

UDK: [007:912]:004]:338.48(497.11)

DOI: 10.5937/LSPUPNXI_26033S

Pregledni naučni rad

PRIMENA GIS-A U ODREĐIVANJU POGODNIH LOKACIJA ZA IZGRADNJU TURISTIČKIH SMEŠTAJNIH OBJEKATA NA TERITORIJI OPŠTINE SVRLJIG

**Miša Stanković¹, Matija Milić²,
Stojan Vučković³, Marko Simić⁴**

Apstrakt: Turizam predstavlja jedan od ključnih razvojnih potencijala ruralnih područja u Republici Srbiji, dok opština Svrljig raspolaže značajnim prirodnim i kulturnim resursima koji do sada nisu u dovoljnoj meri valorizovani. Cilj ovog rada je da se, primenom geografskih informacionih sistema (GIS) identifikuju i prostorno odrede najpovoljnije lokacije za izgradnju turističkih smeštajnih objekata na teritoriji opštine Svrljig. Metodološki pristup zasniva se na višekriterijumskoj geoprostornoj analizi, koja obuhvata fizičko-geografske, prostorno-planske i infrastrukturne faktore. Kao ulazni podaci korišćeni su digitalni model visina, nagib i ekspozicija terena, podaci o načinu korišćenja zemljišta (Corine Land Cover), udaljenost od putne mreže i naselja, kao i eliminatorni kriterijumi poput zaštićenih područja i nepovoljnih tipova zemljišta. Korišćenjem GIS alata izvršena je standardizacija kriterijuma i njihova integracija u jedinstveni model prostorne pogodnosti. Rezultati istraživanja prikazuju prostornu distribuciju zona različitog stepena pogodnosti za izgradnju turističkih smeštajnih objekata, pri čemu su identifikovana područja sa značajnim turističkim potencijalom. Dobijeni rezultati mogu poslužiti kao stručna osnova za donošenje planskih dokumenata, unapređenje lokalne razvojne politike i održivi razvoj turizma u opštini Svrljig.

Ključne reči: Svrljig, GIS, višekriterijumska analiza, turizam, turistička infrastruktura

APPLICATION OF GIS IN IDENTIFYING SUITABLE LOCATIONS FOR THE DEVELOPMENT OF TOURIST ACCOMMODATION FACILITIES IN THE MUNICIPALITY OF SVRLJIG

Abstract: Tourism represents one of the key potentials for development of rural areas in the Republic of Serbia, while the Municipality of Svrljig possesses significant natural and cultural resources that have not yet been sufficiently valorized. The aim of this study is to identify and spatially determine the most suitable locations for the construction of tourist accommodation facilities within the territory of the Municipality of Svrljig through

¹ Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, misa.stankovic76@gmail.com, 0009-0004-0690-3144

² Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, jumpermaki@gmail.com, 0000-0003-3837-8570

³ Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, stojan.vuckovicpo99@gmail.com, 0009-0008-6834-3081

⁴ Geografski fakultet, Studentski trg 3/3 Beograd, simic.marko.rs@gmail.com, 0000-0002-8762-2931

the application of Geographic Information Systems (GIS). The methodological approach is based on a multi-criteria geospatial analysis, which includes physical-geographical, spatial-planning, and infrastructural factors. The input data used in the analysis comprise a digital elevation model, terrain slope and aspect, land use data (Corine Land Cover), distance from the road network and settlements, as well as exclusionary criteria such as protected areas and unsuitable land-use types. Using GIS tools, the criteria were standardized and integrated into a unified spatial suitability model. The research results present the spatial distribution of zones with different levels of suitability for the development of tourist accommodation facilities, identifying areas with significant tourism potential. The obtained results can serve as an expert basis for the preparation of planning documents, improvement of local development policies, and the sustainable development of tourism in the Municipality of Svrlijig.

Keywords: Svrlijig, GIS, multi-criteria analysis, tourism, tourist infrastructure

UVOD

Turizam se u savremenim razvojnim politikama sve više prepoznaje kao jedan od važnih pokretača ekonomskog i socijalnog razvoja, posebno u ruralnim područjima koja se suočavaju sa velikim problemima poput depopulacije i ekonomske stagnacije. Razvoj turizma može doprineti diverzifikaciji lokalne ekonomije, otvaranju novih radnih mesta, očuvanju kulturnog nasleđa i unapređenju kvaliteta života lokalnog stanovništva (Sharpley & Roberts, 2004). U tom kontekstu, turizam predstavlja značajnu razvojnu šansu za brojne ruralne krajeve u Republici Srbiji, koji raspolažu bogatim kulturnim i prirodnim resursima.

Turistička i opšta infrastruktura predstavljaju osnovne elemente koji utiču na pristupačnost, opremljenost, kao i mogućnost boravka i korišćenja usluga na turističkoj destinaciji. Za turiste su najvažniji objekti u destinaciji, smeštajni kapaciteti koji se mogu podeliti na osnovne i komplementarne. Osnovni smeštajni kapaciteti obuhvataju hotele, garni i apart hotele, motele, turistička naselja, pansioni, odmarališta, planinarske domove, hostele, privatne smeštajne objekte, seoska turistička domaćinstva i drugo (Dostović & Lukić, 2024).

Planiranje turističke infrastrukture, a posebno turističkih smeštajnih kapaciteta je preduslov za razvoj turizma na nekom prostoru. Neadekvatno planiranje može dovesti do prekomerne eksploatacije prirodnih resursa, degradacije životne sredine i narušavanja prostornih funkcija, dok sistematski pristup planiranju omogućava optimalno korišćenje prostora i očuvanje njegovih vrednosti (Inskeep, 1991). Prilikom planiranja turističkih objekata i aktivnosti neophodno je primeniti metode koje omogućavaju analizu više različitih faktora i njihovu integraciju u jedinstven model procene pogodnosti.

Opština Svrlijig se nalazi u jugoistočnoj Srbiji i pripada Nišavskom upravnom okrugu. Površina opštine iznosi 497 km², a prema poslednjem popisu stanovništva (2022. godine) ova opština broji 10 781 stanovnika. Opština Svrlijig raspolaže značajnim prirodnim i kulturnim potencijalima za razvoj turizma. Planinski reljef, očuvani prirodni predeli, tradicionalna kultura i gastronomija, blizina većih urbanih centara predstavljaju važne faktore koji mogu doprineti razvoju različitih oblika turizma, pre svega ruralnog i eko turizma. (Prostorni plan opštine Svrlijig, 2020).

Cilj rada je da se primenom GIS-a i metode višekriterijumske prostorne analize identifikuju i prikažu najpogodnije lokacije za izgradnju turističkih smeštajnih kapaciteta. Rad je podeljen u nekoliko celina. Nakon uvoda prikazane su geografske karakteristike opštine Svrlijig, kao i metodologija korišćena u istraživanju. Potom su prikazani rezultati istraživanja, a završni deo rada čine diskusija rezultata i zaključna razmatranja.

METODOLOGIJA

U ovom istraživanju primenjena je metoda **višekriterijumske prostorne analize (Multi-Criteria Analysis – MCA)** u okviru geografskih informacionih sistema (GIS), sa ciljem identifikacije najpogodnijih lokacija za izgradnju turističkih smeštajnih objekata na teritoriji opštine Svrljig. Ovaj pristup omogućava integraciju većeg broja prostornih faktora koji utiču na pogodnost lokacije, pri čemu se različiti kriterijumi analiziraju, standardizuju i kombinuju u jedinstveni model prostorne pogodnosti (Malczewski, 2004).

U analizi su korišćeni prirodni i infrastrukturni kriterijumi koji imaju značajan uticaj na izbor lokacije turističkih objekata. Prirodni faktori obuhvataju morfološke karakteristike terena, kao što su nagib, ekspozicija i nadmorska visina, dok infrastrukturni faktori uključuju udaljenost od putne mreže i naselja. Pored toga, u analizu je uključen i kriterijum namene zemljišta, definisan na osnovu baze podataka Corine Land Cover (CLC), koji omogućava identifikaciju postojećeg načina korišćenja prostora.

Nagib terena pre direktno utiče na mogućnost izgradnje objekata, stabilnost terena i troškove pripreme zemljišta. Blagi nagibi smatraju se najpovoljnijim za izgradnju turističkih objekata, dok strmiji tereni predstavljaju ograničenje zbog složenijih građevinskih uslova. Ekspozicija terena utiče na osunčanost i mikroklimatske uslove prostora, pa su južne, jugoistočne i jugozapadne padine ocenjene kao povoljnije zbog bolje osunčanosti i pogodnijih klimatskih karakteristika (Kapoor & Bansal, 2021).

Nadmorska visina utiče na klimatske uslove i turističku atraktivnost prostora. U slučaju opštine Svrljig, čija se nadmorska visina kreće približno od 250 m u dolinskim delovima do oko 1334 m na vrhu Zeleni vrh na Svrljiškim planinama, srednje planinske visine pokazale su se najpogodnijim za razvoj ruralnog i rekreativnog turizma (Svrljiške planine, n.d.).

Kriterijum namene zemljišta formiran je na osnovu Corine Land Cover baze podataka. Pojedinačne CLC klase reklasifikovane su prema stepenu pogodnosti za izgradnju turističkih objekata. Najviše ocene dodeljene su površinama koje karakteriše prirodni ili ruralni ambijent, kao što su pašnjaci, prirodni travnjaci i poljoprivredno zemljište sa značajnim udelom prirodne vegetacije. Sa druge strane, urbanizovane, industrijske i infrastrukturne površine ocenjene su kao nepovoljne, dok su vodene i močvarne površine tretirane kao eliminatorne kategorije i isključene iz dalje analize. Iz analize su takođe isključena i zaštićena prirodna područja, na kojima je ograničena izgradnja objekata samo u posebne svrhe.

Pored prirodnih faktora, u analizu su uključeni i infrastrukturni kriterijumi koji se odnose na dostupnost prostora. Udaljenost od putne mreže predstavlja važan faktor za razvoj turističke infrastrukture, jer omogućava pristupačnost turističkim lokacijama. Istovremeno, neposredna blizina saobraćajnica može negativno uticati na turistički ambijent zbog buke i intenzivnog saobraćaja. Zbog toga su lokacije na udaljenosti manjoj od 200 m od putne mreže klasifikovane kao veoma nepovoljne. Sličan pristup primenjen je i kod kriterijuma udaljenosti od naselja, gde su zone neposredno uz naselja ocenjene kao manje pogodne zbog narušavanja prirodnog ambijenta i potencijalnih konflikata između stambene i turističke funkcije prostora.

Iz analize su eliminisane površine koje obuhvataju zaštićena prirodna dobra i koja uključuju deo Parka prirode Sićevačka klisura, kao i spomenike prirode Prekonoška pećina, pećina Ravna peć, pećina Samar, pećinski sistem Jezava i pećina Popšički pešter. Ove površine nisu razmatrane u analizi zbog zakonskih ograničenja koja se odnose na njihovu zaštitu i potrebu za očuvanjem prirodnih vrednosti.

Primena GIS-a u određivanju pogodnih lokacija za izgradnju turističkih smeštajnih objekata na teritoriji opštine Svrlijig

Za svaki kriterijum prikupljeni su podaci iz javno dostupnih geoprostornih baza. Administrativne granice opštine Svrlijig preuzete su sa nacionalnog geoportala GeoSrbija. Podaci o putnoj mreži i naseljima preuzeti su iz baze OpenStreetMap dok je za analizu reljefa korišćen digitalni model visina (DEM) rezolucije 30 m, preuzet sa platforme OpenTopography, koji je poslužio kao osnova za izradu hipsometrije, nagiba i ekspozicije terena. Podaci o načinu korišćenja zemljišta preuzeti su iz baze Corine Land Cover (CLC), dostupne kroz Copernicus Land Monitoring Service, a podaci o zaštićenim prirodnim dobrima su preuzeti sa sajta Protected Planet.

Nakon definisanja kriterijuma izvršena je njihova standardizacija u pet klasa pogodnosti: veoma pogodno, pogodno, srednje pogodno, nepododno i veoma nepododno. Svako klasi dodeljena je odgovarajuća numerička vrednost u rasponu od 1 do 5, dok su eliminatorne kategorije označene vrednošću 0.

U cilju integracije svih kriterijuma primenjena je metoda **ponderisane linearne kombinacije (Weighted Linear Combination – WLC)**. Težinski koeficijenti kriterijuma određeni su primenom metode analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP), na osnovu matrice međusobnog poređenja kriterijuma prema Satijevoj skali (Satty, 2008). Na osnovu sprovedene procedure utvrđeno je da najveći značaj imaju nagib terena (0,25), namena zemljišta (0,20) i udaljenost od putne mreže (0,20), dok nešto manji značaj imaju ekspozicija (0,15), nadmorska visina (0,1) i udaljenost od naselja (0,1).

Ukupna pogodnost prostora (S) izračunata je primenom sledeće formule:

$$S=0.25N+0.15E+0.1V+0.2CLC+0.2P+0.1Nas$$

gde su:

- **N** – nagib terena
- **E** – ekspozicija
- **V** – nadmorska visina
- **CLC** – namena zemljišta
- **P** – udaljenost od putne mreže
- **Nas** – udaljenost od naselja.

Rezultat ove procedure predstavlja **kartu prostorne pogodnosti**, koja prikazuje zone različitog stepena pogodnosti za izgradnju turističkih smeštajnih objekata na teritoriji opštine Svrlijig.

Tabela 1: Odabrani kriterijumi, parametri i klase za potrebe analize

Kriterijum						Opis klase	Vrednost klase
Nagib	Ekspozicija	Nadmorska visina	Namena zemljišta ⁵	Udaljenost od puteva (m)	Udaljenost od naselja (m)		
0 - 5	J,	400 - 800	231, 321, 243	500 - 1500	1000 - 3000	Veoma pogodno	5
5 - 10	JI, JZ	300 - 400 i 800 - 1000	242, 244, 221, 222	1500 - 3000	3000 - 5000	Pogodno	4
10 - 15	I, Z	200 - 300 i 1000 - 1100	211, 241, 311, 313, 324	3000 - 5000	500 - 1000	Srednje pogodno	3
15 - 20	SI, SZ	1100 - 1200	312, 322, 323, 333, 141, 142, 112	200 - 500	250 - 500	Nepogodno	2
20 - 30	S	>1200	111, 121, 122, 131, 132, 133	0-200 i >5000	>5000	Veoma nepogodno	1
30+	Neeskponirane površine	/	411, 412, 421, 422, 511, 512, 999, 995	/	/	Eliminatorno	0

Izvor: Autori

⁵ Šifre kodova prema CLC bazi podataka: 111 – kontinuirano urbano tkivo; 112 – diskontinuirano urbano tkivo; 121 – industrijske ili komercijalne jedinice; 122 – drumske i železničke mreže i prateće površine; 131 – oblast eksploatacije mineralnih sirovina, 132 – deponije; 133 – gradilišta; 141 – zelene površine u urbanim oblastima; 142 – sportsko-rekreativne površine; 211 – nenavodnjeno obradivo zemljište; 221 – vinogradi; 222 – voćne plantaže; 231 – pašnjaci; 241 – godišnji usevi sa stalnim usevima; 242 – raznovrsne poljoprivredne kulture; 243 – poljoprivredno zemljište sa prirodnom vegetacijom; 244 – agrošumske oblasti; 311 – listopadne šume; 312 – četinarske šume; 313 – mešovite šume; 321 – prirodni travnjaci; 322 – žbunovite planinske i dolinske oblasti; 323 – tvrdolisna vegetacija; 324 – prelazne žbunovite oblasti; 333 – oblasti sa oskudnom vegetacijom; 411 – kopnene močvare; 412 – tresetišta; 511 – vodotoci; 512 – vodene površine; 995 – neklasifikovane vodene površine, 999 – područja bez dostupnih podataka

Primena GIS-a u određivanju pogodnih lokacija za izgradnju turističkih smeštajnih objekata na teritoriji opštine Svrlijig

Tabela 2: Matrica međusobnog poređenja kriterijuma i vrednosti težinskih koeficijanata

	N	E	V	CLC	P	Nas	
N	1	2	3	1	1	3	}
E	1/2	1	2	1	1	2	
V	1/3	1/2	1	1/2	1/2	1	
CLC	1	1	2	1	1	2	
P	1	1	2	1	1	2	
Nas	1/3	1/2	1	1/2	1/2	1	
Kriterijum							Težinski koeficijent
N							0.25
E							0.15
V							0.1
CLC							0.2
P							0.2
Nas							0.1

Izvor: Autori

REZULTATI I DISKUSIJA

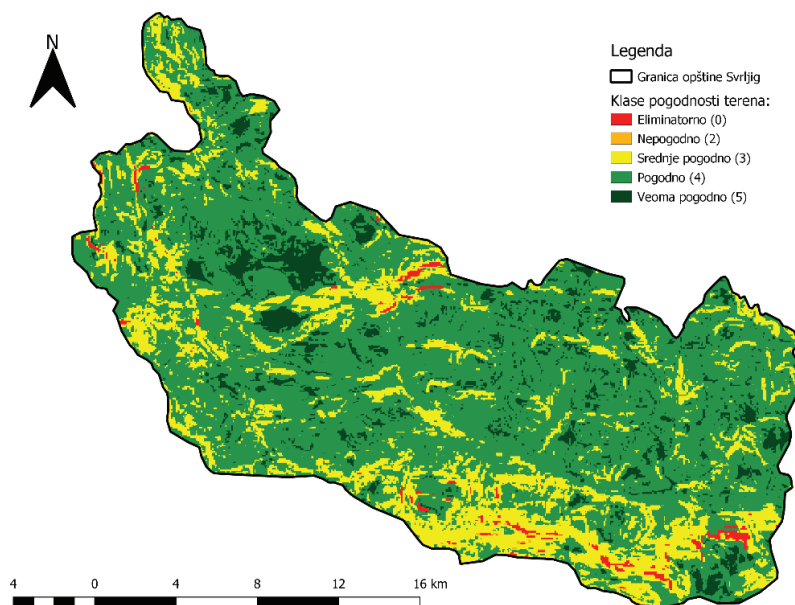
Rezultati višekriterijumske analize pokazuju da najveći deo teritorije opštine Svrlijig spada u kategorije pogodnog (69.22%) i srednje pogodnog terena (21.09%) za izgradnju turističkih smeštajnih kapaciteta. Površine ocenjene kao najpogodnije obuhvataju 8.53% opštinske teritorije i koncentrisane su segmentarno u zonama blagih reljefnih oblika i kontakata između brdskog i planinskog reljefa u centralnom, severozapadnom i istočnom delu opštine.

Klasa pogodnih terena je rasprostranjena kontinuirano u centralnom pojasu opštine, kao i u značajnim delovima severnog i istočnog prostora. Ova područja karakterišu umereni nagibi i dominantno poljoprivredno zemljište. Površine srednje pogodnosti izražene su u južnim i jugozapadnim delovima opštine, i delimično u zapadnim i severozapadnim. To su planinski šumski tereni Svrlijskih planina, Kalafata, Tresibabe i Ozrena, ali i područja koja obuhvataju kontinuirane površine naselja.

Klase nepogodnog i eliminatornog terena čine svega 1.08% površine analizirane teritorije. Obuhvataju zaštićena prirodna dobra, uglavnom koncentrisana u južnom, jugoistočnom i jugozapadnom delu ovog prostora. Eliminatorne površine zaštićenih prirodnih vrednosti ukazuju na potrebu pažljivog planiranja i usklađivanja turističkih aktivnosti sa principima održivog razvoja i zaštite prirode.

Istraživanje pokazuje da opština Svrlijig raspolaže značajnim površinama za izgradnju turističkih smeštajnih kapaciteta. Preko 3/4 opštinske teritorije pripada klasi veoma pogodnih i pogodnih terena, što u kombinaciji sa prepoznatim zaštićenim prirodnim dobrima predstavlja veliki potencijal za razvoj ovog kraja. Ovakva prostorna struktura omogućava razvoj različitih vidova turizma, posebno ruralnog i eko turizma.

Prilikom intereparticije rezultata treba uzeti u obzir i određena metodoška ograničenja. Težinski koefijenti određeni su subjektivnom procenom značaja kriterijuma u procesu analize. Takođe analiza nije uključila socioekonomske i turističko-funkcionalne faktore, poput postojećih turističkih atrakcija ili tržišne dostupnosti koji imaju značajan uticaj na realne mogućnosti implementacije planiranih intervencija.



Slika 1: Karta pogodnosti terena opštine Svrlijig za izgradnju turističkih objekata
Izvor: rad autora

ZAKLJUČAK

Turizam predstavlja značajnu razvojnu šansu za opštinu Svrlijig, kao demografski ugroženo i ekonomski slabije razvijeno područje. Razvoj turističke infrastrukture može doprineti obnovi i revitalizaciji sela, stvaranju nove ekonomske aktivnosti i poboljšanju kvaliteta života lokalnog stanovništva.

Turistički potencijal treba optimalno valorizovati izradom i primenom planskih dokumenata. Izgradnja turističkih objekata mora biti regulisana pravilima uređenja i građena u urbanističkim i prostornim planovima. Ovakav pristup omogućava uravnoteženi razvoj turističke infrastrukture sa očuvanjem prirodnih resursa.

Primena GIS-a i metode višekriterijumske analize pokazala se kao efikasan i pouzdan pristup u identifikaciji optimalnih lokacija za razvoj turističke infrastrukture. Dobijeni rezultati mogu se koristiti upravo u izradi planskih i razvojnih dokumenata, kao i donošenju strateških odluka u oblasti turizma. Značaj primenjene metodologije ogleda se u njenoj univerzalnosti i mogućnosti primene na različitim prostornim nivoima, od lokalnog do regionalnog i nacionalnog.

U cilju unapređenja metodološkog pristupa u budućim istraživanjima, preporučuje se uključivanje dodatnih kriterijuma koji se odnose na turističku aktivnost prostora, hidrografske uslove i socioekonomske faktore. Na taj način bi se omogućila sveobuhvatna procena turističkog potencijala analiziranog područja.

LITERATURA

- Dostović, E., & Lukić, B. (2024). Smeštajni kapaciteti u funkciji razvoja turizma: studija slučaja grad Pirot, Republika Srbija. U: Lokalna samouprava u planiranju i uređenju prostora i naselja. Beograd: Asocijacija prostornih planera Srbije; Univerzitet u Beogradu – Geografski fakultet.
- European Environment Agency. (2022). CORINE Land Cover (CLC) 2018. <https://land.copernicus.eu/paneuropa/corine-land-cover/clc2018?tab=download>
- Geofabrik. (n.d.). Preuzeto 12. marta 2026, sa <https://download.geofabrik.de/>
- GeoSrbija. (n.d.). Nacionalni geoportal Republike Srbije. Preuzeto 12. marta 2026, sa <https://geosrbija.rs/>
- Inskip, E. (1991). Tourism planning: An integrated and sustainable development approach. New York: Van Nostrand Reinhold.
- Kapoor, N., & Bansal, V. K. (2021). Spatial suitability assessment for planning infrastructure facilities at site level in hill areas. Journal of Urban Management. <https://doi.org/10.1016/j.jum.2021.02.003>
- Malczewski, J. (2004). GIS-based land-use suitability analysis: a critical overview. Progress in Planning, 62(1), 3–65. <https://doi.org/10.1016/j.progress.2003.09.002>
- OpenTopography. (n.d.). Preuzeto 12. marta 2026, sa <https://opentopography.org/>
- Protected Planet. World Database on Protected Areas (WDPA). <https://www.protectedplanet.net/en>
- Republički zavod za statistiku Srbije. (2023). Popis stanovništva, domaćinstava i stanova 2022. Knjiga 2: Starost i pol, podaci po naseljenim mestima. Beograd: Republički zavod za statistiku.
- Saaty, T. L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. International journal of services sciences, 1(1), 83–98.
- Sharpley, R., & Roberts, L. (2004). Rural tourism – 10 years on. International Journal of Tourism Research, 6(3), 119–124. <https://doi.org/10.1002/jtr.478>
- Skupština opštine Svrlijig. (2020). Prostorni plan opštine Svrlijig 2024. Službeni list grada Niša, br. 48/2020.
- Svrlijske planine. (n.d.). Wikipedia. Preuzeto 12. marta 2026, sa https://sr.wikipedia.org/wiki/Svrlijske_planine