

UDK: 338.48:371.66(497.6)
DOI: 10.5937/KonGef24086K
Прегледни научни рад

ГЕОЕКОЛОШКА ЕВАЛУАЦИЈА ПРИРОДНИХ ПОТЕНЦИЈАЛА ЗАШТИЋЕНОГ ПРОСТОРА ТРЕБЕВИЋА У ФУНКЦИЈИ ТУРИЗМА - АНАЛИЗА V-WERT И АХП МЕТОДА

Митар Крсмановић¹, Јелена Голијанин², Санда Шушњар³, Раде Ивановић⁴

Апстракт: Требевић је једна од четири олимпијске планине у Босни и Херцеговини. У његовој непосредној близини смјештени су најурбанизованији дијелови градова Источно Сарајево (Република Српска) и Сарајево (Федерација БиХ). Простор Требевића дуги низ година представља главну излетишну зону становника ових градова, што је утицало да се дијелови овог простора у оба ентитета прогласе заштићеним подручјем. С обзиром на значај који Требевић има у погледу туризма, извршено је геоеколошко вредновање његових природних потенцијала, са циљем да се покушају квантификовати стварни потенцијали ове планине за потребе рекреативног туризма. Вредновање је извршено помоћу квантитативног метода разноврсности (V-Wert) и АХП метода удруженог са методом бонитације. Први метод се темељи на анализи рељефа, водених подручја, шумског покривача, начина коришћења земљишта и климе, а пошто су резултати добијени овим методом показали високу зависност од елемената рељефа, у анализу смо укључили и евалуацију рељефних одлика помоћу АХП метода и потом смо компарирали добијене резултате. Анализа је спроведена уз помоћ ГИС софтвера (QGIS Desktop 3.28.15), а добијени резултати презентовани су картографски и показали су да истраживани простор посједује висок степен погодности за рекреативни туризам.

Кључне ријечи: геоеколошка евалуација, ГИС, V-Wert метод, АХП метод, Требевић.

УВОД

Највећи дио истраживаног простора данас је под заштитом, тј. састоји се из два дијела - Парка природе Требевић који се налази у Републици Српској и Заштићеног пејзажа Требевић који се налази у Федерацији БиХ. Постојање два заштићена подручја исте категорије на једној планини последица је административне подјеле Босне и Херцеговине и чињенице да овим простором пролази међуентитетска граница. Већи дио планине налази се у Републици Српској, а знатно мањи у Федерацији БиХ. С обзиром да је област заштите животне средине у Босни и Херцеговини у надлежности ентитета, проглашена су два заштићена подручја која припадају истој категорији и подлијежу истом режиму заштите. Анализом у раду обухваћена су оба заштићена подручја.

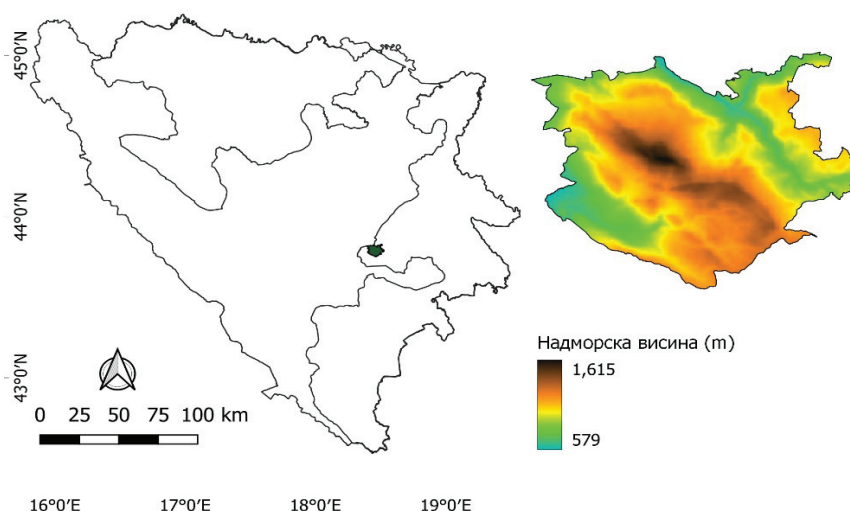
Планина Требевић налази се у источном дијелу Босне и Херцеговине, југоисточно од Сарајева (Слика 1). Смјештена је у средишњем дијелу динарског планинског масива, у појасу унутрашњих Динарида, а припада планинско-котлинској регији централне Босне и Херцеговине. Има карактеристичан динарски правац пружања сјеверозапад-југоисток и чини јединствену орографску цјелину са планином Јахорином. Требевић је удаљен од Јадранског мора око 130 km, али је заштићен од маритимних утицаја вишим планинским масивима Јахорине, Трескавице и Бјелашнице.

¹ Универзитет у Источном Сарајеву - Филозофски факултет, Алексе Шантића 1, Пале, Босна и Херцеговина, mitar.krsmanovic@ff.ues.rs.ba, ORCID: 0009-0000-3674-4253

² Универзитет у Источном Сарајеву - Филозофски факултет, Алексе Шантића 1, Пале, Босна и Херцеговина, jelena.golijanin@ff.ues.rs.ba, ORCID: 0000-0001-6967-1599

³ Универзитет у Источном Сарајеву - Филозофски факултет, Алексе Шантића 1, Пале, Босна и Херцеговина, sanda.susnjar@ff.ues.rs.ba, ORCID: 0000-0002-5881-6358

⁴ Универзитет у Источном Сарајеву - Филозофски факултет, Алексе Шантића 1, Пале, Босна и Херцеговина, rade.ivanovic@ff.ues.rs.ba



Слика 1. Географски положај заштићеног подручја Требевић

У погледу граница, Требевић се издиже између клисура ријека Миљацке и Паљанске Миљацке на сјеверу и сјевероистоку и Касиндолске ријеке на југозападу. На југоистоку Требевић се преко узвишења Велики и Мали Ступањ наслања на Јахорину, а на сјеверозападу је отворен према Сарајевској котлини. Када су у питању геоморфолошке карактеристике планине Требевић, она се може посматрати као једна од три структурне цјелине Јахоринског система, заједно са Голом Јахорином и Равном планином. Оно што карактерише морфологију Требевића је врло изражена краљуста структура. Одвојен је Касиндолским и Бистричким расједима од Голе Јахорине и Равне Планине и има врло разуђен рељеф. Највиши је истоимени врх са надморском висином од 1629 m. Разуђеност рељефа посљедица је расједне тектонике која је присутна на овом простору. Основну морфолошку структуру Требевића чини преврнута антиклинала која је израсједана низом краљушти. Падине планине стрмо се спуштају од највиших дијелова према клисурама водених токова који га оивичавају, а у неким дијеловима висинска амплитуда достиже и до 1000 метара. Требевић представља развође између Касиндолске ријеке, Тилаве и Паљанске Миљацке (Голијанин, 2021).

Два основна климата на истраживаном простору су умјерено топли (C) и умјерено хладни (D) климат. Умјерено топли климат преовлађује на подручју до 1000 m надморске висине, а на Требевићу се јавља његов Cfb подтип. Карактеристике овог подтипа су умјерено топла и кишна клима са топлим љетом. Средња мјесечна температура најтоплијег мјесеца креће се између 18°C и 22°C, док најмање четири мјесеца имају средњу мјесечну температуру изнад 10°C. Средња јануарска температура не спушта се испод -3°C. У погледу падавина, Cfb подтип климата карактерише количина падавина између 700 и 1200 l/m². Изнад 1000 m надморске висине преовлађује умјерено хладни (D) климат са Df подтипом и то са двије подваријанте: Dfb i Dfc. Ова два подтипа имају одлике влажне бореалне климе, први са топлим, а други са свјежим љетом. У појасу између 1000 и 1500 m надморске висине преовлађује Dfb подтип који заузима највећу површину на Требевићу, па се може окарактерисати као преовлађујући на овом подручју. У појасу изнад 1500 надморске висине преовлађује Dfc подтип, а његове карактеристике су влажна бореална клима са свјежим љетом и одсуством сушног раздобља. Обухвата највише дијелове планине у централном и југозападном дијелу (Драшковић, 2021).

Геолошко-геоморфолошке одлике Требевића, гдје доминирају кречњаци (водопропусни), као и велики нагиб падина узрокују да анализирани простор није богат површинским водотоцима. Падавине се због тога или сливају према оближњим водотоцима, који протичу рубним дијеловима планине или пониру кроз његову кречњачку масу, па се јављају као крашка врела у ободним зонама планине. Најважнији водоток који извире на Требевићу је ријека Тилава. Она извире на западним падинама. Значај ове ријеке огледа се прије свега у водоснабдијевању великог дијела општина Источно Ново Сарајево и Источна Илиџа. Планина је оивичена ријекама: Бистрицом, Паљанском Миљацком и Миљацком на истоку, а дијелом и Касиндолском ријеком на југу и југозападу.

Требевић карактерише присуство три врсте пејзажа: шумског, ливадског и стијенског. (План управљања заштићеним пејзажем „Требевић“, 2016). Шумски покривач углавном је развијен на сјеверним и сјевероисточним падинама у односу на јужне и југозападне, што је посљедица разлике у количини падавина, температуре, освјетљености, али и антропогеног

утицаја. У подручјима гдје је развијен шумски покривач, у нижим дијеловима доминирају листопадне шуме храста, граба, букве, а изнад листопадних наставља се појас четинарских шума: јеле, смрче, оморице и бора. Прелазни појас између листопадних и четинарских шума на сјеверним и сјевероисточним падинама налази се на око 550 m н. в, док се на јужним и југозападним падинама граница налази између 900 и 1000 m н. в. Поред шумске вегетације, Требевић је богат и љековитим биљем. У погледу фауне, истраживањем је утврђено присуство 23 животињске врсте на овој планини. Неке од врста које егзистирају на Требевићу спадају у категорију стално заштићених: видра, вјeverица, орао мишар, сова и гавран, док су мрки медвјед, срна и зец заштићени у периоду ловостаја (Трбојевић & Трбојевић, 2022).

МЕТОДОЛОГИЈА

Геоколошко вредновање заштићеног простора Требевића у функцији туризма и рекреације извршено је коришћењем два метода - методом квантитативне разноврсности (V-Wert метод) и методом аналитичког хијерархиског процеса (АХП метод) удруженог са методом бонитације. Сам процес анализе спроведен је помоћу ГИС софтвера QGIS Desktop 3.28.15. Поред кабинетских метода рада, коришћене су и теренске методе. Овоме је претходило прикупљање и припрема података (дигитализација, статистичка анализа, дефинисање концепције базе података итд.). Формирана је база података за сваки критеријум, извршена класификација скупова података, предвредновање и креирање критеријумских мапа.

МЕТОД КВАНТИТАТИВНЕ РАЗНОВРСНОСТИ (V-WERT МЕТОД)

Метод квантитативне разноврсности или V-Wert метод назива се још и Кимстедтов метод јер је његов творац њемачки географ и геоколог Ханс Кимстедт (Hans Kimstedt) који је овај метод први пут изложио у својој докторској дисертацији 1967. године. Он се темељи на анализи пет критеријума: ивице шуме, ивице воде, вертикалне рашчлањености терена, начина коришћења земљишта и климе на датом простору, а представљен је сљедећом формулом (Пецељ ет ал., 2015):

$$V = \frac{W + G * 3 + R + N}{1000} * K$$

гдје је: W – ивица шуме (m/m²), G – ивица воде (m/m²), R – вертикална рашчлањеност терена (-), N – начин коришћења земљишта (-), K – климатски фактор (-). Међутим, формула коришћена у овом раду је прилагођена просторним одликама и величини терена, те у одређеној мјери модификована у односу на оригиналну и гласи:

$$V = \frac{W + G * 3 + R + N}{200} * K$$

Пошто је први корак у анализи представљало формирање грида или полигонске векторске мреже, одлучено је да због релативно мале површине заштићеног подручја (54,36 km²) ћелије унутар мреже имају површину од 200x200 метара, а не 1000x1000 како је уобичајено. Претпоставка је била да ће се на тај начин добити већи број ћелија мање површине, а самим тим и прецизнији резултати. Као резултат добијена је мрежа од 1511 ћелија, свака површине 40 000 m² (изузев граничних ћелија). Анализа је проведена за сваку ћелију унутар грида по основу свих пет критеријума, а на крају су добијени резултати погодности за сваку појединачну ћелију (Табела 1).

Табела 1. Категорије погодности истраживаног простора према V-Wert методу

Категорије	Класе	Распон
I	Неповољно	$V < 3,72$
II	Условно повољно	$3,72 < V < 7,44$
III	Повољно	$7,44 < V < 11,16$
IV	Веома повољно	$V > 11,16$

Извор: Пецељ ет ал., 2015.

Први анализирани критеријум била је дужина ивица шуме (W). Како би се добили подаци за дужину ивице шуме унутар сваке ћелије као подлога коришћена је *Copernicus Forest Type* база података о шумском покривачу у Европи за 2018. годину (Слика 2). Сљедећи анализирани критеријум била је дужина ивица воде (G) унутар сваке ћелије. Подлоге на основу којих су добијени подаци о дужини ивице воде били су базна мапа *Open Street Map Standard* доступна у QGIS софтверу и топографска карта Војногеографског института Југославије у размјери 1:25 000 (листове Сарајево 525-2-4 и Горажде 526-1-3). Добијене вриједности помножене су са три, јер према мишљењу бројних истраживача, водени токovi чине одређени простор богатијим и атрактивнијим (Слика 2).

Трећи анализирани критеријум била је вертикална рашчлањеност терена. Вертикална рашчлањеност је анализирана помоћу зоналне статистике, а као основа за добијање резултата послужио је USGS-DEM 30 m модел терена. Добијене вриједности разврстане су према прилагођеној скали⁵ са сљедећим вриједностима рељефа: висинска разлика 10-20 m = 44; 20-30 m = 60; 30-60 m = 80; 60-100 m = 118; 100-250 m = 172 и 250-500 m = 240 (Слика 2). Подаци за четврти анализирани критеријум (начин коришћења земљишта) добијени су помоћу *Copernicus Corine Land Cover* базе података, на начин да је процентуално учешће одређеног типа земљишта за сваку ћелију помножено одговарајућим тежинским коефицијентом (Табела 2).

Табела 2. Тежински фактори за сваку намјену простора и тежински фактори климатских типова

Врсте коришћења	Тежински фактори	Климатски тип	Тежински фактори
Њиве и баште	6	Урбана клима	0,65 - 0,80
Ливаде и пашњаци	15	Клима басена	0,70 - 0,90
Воћњаци и виногради	8	Клима Сјеверно-њемачке низије	0,90 - 1,10
Шуме	19	Клима приобаља (Балтик и Сјев. море)	1,30 - 1,60
Пустаре	21	Клима субпланинских зона	1,10 - 1,20
Баре	12	Клима планинских зона	1,20 - 1,40
Мочваре	10	Клима високих планина	1,30 - 1,50
Неплодно земљиште	21	Клима централних Алпа	1,30 - 1,80

Извор: Пецељ ет ал., 2015

Посљедњи анализирани критеријум су климатске карактеристике. Вриједности овог критеријума одређене су на основу података о годишњим температурама и падавинама, узимајући у обзир надморску висину и тип предјела. Кимстед је дао вриједности овог фактора на основу климатских карактеристика различитих предјела Њемачке (Табела 3). С обзиром да на подручју планине Требевић преовлађује умјерено-континентална клима са израженим утицајем планинске климе тежински фактор има вриједност од 1,3 и исти је за сваку челију растера (мреже-грида).

АХП МЕТОД

АХП метод (Saaty, 1980) један је од познатијих и чешће коришћених метода који се употребљавају при евалуацији која претходи доношењу одлука, у случају када одлука зависи од већег броја атрибута који се користе као критеријуми. Главне области у којима се усмјерава примјена ове методологије су: области животне средине, урбано и регионално планирање, геохазарди, примијењени ГИС и сл. Коришћење ГИС алата као инструмента за праћење просторних промјена, и вишекритеријумске анализе у процесу евалуације природних потенцијала, у великој мјери доприноси минимизацији субјективизма доносиоца одлука (Malczewski, 2006).

Скуп критеријума који су укључени у процес евалуације одредили смо на основу резултата добијених у V-Wert методи, а гдје су се рељефни услови показали изузетно погодним за туризам и рекреацију на посматраном терену. Рељефна критеријумска карта добијена је рекласификацијом четири карте: хипсометрије, нагиба, вертикалне рашчлањености и експозиције рељефа, које су коришћене у поступку предвредновања. Рекласификација тих карата урађена је на основу метода бонитације (Љешевић, 1983; Љешевић, 1992; Vognar, 1990; Vognar & Vognar, 2010; Голијанин, 2017), (Табела 3).

⁵ Скала је прилагођена на начин да су оригиналне вриједности подијељене са пет (број пута за колико је смањена величина грида).

Табела 3. Бонитетне категорије рељефа коришћене у поступку предвредновања

Критеријуми	Атрибути	Бонитетна категорија	Описне оцјене критеријума
Хипсометрија (m)	< 800	3	Претежно непогодно
	800–900	4	Релативно непогодно
	900–1000	5	Претежно мање погодно
	1000–1250	7	Претежно погодно
	1250–1500	9	Најпогодније
	> 1500	7	Претежно погодно
Нагиб (°)	0-2	9	Најпогодније
	2-5	8	Веома погодно
	5-12	7	Претежно погодно
	12-32	5	Претежно мање погодно
	32-55	3	Претежно непогодно
	> 55	1	Врло непогодно
Вертикална рашчлањеност (m/km ²)	0-5	9	Најпогодније
	5-30	8	Веома погодно
	30-100	7	Претежно погодно
	100-300	5	Претежно мање погодно
	300-800	3	Претежно непогодно
	> 800	1	Врло непогодно
Експозиција (°)	хориз. пов.	9	Најпогодније
	S	9	Најпогодније
	SE, SW	7	Претежно погодно
	E, W	5	Претежно мање погодно
	NE, NW	3	Претежно непогодно
	N	1	Врло непогодно

Извор: прилагођено према Голијанин, 2015

Овакав поступак предвредновања, који претходи АХП методи често се користи у пољу наука које третирају простор, гдје се карте користе као вид визуелног представљања истог. Ово потврђују радови домаћих и страних аутора (Зеленовић-Васиљевић, 2012; Срђевић ет ал., 2010; Ghamgosar et al., 2011; Abdullah, 2014; Смиљанић & Ђурђић, 2006; Голијанин, 2015; Голијанин ет ал., 2019). Добијене рекласификоване подлоге (хипсометрије, нагиба, вертикалне рашчлањености и експозиције), на овај начин су претворене у оперативне растерске мапе која су послужиле као основа за даљу евалуацију у АХП методи, посредством ГИС-а.

Поређење елемената хијерархије у АХП методи извршено је помоћу тзв. Сатијеве скале (Saaty, 1980), која је дефинисана као рачуна скала у интервалу 1-9, са 5 основних вриједности и 4 међувриједности. Потом је, у поступку израчунавања, коришћена процедура: (а) „уређивања“ матрице поређења у паровима; (б) рачунања суме свих елемената у свакој колони; (в) дијељења елемената сваке колоне са сумом вриједности те колоне и (г) рачунања суме свих елемената по сваком реду, а затим одређивања средње вриједности сваког реда у матрици (Голијанин, ет ал., 2016). Међусобно поређење парова критеријума тј. однос доминације, без детаљног приказа због рационализације текста, дао је резултате приказане у Табели 4.

Табела 4. Поређење парова критеријума (C1, C2, C3 и C4) и добијени тежински коефицијенти (w)

	C1	C2	C3	C4	Тежински коефицијенти (w)
C1 (хипсометрија)	1,000	1,000	3,000	3,000	0,375
C2 (нагиби)	1,000	1,000	2,000	3,000	0,336
C3 (вертик. рашчлањ.)	0,333	0,500	1,000	3,000	0,190
C4 (експозиција)	0,333	0,333	0,333	1,000	0,099

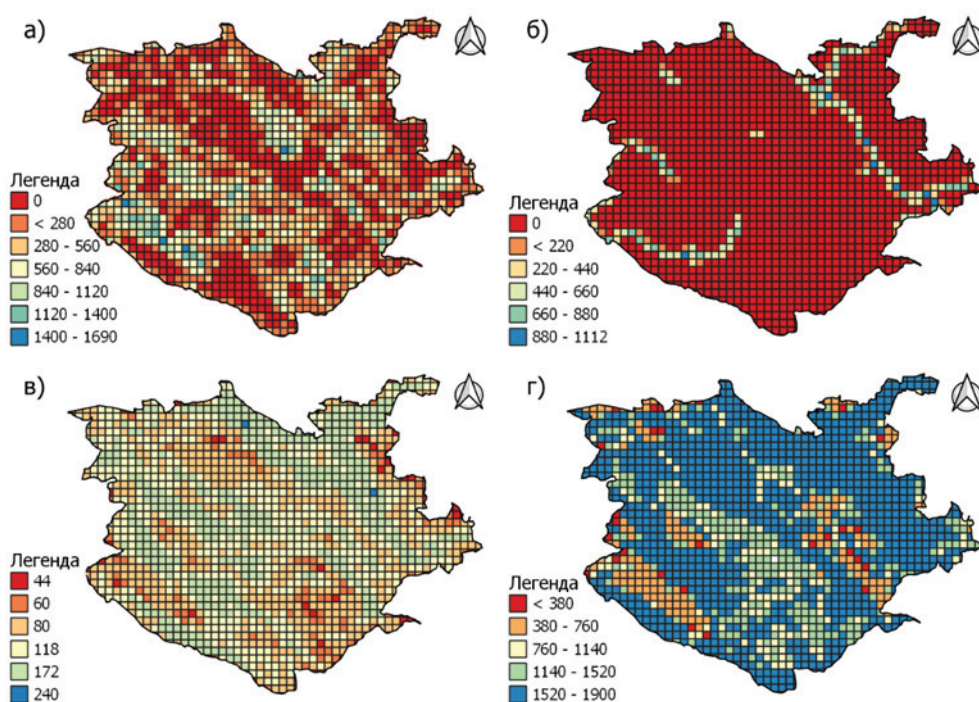
Израчуната вриједност степена конзистентности матрице CR износила је 0,04 и ова вриједност је у границама дозвољеног (<0,10). У последњој фази, добијена је карта погодности терена за туризам – помоћу ГИС алата за сумирање растера, а према формули која укључује тежинске факторе критеријума w_i , тзв. „отежавање мапа“:

$$S_{x,y} = \sum_{i=1}^n w_i \cdot v_{i;x,y}$$

гдје је: $s_{x,y}$ – вриједност x,y ћелије карте погодности; w_i – тежински коефицијент i -тог критеријума/подкритеријума и $v_{i;x,y}$ – вриједност x,y ћелије i -тог критеријума/подкритеријума.

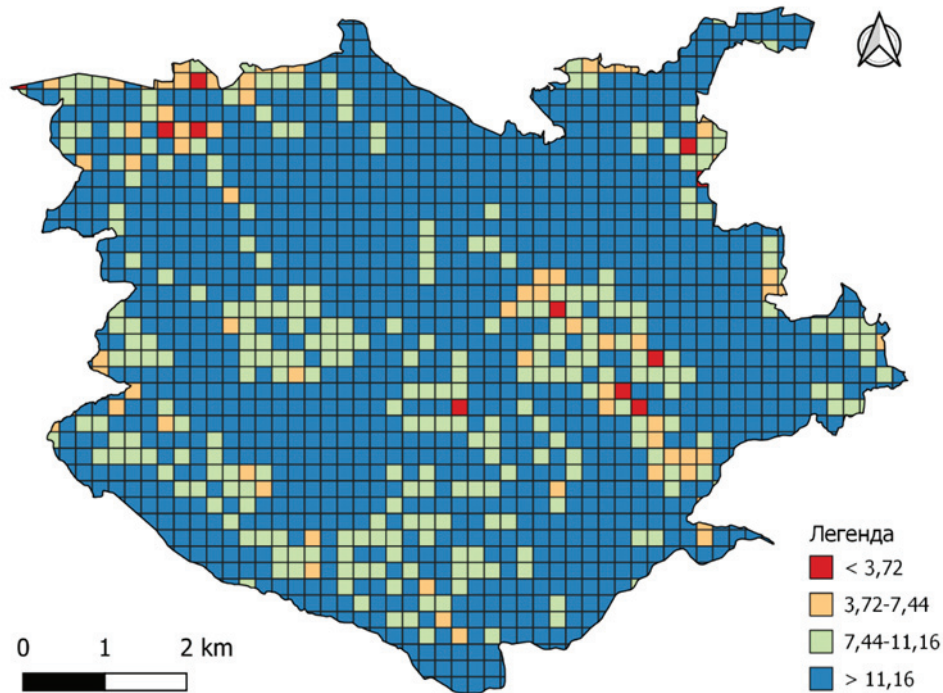
РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Резултати добијени методом квантитативне разноврсности (V-Wert метод) показали су велики потенцијал Требевића за рекреативни туризам. Према овом методу чак 41,31 km² (76%) површине спада у највишу категорију погодности, окарактерисану као веома повољно подручје, док 9,85 km² (18,13%) спада у категорију повољног подручја. Са друге стране 2,77 km² (5,1%) спада у категорију условно повољног подручја, а свега 0,40 km² (0,73%) у категорију неповољног подручја (Слика 3).



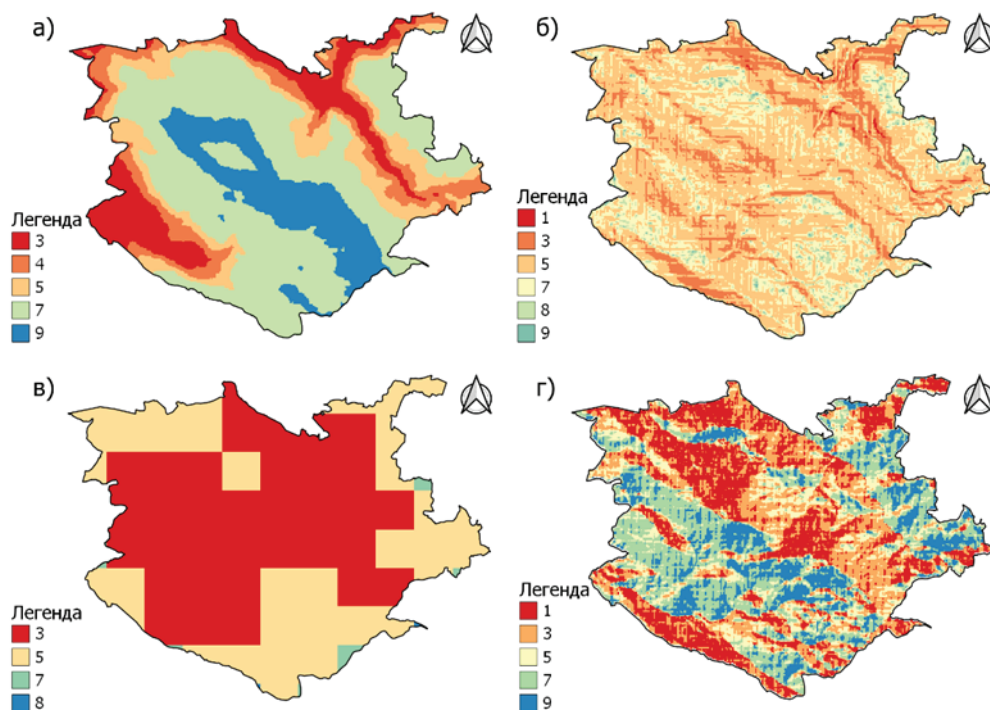
Слика 2. Критеријумске карте за потребе евалуације у функцији туризма према V-Wert методу: а) ивица шуме; б) ивица воде; в) вертикална рашчлањеност; г) начин коришћења земљишта

Овако висок степен повољности резултат је природе овог метода, али и физичкогеографских карактеристика Требевића. Уколико се анализирају критеријумске карте појединачно, уочава се да овај метод првенствено фаворизује критеријуме вертикалне рашчлањености терена и начин коришћења земљишта и то путем тежинских коефицијената који или замјењују добијене вриједности (вертикална рашчлањеност) или се добијене вриједности (проценти) множе са њим (начин коришћења земљишта). Како је Требевић веома рашчлањена планина (55,8% ћелија формираног грида или 30,33 km² посједује вертикалну рашчлањеност између 60 и 300 m), и како према *Copernicus Corine Land Cover* бази података на њему доминира шумско земљиште (69,9% или 38 km² + неплодно 8,27% или 4,5 km²) тако су по овим критеријумима добијене изузетно високе вриједности (слика 2). Са друге стране, иако ивица шуме није забиљежена на 29, 25% (15, 9 km²) површине заштићеног подручја, а ивица воде чак на 89,1% (48,42 km²) и добијене су ниске вриједности по овим критеријумима (слика 2), то није било довољно да умањи веома висок коначан резултат (Слика 3).



Слика 3. Карта погодности за рекреативни туризам по V-Wert методу

Коначни резултати добијени методом аналитичког хијерархиског процеса (АХП метод) показали су да свега 0,03 km² (0,06%) спада у категорију највриједнијих подручја, затим 1,65 km² (3,14%) спада у категорију веома вриједних подручја, док се 11,15 km² (21,24%) убраја у категорију претежно вриједних подручја. Међутим, највећи дио Требевића, односно 19 km² (36,2%) припада категорији релативно задовољавајућих подручја. Са друге стране, 15 km² (28,53%) убраја се у категорију претежно мање вриједних подручја, затим 4,94 km² (9,41%) у категорију релативно непогодних подручја, док 0,75 km² (1,43%) обухвата претежно непогодна подручја. Не постоје површине које би се уврстиле у категорију непогодних или врло непогодних подручја (Слика 5).



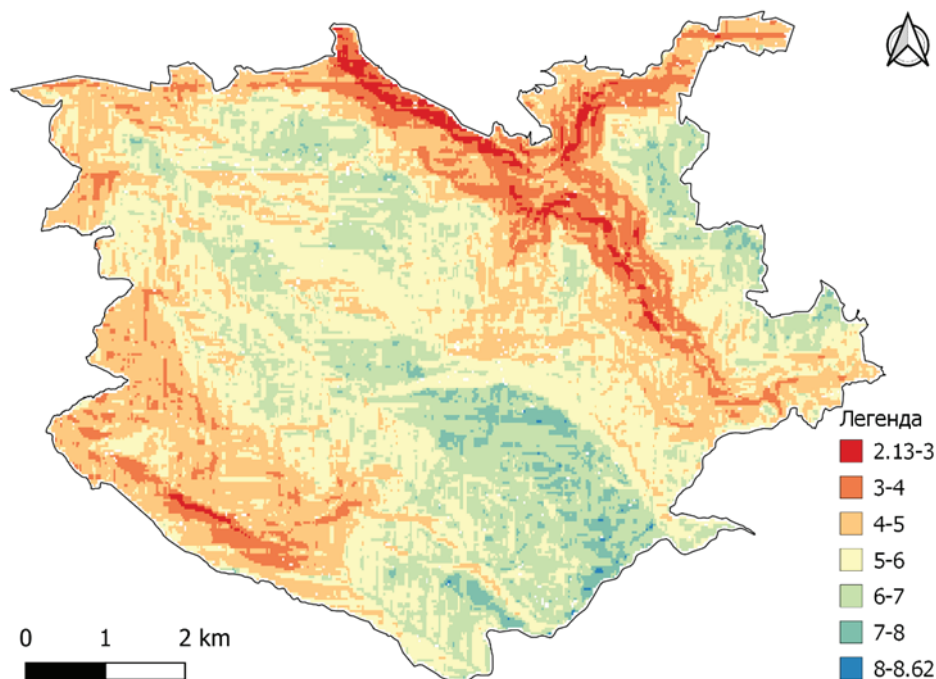
Слика 4. Критеријумске карте за потребе евалуације рељефа у функцији туризма према АХП методу: а) хипсометрија; б) нагиб; в) вртикална рашчлањеност; г) експозиција

Први анализирани критеријум биле су хипсометријске карактеристике терена. Резултати су показали да се 24,23 km² (44,57%) заштићеног подручја Требевић налази у висинском појасу између 1000 и 1250 m, док се 0,61 km² (1,12%) налази у висинском појасу изнад 1500 m. Тако се у бонитетној категорији 7 по овом критеријуму налази 24,83 km² (45,68%) заштићеног подручја. У висинском појасу између 1250 и 1500 m (бонитетна оцијена 9) налази се 8,27 km² (15%). Збирни резултати показују да је 60,68% територије заштићеног подручја Требевић изнад 1000 m н. в. Са друге стране најнижи хипсометријски појас на овом простору је онај између 580 (најнижа тачка) и 800 m (бонитетна категорија 3) и у њему се налази 7 km² (12,88%) (Слика 4).

Сљедећи нализирани критеријум био је нагиб терена. Резултати су показали да се ради о врло стрмом терену, па тако највећи дио (30,8 km² или 56,53%) има нагиб у распону између 12 и 32° (бонитетна категорија 5), потом 8 km² (14,65%) има нагиб у распону од 32 и 55° (бонитетна категорија 3), док нагиб већи од 55° има 0,15 km² (0,27%) подручја. Збирни резултат показује да преко 70% терена има нагиб већи од 12°. Са друге стране, само 2,8 km² (5,13%) има нагиб мањи од 5° (бонитетне категорије 8 и 9), а равне површине простиру се на свега 0,46 km² (0,84%) (Слика 4).

Као трећи критеријум анализирана је вертикална рашчлањеност терена. Према овом критеријуму чак 32,17 km² (59,18%) заштићеног подручја има вертикалну рашчлањеност између 300 и 800 m/km² и спада у бонитетну категорију 3, док 21,78 km² (40,07%) има вертикалну рашчлањеност између 100 и 300 m/km² и спада у бонитетну категорију 5 (Слика 4).

Последњи анализирани критеријум била је експозиција терена. Према овом критеријуму бонитетној категорији 1 (N) припада 12,24 km² (23,32%) анализираниг подручја, 12,93 km² (24,63%) припада бонитетној категорији 3 (NE, NW), док бонитетној категорији 5 (E, W) припада 7,85 km² (14,95%). Са друге стране, високим бонитетним категоријама припада укупно 19,47 km² (37,1%) и то бонитетној категорији 7 (SE, SW) 11,84 km² (22,56%), а бонитетној категорији 9 (S, хоризонтална површина) 7,63 km² (14,54%) (Слика 4).



Слика 5. Карта погодности рељефа за рекреативни туризам по АХП методу

ЗАКЉУЧАК

Геоеколошка евалуација заштићених подручја за потребе рекреације и туризма често се користи квантитативним методама вредновања простора. Тиме смо се руководили приликом израде овог рада, гдје смо користили два метода евалуације и компарирали добијене резултате. Анализом предионих одлика заштићеног простора Требевић према V-Wert методу добијене су врло високе вриједности коефицијента повољности за потребе рекреативног туризма. Резултати

су показали да свега око 6% анализираног подручја представља непогодан терен, док 76% заштићеног простора спада у категорију врло погодних терена (највиша категорија). Коначан резултат спроведене анализе показује да више од $\frac{3}{4}$ заштићеног подручја посједује веома висок потенцијал за развој рекреативног туризма. То је у одређеној мјери у колизији са физичко-географским карактеристикама планине - веома разуђен рељеф са врло стрмим падинама, а посебно се то односи на источне падине планине, те порисуство водених токова углавном на рубним дијеловима планине, те огољелост терена на јужним и источним падинама итд.

Са друге стране, анализа рељефних одлика заштићеног простора Требевића према АХП методу дала је знатно реалнији приказ резултата, што је потврђено и теренским опсервацијама. Око четвртине анализираног простора спада у категорију изузетно и претежно вриједних подручја, а око 36% терена припада категорији релативно задовољавајућих терена за развој туризма. Остали терени категорисани су као непогодни и терени мање вриједности. Компарирајући добијене резултате можемо закључити да су резултати добијени АХП методом дали реалну оцјену простора у погледу анализе рељефних одлика које су често одлучујући природни фактор за развој туризма. Закључујемо да би евалуација свих физичкогеографских фактора АХП методом дала још прецизније информације о могућностима и најпогоднијим зонама за развој туризма на Требевићу.

ЛИТЕРАТУРА

- Abdullah, N.S. (2014). Suitability model based on GIS and MCDA for spatial distribution of settlements in different geographic environments. *European Scientific Journal, Special Edition, Vol.2*, pp 236-249.
- Bognar, A. (1990). Geomorfološke i inženjersko-geomorfološke osobine otoka Hvara i ekološko vrednovanje reljefa. *Hrvatski geografski glasnik 52, Zagreb, str.* 49-65.
- Bognar, A. & Bognar, H. (2010). Geokološko vrednovanje reljefa R. Hrvatske. *Zbornik radova Međunarodnog simpozijuma GEOECO 2010 – Geokologija - XXI vijek, teorijski i aplikativni zadaci, Žabljak – Nikšić, str.* 44-65.
- Vlada Kantona Sarajevo, (2016). Plan upravljanja zaštićenim pejzažem „Trebević“, Sarajevo.
- Голијанин, Ј. (2015). Геоколошка евалуација природних потенцијала Равне планине и Паљанске котлине у функцији одрживог развоја. Докторска дисертација. Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд, 347 стр. DOI: 10.13140/RG.2.2.21763.71207
- Golijanin, J. (2017). Relief evaluation for the purposes of recreation and tourism – Case study Ravna Mountain and Pale Valley. *International Scientific Conference GEOBALKANICA 2017*, 67-74. DOI: 10.18509/GBP.2017.10
- Голијанин, Ј., Милинчић, М.А., Грмуша, М. & Ђулафић, Г. (2017). Примјена АХП методологије и ГИС-а у геоколошким истраживањима. Научна конференција поводом 20 година рада ПМФ-а Бања Лука, 296-304.
- Golijanin, J., Tunguz, V., Valjarević, A. & Kovačević, D. (2019). Geocological evaluation of soils and other natural potentials for forestry usage – Case study Ravna Mountain and Pale Valley (B&H). *International Scientific Conference Eastern European Chernozems - 140 years after V. Dokuchaev*, 92-99.
- Голијанин, Ј. (2021). Геоморфолошке карактеристике општине Пале, Dis Company, Пале, 214 стр.
- Ghamgosar, M. et al. (2011). Multicriteria Decision Making Based on Analytical Hierarchy Process (AHP) in GIS for Tourism. *Middle-East Journal of Scientific Research* 10 (4), pp 501-507.
- Драшковић, Б. (2021). Природни потенцијали и заштићена подручја Требевића, Универзитет у Источно Сарајеву, Пољопривредни факултет. Источно Сарајево.
- European Environment Agency. (2024). Corine Land Cover 2018. <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>. Accessed May 13, 2024.
- European Environment Agency. (2024). Corine Land Cover 2018. <https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layer-forest-type/forest-type-2018>. Accessed May 12, 2024.
- Зеленовић-Васиљевић, Т. (2012). Примена ГИС-а, аналитичког хијерархијског процеса и фази логике при избору локација регионалних депонија и трансфер станица. Докторска дисертација. Универзитет у Новом Саду, Факултет техничких наука, Нови Сад, 127 стр.
- Kiemstedt, H. (1967). *Zug Bewertung der Landschaft für die Erholung [To asses the landscape for recovery]*. Hannover: Contributions to Land Conservation
- Љешевић, А. М. (1983). Квантитативне методе валоризације природне средине. *Заштита Природе* (36), Београд, стр. 93-109.
- Љешевић, А. М. (1992). Оцена природних абиотичких услова за потребе истраживања оптимума пољопривредне производње. *Зборник радова, Географски факултет, Универзитет у Београду, Св. 39*, Београд, стр. 125-141.
- Malczewski, J. (2006). GIS-based multicriteria decision analysis: a survey of the literature. *International Journal of Geographical Information Science, Vol. 20, No. 7*, pp 703-726.
- Пецељ, М., Пецељ, Ј. & Пецељ М. (2015). Геоекологија (Теоријско-методолошка и апликативна питања), Универзитет у Београду, Географски факултет, Београд, стр. 318.

Trbojević, I. & Trbojević, T. (2022). Fauna Trebevića sa posebnim osvrtom na ugrožene vrste i predloženim smjernicama za aktivno upravljanje izdvojenih vrsta u GIS bazi podataka". Za potrebe Studije zaštite „Park prirode Trebević“, Grad Istočno Sarajevo i Republički zavod za zaštitu kulturno-istorijskog i prirodnog naslijeđa Republike Srpske, str. 5-22, Istočno Sarajevo

Saaty, T.L. (1980). The Analytic Hierarchy Process (AHP): Planning, Priority Setting, Resource Allocation. McGraw-Hill, New York, USA, 437 pp.

Срђевић, З. Ет ал. (2010). Примена ГИС-а и аналитичког хијерархијског процеса у одређивању погодности земљишта за наводњавање. Водопривреда, вол. 42, бр 1-3, стр. 61-68.

Смиљанић, С. & Ђурђић, С. (2006). Примена ГИС-а у вредновању природних потенцијала општине Ражањ за потребе пољопривреде. Гласник српског географског друштва, свеска LXXXVI – број 2, Београд, стр. 161-170.

United States Geological Survey. (2024). USGS-SRTM DEM. <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Accessed May 15, 2024.

GEOECOLOGICAL EVALUATION OF THE NATURE-BASED TOURISM POTENTIAL OF THE NATURE PARK TREBEVIĆ– COMPARATIVE ANALYSIS OF V-WERT AND AHP METHODS

Mitar Krsmanović⁶, Jelena Golijanin⁷, Sanda Šušnjar⁸, Rade Ivanović⁹

Abstract: Trebević is one of four Olympic mountains in Bosnia and Herzegovina. In its immediate vicinity are the most urbanized parts of the cities of East Sarajevo (Republic of Srpska) and Sarajevo (Federation of BiH). For many years, the area of Trebević has been the main recreation zone for the residents of these cities, which influenced on decision to proclaim parts of this area, in both entities, as protected area. Considering the importance that Trebević has in terms of tourism, a geoeological evaluation of its natural potential was carried out, with goal to quantify the real potentials of this mountain for the needs of recreational tourism. The valuation was carried out using the quantitative diversity method (V-Wert) and the AHP method combined with the bonitation method. The first method is based on the analysis of relief, water areas, forest cover, land use and climate, and since the results obtained by this method showed a high dependence on relief elements, we implemented in analysis the evaluation of relief characteristics using AHP methods and then we compared the obtained results. The analysis was carried out using GIS software (QGIS Desktop 3.28.15), and the obtained results were presented cartographically and showed that the researched area has a high suitability for recreational tourism.

Keywords: geoeological evaluation, GIS, V-Wert method, AHP method, Trebević.

⁶ University of East Sarajevo - Faculty of Philosophy, Alekse Šantića 1, Pale, Bosnia and Herzegovina, mitar.krsmanovic@ff.ues.rs.ba, ORCID: 0009-0000-3674-4253

⁷ University of East Sarajevo - Faculty of Philosophy, Alekse Šantića 1, Pale, Bosnia and Herzegovina, jelena.golijanin@ff.ues.rs.ba, ORCID: 0000-0001-6967-1599

⁸ University of East Sarajevo - Faculty of Philosophy, Alekse Šantića 1, Pale, Bosnia and Herzegovina, sanda.susnjar@ff.ues.rs.ba, ORCID: 0000-0002-5881-6358

⁹ University of East Sarajevo - Faculty of Philosophy, Alekse Šantića 1, Pale, Bosnia and Herzegovina, rade.ivanovic@ff.ues.rs.ba