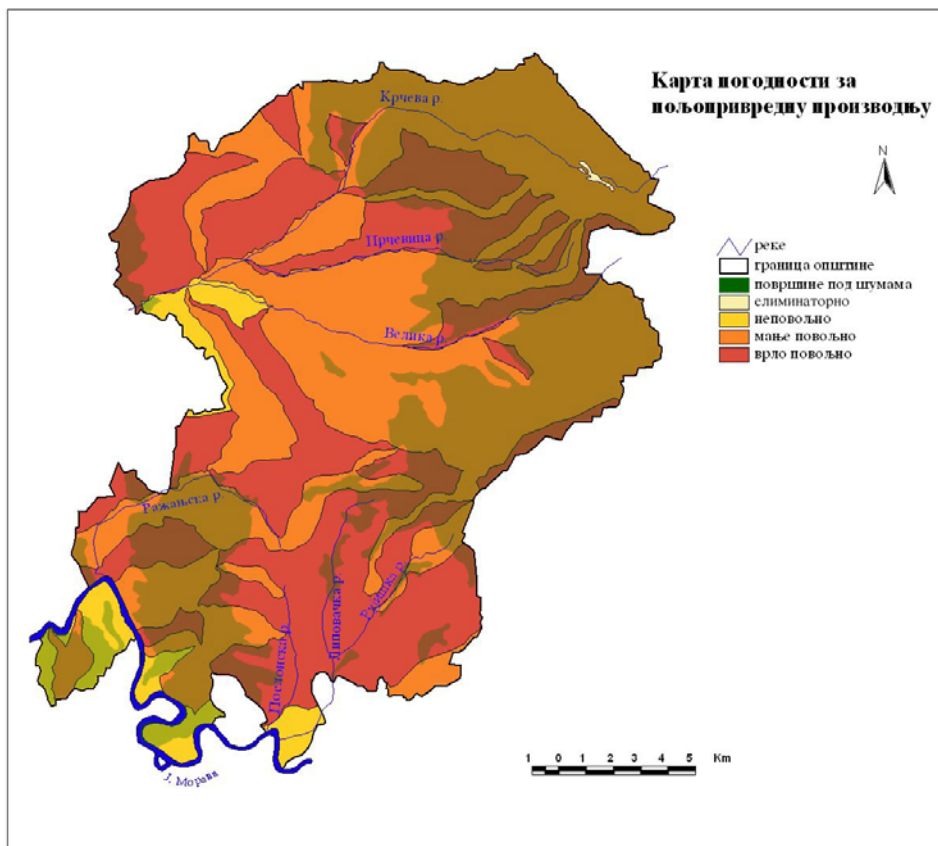
Карта 4.



Карта 5.



Карта 6.



Карта 7. Синтезна карта