

PRIMJENA METODE RELATIVNOG VREDNOVANJA RELJEFA NA PRIMJERU OTOKA RAVE (HRVATSKA)

Application of the Relative Relief Evaluation Method on the Example of the Rava Island (Croatia)

dr. sc. Marica Mamut

Odjel za geografiju
Sveučilište u Zadru
Ul. Dr. F. Tuđmana 24i, 23 000 Zadar
E-mail: mmamut@unizd.hr

UDK 551.4(497.5 RAVA)

Sažetak

Geoekološko vrednovanje reljefa na otoku Rave u pogledu njegove turističke valorizacije provedeno je na temelju prethodne geomorfološke analize. Pritom se pošlo od potreba određenih tipova turizma (kupanje, sunčanje i šetnja), i to u smislu njegove fizičke pogodnosti, estetske vrijednosti i dostupnosti. Primijenjena je metoda relativnog vrednovanja reljefa u okviru četiri morfografske kategorije: padine, vrhovi, dolinska dna i korita, te obale. Prema toj metodi, kao glavni ograničavajući čimbenik turističke valorizacije pojedinih dijelova Rave, pojavio se problem nedostupnosti, osobito na nešto strmijim JZ otočnim fasadama (udaljenost, nepostojanje ili manjak uređenih staza i pristaništa). U skladu s tim, pokušalo se dati nekoliko prijedloga kao mogućih rješenja (uređivanje staza, informiranje turista o mogućim individualnim ili grupnim šetnjama do pojedinog odredištima, organiziranje stručno vođenih izleta).

Ključne riječi: otok Rava, geoekološko vrednovanje, metoda relativnog vrednovanja reljefa.

Summary

Based on these geomorphological analyses, the geo-ecological evaluation of the Rava Islands has been made, from the aspect of their tourism possibilities. Evaluation has been made in respect of different types of tourism (swimming, sunbathing and hiking) conserving their physical benefits, estetic values and availability.

The method of relative relief evaluation has been conducted, in which the relief has been evaluated through four morphological categories: peaks (summits), valley bottoms and river beds, slopes and coasts. According to this method, as a main limiting factor in the evaluation of tourism possibilities of certain parts of the Rava Islands, difficult approach appeared as a problem, especially on a steep south-western facade of the island (the distance, the lack of pathways and tracks, and of docks and parts). In accordance to this, some suggestions have been made, as a possible solution of this problem (making pathways, informing tourists about interesting destinations for individual or group hikes, organizing a professionally guided excursions).

Key words: Rava Island, geoecological evaluation, the method of relative relief evaluation

UVOD / Introduction

U službi života znanost danas stoji pred bitnim pitanjima povezanim s prirodnim okolišem, koji civilizacija, svojim naglim razvojem, na različitim područjima života velikom brzinom mijenja. Zato je sve izraženiji imperativ zaštite i očuvanja okoliša. Očita je potreba za što optimalnijim gospodarenjem životnim prostorom. Međusobna interakcija prakse i znanosti postavila je brojne zadaće pred sve prirodne znanosti, pa tako i pred geografiju

i unutar nje i neposredno na geomorfologiju (Bognar, 1979.). Geomorfologija, kao znanost o značajkama, nastanku, evoluciji i suvremenoj dinamici Zemljina reljefa, svojim je pristupima, metodama i rezultatima istraživanja tijesno vezana za ekološku problematiku. Praksa, naime, traži određena rješenja, pa je sve više znanstvenih radova koji, nakon geomorfološke analize, daju i geoekološko vrednovanje reljefa s obzirom na njegovu turističku valorizaciju.

DOSADAŠNJA GEOEKOLOŠKA ISTRAŽIVANJA PRIRODNOG OKOLIŠA / *Previous geoecological studies of the natural environment*

Geoekologija je mlađa znanstvena disciplina na kontaktu geografije, biologije i drugih srodnih znanosti. Za razliku od regionalne, fizičke ili socijalne geografije, geoekologija proučava prije svega one geočimbenike koji utječu na živi svijet i život uopće. To je interdisciplinarna grana znanosti kojoj je objekt proučavanja vrednovanje strukturnih i funkcionalnih veza u krajoliku – od prirodnoga preko kulturnoga pa sve do krajolika snažno destruiranoga antropogenim djelovanjem (čovjekovim aktivnostima). U kontekstu geoekologije različiti autori različito su definirali pojam krajolika¹, no najzornijom se čini definicija koju je dao Krcho 1974. (Miklos, 1988.): "Krajolik se shvaća kao sustav koji se sastoji od dva, intenzivno prožeta podsistema - prirodni dio sfere krajolika i socio-ekonomska sfera. Društvena i ekonomska sfera je mnogo kompleksnija od sfere krajolika, te nije, u smislu geoekologije, u svim svojim aspektima uključena u sustav krajolika (landscape system)."

Najčešća je odrednica krajolika *krajolik* = *geo(eko)sustav* (Krcho, 1978., Miklos, 1987. i drugi, iz Miklos, 1988.), a definira se kao SGk = (an, m), gdje su an - elementi sustava, a m - odnosi među njima. Posebno mjesto u *geo(eko)sustavu* zauzima georeljef (uz biotičke i antropogene čimbenike), koji označava dinamičku, ali čvrstu međuvezu litosfere, pedosfere, atmosfere, hidrosfere i biosfere (Bognar, 1990.). Odatle i ključna uloga reljefa u interpretaciji prostora i načina njegova iskorištavanja.

Danas je sve aktualnije pitanje onečišćenja i degradacije okoliša², te njegova zaštita i očuvanje. Posebno je to problem prostornog uređenja i načina korištenja prostorom. Geoekologija, primijenjena znanost o krajoliku kao okolišu čovjeka i drugih organizama, ima praktično značenje u procesu rješavanja problema gospodarenja okolišem. Glavni oblik njezina uključivanja u praksu je sam pristup u definiranju ekološki optimalne prostorne organizacije, iskorištavanja i zaštite krajolika. Jedna od praktičnih geoekoloških metoda pogodnih za planiranje optimalnoga gospodarenja prostorom (krajolikom) je *geoekološko*

¹ Zonneveld i Forman (1990): „Krajolik, kako ga vidimo danas, je prostorna i materijalna dimenzija Zemljine stvarnosti i obilježava kompleksni sustav koji obuhvaća oblik reljefa i vodu, vegetaciju i tlo, te stijene i atmosferu.“

Urbanek (1992): "Krajolik je izvanredno kompleksan fenomen, on je prostorno-vremenski oblik reljefa. Ima svoj specifični prostorni raspored i vremenski ritam. Sadržan je u globalnoj i lokalnoj vremensko-prostornoj dimenziji" (iz Drdoš, 1994).

Drdoš (1994): "Krajolik kao dom čovječanstva."

² U razlikovanju pojmova okoliš, okolina, okolica u hrvatskom jeziku još postoje određene nejasnoće. Često se okolina uzima kao pojam društvenog okruženja, okolica prirodnoga, a okoliš kao skupni naziv i za prirodno i za društveno čovjekovo okruženje.

Česta je uporaba i izraza prirodni okoliš u smislu biotičkih (organizmi iste ili drugih vrsta) i abiotičkih (tlo, topografija /reljef/, klima i vrijeme) elemenata.

vrednovanje prirodnog okoliša. Cilj je toj metodi utvrditi pogodnosti prostora i ograničenje prostora za određenu društvenu aktivnost. Geoekološko vrednovanje okoliša danas je široko prihvaćeno i ima više metoda. Koja će se od njih primijeniti, ovisit će o obliku korištenja prostorom (okolišem, krajolikom). Osnovni koncept vrednovanja vezan je za precizno definiran oblik korištenja, tzv. tip korištenja prostorom. Osobito je važno pritom ocjenjivati s aspekta turizma i rekreacije jer je prostor tada izložen utjecaju većega broja korisnika. Za svaki prirodni okoliš, a osobito za onaj velike turističke privlačnosti, posebno je bitno kvalitetno i planirano upravljanje, kojim se (općenito i u vezi s turističkim i rekreacijskim aktivnostima) namjena i uporaba moraju usmjeriti tako da okoliš bude maksimalno koristan čovjeku, ali istovremeno i zaštićen i sačuvan za budućnost. Dakle, planiranje i upravljanje određenim prostorom mora se temeljiti na dobrom poznavanju i prirodnog okoliša i načina njegova potencijalnog korištenja. Zadaća vrednovanja je definirati zahtjeve planiranog oblika korištenja, te na temelju toga odrediti stupanj pogodnosti ili eventualna ograničenja.

Rekreacija je općenito, osnovni način gospodarenja prostorom, no i tada je potrebno definirati "tip korištenja" za koji se provodi vrednovanje. Dakle, treba točno odrediti koji su zahtjevi prema prostoru, to jest koji je oblik rekreacije (plivanje, ronjenje, biciklizam, planinarenje, ribolov...) jer svaki od tipova rekreacije ima svoje zahtjeve u kvaliteti i karakteristikama prostora. Kvaliteta prostora tako za jedan oblik rekreacije može biti izražena pozitivnim vrijednostima, a za neki drugi oblik negativnima.

Prema kriteriju vrijednosti (pogodnosti), okoliš može biti vrijedan (pogodan), što znači da je za određeni oblik rekreacije pogodan u svojem trenutnom stanju, bez nekih većih izmjena. Prostor u kojem se neke stvari moraju poboljšati ili izmijeniti (pod uvjetom da je to moguće) kako bi se zadovoljili zahtjevi određene ljudske aktivnosti, potencijalno je vrijedan prostor (Zee, 1992.).

GEOEKOLOŠKO VREDNOVANJE RELJEFA OTOKA RAVE / *Geoecological evaluation relief of Rava Island*

Temeljne naznake. Prema prije spomenutoj definiciji, u ovom se radu govori o prirodnom okolišu otoka Rave. Prirodna okolina (geosfera) na razvoj čovjeka i njegovu egzistenciju djeluje kao cjelina, pa je potrebno analizirati svaki njezin dio posebno, a nakon toga rezultate sintetizirati. Pri tome načela vrednovanja moraju biti jedinstvena, a kriterij u skladu s načinom valorizacije. Turizam, kao gospodarska grana, oslanja se i razvija na primarnim vrijednostima prirodnog okoliša. Jedna od tih vrijednosti je i reljef. I područje otoka Rave jednim je dijelom izmijenjeno, antropogeno izgrađeno

i devastirano. Na osnovi provedenoga geomorfološkog istraživanja, u ovom je radu dano geokološko vrednovanje reljefa, kao jedne od najvažnijih danosti prirodnog okoliša, i to s naglaskom na turizam i rekreaciju.

O valorizaciji reljefa Bognar (1990., str. 61.) kaže: "Vrednovanje reljefa kao samostalnog čimbenika među datostima prirodnog okoliša predstavlja jedan od najtežih zadataka. Naime, izuzev u slučaju mineralnih resursa i energetskih izvora, reljef se može uzeti u obzir kao preduvjet pojavnog oblika i načina utjecaja svih ostalih prirodnih datosti u prostoru i utječe na kvalitativne osobine površinskog i pripovršinskog dijela stijenskog kompleksa, na osobine klime, tla, vegetacije, koeficijent otjecanja itd. Vrednovati se ipak mora jer se aspekti vrednovanja pojedinih korisnika mogu u znatnoj mjeri razlikovati."

CILJ I ZADAĆA ISTRAŽIVANJA / *Objective and task of research*

Cilj provedenoga istraživanja je ustanoviti u kojoj mjeri su pojedini dijelovi otoka Rave vrijedni, ili potencijalno vrijedni, glede njihove turističke, rekreacijske i sportske valorizacije. Budući da se to na ovom otoku provodi potpuno stihijski, bez organizacije i uglavnom samo u ljetnim mjesecima, u vrednovanju reljefa uzeta je metoda pretpostavke o tome koja se vrsta korištenja prostorom može očekivati na određenom području. Za vrednovanje reljefa izdvojeni su njegovi dijelovi za koje se smatra da su atraktivni. Tako su vrednovane padine, vrhovi, dolinska dna uz relativno vrednovanje ekološkog potencijala obala. Stupanj pogodnosti reljefa otoka Rave, za potrebe turizma i rekreacije, određen je na temelju njegove fizičke pogodnosti i estetske vrijednosti, koja je izuzetno važan pokazatelj za valorizaciju obala, i dostupnosti.

Za ocjenu o fizičkoj pogodnosti reljefa poslužili su podaci o visini i obliku, nagibu i mobilnosti padina. Pod estetskom vrijednošću podrazumijeva se atraktivnost određenoga reljefnog oblika, to jest, njegova "sposobnost" da izgledom privuče što veći broj turista. Izvjesno je da pritom subjektivni stav osobe koja je provela vrednovanje nije u potpunosti izbjegnuto³ jer je pitanje atraktivnosti stvar subjektivne procjene svakoga pojedinca. Treći, ništa manje važan, pokazatelj turističke (rekreacijske) vrijednosti prostora je dostupnost, i to ona (a) "vanjska" i (b) "unutrašnja". "Vanjska" dostupnost označava udaljenost određenoga

³ Da bi se dobili što objektivniji kriteriji vrednovanja estetskih značajki reljefa, i krajolika općenito, potrebno je izvršiti opsežniju studiju koja bi se temeljila na anketiranju velikog broja ljudi. Takva studija zahtijevala bi veći broj stručnjaka i precizno pripremljen anketni listić. Anketiranjem velikog broja ljudi različite dobi, različitog materijalnog i socijalnog statusa, različitog podrijetla i stupnja obrazovanja, dobio bi se precizniji uvid u to što se smatra atraktivnim, estetski vrijednim. No, i na taj način bi se dobili samo "šire prihvaćeni kriteriji koji, vjerojatno, ne bi zadovoljili ukus i sklonosti svih posjetitelja otoka. Ipak, takva studija pridonijela bi povećanoj objektivnosti u vrednovanju estetske vrijednosti reljefa.

turističkog, ili rekreacijskog, središta od područja veće koncentracije stanovništva (gradovi). Pri ocjeni vanjske dostupnosti, u obzir se uzima (uz udaljenost) i procjena kvalitete postojeće prometne (cestovne ili neke druge, npr. trajektne) infrastrukture. "Unutrašnja" dostupnost pak označava stupanj povezanosti određenih točaka unutar turističkog područja. I tu su zastupljeni određeni zahtjevi za prometnom infrastrukturom. Naime, ovisno o veličini prostora za rekreacijske svrhe, te o reljefnim značajkama danog krajolika, trebala bi barem donekle razvijena mreža staza ili cesta. U geokološkom vrednovanju reljefa otoka Rave obrađena je samo unutrašnja dostupnost, što znači udaljenost bilo kojega, potencijalno atraktivnoga, rekreacijski i turistički vrijednog, dijela otoka - od glavne otočne ceste.

METODE VREDNOVANJA / *Research methods*

Za geokološko vrednovanje reljefa otoka Rave u pogledu turizma i rekreacije, u ovom su radu primijenjene metoda terenskog istraživanja i metoda relativnog vrednovanja reljefa (Bognar, 1990.), koja je dalje bila razrađena za vrednovanje reljefa NP Paklenica (Saletto – Janković, 1995.) i zadarskog otočnog prostora (Mamut, 2005.). Vrijednosti pojedinih dijelova reljefa izražene su uvrštavanjem u deset bonitetnih kategorija (Bognar, 1990.).

Metoda terenskog istraživanja. Terenska istraživanja bila su osnovna metoda u geomorfološkim istraživanjima otoka Rave. Neposrednim opažanjem na terenu preciznije se utvrđuju genetske i evolucijske značajke reljefnih oblika nego analizom s pomoću topografskih karata i aerofotosnimaka. Terenskim istraživanjima obavljen je i uvid u vegetacijski pokrov, tip tla, petrogrfski sastav, dominantne klimatske procese i antropogene utjecaje, na temelju čega je provedena morfogenetska klasifikacija reljefa i utvrđena rasprostranjenost pojedinih tipova reljefa. Tijekom rada na terenu prikupljena je fotografska dokumentacija, važna u analizi otočnih reljefnih oblika.

Metoda relativnog vrednovanja reljefa. Vrednovanje reljefa ovom metodom temelji se na grupiranju svih danosti prirodnog okoliša s aspekta iskoristivosti za različite gospodarske grane. Dakle, potrebno je odrediti i definirati sve ponuđene kategorije reljefa i njegove pozitivne i negativne implikacije na sadašnji i budući razvoj određene djelatnosti, to jest turizma i rekreacije. Zatim slijedi uvrštavanje u deset bonitetnih kategorija, prema dobivenim relevantnim vrijednostima gdje je deveta kategorija relativno najviše, a nulta niže kvalitete.

Reljefni oblici, to jest elementi vrednovanja, svrstavani su na temelju reljefnih tipova i, dalje, prema skupinama reljefa i elementima oblika. Pri samom vrednovanju uzeti su u obzir direktni i indirektni utjecaj reljefa na turističku i

rekreacijsku valorizaciju prostora, građevinsku iskoristivost, rast vegetacije i njezino iskorištavanje. Reljef je tako uvršten u međusobno kvalitativno različite razrede; svaki od njih s odgovarajućom količinom bodova i s jasno naznačenim graničnim vrijednostima. Količina bodova svakoga pojedinog razreda dovedena je u vezu s odgovarajućim hijerarhijskim intervalom kvalitativnih vrijednostnih kategorija. Da bi procjena bila što točnija, upotrijebljeno je i načelo negativnog bodovanja kada neka od obilježja reljefa djeluju kao ograničavajući čimbenik pri njegovoj društveno-gospodarskoj valorizaciji. Ograničavajućim odrednicama reljefa, uzimajući u obzir i njihove međusobne odnose, dana je određena količina bodova, koja će pri konkretnom vrednovanju za toliko smanjiti maksimalnu vrijednost bodova. Ako se pojavi više ograničavajućih obilježja, zbroj se korektivnih vrijednosti oduzima od maksimalne količine bodova. Na taj način preostala količina bodova određuje bonitetnu kategoriju za pojedini reljefni oblik - element.

Tablica 1. Bonitetne kategorije reljefa
Table 1. Advantageous categories of a relief

Bonitetna kategorija	Razred	Broj bodova
9.	najvredniji tereni	91 - 100
8.	veoma vrijedni tereni	81 - 90
7.	pretežno vrijedni tereni	71 - 80
6.	relativno manje vrijedni tereni	61 - 70
5.	pretežno manje vrijedni tereni	51 - 60
4.	relativno nepogodni tereni	41 - 50
3.	pretežno nepogodni tereni	31 - 40
2.	nepogodni tereni	21 - 30
1.	vrlo nepogodni tereni	11 - 20
0.	izrazito nepogodni tereni	1 - 10

Izvor: Bognar (1990.)

Tablica 2. Bodovi po kategorijama apsolutnih visina, nagiba, vertikalne raščlanjenosti i mobilnosti padina za potrebe ekološkog predvrednovanja

Table 2. Points per categories of height, relative relief and mobility slope for geoecological pre-evaluation

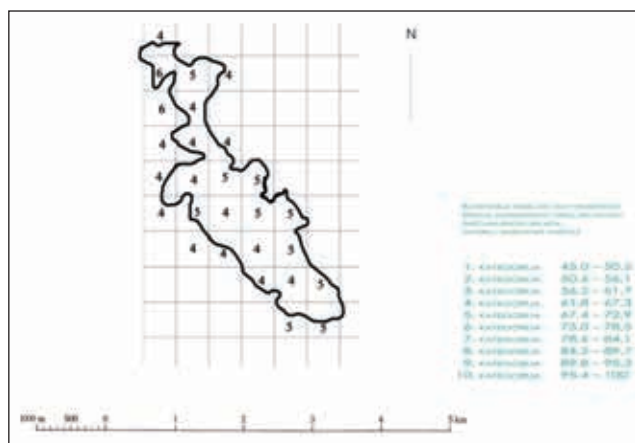
Kat.	VISINA (u m)	Bodovi	NAGIBI (u o)	Bodovi	V. RAŠČ. (m/km ²)	Bodovi	MOBIL.	Bodovi
1.	0 - 50	25,0	0 - 2	25,0	0 - 5	25,0	stabilno	25,0
2.	50 - 100	20,8	2 - 5	20,8	5 - 30	20,8	spiranje	20,8
3.	100 - 150	16,6	5 - 12	16,6	30 - 100	16,6	spiranje klizenje	16,6
4.	150 - 200	12,4	12 - 32	12,4	100 - 300	12,4	snažna erozija	12,4
5.	200 - 250	8,1	32 - 55	8,1	300 - 800	8,1	odnošen materijal	8,1
6.	250 - 300	4,1	>55	4,1	1 >800	4,1	odroni	4,1

Temeljna vrijednost reljefa na otoku Ravi određena je na osnovi apsolutne visine, vertikalne raščlanjenosti, nagiba i mobilnosti padina u pojedinom dijelu reljefa iskazanih na jediničnu površinu. Veličina jedinične površine u okviru koje je provedena procjena je 0,25 km², što znači 1 x 1 cm na karti 1:50 000.

U prvoj fazi, svakoj jediničnoj površini dodijeljen je određen broj bodova za kategoriju nagiba koja je u okviru nje zastupljena⁴, za kategoriju vertikalne raščlanjenosti, za hipsometrijski kat u kojemu se ta jedinična površina nalazi i za stupanj mobilnosti padina bodovane prema potencijalnoj mobilnosti uvjetovanoj nagibom padina ("Uputstvo za izradu detaljne geomorfološke karte SFRJ 1:100 000", 1985.). Osnovna postavka u predvrednovanju (bodovanju) je da područja najmanjih nagiba, najmanje visine, najmanje vertikalne raščlanjenosti i stabilnih padina, sa životnog aspekta vrijede najviše, pa dobivaju najveći broj bodova – 100; točnije, po 25 bodova za svaki pokazatelj (25 x 4 = 100). Tih je 25 bodova u okviru svakoga od četiri pokazatelja podijeljeno na šest kategorija, pa je svaka kategorija u okviru pojedinoga pokazatelja dobila točno definiran broj bodova (tabl. 2.).

Svaka jedinična površina može dobiti najviše 100 bodova (ako je u sva četiri pokazatelja u prvoj kategoriji) i najmanje 16,4 boda (ako je u sva četiri kriterija u šestoj kategoriji). Budući da otok Rava ne prelazi u treći visinski razred, teorijski raspon vrijednosti je od 83,2 do 100 (sl. 1.).

⁴ Određivanje intenziteta svakoga od navedenih pokazatelja u okviru jedinične površine provedeno je preklapanjem mreže jediničnih površina preko karte nagiba, karte vertikalne raščlanjenosti i hipsometrijske karte.



Slika 1. Temeljne ekovrijednosti reljefa otoka Rava
Figure 1. Basic eco-values of the relief of Rava Island

Sljedeća je etapa računanje srednje vrijednosti jediničnih površina po visinskim kategorijama (na osnovi bodova dobivenih u prethodnoj etapi), to jest računanje srednje vrijednosti svih jediničnih površina u okviru 1. visinske kategorije (0 – 50 m) i 2. kategorije (50 – 100 m). Na taj su način dobivene ekovrijednosti padina. Sličan postupak proveden je i za vrhove, dolinska dna i obale. Naime, nakon što su u prvoj etapi dobiveni bodovi na temelju četiri pokazatelja, precizno su locirani vrhovi, dolinska dna i obale u okviru mreže jediničnih površina. Na taj je način svakom vrhu, dijelu dolinskog dna i obale pridružena vrijednost jedinične površine (iz 1. etape) u kojoj se nalazi.

U daljnjem postupku svi vrhovi podijeljeni su po visinskim kategorijama i izračunata je srednja vrijednost za sve vrhove u okviru 1. visinske kategorije (0 – 50 m) i u okviru 2. kategorije (50 – 100 m). Na taj su način dobivene temeljne ekovrijednosti za vrhove. Isti je postupak proveden za dolinska dna i obale. Dobiveni bodovi predstavljaju startni broj bodova svakoga vrednovanoga reljefnog oblika. Od njega se odbijaju ili mu se dodaju bodovi za korektivne

vrijednosti, koje mogu biti pozitivne ili negativne, ovisno o tome je li se određeni korektiv povećava ili ograničava i smanjuje turističku i rekreativnu vrijednost.

Tablica 3. Temeljne ekovrijednosti za vrednovanje reljefa
Table 3. Basic ecological values for the evaluation of a relief

Visinske kategorije (u m/nv)	Temeljne ekovrijednosti ("startni" bodovi)		
	Padine	Vrhovi	Dolinska dna
1,0 – 50	80	-	85
2,50 - 100	70	65	80

U okviru temeljnih kriterija vrijednosti (fizička pogodnost, dostupnost, estetska vrijednost i atraktivnost) precizno su definirane korektivne značajke, pa je na temelju njih provedena procjena. Za svaku morfografsku kategoriju (padine, vrhovi i dolinska dna) izračunane su temeljne ekovrijednosti po visinskim kategorijama kojima se dodaju ili se od njih odbijaju bodovi za korektivne značajke. Za svaku od tih kategorija definirane su korektivne značajke i bodovni sustav.

Padine su vrednovane samo za negativne korektivne pokazatelje koji mogu bitno utjecati na pogodnost za uporabu. Ovisno o intenzitetu padinskih procesa, moguća je otežana ili onemogućena prohodnost, pa su u skladu s tim padinama dodjeljivani negativni bodovi, ovisno o vrsti padinskih procesa. Kao negativna korektivna značajka ocijenjena je i izloženost padine buri (tabl. 4.).

Vrhovi. Za vrhove je bodovana apsolutna visina i oblik kao pozitivna korektivna vrijednost uz pretpostavku da su viši i veći vrhovi atraktivniji, a ako se tome doda i njihov oblik, onda su stožasti, prema ovome vrednovanju, vredniji od zaobljenih vrhova. Posebna pozornost u ocjeni vrhova, a i drugih morfografskih kategorija, posvećena je pokazateljima dostupnosti. Negativno su bodovani veći

Tablica 4. Relativno vrednovanje padina
Table 4. Relative evaluation of slopes

MORFOGRAF. KATEGORIJE	STARTNI BODOVI	GRANIČNI BODOVI	BONITETNE KATEGORIJE	KOREKTIVNE ZNAČAJKE	KOREKC. BODOVI
PADINE a) 0 - 50 m nv	80	80 - 51	7 - 5	Prohodnost:	
				- neprohodne,	-19
				- vrlo slabo prohodne,	-15
				- slabo prohodne,	-10
				- prohodne.	0
				Izloženost buri (S i SI ekspozicija)	-10
b) 50 – 100 m nv	70	70 - 41	6 - 4	Prohodnost:	
				- neprohodne,	-19
				- vrlo slabo prohodne,	-15
				- slabo prohodne,	-10
				- prohodne.	0
				Izloženost buri (S i SI ekspozicija)	-10

nagibi padina na kojima je staza do određenog vrha, duljina potrebna puta izražena u satima hoda i, eventualno, postojanje sipara na padini kojom prolazi staza. Najveći broj negativnih bodova bilježen je tamo gdje nema staze do određenog vrha (tabl. 5.).

Dolinska dna vrednovana su prema svojoj širini, izgledu i nagibu pada korita. Veća širina dolinskog dna i postojanje naplavne ravnine vrednovana je pozitivno. S rastom nagiba pada korita smanjuje se broj pozitivnih korektivnih bodova, pa se dodaju negativni bodovi (za nagibe $>12^\circ$) (tabl. 6.).

Tablica 5. Relativno vrednovanje vrhova
Table 5. Relative evaluation of peaks

MORFOGRAFIJE KATEGORIJE	STARTNI BODOVI	GRANIČNI BODOVI	BONITETNA KATEGORIJA	KOREKTIVNE ZNAČAJKE	KOREKC. BODOVI
VRHOVI a) 50 – 100 m nv	65	90 - 12	8 – 1	visina >50 m oblik i veličina: veliki - stožasti - zaobljeni mali - stožasti - zaobljeni dostupnost: plan. staza na padini nagiba (u°): <5 5 - 12 12 - 32 32 - 55 - u siparu i sl. sat hoda od autodostupnosti: < 1 1 - 2 2 - 3 bez planinske staze	0 +25 +15 +15 +10 0 -5 -10 -15 -4 0 -5 -10 -34

Tablica 6. Relativno vrednovanje dolinskih dna i korita
Table 6. Relative evaluation of valley bottom and river bed

MORFOGRAFIJE KATEGORIJE	STARTNI BODOVI	GRANIČNI BODOVI	BONITETNA KATEGORIJA	KOREKTIVNE ZNAČAJKE	KOREKC. BODOVI
DOLINSKA DNA I KORITA a) dijelovi dol. dna 0 - 50 m nv	60	100 - 31	9 - 3	dolinsko dno: - šire od 25 m, - uže od 25 m, - s naplavnom ravninom. korito: - stjenovito, pristupačno, - stjenovito sa slapovima i brzacima, pristupačno, - stjenovito, nepristupačno. nagib pada korita (u°): 0 - 2 2 - 5 5 - 12 12 - 32 > 32	+10 -9 +10 +10 +20 -5 +10 +5 0 -10 -15
b) dijelovi dol. dna 50 – 100 m nv	55	95 - 26	9 - 2	dolinsko dno: - šire od 25 m, - uže od 25 m, - s naplavnom ravn. korito: - stjenovito, pristupačno, - stjenovito sa slapovima i brzacima, pristupačno, - stjenovito, nepristupačno. nagib pada korita (u°): 0 - 2 2 - 5 5 - 12 12 - 32 > 32	+10 -9 +10 +10 +20 -5 +10 +5 0 -10 -15

Za svaku morfografsku kategoriju definirane su korektivne značajke s određenim brojem korektivnih bodova, koji mogu biti pozitivni ili negativni. Ako je startni broj bodova, to jest temeljna ekovrijednost, označen sa Sb, korektivni bodovi označeni su s Kb, a Vr je oznaka za ukupan broj bodova pojedinog dijela reljefa, pa tada vrijedi formula: $Sb \pm Kb = Vr$.

Uvrštavanjem u tablicu bonitetnih kategorija reljefa prema ukupnom broju bodova određuje se bonitetna kategorija ocijenjenog dijela reljefa.

Uz to, posebno je provedena valorizacija obale prema njezinu morfografskom tipu (visoke i niske), litološkom sastavu i geološkoj građi (tabl. 7. i 8.). Posebno su ocijenjene antropogene obale (tabl. 9.).

Tablica 7. Relativno vrednovanje visokih obala
Table 7. Relative evaluation of high coast

OBLIK OBALE I KRITERIJ UVRŠTAVANJA	BOD. GRAN.	BONIT. KATEG.	OGRANIČAVAJUĆA OBILJEŽJA	KOREK. BODOVI
A. Visoke obale (nagib 32 - 35, >55):				
I. <i>Klifovi</i> (nagib >55)				
a. u čvrstim stijinama - stjenovite (podmorje: kamenito, blokovi)				
1. u vapnencima	30 - 0	2 - 0	a. prometno ograničena dostupnost b. veoma izražena abrazija	-10 -20
2. u dolomitima	20 - 0	1 - 0	a. prometno ograničena dostupnost b. veoma izražena abrazija c. izraženo spiranje	-10 -20 -10
3. u klastitima (podmorje: šljunci, pijesci, mulj) - fliš	20 - 0	1 - 0	a. prometno ograničena dostupnost b. veoma izražena abrazija c. izraženo urušavanje, osipanje i kliženje	-10 -20 -20
4. u konsolidiranim klastitima (cementirano kršje, pijesci, šljunak)	20 - 0	1 - 0	a. prometno ograničena dostupnost b. veoma izražena abrazija c. izraženo spiranje	-10 -10 -10
II. <i>Klifaste</i> (nagib 32 - 55)				
a. u čvrstim stijinama - stjenovite (podmorje: kamenito, blokovi, šljunak)				
5. u vapnencima	40 - 20	3 - 1	a. prometno ograničena dostupnost b. izražena abrazija	-10 -10
6. u dolomitima	40 - 10	3 - 0	a. prometno ograničena dostupnost b. izražena abrazija c. izraženo spiranje	-10 -10 -10

Tablica 8. Relativno vrednovanje niskih obala
 Table 8. Relative evaluation of low coasts

OBLIK OBALE I KRITERIJ UVRŠTAVANJA	BOD. GRAN.	BONIT. KATEG.	OGRANIČAVAJUĆA OBILJEŽJA	KOREK. BODOVI
B. Niske obale (nagib 0-2°, 2-5°, 5-12°, 12-32°):				
a. u čvrstim stijenama - stjenovite (podmorje: kamenito, blokovi, šljunak)				
7. u vapnencima				
a. konsekventne	100 – 50	9 - 4	a. prometno ograničena dostupnost	-10
			b. abrazija: – izražena	-15
			– slabo izražena	-5
			c. N ekspozicija	-20
b. monoklinalne	90 – 30	8 – 2	a. prometno ograničena dostupnost	-10
			b. abrazija: – izražena	-15
			– slabo izražena	-5
			c. korozija – izražena	-10
			d. N ekspozicija	-20
8. u dolomitima				
a. konsekventne	100 – 40	9 – 3	a. prometno ograničena dostupnost	-10
			b. abrazija: – izražena	-15
			– slabo izražena	-5
			c. korozija – izražena	-10
			d. N ekspozicija	-20
b. monoklinalne	90 - 30	8 - 2	a. prometno ograničena dostupnost	-10
			b. abrazija: – izražena	-15
			– slabo izražena	-5
			c. korozija – izražena	-10
			d. N ekspozicija	-20
b. u klastitima (podmorje u nevezanim stijenama)				
9. pješčane				
	100 - 60	9 - 5	a. prometno ograničena dostupnost	-10
			b. spiranje prisutno	-10
			c. N ekspozicija	-20
10. šljunkovite				
	90 - 50	8 - 4	a. prometno ograničena dostupnost	-10
			b. spiranje prisutno	-10
			c. N ekspozicija	-20

Tablica 9. Relativno vrednovanje antropogenih obala
 Table 9. Relative evaluation of anthropogenic coast

OBLIK OBALE I KRITERIJ UVRŠTAVANJA	BODOV. GRAN.	BONIT. KAT.	OGRANIČAVAJUĆA OBILJEŽJA	KOR. BOD.
III. Antropogene				
1. U lukama				
11. obložene čvrstim vezivom				
	100-30	9-2	a. Otvorene udaru valova	-30
			b. ograničenog kapaciteta prijema putnika i robe	-20
			c. Prometno relativno izolirane	-20
12. izgrađene nekonsolidiranim materijalom				
	80-10	7-0	a. Otvorene udaru valova	-30
			b. ograničenog kapaciteta prijema putnika i robe	-20
			c. Prometno relativno izolirane	-20
2. Izvan luka				
13. stambena izgradnja				
	50-20	4-1	a. nepristupačne turističkom korištenju	-30
			b. ograničene širem turističkom korištenju	-20

Tablica 10. Predvrednovanje obala otoka Rave
Table 10. Pre-evaluation Rava's coast

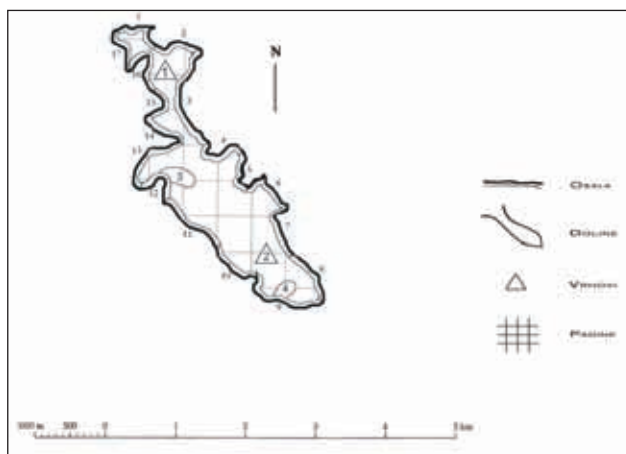
Dio obale	VISKE OBALE				NISKE OBALE				ANTROPOGEN. OBALE			Uk. bod.	Bon. kat.
	KNEŽI		KNEŽIŠTE		STJEMOVITE				J. luka na otoku				
	oppanci	solomiti i destri	vršene	dolomiti	vršenci konjski obale	dolomiti konjski obale	U. KLASIFIKACIJA	čel. voz.	netras. objekt	zvuči luka			
1.		X										20	+
2.							X					90	8
3.							X					100	9
4.							X					90	8
5.							X					100	9
6.							X					100	9
7.							X					100	9
8.							X					100	9
9.								X				90	8
10.								X				90	8
11.								X				90	8
12.								X		X		90	4
13.								X				90	8
14.								X				90	8
15.								X				90	8
16.								X				90	8
17.									X			100	9
18.								X				90	8

Tablica 11. Vrednovanje obala otoka Rave metodom relativnoga vrednovanja reljefa
Table 11. Evaluation coast of Rava Island by the method relative evaluation of relief

Dio obale otoka	Startni bodovi	KOREKTIVNE VRIJEDNOSTI			Neg. bodovi	Uk. bodovi	Bon. kat.
		mobilitnost	dostupnost	N eksp.			
1.	20	-10			-10	10	1
2.	90	-10	-10	-20	-40	50	4
3.	100	-15	-10	-20	-45	55	5
4.	90	-10	-10	-20	-40	50	4
5.	100	-15	-10		-25	75	7
6.	100	-15	-10	-20	-45	55	5
7.	100	-15	-10		-25	75	7
8.	100	-15	-10		-25	75	7
9.	90	-15	-10		-25	75	7
10.	50	-15	-10		-25	25	2
11.	90	-15	-10		-25	65	6
12.	90		-20		-20	70	6
13.	90	-15	-10		-25	65	6
14.	90	-5	-10		-15	75	7
15.	90	-10	-10		-20	70	6
16.	90	-15	-10		-25	65	6
17.	100				0	100	9
18.	90	-15	-10		-25	65	6

REZULTATI VREDNOVANJA RELJEFA OTOKA RAVE / Evaluation results of the relief of Rava Island

Prema naznačenom sustavu bodovanja provedeno je vrednovanje za svaku morfografsku jedinicu zasebno. Ocijenjene su sve otočne padine, vrhovi Obrajac i Babićovac, dolinska dna i obale podijeljene na segmente (1. Rt Kantarišće – U. Tanko, 2. U. Tanko – Rt Obrajac, 3. Rt Obrajac – U. Ivaniševica, 4. U. Ivaniševica – Rt Mandina, 5. Rt Mandina – U. Pavajsko, 6. U. Pavajsko – V. Rat, 7. V. Rat – U. Pestehovac, 8. U. Pestehovac – Konac Rave, 9. Konac Rave – U. Martinica, 10. U. Martinica – U. Grbavac, 11. U. Grbavac – U. Grbačina, 12. U. Grbačina – U. Marnica, 13. U. Marnica – U. Paladinica, 14. U. Paladinica – Rt Črnjavac, 15. Rt Črnjavac – U. Vičabok, 16. U. Vičabok – Lokvina, 17. U. Lokvina, 18. U. Lokvina – Rt Kantarišće)



Slika 2. Vrednovani reljefni oblici otoka Rave (prema morfografskim oblicima)
Figure 2. Evaluated landforms of Rava Island (by morphographic forms)

Tablica 12. Vrednovanje vrhova otoka Rave metodom relativnoga vrednovanja reljefa
 Table 12. Evaluation peaks of Rava Island by the method of relative evaluation of relief

VRHOVI	Start. bod.	KOREKTIVNE ZNAČAJKE						Br. kor. bod.	Uk. bod.	BON. KAT.
		VISINA	DOSTUPNOST				VEL. I OBLIK			
			nagib	škrapar i sl.	sati hoda	bez staze				
1. Obrajac	65	0	-5	0	0	-34	+10	-29	36	3
2. Babićovac	65	0	-5	0	0	-34	+10	-29	36	3

Tablica 13. Vrednovanje dolinskih dna i korita otoka Rave metodom relativnog vrednovanja reljefa
 Table 13. Evaluation of valley bottom and river bed of Rava Island by the method of relative evaluation of a relief

DOL. DNA I KORITA	Start. bod.	KOREKTIVNE ZNAČAJKE				Kor. bod.	Uk. bod.	Bon. kat.
		širina	izgled	naplav. ravan.	nagib			
3.	85	-9	+10	+10	-10	+1	86	8
4.	85	-9	-5	0	-10	-24	61	6

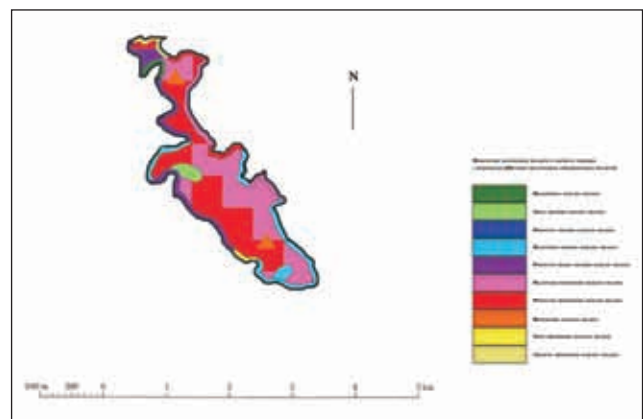
Vrhovi. Metodom relativnog vrednovanja reljefa, vrhovi su otoka rangirani u bonitetnu kategorije 3. kao nepogodni dijelovi reljefa. Razlog je relativno malen startni broj zbog relativno male nadmorske visine što su dalje korigirali i bodovi slabije dostupnosti kao manje vrijedne za šetnju.

Značajan ograničavajući čimbenik koji je umanjio turističku i rekreativnu vrijednost pojedinih vrhova je dostupnost, dakle nedostupnost. Naime, do nekih vrhova od mjesta autodostupnosti nema markiranih staza, što ih za šetnje, pa i planinarenje, čini manje vrijednima.

Dolinska dna i korita tokova, prema provedenom vrednovanju, uz neke dijelove obale najvrjedniji su dijelovi otočnoga reljefa. Glavni ograničavajući čimbenik koji smanjuje potencijalnu vrijednost tih dijelova reljefa je nepristupačnost. Naime, to su uglavnom suhe okršene doline do kojih nema pristupnih staza. Daljnji ograničavajući pokazatelj je njihova mala širina, zbog čega su im startni bodovi umanjeni za devet bodova.

Padine su prema provedenom ocjenjivaju raspoređene u 4., 5. i 6. bonitetnu kategoriju. Glavni ograničavajući čimbenik je izloženost buri, dok je mobilnost na većem dijelu otoka slabije izražena zbog manjih nagiba.

Obale otoka s gledišta turizma trebale bi biti najvrjedniji dijelovi reljefa, što je pokazalo i njihovo predvrednovanje. Međutim, kako su elementi bili dostupnost i mobilnost, zbog relativno slabije prometne dostupnosti i izražene abrazije i korozije, dijelovima je obala umanjena vrijednost i time bonitetna kategorija (sl. 3.).



Slika 3. Bonitetne kategorije reljefa otoka Rave
 Figure 3. Prudential categories of relief of Rava Island

TURISTIČKO–GEOEKOLOŠKI POTENCIJAL RELJEFA OTOKA RAVE / *Tourist-geoecological potential relief of Rava Island*

Provedena geoekološka valorizacija otočnoga reljefa od velike je važnosti jer je definirala neke ograničavajuće značajke koje bitno ili manje bitno smanjuju turističku vrijednost pojedinim dijelovima ovoga otočnog prirodnog reljefa. Definiranjem glavnih ograničavajućih elemenata ostvaruju se preduvjeti za njihovo uklanjanje, pa time, eventualno, i povećanje njihove turističke vrijednosti. To, naravno, ovisi o mogućnosti (i opravdanosti!) njihova uklanjanja. Dakle, postavlja se pitanje je li određeni ograničavajući čimbenik moguće odstraniti i na koji način. Izrazito je važno pritom procijeniti kakve bi bile posljedice (moguće je, naime, da se uz očekivane pozitivne pojave i neki negativni učinci) određenoga zahvata. Za otok Ravu glavni ograničavajući element,

koji je bitno umanjio vrijednost pojedinih dijelova reljefa, slaba je prometna dostupnost i kod obala malen dio turistički uređenih plaža. Naime, pojedini reljefni oblici ovoga otoka (npr. obale) zadovoljavaju većinu zahtjeva fizičke pogodnosti i estetske vrijednosti, no zbog svoje neprilagođenosti turistima, do sada nisu adekvatno valorizirani. Provedeno vrednovanje uputilo je i na neke dijelove otočnoga reljefa koji, iako nisu najatraktivniji, mogu biti potencijalna odredišta turističkih šetnja. Možda bi trebalo razmisliti o organiziranim odlascima ili barem o upućivanju turista na mogućnost upoznavanja samog otoka, ali i širega zadarskog arhipelaga. Od velike je važnosti i pitanje uređivanja staza do pojedinih vrhova ili padina sa specifičnim suhozidovima, te uređenje zapuštenih maslinika u kršu, kao zanimljivost mediteranske vegetacije. Tako bi se, dijelom, upotpunila oskudna turistička ponuda u zadarskome arhipelagu.

Provedena geomorfološka analiza i geoekološko vrednovanje reljefa na otoku Rave upozorili su na značajke i vrijednosti otočnoga prostora, a nadasve na potencijalnu vrijednost za turističke potrebe. Budući da je pri procjeni estetske vrijednosti reljefa bio neizostavno i subjektivan stav, pri turističkom gospodarenju i planiranju otocima trebalo bi uzeti u obzir još neke pokazatelje kao relativno objektivne čimbenike.

ZAKLJUČAK / Conclusion

Provedeno vrednovanje reljefa na otoku Ravi potvrdilo je potrebu detaljnih geomorfoloških analiza za potrebe geoekoloških istraživanja. Posebno se to odnosi na geoekološko istraživanje reljefa, no jednako tako i na istraživanje cjelokupnoga okoliša, posebno krajolika (reljef kao veza između litosfere, pedosfere, atmosfere, hidrosfere i biosfere!). Budući da istraživanje reljefa podrazumijeva njegovu detaljnu geomorfološku analizu, trebalo je provesti geomorfološku kartiranje i raščlambu egzomorfoloških procesa, te izvršiti i neka drugega propitivanja kojima se upotpunjuje potrebna baza podataka, na temelju koje se i obavlja vrednovanje. Od provedenih analiza (morfometrijskih i morfostrukturnih) iznimno korisnima za potrebe geoekološkog vrednovanja s obzirom na turističku valorizaciju, pokazale su se analize: visinskih odnosa (hipsometrija), nagiba padina i vertikalne raščlanjenosti reljefa. Podaci tako dobiveni kartiranjem i provedenim analizama prijeko su potrebni temelj za odabir kriterija i za definiranje pozitivnih i ograničavajućih značajka za turističko iskorištavanje otoka. Obvezno je bilo precizno definirati tip turizma za koje se procjena provodi, a prema kome se određuju relevantne značajke reljefa (plivanje, sunčanje, šetnja). Poznavajući zahtjeve

svakoga od definiranih turističkih oblika, moguće je bilo precizirati same kriterije. Izabrani temeljni kriteriji (fizička pogodnost, estetska vrijednost i dostupnost) pokazali su se dobrima za ocjenu turističkog potencijala reljefa na istraživanom području, iako za estetske vrijednosti nije bilo moguće posve izbjeći subjektivan stav osobe koja provodi vrednovanje.

Reljef otoka Rave valoriziran je prema temeljnim postavkama metode relativnoga vrednovanja reljefa, djelomično prerađene i prilagođene zahtjevima zadaće i specifičnostima reljefa (što se pokazalo potrebnim). Kriteriji vrednovanja bili su fizička pogodnost, estetska vrijednost i dostupnost. Bitno je naglasiti da ova metoda ima i predvrednovanje, čime se određuju temeljne ekovrijednosti, i nakon toga slijedi ocjenjivanje pojedinih dijelova reljefa prema zadanim kriterijima.

Provedeni postupak pokazao je vrijedne i potencijalno vrijedne dijelove otočnoga reljefa, te neke ograničavajuće elemente zbog kojih pojedini dijelovi otoka nisu dostatno turistički pogodni. Geoekološka analiza reljefa, provedena na osnovi detaljnih geomorfoloških istraživanja i kartiranja, bila je temelj za procjenu mogućnosti kompleksnoga, multidisciplinarnoga, gospodarenja prirodnim okolišem (krajolikom) na ovom otoku.

LITERATURA / References

1. Bogнар, A. (1979.), "Uloga i zadaci geomorfologije u proučavanju i zaštiti okoliša", *Geographica Slovenica*, 9, 127 - 130.
2. Bogнар, A. (1990.), "Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa", *Geografski glasnik*, 52, 49 - 65.
3. Drdoš, J. (1994.), "Environmental Research in Slovakia: foundation, current state, perspectives", *Geograficky Casopis*, sv. 46, br. 2, 117 - 129.
4. FAO (*Food and Agriculture Organisation of the United Nations*) (1977.), *A framework for land evaluation*, ILRI Publication 22, Wageningen
5. Mamut, M. (2005.), "Geomorfološke značajke reljefa zadarskih otoka i njegovo geoekološko vrednovanje", doktorska disertacija, Geografski odsjek PMF-a, Zagreb
6. Miklos, L., Miklosova, D. (1987.), *Shape and Size of elementary areas and microbasins - evaluation in landscape ecological planning (LANDEP) methodics*, *Ekologia*, sv. 6, br. 1, 85 - 100.
7. Miklos, L. (1988.), *Space and position - scene of the origin of spatial ecological landscape problems*, *Ekologia*, sv. 7, br. 4, 381 - 395.

8. Saletto-Janković, M. (1995.), "Geomorfološke značajke reljefa NP Paklenica i njegovo geoekološko vrednovanje, magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Postdiplomski studij prirodnih znanosti, Geografski odjel PMF-a, Zagreb
9. "Uputstvo za izradu detaljne geomorfološke karte SFRJ 1 : 100 000 (1985.), Naučno veće međurepubličko-pokrajinskog projekta, Beograd, str. 80.
10. Zee, D. van der (1992.), "Recreation studied from above - Airphoto Interpretation as input into Land Evaluation for Recreation", ITC Publication 12, Enschede, pp. 327.
11. Zonneveld, I. S., Forman, R.T.T. (Eds.), (1990.), *Changing Landscapes: An Ecological Perspectives*, Springer Verlag, New York

Rukopis primljen: 1. 7. 2010.

