

Zeleni koridori kao alat prostornog povezivanja i održivog razvoja

Green Corridors as a Tool for Spatial Connectivity and Sustainable Development

Mihael Delić¹, Kruno Lepoglavec², Hrvoje Nevečerel²

¹ Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb - student

² Sveučilište u Zagrebu Fakultet šumarstva i drvne tehnologije, Zagreb

* Dopisni autor: Hrvoje Nevečerel, e-mail: hnevecere@sumfak.unizg.hr

Sažetak

Zeleni koridori predstavljaju važan element zelene infrastrukture koji omogućuje funkcionalno, ekološko i društveno povezivanje urbanih, ruralnih i prirodnih prostora. U Sisačko-moslavačkoj županiji, obilježenoj raznolikim krajobrazima, depopulacijskim trendovima i velikim udjelom šumskih i poljoprivrednih površina, njihova planska uspostava ima poseban značaj za održivi prostorni razvoj. Cilj ovog rada je analizirati mogućnosti primjene parkovnih tehnika u oblikovanju mreže zelenih koridora te ukazati na ulogu šumarske struke u integraciji postojeće prometne i šumske infrastrukture u sustav pješačko-biciklističkog povezivanja prostora. Metodološki pristup temelji se na kombinaciji terenske i uredske analize, prostorne interpretacije te tipološke razrade profila staza i parkovnih elemenata. Analizirano je ukupno 16 zelenih koridora koji povezuju ključna naselja, prirodne i kulturne vrijednosti županije. Za svaki koridor identificirane su dominantne kategorije prometnica, primijenjeni profili staza te planirane parkovne tehnike i prostorne funkcije. Rezultati su objedinjeni u sumarnoj Tablici 1 koja omogućuje preglednu usporedbu i evaluaciju rješenja. Dobiveni rezultati ukazuju na značajan potencijal postojećih šumskih prometnica i nerazvrstanih cesta za nenametljivo uključivanje u mrežu zelenih koridora, uz minimalne prostorne intervencije. Parkovne tehnike, poput odmorišta, interpretacijskih točaka i jednostavnih prijelaza, imaju ključnu ulogu u povećanju sigurnosti, čitljivosti i korištenja prostora. Posebno se ističe doprinos šumarske struke u planiranju, gospodarenju i razvoju ovakvih sustava, s naglaskom na očuvanje krajobraznih vrijednosti i multifunkcionalnu uporabu prostora. Rad daje stručni okvir i praktične smjernice za daljnji razvoj zelenih koridora kao alata održive mobilnosti, rekreacije i prostorne kohezije u ruralnim i rubnim područjima.

Ključne riječi:

zeleni koridori, održivi razvoj, prostorno povezivanje, parkovne tehnike, metodologija prostornog planiranja

DOI:

<https://doi.org/10.31298/sl.150.1-2.6>

Kako citirati / How to Cite:

- Delić, M., K. Lepoglavec, H. Nevečerel, 2026: Zeleni koridori kao alat prostornog povezivanja i održivog razvoja. Šumarski list 150 (1–2): 55–64. <https://doi.org/10.31298/sl.150.1-2.6>



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

UVOD

INTRODUCTION

Zeleni koridori sve se češće prepoznaju kao ključni element zelene infrastrukture u prostornom planiranju, osobito u kontekstu održivog razvoja, povezivanja urbanih i ruralnih područja te očuvanja prirodnih i krajobraznih vrijednosti. U stručnoj i znanstvenoj literaturi definiraju se kao linearni prostorni elementi koji omogućuju kontinuitet ekoloških, rekreacijskih i društvenih funkcija prostora, istodobno povezujući prirodna područja, naselja i kulturne resurse (Forman i Godron 1986; Ahern 2002, 2013; Benedict i McMahon 2006).

U europskom kontekstu zeleni koridori koriste se kao integrirani alat za razvoj održive mobilnosti, smanjenje ovisnosti o motoriziranom prometu te povećanje dostupnosti prirodnih i kulturnih sadržaja lokalnom stanovništvu. Poseban naglasak stavlja se na korištenje postojeće infrastrukture, prilagodbu zatečenim prostornim uvjetima i primjenu niskoinvazivnih rješenja, čime se smanjuju fragmentacija prostora i negativan utjecaj na ekosustave (Forman i Godron 1986, Forman 2014, European Commission 2020).

Ideja zelene infrastrukture dodatno se razvija kroz interdisciplinarnu pristupe koji povezuju krajobraznu ekologiju, prostorno i prometno planiranje te upravljanje prirodnim resursima. Istraživanja pokazuju kako dobro planirani zeleni koridori mogu istodobno doprinosti očuvanju biološke raznolikosti, razvoju rekreacijskih funkcija i jačanju lokalnih zajednica, osobito u ruralnim i demografski osjetljivim područjima (Benedict i McMahon 2006, Tzoulas i dr. 2007, Ahern 2013).

Koncept zelenih koridora blisko je povezan s razvojem „greenways“ sustava koji se opisuju kao višefunkcionalni linearni prostori namijenjeni povezivanju prirodnih, rekreacijskih i kulturnih vrijednosti, a koji istodobno potiču nemotorizirano kretanje i očuvanje krajobrazne strukture (Fabos 2004, Hellmund i Smith 2006). U tom kontekstu posebno se naglašava multifunkcionalnost, pri čemu isti prostorni elementi mogu istodobno pružati ekološke, društvene, rekreacijske i prometne funkcije, osobito u prijelaznim zonama između urbanih i ruralnih područja (European Commission 2013, Hansen i Pauleit 2014).

Povezanost zelenih prostora s javnim zdravljem i kvalitetom života dodatno potvrđuje potrebu za sustavnim planiranjem dostupnih pješačko-biciklističkih mreža koje pozitivno utječu na fizičko i mentalno zdravlje stanovništva (Tzoulas i dr. 2007, WHO 2017).

U tom kontekstu šumarska struka može imati značajnu ulogu u planiranju i oblikovanju zelenih koridora, osobito kroz znanja o krajobraznim procesima, šumskoj infrastrukturi i prostornom povezivanju šumskih, poljoprivrednih i naseljenih područja. Korištenje postojećih šumskih prometnica, uz njihovu prilagodbu rekreacijskim i pješačko-biciklističkim funkcijama, predstavlja racionalan i održiv pristup koji omogućuje novu prostornu funkciju bez narušavanja temeljnih vrijednosti šumskih ekosustava (Makhzoumi i Pungetti 2003, Forman 2014, Andlar i Hrdalo 2018).

Cilj ovoga rada bio je analizirati mogućnosti primjene parkovnih tehnika u oblikovanju mreže zelenih koridora na području Sisačko-moslavačke županije, s naglaskom na integraciju postojeće prometne i šumske infrastrukture.

Posebni ciljevi rada bili su:

- identificirati i analizirati prostorne značajke 16 predloženih zelenih koridora,
- utvrditi mogućnosti primjene različitih profila staza i parkovnih tehnika u odnosu na prostorni kontekst,
- prikazati sumarni pregled rješenja kroz tablični prikaz kao alat za usporedbu i daljnje planiranje,
- raspraviti ulogu šumarske struke u povezivanju urbanih, ruralnih i prirodnih prostora kroz neinvazivna prostorna rješenja.

Rad se temelji na kombinaciji terenske i uredske analize, a rezultati su prikazani u obliku sumarne tablice koja omogućuje pregled funkcionalnih, prostorno-krajobraznih i infrastrukturnih obilježja pojedinih koridora. Time se nastoji dati stručni doprinos razvoju zelenih koridora kao praktičnog alata održivog prostornog planiranja i upravljanja krajobrazom (Benedict i McMahon 2006, Ahern 2013).

MATERIJAL I METODE

MATERIAL AND METHODS

Područje istraživanja – Study Area

Područje istraživanja obuhvaća prostor Sisačko-moslavačke županije, koja se odlikuje izrazitom krajobraznom i prostornom raznolikošću. Županiju karakterizira velik udio šumskih kompleksa, razvijeni riječni sustavi Save, Kupe, Lonje i Petrinjčice, prostrane poljoprivredne površine te mreža manjih urbanih i ruralnih naselja. Takva prostorna struktura stvara povoljne preduvjete za razvoj mreže zelenih koridora koji mogu povezivati naseljena područja s prirodnim i kulturnim vrijednostima prostora. Također, istodobno postavlja i niz izazova vezanih uz depopulaciju, slabiju prometnu povezanost te nedovoljnu integraciju različitih sektorskih politika razvoja (European Commission 2020, Sisačko-moslavačka županija 2021).

Posebno značajan element prostora čine poplavne nizine i močvarna područja, među kojima se ističe Park prirode Lonjsko polje kao jedno od najvrjednijih očuvanih prirodnih područja nizinske Hrvatske. Prisutnost zaštićenih područja, osjetljivih ekosustava i velikih kontinuiranih šumskih površina dodatno naglašava potrebu za pažljivim i niskoinvazivnim pristupom prostornom planiranju i povezivanju. U tom se kontekstu primjenjuju opća načela krajobrazne ekologije i zelene infrastrukture, prema kojima prostorno povezivanje mora osigurati funkcionalnost prostora uz istodobno očuvanje njegovih prirodnih vrijednosti (Forman i Godron 1986, Benedict i McMahon 2006).

Sisačko-moslavačka županija suočava se i s izraženim demografskim izazovima, osobito u ruralnim područjima gdje su depopulacija i slabija prometna povezanost dodatno naglašene nakon ratnih i potresnih razaranja. Upravo u takvom kontekstu razvoj zelenih koridora može imati višestruku ulogu: kao alat prostornog povezivanja, kao potpora održivoj mobilnosti te kao okvir za razvoj rekreacijskih, edukativnih i turističkih funkcija prostora.

Istraživanje je obuhvatilo 16 predloženih zelenih koridora raspoređenih na području cijele županije, pri čemu su analizirani njihovi prostorni konteksti, postojeća prometna i šumska infrastruktura te mogućnosti primjene parkovnih tehnika. Odabrani koridori obuhvaćaju različite tipove pros-

tora – od urbanih i prigradskih područja, preko poljoprivrednih krajolika, do šumskih i zaštićenih prirodnih područja – čime se omogućuje cjelovit uvid u potencijal primjene zelenih koridora u raznolikim prostornim uvjetima.

Izvori podataka i analitički postupci – *Data Sources and Analytical Procedures*

Istraživanje se temelji na kombinaciji uredskih i terenskih metoda, uz primjenu načela krajobrazne ekologije, zelene infrastrukture i parkovnih tehnika u prostornom planiranju. Metodološki pristup oblikovan je tako da omogućiti sustavnu analizu prostornog konteksta, postojeće infrastrukture i potencijala za uspostavu zelenih koridora u različitim tipovima krajolika.

Kombinacija terenskog uvida i uredske analize omogućila je vrednovanje funkcionalnih i krajobraznih obilježja koridora u stvarnom prostoru, što se u literaturi ističe kao ključan preduvjet za primjenjivost rezultata u prostornom planiranju i upravljanju krajobrazom (Antrop 2004, Forman 2014).

Izvori podataka – *Data Sources*

U istraživanju su korišteni sljedeći izvori podataka:

- prostorno-planska dokumentacija (županijski, gradski i općinski prostorni planovi);
- kartografski i prostorni podaci, uključujući katastarske podloge, ortofoto snimke i topografske karte;
- digitalni prostorni alati (GIS i web-kartografske platforme) za analizu trase, nagiba terena, odnosa prema vodotocima i naseljima;
- terenski obilasci odabranih dionica radi provjere stvarnog stanja prometnica, šumskih putova i prostora potencijalnih zahvata;
- stručna i znanstvena literatura iz područja krajobrazne ekologije, zelene infrastrukture, parkovnih tehnika i prostornog planiranja.

Posebna pažnja posvećena je identifikaciji i analizi postojeće prometne i šumske infrastrukture, uključujući državne, županijske, lokalne i nerazvrstane ceste, kao i primarne i sekundarne šumske prometnice koje predstavljaju temelj za oblikovanje zelenih koridora bez potrebe za značajnim novim zahvatima u prostoru.

Analitički postupci – *Analytical Procedures*

Analiza je provedena kroz nekoliko međusobno povezanih koraka:

1. Identifikacija koridora – Na temelju prostorne analize i terenskih uvida identificirano je 16 potencijalnih zelenih koridora koji povezuju urbana središta, ruralna naselja, šumske komplekse i prirodno vrijedna područja.
2. Analiza prostornog konteksta – Za svaki koridor analizirani su dominantni tipovi prostora (urbani, ruralni, poljoprivredni, šumski, prirodni), odnos prema vodotocima i naseljima te krajobrazne značajke koje utječu na izbor rješenja.
3. Klasifikacija prometne i šumske infrastrukture – Postojeće prometnice i šumske prometnice razvrstane su prema funkciji i mogućnostima prilagodbe za nemotorizirani promet, s ciljem racionalnog korištenja zatečene infrastrukture.

4. Definiranje profila staza – Na temelju prostornog konteksta i stupnja prometnog opterećenja definirani su odgovarajući profili staza (S-TIP 1, S-TIP 2A, S-TIP 2B, S-TIP 3 i S-TIP 4) koji su detaljno opisani u posebnom poglavlju rada.

5. Odabir parkovnih tehnika – Za svaki koridor predložene su parkovne tehnike i jednostavni parkovni elementi (npr. staze, klupe, odmorišta, vidikovci, interpretacijske ploče, mosnice i mostovi), prilagođeni prostornim i krajobraznim uvjetima.

6. Sumarni prikaz rezultata – Rezultati analize objedinjeni su u sumarnoj tablici, koja omogućuje usporedbu koridora prema prometnoj infrastrukturi, primijenjenim profilima staza, parkovnim tehnikama i dominantnim funkcijama prostora.

Na temelju prostorne analize i uočenih tipova prometnica i prostora definirana je tipologija profila staza (S-TIP), koja predstavlja osnovni metodološki alat za oblikovanje i usporedbu predloženih zelenih koridora. Primijenjeni metodološki pristup omogućuje da se složeni prostorni odnosi prikažu pregledno i usporedivo, bez potrebe za detaljnim tehničkim projektiranjem pojedinih dionica.

Metodološki pristup rada oslanja se na principe krajobrazne analize i prostornog planiranja koji se primjenjuju u istraživanjima zelene infrastrukture i *greenways* sustava, pri čemu se naglasak stavlja na integraciju postojećih prometnih i krajobraznih elemenata te prilagodbu lokalnim prostornim uvjetima (Ignatieva i dr. 2011, Landscape Institute 2013).

Tipologija i profili staza (S-TIP) – *Trail Typology and Trail Profiles (S-TIP)*

Kako bi se omogućila usporedba i sustavna obrada različitih prostornih situacija unutar mreže zelenih koridora, u radu su definirani tipizirani profili staza (S-TIP). Profili predstavljaju metodološki alat kojim se standardizira način kretanja pješaka i biciklista u odnosu na prostorno okruženje, postojeću infrastrukturu i intenzitet prometa.

Primjena tipiziranih profila omogućuje:

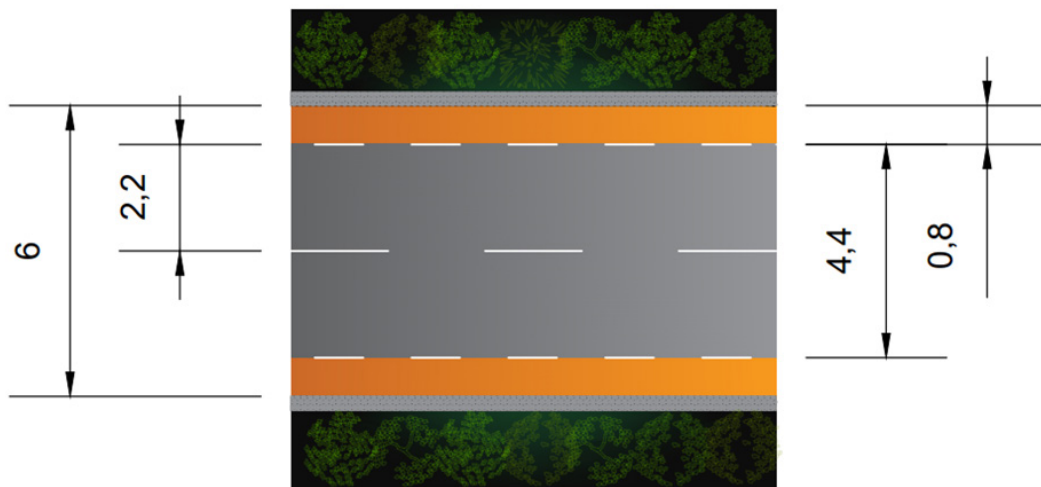
- jasno povezivanje metodologije i rezultata,
- prilagodbu rješenja različitim krajobraznim i funkcionalnim uvjetima,
- usporedivost pojedinih koridora bez potrebe za opsežnim opisima trase.

Svaki od profila definiran je prema odnosu staze i kolnika, načinu odvajanja nemotoriziranog prometa, prostornim ograničenjima i razini zahvata u prostor.

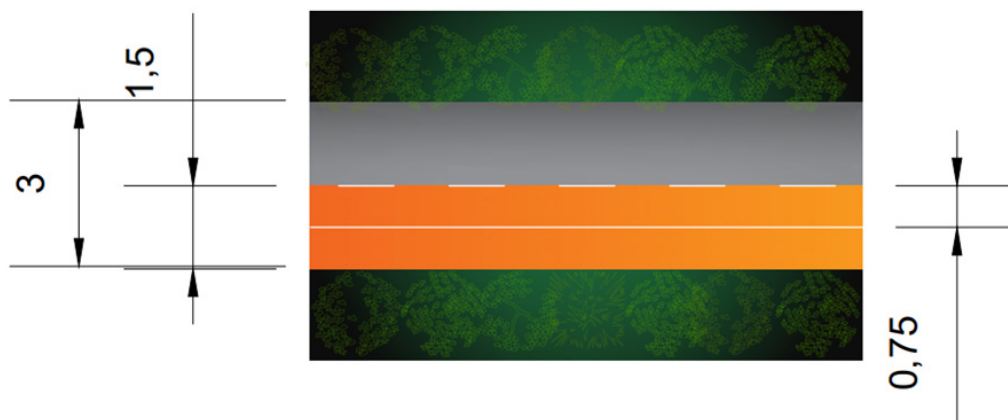
S-TIP 1 – **Kretanje unutar prometnice u urbanom i prigradskom prostoru**

Profil S-TIP 1 primjenjuje se u naseljenim područjima, gdje se pješačko i biciklističko kretanje odvija uz ili unutar postojeće prometnice (Slika 1). Karakterizira ga:

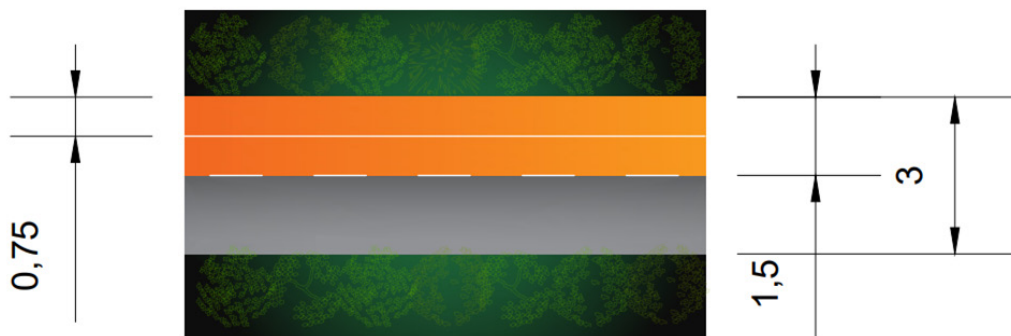
- jasno odvajanje pješačkog prometa (pločnik),
- uvođenje mjera ograničenja brzine i povećanja sigurnosti nemotoriziranog prometa ili,
- mogućnost sadnje drvoreda i ugradnje parkovnih elemenata.



Slika 1. Staza S-TIP 1 profil.
 Figure 1 Track S-TIP 1 profile.



Slika 2. Staza S-TIP 2A profil.
 Figure 2 Track S-TIP 2A profile.



Slika 3. Staza S-TIP 2B profil.
 Figure 3 Track S-TIP 2B profile.

Ovaj profil posebno je važan u urbanim i prijelaznim zonama, gdje zeleni koridori imaju izraženu društvenu i sigurnosnu funkciju.

S-TIP 2 – Odvojena pješačko-biciklistička staza uz prometnicu

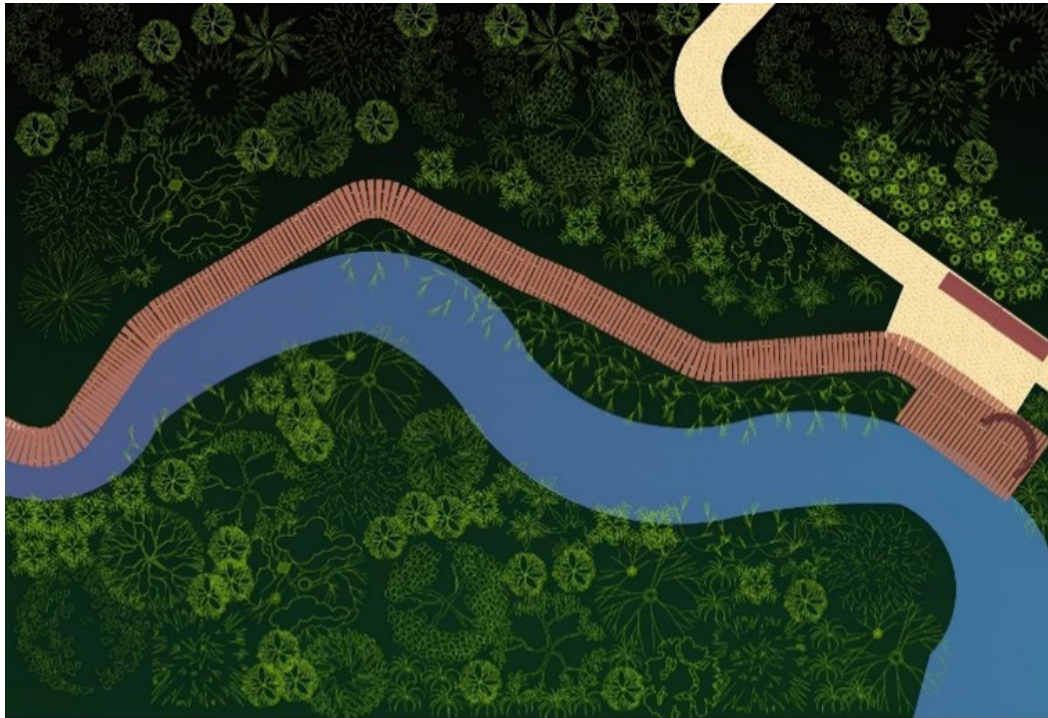
Profil S-TIP 2 obuhvaća situacije u kojima je moguće fizičko odvajanje nemotoriziranog prometa od kolnika, ali se staza i dalje nalazi u neposrednoj blizini ceste (Slika 2, Slika 3). U radu se koristi nekoliko podvarijanti (2A, 2B), ovisno o širini prostora i prometnom opterećenju.

Ovaj tip omogućuje:

- povećanu sigurnost korisnika,
- kontinuirano kretanje uz prometnice višeg reda,
- integraciju krajobraznih elemenata bez velikih infrastrukturnih zahvata.

S-TIP 3 – Samostalna staza izvan kolnika

Profil S-TIP 3 odnosi se na staze koje su u potpunosti izdvojene od kolnika i prolaze kroz šumske, poljoprivredne ili prirodne prostore (Slika 4). Kretanje se odvija postojećim šumskim prometnicama, poljskim putevima ili nasipima, uz minimalne intervencije u teren.



Slika 4. Prijelaz staze iz S-TIP 3 u S-TIP 4.
Figure 4 Transition from S-TIP 3 to S-TIP 4 profile.

Ovaj profil karakterizira:

- korištenje postojećih šumskih i poljoprivrednih prometnica,
- jednostavno uređenje trase,
- primjena jednostavnih parkovnih elemenata (klupe, oznake, mosnice).

Profil je osobito prikladan za povezivanje prirodnih cjelina i kulturnih lokaliteta uz naglasak na neinvazivno korištenje prostora.

S-TIP 4 – Staze u osjetljivim i močvarnim područjima

Profil S-TIP 4 primjenjuje se u prostorno osjetljivim područjima, poput poplavnih ravnica i močvarnih staništa (Slika 4). Kretanje se omogućuje podizanjem staze iznad terena „mosnicama“, čime se smanjuje negativan utjecaj na prirodne procese.

Obilježja profila uključuju:

- drvene ili kombinirane konstrukcije,
- prilagodbu promjenama vodostaja,
- naglašenu edukativnu i interpretacijsku funkciju.

Uloga profila staza u interpretaciji rezultata – *The Role of Trail Profiles in the Interpretation of Results*

Primijenjeni profili staza navedeni su u sumarnoj tablici rezultata (Tablica 1) za svaki od 16 zelenih koridora. Njihova uloga nije normativna, već interpretativna – profili služe kao okvir za razumijevanje prostorne logike koridora i razine zahvata u prostor.

Na taj način omogućeno je da se složeni prostorni odnosi prikažu sažeto, a istodobno dovoljno jasno da čitatelj može razumjeti razloge odabira pojedinih rješenja.

Metodološko ograničenje i fokus rada

Metodologija je usmjerena na konceptualnu i prostornu razinu planiranja, a ne na detaljno tehničko projektiranje pojedinih zahvata. Cilj istraživanja nije izrada izvedbenih rješenja, već razvoj primjenjivog metodološkog okvira koji može poslužiti kao podloga za daljnje planiranje, projektiranje i donošenje odluka u području razvoja zelenih koridora.

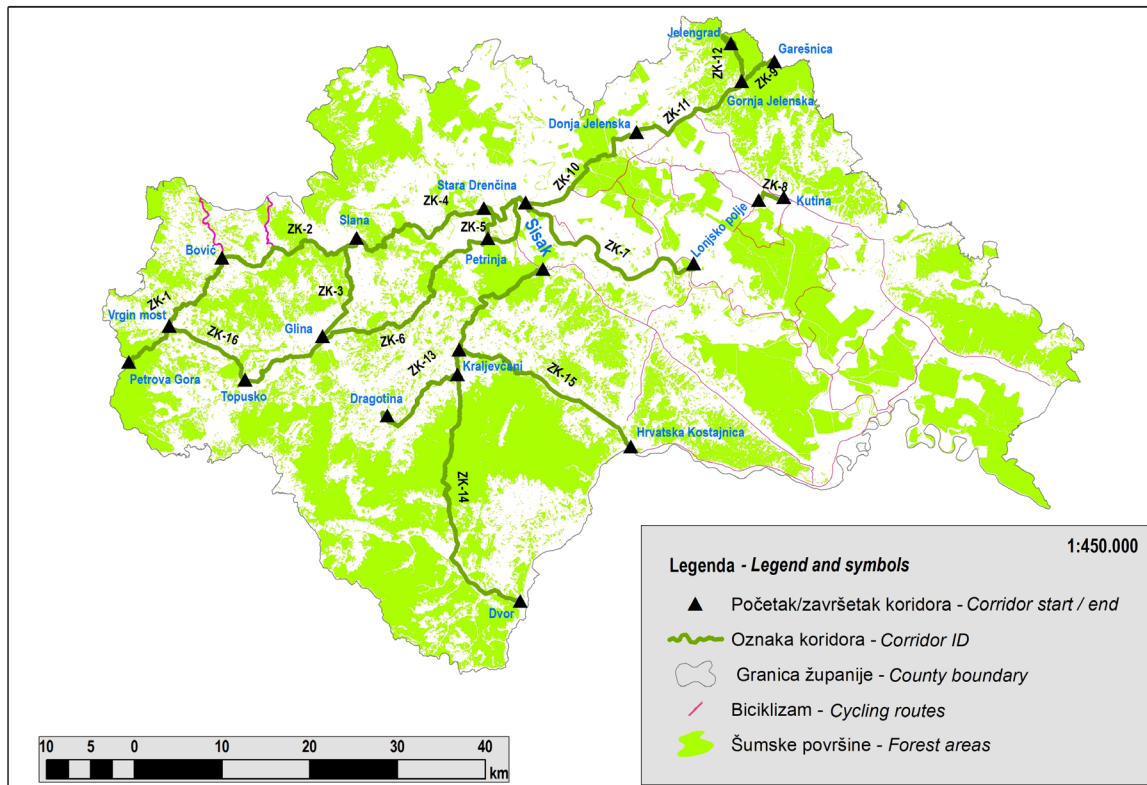
REZULTATI

RESULTS

Na temelju provedene terenske i uredske analize identificirano je 16 zelenih koridora na području Sisačko-moslavačke županije, koji povezuju urbana, ruralna i prirodna područja različitih krajobraznih i funkcionalnih obilježja. Koridori su definirani sukladno prethodno opisanoj metodologiji, uz korištenje postojeće prometne i šumske infrastrukture te

primjenu parkovnih tehnika prilagođenih prostornom kontekstu.

Prostorni raspored analiziranih koridora prikazan je na karti (Slika 5), koja daje pregled njihove međusobne povezanosti i položaja u odnosu na naselja, šumske komplekse, vodotoke i kulturne lokalitete. Karta predstavlja sumarni prikaz rezultata i služi kao prostorna podloga za razumijevanje daljnje analize i interpretacije pojedinih koridora.



Slika 5. Prostorni raspored zelenih koridora u Sisačko-moslavačkoj županiji.
Figure 5 Spatial layout of green corridors in Sisak-Moslavina County.

Tablica 1. Pregled planiranih zelenih koridora – sumarna tablica rezultata.
Table 1 Overview of planned green corridors – summary table of results.

Oznaka koridora Corridor ID	Naziv koridora Corridor Name	Kategorija prometnice Road Category	Primijenjeni profili staza Applied Trail Profiles	Planirane parkovne tehnike Planned Park Techniques	Dominantne funkcije Dominant Functions	Prostorni doprinos Spatial Contribution
ZK-1	Bović – Petrova Gora	ŽC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2A, 3, 4	staze, klupe, odmorišta, vidikovac, informacijska točka, drvodred paths, benches, rest areas, viewpoint, information point, tree alley	rekreacija, mobilnost, turizam recreation, mobility, tourism	međužupanijska brdsko-šumska poveznica, kulturno-krajobrazna integracija inter-county mountain-forest corridor, culture-landscape integration
ZK-2	Bović – Slana	DC, ŽC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2A, 3	staze, klupe, informacijska točka, drvodred paths, benches, information point, tree alley	mobilnost, rekreacija, turizam mobility, recreation, tourism	regionalna kralježnica koridora regional corridor backbone
ZK-3	Slana – Glina	DC, ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2A, 3	staze, klupe, vidikovac, informacijska točka, drvodred paths, benches, viewpoint, information point, tree alley	mobilnost mobility	ruralno-urbana integracija rural-urban integration

Oznaka koridora <i>Corridor ID</i>	Naziv koridora <i>Corridor Name</i>	Kategorija prometnice <i>Road Category</i>	Primijenjeni profili staza <i>Applied Trail Profiles</i>	Planirane parkovne tehnike <i>Planned Park Techniques</i>	Dominantne funkcije <i>Dominant Functions</i>	Prostorni doprinos <i>Spatial Contribution</i>
ZK-4	Slana – Sisak	DC, ŽC, LC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2A, 3, 4	staze, klupe, informacijska točka, drvodred, most, skela <i>paths, benches, information point, tree alley, bridge, boardwalk</i>	turizam, edukacija, agroturizam <i>tourism, education, agrotourism</i>	regionalna kralježnica koridora <i>regional corridor backbone</i>
ZK-5	Stara Drenčina – Petrinja	DC, ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2A, 3	staze, klupe, drvodred, skela <i>paths, benches, tree alley, boardwalk</i>	rekreacija, agroturizam <i>recreation, agrotourism</i>	krajobrazna povezanost <i>landscape connectivity</i>
ZK-6	Topusko – Sisak	DC, ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2A, 3	staze, klupe, vidikovac, drvodred <i>paths, benches, viewpoint, tree alley</i>	turizam, rekreacija <i>tourism, recreation</i>	regionalna kralježnica koridora <i>regional corridor backbone</i>
ZK-7	Sisak – Lonjsko polje	DC, ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2B, 3	staze, klupe, drvodred, skela <i>paths, benches, tree alley, boardwalk</i>	rekreacija, edukacija, turizam <i>recreation, education, tourism</i>	integracija urbanog i zaštićenog prostora <i>integration of urban and protected areas</i>
ZK-8	Kutina – Lonjsko polje	ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2A, 2B, 3	staze, klupe, drvodred, odmorišta <i>paths, benches, tree alley, rest areas</i>	rekreacija, turizam <i>recreation, tourism</i>	povezivanje grada i parka prirode <i>connection between the town and the nature park</i>
ZK-9	Gornja Jelenska – Garešnica	ŽC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2A, 3	staze, klupe, informacijska točka <i>paths, benches, information point</i>	rekreacija, turizam <i>recreation, tourism</i>	međuzupanijska brdsko-šumska poveznica <i>inter-county mountain-forest corridor</i>
ZK-10	Donja Jelenska – Sisak	ŽC, LC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2B, 3, 4	staze, klupe, most, informacijska točka <i>paths, benches, bridge, information point</i>	mobilnost, agroturizam <i>mobility, agrotourism</i>	ruralno-urbana integracija <i>rural-urban integration</i>
ZK-11	Gornja Jelenska – Donja Jelenska	ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2A, 3	staze, klupe, drvodred <i>paths, benches, tree alley</i>	rekreacija <i>recreation</i>	povezivanje koridora <i>corridor linkage</i>
ZK-12	Gornja Jelenska – Jelengrad	ŽC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2A, 3, 4	staze, klupe, odmorište, vidikovac <i>paths, benches, rest area, viewpoint</i>	rekreacija, turizam <i>recreation, tourism</i>	kulturno-krajobrazna integracija <i>culture-landscape integration</i>
ZK-13	Dragotina – Sisak	DC, ŽC, LC, NC	S-TIP 1, 2A, 3, 4	staze, klupe, most, informacijska točka <i>paths, benches, bridge, information point</i>	rekreacija, mobilnost, agroturizam <i>recreation, mobility, agrotourism</i>	alternativna prometna veza <i>alternative mobility link</i>
ZK-14	Dvor – Kraljevcani	DC, ŽC, NC, ŠP	S-TIP 1, 2B, 3	staze, klupe, informacijska točka, drvodred <i>paths, benches, information point, tree alley</i>	rekreacija, mobilnost <i>recreation, mobility</i>	povezivanje Zrinske gore <i>connection of the Zrinska Gora area</i>
ZK-15	Hrvatska Kostajnica – Kraljevcani	DC, ŽC, LC	S-TIP 1, 2A	staze, klupe, drvodred <i>paths, benches, tree alley</i>	rekreacija, mobilnost <i>recreation, mobility</i>	međuregionalna poveznica, povezivanje Zrinske gore <i>inter-regional connection, connection of the Zrinska Gora area</i>
ZK-16	Vrginmost – Topusko	DC, ŽC	S-TIP 1	klupe, drvodred <i>benches, tree alley</i>	rekreacija, turizam <i>recreation, tourism</i>	povezivanje koridora <i>corridor linkage</i>

Sumarni pregled osnovnih obilježja svih analiziranih koridora prikazan je u Tablici 1. Tablica obuhvaća podatke o kategorijama prometnica, primijenjenim profilima staza (S-TIP), planiranim parkovnim tehnikama, dominantnim funkcijama te prostornom doprinosu svakog koridora. Takav prikaz omogućuje usporedbu pojedinih rješenja i prepoznavanje ponavljajućih obrazaca u planiranju zelenih koridora na razini cijelog istraživanog područja.

Analiza prikazana u Tablici 1 pokazuje da se većina zelenih koridora temelji na kombinaciji postojećih prometnica i šumskih prometnica, pri čemu se novi zahvati svode na minimalne i cilijane intervencije. Time se potvrđuje mogućnost uspostave funkcionalne mreže zelenih koridora oslanjanjem na postojeću infrastrukturnu osnovu, uz ograničenu potrebu za novim zahvatima u prostoru.

Primijenjeni profili staza pokazuju jasnu diferencijaciju u odnosu na prostorni kontekst. Profil S-TIP 1 prevladava u urbanim i naseljenim područjima, gdje je nužno osigurati sigurnost pješaka i biciklista uz promet motornih vozila. Profili S-TIP 2 i S-TIP 3 najčešće se primjenjuju u prijelaznim i ruralnim zonama, dok su profili S-TIP 4 zastupljeni u osjetljivim prirodnim područjima, osobito u močvarnim i poplavnim zonama.

Planirane parkovne tehnike u većini koridora imaju nenametljiv karakter, s naglaskom na odmorišta, interpretacijske ploče i jednostavne parkovne elemente. Takav pristup upućuje na to da je osnovna vrijednost zelenih koridora u prostornoj povezanosti i funkcionalnosti trase, a ne u intenzivnoj parkovnoj opremljenosti.

Rezultati također ukazuju na značajan udio šumskih prometnica u strukturi analiziranih koridora, osobito u ruralnim i šumskim područjima. Njihova integracija u mrežu zelenih koridora omogućuje kontinuitet kretanja i povezivanje prostora uz zadržavanje postojećih krajobraznih i infrastrukturnih obilježja.

RASPRAVA

DISCUSION

Rezultati analize zelenih koridora potvrđuju da je moguće razviti funkcionalnu i prostorno koherentnu mrežu zelenih koridora uz oslanjanje na postojeću prometnu i šumsku infrastrukturu. Takav pristup u skladu je s načelima održivog prostornog planiranja i zelene infrastrukture, koja naglašavaju racionalno korištenje prostora, smanjenje novih zahvata i očuvanje krajobraznih vrijednosti (Benedict i McMahon 2006, Ahern 2013).

Dominantna uporaba postojećih prometnica i šumskih prometnica u analiziranim koridorima ukazuje na visok potencijal prilagodbe zatečenih trasa rekreacijskim i pješačko-biciklističkim funkcijama. Time se zeleni koridori ne promatraju kao zasebni infrastrukturni sustavi, već kao nadogradnja postojećih prostorno-funkcionalnih struktura. Takav koncept smanjuje troškove izgradnje i održavanja te istodobno umanjuje rizik fragmentacije prostora, što je posebno važno u osjetljivim prirodnim i krajobraznim područjima.

Dobiveni rezultati potvrđuju da planiranje zelenih koridora zahtijeva interdisciplinarni pristup koji povezuje šumarstvo, prostorno planiranje, krajobraznu arhitekturu i prometno planiranje. Slični zaključci istaknuti su i u drugim istraživanjima, gdje se naglašava da upravo suradnja različitih struka

omogućuje stvaranje funkcionalnih i dugoročno održivih rješenja zelene infrastrukture (Escobedo i dr. 2011, Hansen i Pauleit 2014).

Primjena različitih profila staza pokazuje jasnu prilagodbu prostornom kontekstu. Profil S-TIP 1 logično je zastupljen u urbanim i naseljenim područjima, gdje je sigurnost korisnika ključni kriterij oblikovanja trase. U prijelaznim i ruralnim zonama prevladavaju profili S-TIP 2 i S-TIP 3, koji omogućuju fleksibilno korištenje prostora uz zadržavanje krajobraznog karaktera. U prirodno osjetljivim područjima, osobito u močvarnim i poplavnim zonama, primjena profila S-TIP 4 potvrđuje potrebu za niskoinvazivnim rješenjima koja poštuju ekološka ograničenja prostora.

Analiza planiranih parkovnih tehnika dodatno naglašava funkcionalni karakter zelenih koridora. U većini slučajeva predviđeni su jednostavni parkovni elementi, poput odmorišta i interpretacijskih ploča, dok se intenzivnija parkovna oprema koristi selektivno. Takav pristup u skladu je s istraživanjima koja ističu da prekomjerno opremanje može umanjiti doživljaj prostora i narušiti krajobraznu cjelovitost, osobito u ruralnim i prirodnim područjima (Tzoulas i dr. 2007).

Posebno se ističe uloga šumarske struke u procesu planiranja i oblikovanja zelenih koridora. Integracija šumskih prometnica u mrežu zelenih koridora zahtijeva poznavanje šumskih ekosustava, krajobraznih procesa i funkcionalnih ograničenja šumskog prostora. Upravo ta znanja omogućuju neinvazivno korištenje šumskih kompleksa, uz očuvanje njihovih ekoloških, proizvodnih i zaštitnih funkcija. Time se šumarska struka pozicionira kao važan dionik u interdisciplinarnom planiranju zelenih koridora, osobito u povezivanju urbanih, ruralnih i prirodnih prostora.

U tom smislu, uloga šumarske struke nadilazi tradicionalno gospodarenje šumama te se proširuje na aktivno sudjelovanje u planiranju rekreacijskih i mobilnih mreža, osobito u periurbanim i ruralnim područjima gdje šumski kompleksi predstavljaju ključni prostorni resurs (Nilsson i dr. 2010, Konijnendijk i dr. 2013).

Usporedbom dobivenih rezultata s drugim istraživanjima zelene infrastrukture može se zaključiti da su analizirani koridori u skladu s europskim trendovima razvoja zelenih mreža koje naglašavaju višefunkcionalnost, prilagodbu lokalnom kontekstu i aktivnu ulogu postojećih infrastrukturnih elemenata (Ahern 2013, Forman 2014). Iako je istraživanje provedeno na primjeru Sisačko-moslavačke županije, metodološki pristup i rezultati imaju širu primjenjivost te mogu poslužiti kao smjernice za planiranje zelenih koridora u sličnim prostornim i krajobraznim uvjetima.

Dodatno, rezultati upućuju na potrebu interdisciplinarnog pristupa u planiranju i provedbi zelenih koridora. Iako je šumarska struka ključna u razumijevanju krajobraznih procesa i korištenju šumske infrastrukture, uspješna realizacija ovakvih rješenja zahtijeva suradnju s prostornim planerima, prometnim inženjerima, krajobraznim arhitektima i stručnjacima za zaštitu prirode. Takva suradnja omogućuje usklađivanje funkcionalnih zahtjeva prometne sigurnosti, rekreacije i očuvanja prostora unutar jedinstvenog prostornog koncepta.

Zeleni koridori u tom smislu djeluju kao integracijski prostorni elementi koji povezuju različite sektorske politike – od prostornog planiranja i šumarstva do turizma, javnog zdravlja i zaštite okoliša. Upravo ta višeslojnost čini ih pogodnim alatom za suvremeni razvoj ruralnih i prijelaz-

nih područja, gdje se prostorni problemi ne mogu rješavati unutar jedne struke ili jedne planske razine.

Osim prostorne i ekološke vrijednosti, zeleni koridori imaju izraženu društvenu dimenziju jer omogućuju svakodnevno korištenje prostora različitim skupinama korisnika, pri čemu doživljaj sigurnosti, čitljivosti i povezanosti prostora ima ključnu ulogu u prihvaćanju ovakvih rješenja (Thwaites i Simkins 2006, WHO 2017).

ZAKLJUČCI

CONCLUSIONS

Ovim radom razrađen je koncept mreže zelenih koridora na području Sisačko-moslavačke županije, s naglaskom na primjenu parkovnih tehnika i integraciju postojeće prometne i šumske infrastrukture. Analizom 16 odabranih koridora potvrđeno je da je moguće oblikovati funkcionalne, sigurne i prostorno logične veze između urbanih, ruralnih i prirodnih područja uz minimalne i ciljane zahvate u prostoru.

Primijenjena metodologija, koja kombinira terensku i uredsku analizu, prostorno-planerski pristup te stručna znanja šumarske struke, pokazala se primjenjivom u različitim prostornim kontekstima – od urbanih rubova i naselja, preko poljoprivrednih površina, do šumskih kompleksa i zaštićenih područja. Posebna vrijednost rada ogleda se u sustavnom korištenju postojeće prometne i šumske infrastrukture, čime se smanjuje potreba za izgradnjom nove infrastrukture i povećava održivost predloženih rješenja.

Rezultati prikazani u sumarnoj Tablici 1 ukazuju na dominantne obrasce planiranja zelenih koridora, pri čemu se najveći broj koridora temelji na kombinaciji lokalnih i nerazvrstanih cesta te primarnih i sekundarnih šumskih prometnica. Takav pristup potvrđuje da šumarska struka, osobito u području urbanog i periurbanog šumarstva, ima značajan potencijal u planiranju i usmjeravanju nemotoriziranog kretanja kroz šumske i prijelazne krajobraze, uz očuvanje njihovih temeljnih ekoloških i gospodarskih funkcija.

Zeleni koridori u ovom radu nisu promatrani isključivo kao rekreacijske staze, već kao višefunkcionalni prostorni elementi koji istodobno doprinose:

- povezivanju naselja i povećanju dostupnosti javnog prostora,
- očuvanju i interpretaciji prirodne i kulturne baštine,
- razvoju održive mobilnosti pješaka i biciklista,
- racionalnom i neinvazivnom korištenju šumskih i poljoprivrednih površina.

Primjena jednostavnih parkovnih elemenata i uređaja, prilagođenih prostornom kontekstu, dodatno naglašava važnost umjerenog i funkcionalnog pristupa uređenju, pri čemu kvaliteta prostora proizlazi iz njegove prostorne povezanosti, čitljivosti i dostupnosti, a ne iz intenziteta zahvata.

Zaključno, rad potvrđuje da je planiranje zelenih koridora učinkovit alat za integraciju šumarstva, prostornog planiranja i parkovne arhitekture. Predloženi metodološki okvir i rezultati mogu poslužiti kao stručna podloga za daljnje planiranje sličnih mreža zelenih koridora u drugim dijelovima Hrvatske, ali i kao poticaj za snažnije uključivanje šumarskih stručnjaka u razvoj zelene infrastrukture na regionalnoj i lokalnoj razini.

LITERATURA

REFERENCES

- Ahern, J., 2002: Greenways as strategic landscape planning: theory and application. Wageningen University and Research.
- Ahern, J., 2013: Urban landscape sustainability and resilience: the promise and challenges of integrating ecology with urban planning and design. *Landscape Ecology* 28: 1203–1212. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9799-z>
- Andlar, G., I. Hrdalo, 2018: Studija i strategija razvoja zelene infrastrukture grada Siska.
- Antrop, M., 2004: Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning* 67 (1–4): 9–26. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(03\)00026-4](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(03)00026-4)
- Benedict, M.A., E.T. McMahon, 2006: Green infrastructure: Linking landscapes and communities. Washington, DC: Island Press.
- Escobedo, F.J., T. Kroeger, J.E. Wagner, 2011: Urban forests and pollution mitigation: Analyzing ecosystem services and disservices. *Environmental Pollution* 159 (8–9): 2078–2087. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2011.01.010>
- European Commission, 2013: Green Infrastructure (GI) — Enhancing Europe's Natural Capital. Brussels, Belgium.
- European Commission, 2020: EU biodiversity strategy for 2030: Bringing nature back into our lives. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 13.
- Fabos, J.G., 2004: Greenway planning in the United States: Its origins and recent case studies. *Landscape and Urban Planning* 68 (2–3): 321–342. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.07.003>
- Forman, R.T.T., 2014: Urban ecology: Science of cities. Cambridge: Cambridge University Press.
- Forman, R.T.T., M. Godron, 1986: Landscape ecology. New York: John Wiley & Sons. Inc.
- Hansen, R., S. Pauleit, 2014: From multifunctionality to multiple ecosystem services? A conceptual framework for multifunctionality in green infrastructure planning for urban areas. *Ambio* 43 (4): 516–529. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0510-2>
- Hellmund, P.C., D. Smith, 2006: Designing greenways: Sustainable landscapes for nature and people. Washington, DC: Island Press.
- Ignatieva, M., G.H. Stewart, C. Meurk, 2011: Planning and design of ecological networks in urban areas. *Landscape and Ecological Engineering* 7 (1): 17–25. <https://doi.org/10.1007/s11355-010-0143-y>
- Konijnendijk, C.C., M. Annerstedt, A.B. Nielsen, S. Maruthaveeran, 2013: Benefits of urban parks. A systematic review. A Report for IF-PRA. Copenhagen & Alnarp, 70.
- Landscape Institute, 2013: Green infrastructure: An integrated approach to land use. London.
- Makhzoumi, J., G. Pungetti, 2003: Ecological landscape design and planning. Taylor & Francis.
- Nilsson, K., M. Sangster, C.C. Konijnendijk, 2010: Forests, trees and human health and well-being: Introduction. In: Forests, trees and human health, pp. 1–19. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Sisačko-moslavačka županija, 2021: Strategija razvoja Sisačko-moslavačke županije 2021.–2027.
- Thwaites, K., I. Simkins, 2006: Experiential landscape: An approach to people, place and space. London: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203462096>
- Tzoulas, K., K. Korpela, S. Venn, V. Yli-Pelkonen, A. Kaźmierczak, J. Niemela, P. James, 2007: Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure. *Landscape and Urban Planning* 81 (3): 167–178. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.02.001>
- World Health Organization, 2017: Urban green spaces: A brief for action. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe.

Abstract

Green corridors are increasingly recognized as a key component of green infrastructure in spatial and landscape planning, particularly in the context of sustainable development, active mobility, and the functional integration of urban, rural, and natural areas. They are commonly defined as linear spatial elements that ensure the continuity of ecological, recreational, and social functions while simultaneously connecting settlements, natural habitats, and cultural landscapes. Within contemporary European planning frameworks, green corridors are promoted as multifunctional spatial tools that contribute to biodiversity conservation, climate adaptation, and improved quality of life for local communities.

This paper presents a methodological and applied framework for planning a network of green corridors, based on the integration of existing transport and forest infrastructure and the application of selected park design techniques. The research was conducted in a spatially heterogeneous region characterized by extensive forest complexes, river valleys, agricultural land, and dispersed settlements. Such spatial conditions create favorable prerequisites for the development of green corridors, but also pose challenges related to depopulation, limited mobility options, and fragmented planning approaches.

The main objective of the study was to analyze the possibilities of establishing a functional network of green corridors by using the existing infrastructure with minimal spatial intervention. Special emphasis was placed on the role of forestry expertise in spatial connectivity, landscape interpretation, and sustainable use of forest road networks. The specific objectives were to (i) identify and analyze the spatial characteristics of fifteen proposed green corridors, (ii) determine suitable trail profiles and park techniques in relation to different spatial contexts, (iii) present a synthetic overview of planning solutions through a comparative table, and (iv) discuss the contribution of forestry professionals to interdisciplinary green infrastructure planning.

The research methodology combined desk-based spatial analysis, field observations, and the synthesis of professional planning criteria. The existing road networks, including local, unclassified, and forest roads, were analyzed and classified according to their potential for pedestrian and cycling use. Forest infrastructure was interpreted not only as a production-oriented system but also as a valuable spatial resource for recreational and connective functions. Based on spatial context and functional requirements, four basic trail profile types (S-TIP 1–4) were defined (Figures 1–4) and applied across the analyzed corridors.

The results are presented through a comprehensive table (Table 1) that summarizes the key characteristics of all sixteen green corridors, including corridor designation, start and end points, categories of transport infrastructure, applied trail profiles, planned park techniques, dominant functions, and spatial contribution. The analysis demonstrates that most corridors rely on a combination of existing local roads and primary or secondary forest roads, confirming that functional green corridors can be established without extensive new infrastructure development (Figure 5). Trail profiles are clearly differentiated according to spatial context: urban and peri-urban areas predominantly require separated or traffic-calmed profiles, while rural and forested areas allow for more flexible and low-impact solutions.

Planned park techniques are intentionally modest and context-sensitive, focusing on rest areas, interpretative panels, viewpoints, and simple park elements. This approach emphasizes spatial connectivity and legibility over intensive park equipment, reinforcing the multifunctional nature of green corridors. The study also highlights the importance of forestry professionals in planning processes, particularly in integrating forest roads into green infrastructure networks in a way that preserves ecological, production, and social forest functions.

The discussion places the results within a broader interdisciplinary context, linking forestry, spatial planning, landscape architecture, and sustainable mobility. Green corridors are interpreted not merely as recreational trails, but as spatial structures that support active mobility, cultural and natural heritage interpretation, and balanced regional development. The proposed methodological framework demonstrates transferability and can be applied in other regions with similar spatial characteristics.

In conclusion, the paper confirms that green corridor planning based on the existing infrastructure and forestry expertise represents an effective and sustainable approach to spatial connectivity. The presented methodology and results provide a practical planning tool and a professional basis for further development of green infrastructure networks, while also supporting a stronger role of forestry professionals in interdisciplinary spatial planning and landscape management.

Keywords: green corridors, sustainable development, spatial connectivity, park techniques, spatial planning methodology