

Oznaka poročila: ARRS-CRP-ZP-2014-01/6



ZAKLJUČNO POROČILO CILJNEGA RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

A. PODATKI O RAZISKOVALNEM PROJEKTU

1. Osnovni podatki o raziskovalnem projektu

Šifra projekta	V4-1144
Naslov projekta	Kriteriji za presojo izvedbe krčitev gozdov
Vodja projekta	10973 Janez Pirnat
Naziv težišča v okviru CRP	3.04.04 Kriteriji za presojo izvedbe krčitev gozdov
Obseg raziskovalnih ur	600
Cenovni razred	D
Trajanje projekta	10.2011 - 09.2013
Nosilna raziskovalna organizacija	481 Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Raziskovalne organizacije - soizvajalke	404 Gozdarski inštitut Slovenije
Raziskovalno področje po šifrantu ARRS	4 BIOTEHNIKA 4.01 Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo 4.01.01 Gozd - gozdarstvo
Družbeno-ekonomski cilj	02. Okolje
Raziskovalno področje po šifrantu FOS	4 Kmetijske vede 4.01 Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo

2. Sofinancerji

	Sofinancerji	
1.	Naziv	Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
	Naslov	Dunajska 22, 1000, Ljubljana

B. REZULTATI IN DOSEŽKI RAZISKOVALNEGA PROJEKTA

3. Povzetek raziskovalnega projekta¹

SLO

Povzetek

Na podlagi tujih raziskav, analize dosedanjih orodij in pristopov k načrtovanju usklajene večnamenske rabe prostora, smo izpostavili ključne ovire in pomanjkljivosti pri kriterijih za presojo krčitev in sistema vpetosti gozdarske stroke v prostorsko načrtovanje. Na študijskih primerih izbrane kmetijske, mestne in gozdne krajine je predstavljena metodologija analize krajinsko ekoloških značilnosti. Na podlagi izsledkov so predlagana izhodišča za gospodarjenje z različnimi ekosistemi glede na njihov pomen v specifični krajini.

Na testnem območju urbane krajine (osrednje območje mestne občine Ljubljana), smo pripravili prostorski model za analiziranje dosedanjih krčitev gozdov in presojanje o morebitnih novih krčitvah gozdov. Velikost in prostorski raspored gozdnih zaplat sta ugodna. Za zagotavljanje povezljivosti in s tem pestrostne funkcije gozdov v MOL so povezave med pomembnejšimi zaplatami ključne. Poleg večjih zaplat z jedri notranjega okolja pomembne povezave tvorijo manjše zaplate.

V občini Pivka smo analizirali spremembe rabe tal in ocenili spremembe glavnih habitatnih tipov EUNIS s pomočjo nekaterih kazalcev ocene krajinske zgradbe. Kazalec jeder notranjega okolja daje koristne informacije predvsem za gozdove in podpira ugotovitve o povečanju gozdne matice na tem območju. Za potrebe ekstenzivnega kmetovanja so mogoče krčitve nekakovostnih površin gozda s slabo zasnovano brez pomembnih funkcij gozdov. Pri tem bi morali upoštevati, da ne bi smeli posegati v jedrne cone in ne v površine, kjer je bil gozd v obravnavanem obdobju stalno prisoten, hkrati pa zagotoviti trajnost gozdnih zaplat, omejkov, ki skupaj z gozdovi zagotavljajo naravne ekosisteme in gradnike biotske pestrosti v prostoru.

V okviru projekta smo pripravili predlog vrednotenja gozdov in gozdnega prostora na izbranem objektu »Kras«, kjer smo v prvem koraku pripravili karto gozdov, katerih krčitve niso dovoljene, gozdne površine, ki bi jih v prihodnosti lahko izkrčili, in površine, na katerih je potrebno vzdrževati obstoječe stanje, z namenom ohranjanja habitatov ogroženih vrst.

- Ppredlagamo posodobitev metodološkega pristopa za določanje krajinskih tipov s poudarkom na kmetijski in primestni krajini.
- Predlagamo poenostavitev dosedanjega sistema določanja funkcij gozda, določitev objektivnejših kazalcev za njihovo ocenjevanje in novo ovrednotenje funkcij s poudarkom na funkciji ohranjanja biotske raznovrstnosti v kmetijski in primestni krajini.
- Kot kriterij za presojo posegov predlagamo vključitev prostorske in časovne stabilnosti gozdnih površin vključno z gozdnim robom in s sukcesijsko zrelostjo.
- Pri načrtovanju sprememb rabe tal je potrebno ohranяти dovolj velike površine sklenjenih gozdov z ohranjenimi jedri notranjega okolja in gozdove, ki zasedajo strateško pomembna mesta, ki omogočajo povezave z drugimi zaplatami oziroma gozdno matico in tako tvorijo ekološko omrežje oziroma ugoden krajinski vzorec.

ANG

Abstract

With analysis of existing tools and approaches to planning, we have identified key obstacles and weaknesses in the criteria for forest clearing estimations and in the system of the involvement of forestry in spatial planning. Representative examples of selected rural, urban and forested landscape are provided in order to present the methodology of the analysis of spatial and ecological characteristics.

In the test area within urban environment (the central part of the City Municipality of Ljubljana), we prepared a spatial model for the analysis of forest clearings made so far and for the estimation of possible new clearings. The size and the spatial distribution of forest patches are favourable. The connections between the most important patches are of a key importance for ensuring connectivity and, consequently, biodiversity of forests. Aside from large patches with core areas, significant connections are formed by smaller

patches as well.

In the Municipality of Pivka, we estimated the changes of the main habitat types EUNIS using several indicators for the assessment of landscape structure. The indicator of core areas provides useful information especially concerning. From the point of view of spatial diversity, the most valuable parts of the preserved space are the ones that are spatially and temporally persistent. In our case, these consist especially of core forest zones for species requiring a large forest matrix. For the needs of extensive farming, clearings of low quality forest stands with no significant forest functions are possible. At the same time, we should ensure the sustainability of forest patches and hedges, which – together with forests – have an important role in preserving natural ecosystems and biodiversity in the environment.

In the chosen »Kras« study area we prepared a map of forests where clearings are not allowed, forest areas available for clearing in the future as well as areas where the existing condition should be maintained to ensure the preservation of habitats of the threatened species.

- Based on the research findings we recommend an update of the metodologic approach used to determine landscape types with the emphasis on rural and suburban landscape.
- We suggest a simplification of the existing system for determining forest functions, a determination of more objective indicators for their assessment and a new evaluation of functions with the emphasis on the biodeversity, especially in rural and suburban landscape.
- We suggest including spatial and temporal stability of forest areas together with forest edge and a sucesional maturity as a criterium for the estimations of interventions.
- While planning land use changes, it is important to maintain large enough conjoint forest areas with preserved core areas and forests on strategically important places enabling connections with other patches or forest matrix, thus creating an ecological network (landscape pattern).

4.Poročilo o realizaciji predloženega programa dela na raziskovalnem projektu²

Prvobitnost gozdov in stabilnost njihovega notranjega okolja sta torej pomembna kazalca biotske pestrosti in drugih okoljskih funkcij gozdov na krajinskem nivoju. Stabilnost notranjega okolja je poleg nekaterih drugih kazalcev (zgradba, ohranjenost, negovanost, habitatna vloga) pomemben dejavnik, ko se odločamo o tem, ali bi določene gozdove lahko izkrčili z namenom, da prepustimo določene gozdne površine drugi dejavnosti (npr. kmetijstvu). Zaradi tega smo ocenili stabilnost notranjega gozdnega okolja v Sloveniji med leti 1975 in 2012, saj razpolagamo s primerljivo dovolj natančnimi podatki o gozdni maski za teh 38 let. V letu 2012 pokrivajo stabilni gozdovi, katerih površina se od leta 1975 ni spreminjala, 53% Slovenije. Novi gozdovi, ki jih leta 1975 še nismo vključevali v gozdove, pokrivajo 10,4% države, površine nekdanjih gozdov, ki so bili do

leta 2012 izkrčeni, predstavljajo 3,3% države. Zaraščanje se pojavlja predvsem v alpskem in v kraškem svetu, največji del krčitev najdemo v manjšem številu večjih površin. Menimo, da bi morali površine (maske) gozdov, ki izkazujejo stabilnost v prostoru v obdobju 1975 - 2012 obravnavati kot dokončne in jih, razen v izjemnih situacijah, ne bi predlagali za spremembo namembnosti.

Ker je proces zmanjševanja gozdnosti in povečevanja razdrobljenosti ostankov gozdov najbolj izrazit prav v primestnih in kmetijskih krajinah, in tam se bo v prihodnosti pritisk na gozd in gozdni prostor najverjetneje še povečeval, smo v sklopu projekta pripravili predlog metodoloških pristopov za podrobno opredeljevanje gozdnih površin, ki so ključnega pomena za zagotavljanje stabilnosti gozdnih habitatov na določenem območju (gozdovi s poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti). Obstoječi kriteriji za presojo krčitve gozda v krajinah z nizko stopnjo gozdnosti so se izkazali kot preveč ohlapni (npr. »krčenje praviloma ni dopustno v gozdovih, ki imajo funkcijo koridorske povezave in v manjših gozdnih predelih v kmetijski krajini, kjer je gozdnost majhna, <10%«), saj temeljijo predvsem na ovrednotenju gozdnih površin z vidika ohranjanja življenjskega prostora prostoživečih živali in rastlin, za katerega pa manjkajo jasni in objektivni kazalci in prostorski okvir v katerem se takšno vrednotenje opravlja. Predlagani pristop vključuje dva koraka. V prvem koraku smo posodobili način določanja kmetijskih in primestnih krajin, s katerim smo želeli določanje prostorskega okvirja za ovrednotenje gozdnih površin čim bolj objektivizirati. Uporabljeni metodološki pristop temelji na ločevanju območij glede na stopnjo gozdnosti in fragmentiranosti gozdnih habitatov. Upoštevanje slednje pomembno prispeva k vsebinski kakovosti razdelitve izbranih območij na različne krajinske tipe, saj se fragmentacija gozdnih habitatov kaže tako v zmanjšanju količine razpoložljivih habitatov, v povečanju števila posameznih zaplat, v zmanjšanju velikosti posameznih zaplat in v povečanju izoliranosti zaplat. Zato fragmentacija habitatov predstavlja eno od najpomembnejših groženj biotski raznovrstnosti.

Kot osnovni vhodni podatek za izdelavo karte kmetijskih in primestnih krajin smo uporabili masko gozda za celotno območje Slovenije, ki smo jo pripravili na podlagi sestojne karte gozdov iz leta 2012 (ZGS, 2012). Masko gozda smo potem preoblikovali v rastrsko karto gozdnih in negozdnih površin z resolucijo 100 × 100 m. Tako pripravljeno karto smo v nadaljevanju generalizirali s pomočjo algoritma oz. filtra v GIS okolju, ki vsaki rastrski celici v vhodnih podatkih pripiše novo vrednost glede na vrednosti večine sosednjih osmih rastrskih celic (v primeru, da ciljna celica predstavlja gozd in pet ali več sosednjih celic ne gozd, bo ciljna celica dobila novo vrednost ne gozd). Postopek smo večkrat ponovili in ko med vhodno in izhodno karto ni bilo več razlik, smo s filtriranjem prenehali. Sledila je še dodatna generalizacija izdelane karte gozdnih in negozdnih površin, katere končni rezultat je bila rastrska karta z resolucijo 500 m × 500 m. To karto smo nato pretvorili v vektorsko obliko, v kateri smo dodatno odstranili vse površine (gozdne in negozdne) manjše od 10 km², ki predstavlja končni rezultat delitve Slovenije na kmetijske in primestne krajine ter krajine s prevladujočim deležem gozdov.

Prednosti predstavljene metodologije so, da meje med posameznimi krajini niso arbitrarno (subjektivno) ali administrativno določene (npr. meje GGO ali GGE), ponovljivost in relativna nezahtevnost analiz. Pomembna razlika med obema pristopoma je tudi, da pri predlaganem pristopu posamezne zelo velike gozdne zaplate (»gozdni osamelci«) predstavljajo sestavni del izločenih kmetijskih in primestnih krajin (pri dosedanjem načinu so bile izločene kot svoje krajine), in kot take enega od ključnih krajinskih gradnikov in habitatov.

Za ovrednotenje krajinske zgradbe in povezanosti gozdnih habitatov bi bilo smiselno uporabiti naslednje kvantitativne kazalce:

- stopnja gozdnosti (okvirna minimalna ciljna vrednost je 20–30 %; ali je gozdnost na določenem zaključenem območju zadostna, je potrebno presojati tudi z vidika velikosti in oblike območja – na majhnih in/ali podolgovatih območjih lahko relativno nizka stopnja gozdnosti (npr. do 10 %) zadošča za ohranitev populacij prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst na širšem območju),
- število zaplat in frekvenčna porazdelitev zaplat glede na površino (pomen zaplat s površino > 10 ha in s površino > 100 ha),
- velikost oz. površina največje gozdne zaplate (pomen zaplat s stabilnim notranjim okoljem; površina > 100 ha),
- oblika gozdnih zaplat (pomen zaplat okrogle ali kvadratne oblike, zaradi zmanjšanja robnega vpliva),
- prostorska razmestitev in povezanost gozdnih zaplat ter drugih pomožnih habitatov (npr. koridorjev); razdalja med posameznimi gozdnimi habitatami praviloma naj ne bi bila večja od 2 km,
- zgradba gozdnih zaplat (drevesna sestava in razvojna faza; pomen ohranjenih in starejših sestojev).

5. Ocena stopnje realizacije programa dela na raziskovalnem projektu in zastavljenih raziskovalnih ciljev³

Raziskovalno delo v okviru projekta je bilo opravljeno skladno s programom dela.

Izhajali smo iz naslednjih hipotez:

- Za gozdarsko stroko je pomembna določitev lastnih orodij za vrednotenje gozdov in posegov v gozdni prostor, ki bi bila osnova za vključevanje v prostorsko načrtovanje in s tem odločanje o sedanji in prihodnji rabi gozdnih zemljišč.
- Ohlapno določene funkcije gozda zmanjšajo uporabnost pri načrtovanju posegov v gozdni prostor.

Kot rezultat smo predlagali izboljšave v sistemu funkcij gozdov v Sloveniji, prav tako pa smo predlagali nove izboljšane kriterije pri odločanju o krčitvah gozdov, predlagali smo tudi bolj objektivne kriterije za določanje kmetijske krajine.

Izsledke analiz v kmetijski krajini Pivka smo predstavili v znanstvenem članku in na XXX. Gozdarskih študijskih dnevih.

Menimo, da so bili s tem v celoti izpolnjeni pričakovani dosežki.

6. Utemeljitev morebitnih sprememb programa raziskovalnega projekta oziroma sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine⁴

Med trajanjem projekta ni prišlo do sprememb programa raziskovalne skupine, prav tako ne do njenega povečanja ali zmanjšanja.

7. Najpomembnejši znanstveni rezultati projektne skupine⁵

		Znanstveni dosežek	
1.	COBISS ID	3581350	Vir: COBISS.SI
	Naslov	SLO	Krajinske spremembe na območju Pivke, Slovenija
		ANG	Landscape changes in the Pivka area, Slovenia
Opis	SLO	Spontano zaraščanje je eden izmed biosistemskih procesov sprememb, ki vplivajo na delovanje krajine. Zaraščanje je dinamično in časovna dimenzija sprememb v krajinski zgradbi je lahko ključnega pomena za ocenjevanje primernosti habitatov. Podrobnejšo analizo smo izpeljali na 19,52 km ² izbrane površine v občini Pivka, kjer gre za prostor, kjer je raba zemljišč preplet tradicionalnih kmetijskih zemljišč, gozdov in obsežnih predelov zaraščajočih se kmetijskih površin. Poleg tega je to območje zelo pomembno za dve vrsti ptic: pisano penico (<i>Sylvia nisoria</i>) in rjavega srakoperja (<i>Lanius collurio</i>). Obe vrsti sta občutljivi za širjenje gozda, saj je njun habitat preplet ekstenzivnih travnikov z grmičevjem in omejki. Za zaslonsko digitalizacijo habitatnih razredov EUNIS smo uporabili digitalne črno-bele ortofoto posnetke iz obdobja 1975 - 2000 in barvni digitalni ortofoto iz leta 2009. Kazalce krajinskih sprememb smo izpeljali iz razlike v zgradbi krajine iz različnih let (različni kazalniki krajinske zgradbe, ki temeljijo na velikosti in obliki zaplat, medsebojnih razdaljah med njimi in časovni dinamiki). Vse pridobljene podatke smo ovrednotili na podlagi daljinsko pridobljenih podatkov v okolju GIS. Najvrednejši deli prostora so jedrne cone gozdov in prepleti travnikov z omejki in grmovjem.	
	ANG	Spontaneous afforestation is one of the biosystemic landscape change processes affecting landscape functioning. The process of overgrowing is highly dynamic, and the temporal dimension of changes in landscape structure can be of key importance for evaluating habitat suitability. A detailed study was carried out in the area of 19.52 km ² within the Pivka municipality, where land use is a mixture of traditional farmland, forests, and extended areas of abandoned former farmland with natural re-growth. In addition, this area is highly important for two bird species: the Barred Warbler (<i>Sylvia nisoria</i>) and the Red-backed Shrike (<i>Lanius collurio</i>). Both species are sensitive to forest spreading and prefer a mixture of extensive meadows with shrubs and hedgerows as their most suitable habitat. Digital BW orthophotos from the 1975 - 2000 period and colour digital orthophotos from 2009 have been used for on screen digitizing of the EUNIS habitat classes. Indicators of landscape changes were derived from temporal based difference in the landscape structure (different structural indicators based on patch size, shape, distances and patch dynamics). All the details obtained were evaluated based on Earth observation data and GIS supported methods. The most valuable parts of the area for both species are, from a biodiversity point of view, the core forest areas and mixture of meadows with shrubs and hedgerows.	

Objavljeno v	Gozdarski inštitut Slovenije; Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; Biotehniška fakulteta, Oddelek za lesarstvo; Zbornik gozdarstva in lesarstva; 2012; Št. 98; str. 39-49; Avtorji / Authors: Pirnat Janez, Kobler Andrej
Tipologija	1.01 Izvirni znanstveni članek

8. Najpomembnejši družbeno-ekonomski rezultati projektne skupine⁶

Družbeno-ekonomski dosežek	
1. COBISS ID	266150400 Vir: COBISS.SI
Naslov	<i>SLO</i> Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov
	<i>ANG</i> Views of forestry on deforestation
Opis	<i>SLO</i> Zbornik izvlečkov XXX. gozdarskih študijskih dni
	<i>ANG</i> Proceedings of Abstracts of XXXth Forestry study days
Šifra	B.01 Organizator znanstvenega srečanja
Objavljeno v	Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire; 2013; 43 str.; Avtorji / Authors: Pirnat Janez
Tipologija	2.25 Druge monografije in druga zaključena dela

9. Drugi pomembni rezultati projektne skupine⁷

Pri iskanju kriterijev smo sodelovali z različnimi strokovnjaki znotraj gozdarske stroke, kar spodbuja znotraj sektorsko sodelovanje. Izvedba okrogle mize na Gozdarskih študijskih dnevih in delavnice o kriterijih pa je presegla samo stroko, saj so sodelovali in prispevali svoje znanje tudi drugi nosilci prostorskega načrtovanja. V poročilu projekta so predstavljeni kriteriji za presojo krčitev, ki upoštevajo dosedanje načrtovalske probleme gozdarskih načrtovalcev in izkušnje strokovnjakov drugih sektorjev.

10. Pomen raziskovalnih rezultatov projektne skupine⁸

10.1. Pomen za razvoj znanosti⁹

SLO

Uporabili smo metodologijo za določanje prioritarnih območij za krčitve, ki vključuje poglobljeno in celovito obravnavo krajinsko ekoloških značilnosti in dejavnikov. Naslednje ugotovitve se nam zdijo pomembne kot prispevek raziskave k razvoju znanosti:

1. Na nivoju Slovenije:

Prvobitnost gozdov in stabilnost njihovega notranjega okolja sta pomembna kazalca biotske pestrosti na krajinskem nivoju. Prvobitni so tisti gozdovi, katerih površina se od leta 1975 ni spreminjala (53 % Slovenije). Model štirih spremenljivk na ravni cele države je dosegel točnost 74,0%. Izmed vseh spremenljivk najbolj pojasnjujeta spremembo rabe začetna oddaljenost od gozdnega roba in deloma naklon terena. Oddaljenost od naselij in nadmorska višina nimata opaznega vpliva. Stabilnost notranjega okolja je poleg nekaterih drugih kazalcev (zgradba, ohranjenost, negovanost) pomemben dejavnik, ko se odločamo o tem, ali bi določene gozdove lahko izkrčili ali ne.

2. V posameznih krajinskih tipih:

2.1. V kmetijski in primestni krajini smo posodobili način določanja kmetijskih in primestnih krajin glede na stopnjo gozdnatosti in fragmentiranosti gozdnih habitatov. Fragmentacija gozdnih habitatov se kaže tako v zmanjšanju količine razpoložljivih habitatov, v povečanju števila posameznih zaplat, v zmanjšanju velikosti posameznih zaplat in v povečanju izoliranosti zaplat. Kadar je za kako območje značilna velika spremenjenost gozdov, predstavljajo ohranjeni sestoji listavcev pomemben ekološki gradnik krajine, zato predlagamo tudi kriterij ohranjenosti

gozdnih sestojev glede na drevesno sestavo. Kot dodaten kriterij bi bilo možno uporabiti podatke o preteklih vlaganjih (npr. za nego in sanacije) v gozdove. Za ovrednotenje krajinske zgradbe in povezanosti gozdnih habitatov bi bilo smiselno uporabiti naslednje kvantitativne kazalce:

- stopnja gozdnatosti (okvirna minimalna ciljna vrednost je 20–30 %; ali je gozdnatost na določenem zaključenem območju zadostna, je potrebno presojati tudi z vidika velikosti in oblike območja – na majhnih in/ali podolgovatih območjih lahko relativno nizka stopnja gozdnatosti (npr. do 10 %) zadošča za ohranitev populacij prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst na širšem območju),
- število zaplat in frekvenčna porazdelitev zaplat glede na površino,
- velikost oz. površina največje gozdne zaplate (stabilno notranje okolje),
- oblika gozdnih zaplat,
- zgradba gozdnih zaplat (drevesna sestava in razvojna faza),
- prostorska razmestitev in povezanost gozdnih zaplat ter koridorjev,
- spremembe glavnih habitatnih tipov. Te je mogoče oceniti s pomočjo nekaterih kazalcev ocene krajinske zgradbe, kar je še posebej koristno v območju, ki je izjemno pomembno za posamezne vrste (v našem primeru za pisano penico in rjavega srakoperja). Za habitat rjavega srakoperja in pisane penice, je pomemben preplet manjših gozdnih zaplat, grmičevja, omejkov in ekstenzivnih travnikov v kmetijski krajini.

2.2 V urbani krajini, (osrednje območje mestne občine Ljubljana) smo pripravili prostorski model za analiziranje dosedanjih krčitev gozdov in presojanje o morebitnih novih krčitvah gozdov. Uporabili smo teorijo grafov, po njej sestavljajo vsak graf vozlišča in povezave, ki povezujejo vsaj dve vozlišči.

V našem primeru smo izhajali iz predpostavke, da predstavljajo osredne jedrne cone ohranjenih gozdov tiste površine, ki najbolje ohranjajo in vzdržujejo pestrost gozdov, saj gre za predele gozda, ki so prostorsko stabilni in suksijski zreli. Kot jedrne cone smo vzeli vse tiste notranje dele gozdov, ki ležijo 250 m navznoter od roba gozdnih zaplat oziroma gozdne matice.

Posamezna zaplata gozda je lahko pomembna:

- ker vsebuje jedrno cono
- ker leži na pomembni lokaciji, pomembni za povezljivost v kmetijski krajini
- ker vsebuje jedrno cono in hkrati leži na pomembni lokaciji.

Ugotovili smo, da sta v Ljubljani zgradba gozdnih zaplat (tukaj kot velikost) in njihov prostorski razpored ugodna.

ANG

We used a methodology for the determination of priority areas for deforestation, which includes in-depth and comprehensive treatment of landscape ecological characteristics and factors. The following considerations we deem relevant as a contribution to the development of science :

1 At the level of Slovenia :

Persistent forests and stability of their internal environment is an important indicator of biodiversity at the landscape level. Persistent forests are those whose area did not change since 1975 (53% of Slovenia). Model of four variables at the level of entire country reached 74.0% accuracy. Of all the variables the best explanation of the change is given by the initial distance from the forest edge and partly by the slope of the terrain. Distance from settlements and altitude do not have noticeable effect. Stability of the internal environment, in addition to several other indicators (structure, preservation, tending) is an important factor when deciding pro or con on deforestation.

2 The individual landscape types :

2.1. In agricultural and suburban landscapes we have updated the method of determining the agricultural and suburban landscapes depending on the degree of forest cover and fragmentation of forest habitats. In areas with significant changes in forest structure, preserved deciduous stands represent important ecological structural landscape element, and therefore we propose a criterion for conservation of forest stands with respect to the tree structure. As an additional criterion would be possible to use data on past investments (eg, tending and protection) of forests . For the evaluation of landscape structure and connectivity of forest habitats would be reasonable to use the following quantitative indicators :

- the degree of forest cover (indicative minimum target value is 20-30 % of the forest; The question of sufficient forest cover should be assessed in terms of size and shape of the area - on small and / or elongated areas may be relatively low forest cover (eg the 10%) is sufficient to maintain the populations of wild fauna and flora in the wider area),

- the number of patches and the frequency distribution of patches,
- size and largest surface area of forest patches (a stable internal environment),
- shape of forest patches,
- type of forest patches (tree structure and development phase),
- spatial distribution and connectivity of forest patches and corridors
- changes in major habitat types. These can be assessed by using of some indicators of landscape structure, which is especially useful in an area that is extremely important for individual species (in our case the barred warbler and red-backed shrike) . Habitat for red-backed shrikes and barred warbler, require a combination of small forest patches, shrubs, hedges and meadows in the agricultural landscape.

2.2 The urban landscape (central area of the Municipality of Ljubljana) , we have prepared a spatial model to analyze current areas of deforestation and impact of any new deforestation. We used graph theory, where each graph consists of nodes and links connecting at least two nodes.

In our case, we proceeded from the assumption that central core areas of preserved forest in the best way preserve and maintain the diversity of forests, as these areas of forest are spatially stable and mature. As the core areas we took all those internal parts of the forest, situated 250 m inwards from the edge of the forest patches or forest matrix. Each forest patch may be important because:

- it contains a core area
- it lies in the area, important for connectivity in agricultural landscape
- it contains the core area and is at the same time lying on the relevant site.

We have found that in Ljubljana structure of forest patches (here as a siz) and their spatial distribution can be regarded as a suitable.

10.2.Pomen za razvoj Slovenije¹⁰

SLO

S podanimi kriteriji za presojo krčitev gozdov se lahko izboljša načrtovanje rabe prostora in zmanjša konfliktnost načrtovanja mnogonamenskega gozdnega območja.

Predlogi za dopolnitev in izboljšavo kriterijev za presojo krčitev so izdelani na podlagi analiz pravno – upravnih ovir za učinkovito odločanje o posegih v gozdove in prostorskih dejavnikov v različnih slovenskih krajinah. Kljub temu, da so izhodišča raziskave podprta s temeljnimi krajinsko-ekološkimi spoznanji, ki dajejo raziskavi širši znanstveno-raziskovalni pomen, so predlogi za kriterije prilagojeni potrebam slovenskega prostorskega načrtovanja.

Analiza je bila opravljena na treh tipih (urbana, kmetijska, gozdnata) značilnih krajin v Sloveniji, ki poleg splošnih ugotovitev za oblikovanje kriterijev, prinaša tudi lokalni pomen zaradi podrobnejših analiz konkretnih krajin Ljubljane in širšega območja Krasa. S temi analizami smo osvetlili načrtovalske probleme in predlagali rešitve urbane, kmetijske in gozdnate krajine glede na svojevrstne krajinsko-ekološke značilnosti posameznega tipa krajine. Pri odkrivanju ovir in konfliktov za uspešno oblikovanje in implementacijo kriterijev za presojo krčitev je sodelovalo več inštitucij (Biotehniška fakulteta UL, Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije in Inšpektorat za kmetijstvo, gozdarstvo, hrano in okolje), ki so podale poglede na problematiko iz različnih zornih kotov: pravnega, upravnega, nadzornega, vsebinsko-načrtovalskega.

Predlogi za kriterije za presojo krčitev so objektivni. Nekateri obstoječi kriteriji za gozdarsko prostorsko načrtovanje so subjektivni. Največ težav se pojavlja pri presoji o krčitvah glede na funkcije gozda, ki jih ni možno določiti povsem objektivno in glede na stopnjo gozdnatosti krajine, pri kateri manjka prostorski okvir za določanje stopnje. Novi predlogi za kriterije so objektivizirani, zato bo gozdno načrtovanje na tem področju olajšano. Z natančnejšimi, objektivno določenimi kriteriji bo odločanje o spremembah rabe poenoteno in zato bo med posameznimi območnimi enotami in občinami težje prihajalo do neenotnega načrtovanja rabe prostora, kot smo ga ponekod beležili do sedaj. Kriteriji in predlogi za presojo o spremembah rabe tal spodbujajo izboljšave načrtovalskega sistema in področnih pravnih predpisov v smeri preglednejšega in objektivnejšega načrtovanja prostorskih sprememb.

Objektivni kriteriji so osnova za transparentno argumentiranje prostorskih odločitev in tako suverenejše sodelovanje gozdarske stroke z drugimi nosilci urejanja prostora znotraj prostorskega načrtovanja.

ANG

Given criteria for assessing areas of deforestation can improve land-use planning and reduce conflicts in multipurpose forest area planning .

Suggestions for additions and improvements criteria for the assessment of deforestation are based on analyzes of legal - administrative barriers to effective decision-making on interventions in forests and spatial factors in the various Slovenian landscapes. Despite the fact that the research is supported by the basic landscape - ecological knowledge , which provide a wider study scientific research significance , the proposals for criteria is tailored to the needs of Slovenian spatial planning .

The analysis was carried out on three types (urban , agricultural , forested) of typical landscapes in Slovenia, and in addition to the general considerations for the design criteria it also brings local significance due to detailed analyzes of specific landscapes of Ljubljana and the wider Karst area . With these analyzes, we shed light on the planning problems and proposed solutions for urban , agricultural and forested landscapes in relation to the unique landscape - ecological characteristics of each type of landscape .

The identification of barriers and conflicts for the successful design and implementation criteria for the assessment of deforestation has involved several institutions (University of Ljubljana - Biotechnical Faculty , Slovenian Forestry Institute ,Slovenian Forest Service, Inspectorate for Agriculture, Forestry , Food and Environment) , which presented views on the issue of different perspectives : legal, administrative , supervisory , and planning .

Proposals for criteria for assessing of deforestation are objective . Some existing criteria for forest planning are subjective . Most problems occur in the assessment of deforestation in relation to the forest functions, which can not be determined purely objective and the degree of forest cover in landscape in which spatial framework for the setting of rates is missing . New proposals for criteria are objectified , so the forest planning will be easier. With precise , objective criteria the decisions on land use changes will be standardized and therefore less likely that non-uniform land-use planning betwwen municipalites or forest management units will occur, as we have sometimes recorded so far. Criteria and proposals for assessment of land use change promote improvements in the planning system and regional legislation in the direction of a more transparent and more objective spatial planning changes.

Objective criteria are the basis for transparent spatial decision-making and more firm cooperation of forestry work with other spatial planning institutions within the planning .

11.Vpetost raziskovalnih rezultatov projektne skupine.

11.1.Vpetost raziskave v domače okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

v domačih znanstvenih krogih

pri domačih uporabnikih

Kdo (poleg sofinancerjev) že izraža interes po vaših spoznanjih oziroma rezultatih?¹¹

Zavod za gozdove Slovenije,
Inšpektorat za kmetijstvo, gozdarstvo, hrano in okolje,
Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

11.2.Vpetost raziskave v tuje okolje

Kje obstaja verjetnost, da bodo vaša znanstvena spoznanja deležna zaznavnega odziva?

v mednarodnih znanstvenih krogih

pri mednarodnih uporabnikih

Navedite število in obliko formalnega raziskovalnega sodelovanja s tujini

raziskovalnimi inštitucijami:¹²

dr. Janez Pirnat je član Izvršnega odbora IALE EU (International Association for Landscape Ecology - Europe), kjer se srečujemo strokovnjaki s področja krajinske ekologije v Evropi. Namen srečanj je koordinirati delo različnih delovnih skupin, ki pokrivajo tudi sodelovanje med različnimi uporabniki prostora v prostorskem načrtovanju.

Kateri so rezultati tovrstnega sodelovanja:¹³

Rezultat tovrstnega sodelovanja je bilo aktivna priprava pri organizaciji kongresa IALE - EU z naslovom "Changing European Landscapes" <http://www.iale2013.eu/>; v Manchestru, Velika Britanija, med 9. in 12. septembrom 2013. Na konferenci sva s posterjem sodelovala tudi dr. Janez Pirnat in dr. David Hladnik.

12. Izjemni dosežek v letu 2013¹⁴

12.1. Izjemni znanstveni dosežek

1. V znanstveni reviji smo objavili analizo spremembe habitatov v občini Pivka. Izbrano območje je izjemno pomembno za pisano penico in rjavega srakoperja. Obe vrsti sta občutljivi na širjenje gozda v kmetijski prostor. Glede habitatov rjavega srakoperja in pisane penice, je ključnega pomena, da ohranimo preplet manjših gozdnih zaplat, grmičevja, omejkov in ekstenzivnih travnikov v kmetijski krajini. Hkrati pa je potrebno zagotoviti trajnost gozdnih zaplat, živic, omejkov, ki naj skupaj z gozdovi zagotavljajo preplet naravnih ekosistemov in gradnikov biotske pestrosti v prostoru.

2. V sklopu konference smo predstavili poster z naslovom "The Concept of Connectivity and Structural Forest Connectors - The Case Study of Ljubljana Landscape Unit, Slovenia.

Cilji raziskave, predstavljene na posterju, so bili:

- Ugotoviti predele s prvobitnimi gozdovi in gozdove z večjimi jedri notranjega okolja,
- Predstaviti prostorski model za ohranitev biotsko raznovrstnost na ravni krajine.

12.2. Izjemni družbeno-ekonomski dosežek

V okviru projekta smo organizirali strokovno srečanje Gozdarski študijski dnevi na temo 'Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov'. Posvetovanja se je udeležilo 112 strokovnjakov s področja gozdarstva, kmetijstva, krajinske arhitekture in varstva narave. Posvet je pomenil tudi prvo javno predstavitev dela projekta. Izdan je bil zbornik razširjenih povzetkov predavanj strokovnjakov iz različnih inštitucij (Biotehniška fakulteta UL, Gozdarski inštitut Slovenije, Zavod za gozdove Slovenije in Inšpektorat za kmetijstvo, gozdarstvo, hrano in okolje), ki so predstavili svoje poglede na načrtovanje, izvajanje in nadzor spremembe rabe gozdnega prostora.

V okviru dogodka je bila izvedena razprava pri kateri so bili udeleženci povabljeni k zapisu svojih pogledov na dve ključni vprašanji gozdarske stroke ob tematiki študijskih dni: katere so glavne ovire za strokovno utemeljeno odločanje o dopustnosti krčitev gozdov v Sloveniji in kako dopolniti kriterije za presojo dopustnosti krčitev gozdov.

C. IZJAVE

Podpisani izjavljam/o, da:

- so vsi podatki, ki jih navajamo v poročilu, resnični in točni
- se strinjamo z obdelavo podatkov v skladu z zakonodajo o varstvu osebnih podatkov za potrebe ocenjevanja in obdelavo teh podatkov za evidence ARRS
- so vsi podatki v obrazcu v elektronski obliki identični podatkom v obrazcu v pisni obliki
- so z vsebino zaključnega poročila seznanjeni in se strinjajo vsi soizvajalci projekta
- bomo sofinancerjem istočasno z zaključnim poročilom predložili tudi elaborat na zgoščenki (CD), ki ga bomo posredovali po pošti, skladno z zahtevami sofinancerjev.

Podpisi:

zastopnik oz. pooblaščen oseba

vodja raziskovalnega projekta:

raziskovalne organizacije:

in

Univerza v Ljubljani, Biotehniška
fakulteta

Janez Pirnat

ŽIG

Kraj in datum:

Ljubljana	12.3.2014
-----------	-----------

Oznaka prijave: ARRS-CRP-ZP-2014-01/6

¹ Napišite povzetek raziskovalnega projekta (največ 3.000 znakov v slovenskem in angleškem jeziku). [Nazaj](#)

² Napišite kratko vsebinsko poročilo, kjer boste predstavili raziskovalno hipotezo in opis raziskovanja. Navedite ključne ugotovitve, znanstvena spoznanja, rezultate in učinke raziskovalnega projekta in njihovo uporabo ter sodelovanje s tujimi partnerji. Največ 12.000 znakov vključno s presledki (približno dve strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

³ Realizacija raziskovalne hipoteze. Največ 3.000 znakov vključno s presledki (približno pol strani, velikost pisave 11). [Nazaj](#)

⁴ V primeru bistvenih odstopanj in sprememb od predvidenega programa raziskovalnega projekta, kot je bil zapisan v predlogu raziskovalnega projekta oziroma v primeru sprememb, povečanja ali zmanjšanja sestave projektne skupine v zadnjem letu izvajanja projekta, napišite obrazložitev. V primeru, da sprememb ni bilo, to navedite. Največ 6.000 znakov vključno s presledki (približno ena stran, velikosti pisave 11). [Nazaj](#)

⁵ Navedite znanstvene dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.
Raziskovalni dosežek iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'. [Nazaj](#)

⁶ Navedite družbeno-ekonomske dosežke, ki so nastali v okviru tega projekta.
Družbeno-ekonomski rezultat iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) vpišete tako, da izpolnite COBISS kodo dosežka – sistem nato sam izpolni naslov objave, naziv, IF in srednjo vrednost revije, naziv FOS področja ter podatek, ali je dosežek uvrščen v A" ali A'.

Družbeno-ekonomski dosežek je po svoji strukturi drugačen kot znanstveni dosežek. Povzetek znanstvenega dosežka je praviloma povzetek bibliografske enote (članka, knjige), v kateri je dosežek objavljen.

Povzetek družbeno-ekonomskega dosežka praviloma ni povzetek bibliografske enote, ki ta dosežek dokumentira, ker je dosežek sklop več rezultatov raziskovanja, ki je lahko dokumentiran v različnih bibliografskih enotah. COBISS ID zato ni enoznačen izjemoma pa ga lahko tudi ni (npr. prehod mlajših sodelavcev v gospodarstvo na pomembnih raziskovalnih nalogah, ali ustanovitev podjetja kot rezultat projekta ... - v obeh primerih ni COBISS ID). [Nazaj](#)

⁷ Navedite rezultate raziskovalnega projekta iz obdobja izvajanja projekta (do oddaje zaključnega poročila) v primeru, da katerega od rezultatov ni mogoče navesti v točkah 7 in 8 (npr. ni voden v sistemu COBISS). Največ 2.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

⁸ Pomen raziskovalnih rezultatov za razvoj znanosti in za razvoj Slovenije bo objavljen na spletni strani: <http://sicris.izum.si/> za posamezen projekt, ki je predmet poročanja. [Nazaj](#)

⁹ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁰ Največ 4.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹¹ Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹² Največ 500 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹³ Največ 1.000 znakov, vključno s presledki. [Nazaj](#)

¹⁴ Navedite en izjemni znanstveni dosežek in/ali en izjemni družbeno-ekonomski dosežek raziskovalnega projekta v letu 2013 (največ 1000 znakov, vključno s presledki). Za dosežek pripravite diapozitiv, ki vsebuje sliko ali drugo slikovno gradivo v zvezi z izjemnim dosežkom (velikost pisave najmanj 16, približno pol strani) in opis izjemnega dosežka (velikost pisave 12, približno pol strani). Diapozitiv/-a priložite kot priponko/-i k temu poročilu. Vzorec diapozitiva je objavljen na spletni strani ARRS <http://www.arrs.gov.si/sl/gradivo/>, predstavitev dosežkov za pretekla leta pa so objavljena na spletni strani <http://www.arrs.gov.si/sl/analize/dosez/> [Nazaj](#)

Obrazec: ARRS-CRP-ZP/2014-01 v1.00

05-AC-43-05-28-B5-8D-F4-1B-E2-B9-06-80-00-CD-BC-11-65-B2-6D

Zaključno poročilo opravljenega raziskovalnega projekta v okviru Ciljnega raziskovalnega programa (CRP) "Zagotovimo.si hrano za jutri 2011-2020"

Kriteriji za presojo izvedbe krčitev

(Št. projekta: V4-1144)

Avtorji:

Dr. Janez Pirnat
Dejan Firm
Mojca Nastran

Raziskovalne organizacije:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire,
Večna pot 83, 1000 Ljubljana

Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana

Ljubljana, september 2013

KAZALO VSEBINE

KAZALO SLIK.....	2
KAZALO PREGLEDNIC.....	2
Povzetek	3
Abstract	4
1 UVOD.....	6
1.1 Problematika	6
1.2 Gozdarstvo v prostorskem načrtovanju	7
1.2.1 Pritiski na gozd.....	7
1.2.2 Načrtovalni postopki	8
1.2.3 Kriteriji za presojo krčitev kot orodje v prostorskem načrtovanju.....	8
1.2.4 Ovire v vključevanju gozdarstva v prostorsko načrtovanje in predlogi.....	9
1.3 Cilji raziskave	10
2 Teoretični okvir.....	11
2.1 Načrtovanje rabe prostora	11
2.1.1 Ali predstavljajo gozdovi prostorsko rezervo za širjenje kmetijskih površin?	12
3 Metodološki pristopi	14
4 Rezultati.....	15
4.1 Stabilnost gozdnih površin kot kriterij krajinske pestrosti in obstojnosti	15
4.2 Krajinski tipi in dopolnitve kriterijev za presojo krčitev gozdov v kmetijski in primestni krajini 17	
4.3 Ljubljana	20
4.3.1 Teorija grafov in model omrežja habitatov	21
4.3.2 Ocena krčitev	22
4.3.3 Pomen vozlišč in povezav	23
4.4 Kras – kmetijska in gozdnata krajina	24
4.5 Pivka	27
5 Predlog kriterijev za ohranjanje gozdov pred odločitvami za morebitne krčitve	28
6 Zaključek.....	37
Literatura.....	38
Priloge.....	42
Priloga 1: Znanstveni članek.....	42
Priloga 2: Poster Manchester	54
Priloga 3: Družbeni dosežek	56

KAZALO SLIK

Slika 1: Stabilna stanja rabe tal med leti 1975-2012.	16
Slika 2: Generalizirana maska gozda (gozd-temno zeleno, negozd-oranžno) za celotno območje Slovenije. Z rdečo barvo so označene meje obstoječih in s svetlo zeleno meje predlaganih kmetijskih in primestnih krajin.	19
Slika 3: Prvobitni gozdovi v 1 km pasu okrog Ljubljane (črno) (po Hladnik in Pirnat, 2011).	21
Slika 4: Prostorski model povezljivosti v širši okolici Ljubljane. Sivo so gozdne površine, ki ležijo do 250 m od roba, zeleno so jedra gozdov (vozlišča, ki ležijo več kot 250 m od roba gozda (Po Pirnat in Hladnik, 2013).	24
Slika 5: Prikaz površin na izbranem območju, ki so bila na podlagi kriterijev za posamezne ciljne Natura 2000 vrste, določena kot primeren (svetlo zeleno) oz. neprimeren habitat (oranžno). Gozdovi so označeni s temno zeleno barvo in meja območja z modro barvo.	26
Slika 6: Maska gozda z označenimi habitatnimi tipi (rjavo) (podatki povzeti po ARSO).	31
Slika 7: Maska gozda s predeli z visokimi povprečnimi hitrostmi vetra (rdeče) (podatki povzeti po ARSO).	32

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Statistika preseka stanj gozda v Sloveniji v letih 1975/2012.	15
Preglednica 2: Površinski pregled stabilnosti gozdov v 4 občinah.	16
Preglednica 3: Razmerja med krčitvami, zaraščajočimi površinami, gozdom in drugimi rabami v različnih izsekih 1975-2012	22
Preglednica 4: Rezultat iz preseka kart: samo krčitve obroc – crosstab - Lj znotraj obroca-rcl.	23
Preglednica 5: Raba tal na raziskovalnem območju »Kras« (MKO, 2012).	25

POVZETEK

V Sloveniji beležimo v zadnjih letih porast posegov v prostor, pretežno za kmetijske namene. Na drugi strani pa že desetletja opisujemo prekomerno opuščanje in zaraščanje kmetijskih površin. V dosednji metodologiji načrtovanja posegov v gozd so problematični ohlapno določeni kriteriji za presojo krčitev, ki otežujejo gozdarsko načrtovanje in sodelovanje gozdarstva z drugimi nosilci urejanja prostora.

Na podlagi tujih raziskav, analize dosedanjih orodij in pristopov k načrtovanju usklajene večnamenske rabe prostora, smo izpostavili ključne ovire in pomanjkljivosti pri kriterijih za presojo krčitev in sistema vpetosti gozdarske stroke v prostorsko načrtovanje. Na študijskih primerih izbrane kmetijske, mestne in gozdnate krajine je predstavljena metodologija analize krajinsko ekoloških značilnosti. Na podlagi izsledkov so predlagana izhodišča za gospodarjenje z različnimi ekosistemi z ozirom na njihov pomen v specifični krajini.

Na testnem območju urbane krajine, ki obsega osrednje območje mestne občine Ljubljana, smo pripravili prostorski model za analiziranje dosedanjih krčitev gozdov in presojanje o morebitnih novih krčitvah gozdov. Pri dveh večjih zaplatah beležimo krčenje robov, pri manjših pa je opaziti tipično fragmentacijo ter povečanje števila zaplat. Velikost in prostorski raspored gozdnih zaplat sta ugodna. Za zagotavljanje povezljivosti in s tem pestrostne funkcije gozdov v MOL so povezave med pomembnejšimi zaplatami ključne. Poleg večjih zaplat z jedri notranjega okolja omembne povezave tvorijo manjše zaplate, ki sicer nimajo dovolj notranjega okolja, da bi funkcionirala kot vozlišča.

V občini Pivka smo analizirali spremembe rabe tal in ocenili spremembe glavnih habitatnih tipov EUNIS s pomočjo nekaterih kazalcev ocene krajinske zgradbe. Skupno število gozdnih zaplat v bližini naselij se je zaradi fragmentacije povečalo, vendar združevanja zaplat v enovito matico jasno kaže vpliv zaraščanja v bolj oddaljenih predelih. Kazalec jeder notranjega okolja daje koristne informacije predvsem za gozdove in podpira ugotovitve o povečanju gozdne matice na tem območju. Z vidika prostorskega raznolikosti so najbolj dragoceni tisti deli ohranjenega prostora, ki so v prostoru in času razmeroma stabilni. V našem primeru so to predvsem predeli jedrnih con gozdov za vrste, ki potrebujejo veliko gozdno matico. Za potrebe ekstenzivnega kmetovanja so mogoče krčitve nekakovostnih površin gozda s slabo zasovo brez pomembnih funkcij gozdov. Pri tem bi morali upoštevati, da ne bi smeli posegati v jedrne cone in ne v površine, kjer je bil gozd v obravnavanem obdobju stalno prisoten, hkrati pa zagotoviti trajnost gozdnih zaplat, omejkov, ki skupaj z gozdovi zagotavljajo naravne ekosisteme in gradnike biotske pestrosti v prostoru.

Kras predstavlja območje, na katerih se je gozdnatost v preteklih desetletjih izrazito povečala (nekoč kmetijska krajina se je zaradi zaraščanja spremenila v gozdnato), obenem pa so ti predeli prepoznani kot zelo pomembni z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti. V okviru projekta smo pripravili predlog vrednotenja gozdov in gozdnega prostora na izbranem objektu »Kras«, kjer smo v prvem koraku pripravili karto gozdov, katerih krčitve niso dovoljene (na podlagi dopolnjene karte funkcij in ohranjenosti sestojev. V drugem koraku pa smo, s pomočjo prekrivanja izdelane karte in kart pojavljanja ciljnih živalskih vrst, prostorsko določili gozdne površine, ki bi jih v prihodnosti lahko izkrčili, in površine, na katerih je potrebno vzdrževati obstoječe stanje, z namenom ohranjanja habitatov ogroženih vrst.

- Na podlagi ugotovitev raziskav predlagamo posodobitev metodološkega pristopa za določanje krajinskih tipov s poudarkom na kmetijski in primestni krajini.
- Predlagamo poenostavitev dosedanjega sistema določanja funkcij gozda, določitev objektivnejših kazalcev za njihovo ocenjevanje in novo ovrednotenje funkcij s poudarkom na pestrostni posebej v kmetijski in primestni krajini.

- Kot kriterij za presojo posegov predlagamo vključitev prostorske in časovne stabilnosti gozdnih površin vključno z gozdnim robom.
- Pri načrtovanju sprememb rabe tal je potrebno ohranjati dovolj velike površine sklenjenih gozdov z ohranjenimi jedri notranjega okolja in gozdove, ki zasedajo strateško pomembna mesta, ki omogočajo povezave z drugimi zaplatami oziroma gozdno matico in tako ustvarjajo ekološko omrežje oziroma krajinski vzorec.
- Pri izbiri lokacije posegov v gozd se upošteva tudi sukcesijska zrelost gozdov z visoko ohranjenostjo (drevesna sestava blizu naravni), ugodno zasnovo in načrtno usmerjena pretekla energijska in snovna vlaganja v nego in morebitno sanacijo.

ABSTRACT

In recent years, an increased number of interventions in the environment especially for agriculture were documented in Slovenia. On the other hand, an excessive abandonment and overgrowing of agricultural areas have been observed for decades. The existing methodology of forest intervention planning is problematic due to loosely determined criteria concerning estimations of forest clearings. This leads to difficulties in forest planning and in cooperation between forestry and other institutions responsible for spatial management.

Based on foreign researches, analysis of existing tools and approaches to planning a balanced multifunctional spatial usage, we have identified key obstacles and weaknesses in the criteria for forest clearing estimations and in the system of the involvement of forestry in spatial planning. Representative examples of selected rural, urban and forested landscape are provided in order to present the methodology of the analysis of spatial and ecological characteristics. Based on the findings, starting points for management of various ecosystems with regard to their significance in a specific landscape are suggested.

In the test area within urban environment encompassing the central part of the City Municipality of Ljubljana, we prepared a spatial model for the analysis of forest clearings made so far and for the estimation of possible new clearings. On the two large patches, we documented deforestation around the edges, while on the smaller ones, a typical fragmentation and an increased number of patches were observed. The size and the spatial distribution of forest patches are favourable. The connections between the most important patches are of a key importance for ensuring connectivity and, consequently, biodiversity of forests within the Municipality of Ljubljana. Aside from large patches with core areas, significant connections are formed by smaller patches as well, although they do not have sufficient core areas to function as nodes.

In the Municipality of Pivka, we analyzed the changes in land usage and estimated the changes of the main habitat types EUNIS using several indicators for the assessment of landscape structure. The number of forest patches in the vicinity of settlements increased due to fragmentation. However, the conjunction of patches in a uniform matrix clearly shows the influence of overgrowing in remote tracts. The indicator of core areas provides useful information especially concerning forests and supports the estimations of the increased forest matrix in the area. From the point of view of spatial diversity, the most valuable parts of the preserved space are the ones that are spatially and temporally persistent. In our case, these consist especially of core forest zones for species requiring a large forest matrix. For the needs of extensive farming, clearings of low quality forest stands with no significant forest functions are possible. Doing so we should not, however, interfere with core areas and areas where forest was permanently present in the given period. At the same time, we should ensure the sustainability of forest patches and hedges, which – together with forests – have an important role in preserving natural ecosystems and biodiversity in the environment.

The region of Kras is known as the area where forest cover increased significantly in the last decades (a former agricultural landscape changed into a forested landscape due to overgrowing). However, the region is also deemed highly important from the point of view of biodiversity conservation. Within the frame of the project we prepared a proposition for the evaluation of forests and forest space in the chosen »Kras« study area. In the first part, we prepared a map of forests where clearings are not allowed (based on the updated map of functions and stand preservation). In the second part, we used the similarities between the created map and the maps of appearances of key species in order to spatially determine forest areas available for clearing in the future as well as areas where the existing condition should be maintained to ensure the preservation of habitats of the threatened species.

- Based on the research findings we recommend an update of the metodologic approach used to determine landscape types with the emphasis on rural and suburban landscape.
- We suggest a simplification of the existing system for determining forest functions, a determination of more objective indicators for their assessment and a new evaluation of functions with the emphasis on the biodeversity, especially in rural and suburban landscape.
- We suggest including spatial and temporal stability of forest areas together with forest edge as a criterium for the estimations of interventions.
- While planning land use changes, it is important to maintain large enough conjoint forest areas with preserved core areas and forests on strategically important places enabling connections with other patches or forest matrix, thus creating an ecological network (landscape pattern).
- When choosing a location of forest intervention, one should also consider a sucesional maturity of highly preserved forests (tree stand is close to natural), favourable conditions and previous intentionally provided energy and material inputs into tending and possible sanation.

1 UVOD

1.1 Problematika

Po podatkih Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS, 2011) se je površina gozdov v zadnjih letih prenehala povečevati, pravzaprav celo upada. Posledično se površina izkrčenih gozdov vztrajno povečuje. V obdobju 2001–2005 je bilo na leto v povprečju izkrčenih 205 ha gozdov, v obdobju 2006–2010 pa preko 422 ha na leto. V letu 2011 je bilo izkrčenih 521 ha gozdov, kar je sicer več od zadnjega petletnega povprečja, a vendarle manj kot v letih 2009 in 2010. Krčitve zaradi kmetijstva prevladujejo, sledijo pa jim krčitve za potrebe infrastrukturnih projektov in urbanizacije. Ali bi nas naj ti trendi skrbeli? V državi z 1.184.369 ha gozda predstavlja 521 ha komaj 0,04% celotne površine, a so lahko odločitve o krčitvah gozdov usodne, njihove posledice pa so v prostoru lahko vidne še več stoletij. Po drugi strani pa smo desetletja poslušali, brali in govorili o zaraščanju, o procesu, ki je preoblikoval našo krajino bolj kot smo si mislili in želeli.

Kako gleda na pomen gozdov Evropa? Na šesti ministrski konferenci o varstvu gozdov (»Forest Europe«) v Oslu (2011) so poudarili naslednja izhodišča kot podporo skupni viziji za gozdove Evrope:

- Trajnostno upravljanje z vsemi evropskimi gozdovi ohranja njihovo mnogonamenskost in pospešuje dolgoročno zagotovitev različnih dobrin in storitev.
- Evropski gozdovi prispevajo k zelenemu gospodarstvu tudi z različnimi ekosistemskimi storitvami.
- Gospodarjenje z gozdovi se prilagaja pričakovanim podnebnim spremembam.
- Izkorišča se potencial evropskih gozdov za omilitev podnebnih sprememb (npr. z vezavo ogljika v drevesih in tleh).
- Ustavi se zmanjševanje biotske raznovrstnosti gozdov v Evropi.
- Izboljša se izkoriščanje družbeno-ekonomskih in kulturnih koristi evropskih gozdov.
- V Evropi je potrebno odpraviti nezakonite sečnje in s tem povezano trgovino z lesom in drugimi gozdnimi proizvodi.

V Evropi se torej stroka zaveda okoljskih, socialnih in proizvodnih vlog gozdov, kar pa ne pomeni, da ne priznavamo pomena drugih rab tal. Za celotno družbo je in bo aktualna pridelava zdrave hrane in suverenost nad prostorom. Vemo, da se rabe tal spreminjajo in razvijajo in vemo, da se nobene krajinske podobe ne da »zamrzniti«. Zavedamo se, da obstajajo gozdovi, ki se jih ne sme izkrčiti, obenem pa najdemo tudi take, kjer posledice krčitve z okoljskega vidika ne bodo negativne. Seveda vprašanja o dopustnosti krčitev niso enoznačna in še manj enostavna, saj pogosto posamezne odločitve ponudijo več novih vprašanj kot je odgovorov nanje.

Dolgoročno načrtovanje in dejansko izvajanje usklajene rabe prostora na posameznih območjih predstavlja velik izziv (Naveh, 1998; Pressey in sod., 2007; Nelson in sod., 2009), ta zahteva poglobljeno in celovito obravnavo krajinsko - ekoloških značilnosti in dejavnikov, ki vplivajo na razvoj in delovanje posameznih ekosistemov. V prihodnosti se bodo najverjetneje pričakovanja in pritisk glede zagotavljanja različnih storitev, ki jih nudijo posamezni ekosistemi, še povečeval (npr. širjenje površin kmetijskih zemljišč, ohranjanje in širjenje varovanih območij, urbanizacija). Tor lahko privede do konfliktnih situacij, saj se

posamezne ekosistemske usluge na posameznih območjih lahko izključujejo. Slednje še posebej velja na območjih, za katere je značilno mozaično prepletanje različnih rab (gozd, kmetijske in urbane površine) in spreminjanje njihovih površin skozi zgodovino, obenem pa imajo pomembno vlogo pri ohranjanju biotske raznovrstnosti (Crooks in Sanjayan, 2006; Hladnik in Tajnikar, 2008; Polasky in sod., 2008; Theobald in sod., 2011). V Sloveniji takšna območja (t.i. kulturna krajina) predstavljajo relativno velik delež celotne površine (Hladnik, 2005). Obenem je na teh območjih v preteklem stoletju zaradi opuščanja rabe potekalo zaraščanje z gozdnim rastjem najbolj intenzivno.

Čeprav na Slovenskem pogosto navajajo veliko gozdnatost in malopovršinsko prepletanje rabe prostora kot ključna dejavnika za ohranjanje naravnih procesov in trajnostno gospodarjenje v kulturni krajini, tudi pri nas prihaja do procesov, ki so bili sprva značilni zlasti kot posledica globalizacije na agroindustrijskem področju (Wohlmayer in Shuetz, 2002): intenziviranje kmetijske pridelave in zmanjšanje biotske raznovrstnosti na območjih kmetijske krajine, zmanjševanje ekološke stabilnosti in segregacija proizvodne vloge zemljišč, nova biološka tveganja, zmanjšana varnost oskrbe s hrano v kriznih časih, opuščanje kmetijskih zemljišč in marginalizacija posameznih regij.

Odkrivanje oblikovalnih procesov v krajini in tistih zgodovinskih ali današnjih dejavnikov, ki so vzrok za razporeditev in spremembe krajinskih elementov v njej, je osrednja tema raziskav za trajnostno gospodarjenje s prostorom in obnovljivimi naravnimi viri. Različni ekotopi se v prostoru prepletajo, vendar niso vselej tudi strukturno in funkcionalno povezani v trajnostnem sistemu ekosfere, kajti v današnjem času prevladujejo agro-industrijske in urbano- industrijske krajine, iz njih pa izvira glavnina vzrokov za globalno krizo okolja (Naveh, 1998). Teh ugotovitev ne bi smelo prezreti sodobno prostorsko načrtovanje.

V zadnjih desetletjih je na Slovenskem prišlo do presenetljivih sprememb rabe prostora zaradi urbanizacije, oblikovanja novih trgovskih in podjetniških središč ter izgradnje avtocestnega omrežja. Izgubili smo prevelik delež kmetijskih zemljišč, kot da takega procesa ne bi bilo mogoče predvideti že ob začetku postsocialistične urbanizacije. V primeru širitve površin kmetijskih zemljišč v prihodnosti bodo novo preoblikovani gozdni ekosistemi nedvomno podvrženi krčitvam. Pri načrtovanju rabe prostora na teh območjih se je do sedaj posvečalo premalo pozornosti celoviti obravnavi krajinsko - ekoloških in kulturno - zgodovinskih značilnosti in zato je bilo dolgoročno načrtovanje in ukrepanje pogosto preveč stihijsko oz. premalo usklajeno z vidika ohranjanja naravnih habitatov in krepitev funkcij gozdov.

1.2 Gozdarstvo v prostorskem načrtovanju

1.2.1 Pritiski na gozd

Gozdarsko načrtovanje ima na slovenskem dolgo tradicijo in zato tudi specifično organizacijo prostorskega načrtovanja. V smislu prostorskega načrtovanja kot sektor pokriva velik del prostora. Njegovo načrtovanje je dolgoročno naravnano, saj se gozdovi obnavljajo počasi. Načrtovanje gozdnega prostora ne posega le na prostor znotraj gozda, ampak posredno s svojimi funkcijami (zaščitna, rekreacijska, estetska, klimatska, hidrološka, ...) vpliva tudi na okolico gozdnih površin. Gozd je večnamenski prostor, ki gosti številne dejavnosti.

Zaradi relativno velike površine gozda na eni strani in zaraščajočih kmetijskih površin na drugi strani se gozdni prostor napačno razume kot prostorska rezerva in zato pogosto odstopa prostor drugim rabam prostora. Največji vzrok posegov v gozd zadnjih petnajstih let je širitev kmetijskih površin (46%), gradnja infrastrukturnih objektov (24%) ter urbanizacija (13%) (Matijašič in sod., 2013). Trend povečevanja obsega gozda se je pred

dvema letoma obrnil. ZGS obravnava vedno več vlog za posege v gozd, predvsem v gozdnato krajino (Matijašič in sod., 2013), kjer je razporeditev in obseg gozda pomemben ekološki dejavnik. Veliko pritiskov na gozd se dogaja na ravninskih in urbaniziranih območjih, kjer ga je relativno malo in opravlja pomembne ekološke in socialne funkcije. Gozd ima velik pomen tudi pri oblikovanju krajinske slike in identitete prostora (Penko Seidl in Golobič, 2013).

1.2.2 Načrtovalni postopki

Namen prostorskega načrtovanja je določiti zasnovo organizacije prostora in uskladiti razvojne potrebe z varstvenimi zahtevami. V ta namen se na lokalni ravni opredelijo namenska raba prostora, kriteriji in pogoji za spreminjanje rabe ali za nove posege v prostor. Prostorsko načrtovanje ureja Zakon o prostorskem načrtovanju (2007). Ta zakon ureja prostorsko načrtovanje kot del urejanja prostora, tako da določa vrste prostorskih aktov, njihovo vsebino in medsebojna razmerja ter postopke za njihovo pripravo in sprejem. Cilj prostorskega načrtovanja je omogočati skladen prostorski razvoj z obravnavo in usklajevanjem različnih potreb in interesov razvoja z javnimi koristmi na področjih varstva okolja, ohranjanja narave in kulturne dediščine, varstva naravnih virov, obrambe in varstva pred naravnimi in drugimi nesrečami. Zato je treba posege v prostor in prostorske ureditve načrtovati tako, da se omogočajo trajnostni razvoj v prostoru in učinkovita in gospodarna raba zemljišč, kakovostne bivalne razmere, prostorsko usklajeno in med seboj dopolnjujočo se razmestitev različnih dejavnosti v prostoru, prenova obstoječega, ki ima prednost pred graditvijo novega, ohranjanje prepoznavnih značilnosti prostora, sanacija degradiranega prostora, varstvo okolja, naravnih virov ter ohranjanje narave, celostno ohranjanje kulturne dediščine, vključno z naselbinsko dediščino, zagotavljanje zdravja prebivalstva, funkcionalno oviranim osebam neoviran dostop do objektov in njihova uporaba skladno z zakonom ter obramba države in varstvo pred naravnimi in drugimi nesrečami.

Prostorsko načrtovanje je v javnem interesu. Pri načrtovanju ločimo pristojnosti države in pristojnosti občin. Prostorske ureditve se načrtujejo s prostorskimi akti, ti so državni (državni strateški prostorski načrt in državni prostorski načrt), občinski (občinski prostorski načrt ter občinski podrobni prostorski načrt) in medobčinski prostorski akti (regionalni prostorski načrt). Gozdarstvo kot stroka in nosilec urejanja prostora sodeluje pri pripravi prostorskih aktov s predložitvijo svojih razvojnih potreb, ki se nanašajo na prostor, z zagotovitvijo strokovnih podlag za podane razvojne potrebe za prostorske akte in z izdajo smernic in mnenj k prostorskim aktom. Pri pripravi občinskih prostorskih načrtov – OPN in občinskih podrobnih prostorskih načrtov – OPPN gozdarstvo daje smernice za načrtovanje osnutka prostorskega akta in mnenja o predlogu prostorskega akta (Zakon o prostorskem načrtovanju, 2007).

1.2.3 Kriteriji za presojo krčitev kot orodje v prostorskem načrtovanju

Gozdarstvo mora zaradi večnamenskosti gozda, njegovega stika z drugimi rabami in pritiskov nanj sodelovati v načrtovalskem postopku z drugimi sektorji. Za umestitev načrtovane dejavnosti iščemo ustrezno lokacijo, ne da bi pri tem povzročili preveliko škodo okolju ali njegovih sestavin (Penko Seidl in Golobič, 2013). Za določanje ustreznosti prostora za določeno dejavnost je potrebno soočenje kriterijev primernosti in ranljivosti. Za gozdarsko stroko je pomembna določitev lastnih orodij za vrednotenje gozdov in posegov v gozdni prostor, ki bi bila osnova za vključevanje v prostorsko načrtovanje in s tem odločanje o sedanji in prihodnji rabi gozdnih zemljišč. Eno takih orodij za nadaljnje prostorsko načrtovanje so zagotovo strokovno določeni kriteriji za presojo posegov v gozdni prostor.

Pri razporeditvi dejavnosti v prostoru smo pred večno dilemo strogega varovanja pred določenimi dejavnostmi ali alternativnimi rešitvami v obliki tehnoloških ali prostorskih rešitev za umeščanje dejavnosti. V prvo kategorijo lahko uvrstimo varovalne gozdove, gozdove s posebnim namenom in delno gozdove s poudarjenimi funkcijami. V načrtovalski dilemi smo tudi pri zarisovanju območij, kjer so krčitve gozda dopustne, saj bi te gozdne površine pri usklajevanju dejavnosti v prostoru prostorski načrtovalci prehitro lahko razumeli kot predlog površin za drugo namensko rabo. Bolje bi bilo določiti območja gozdov kjer krčitve sploh niso dopustne oz. katere gozdove želimo zaščititi.

Smernice gozdarske stroke za načrtovanje OPPN obsegajo predvsem opredelitve, ali so posamezne konkretne pobude za posege v prostor na območju gozdov in gozdnega prostora dopustne glede na funkcije gozdov, ki jih opravljajo gozdovi na območju načrtovanega posega (Strniša in Cenčič, 2010). Prav funkcije gozdov, ki so eden od glavnih kriterijev za presojo dopustnosti krčitev, so se v praksi pokazale za problematične, zaradi pomanjkanja nedvoumih kriterijev za njihovo določanje (več v 5. poglavju). Posledice tega se čutijo v praksi v postopku izdaje soglasij, kjer se pojavljajo različni zapleti, ki se lahko potencialno razvijejo tudi v odškodninske tožbe. Ohlapno določene funkcije gozda zmanjšajo uporabnost pri načrtovanju posegov v gozdni prostor.

1.2.4 Ovire v vključevanju gozdarstva v prostorsko načrtovanje in predlogi

Večjo oviro za usklajeno strokovno odločanje o krčitvah predstavlja šibko sodelovanje med vsemi odgovornimi strokovnimi službami. Posledice se kažejo v neuskkljenosti sektorskih usmeritev za prihodnji prostorski razvoj, v nastanku konfliktov interesov v prostoru in v neuskkljenosti ter nedostopnosti različnih prostorskih podatkov. Slabo sodelovanje med resorji in njihova neuskkljenost se odraža v praktičnih primerih na terenu, npr. zaradi ostrejših zahtev kmetijske politike pri podeljevanju subvencij prihaja do t.i. »čiščjenja« GERK-ov, kjer je pogosto predmet krčitve lahko tudi gozd. Kot primer strokovne neuskkljenosti lahko navedemo tudi neskladja med posameznimi gozdnogospodarskimi načrti na mejnih območjih med OE ZGS, kar lahko zmanjšuje kredibilnost gozdnogospodarskega načrtovanja. Praksa izdajanja smernic in mnenj opozarja, na nekatere tehnične in vsebinske težave pri postopkih sprejemanja OPN (Strniša in Cenčič, 2010). Ker ima vsak sektor svoje smernice, ki so neuskkljene z drugimi sektorji, je prostorsko načrtovanje na določenih območjih oteženo, če so smernice konfliktne med seboj. Predhodna uskladitev smernic med sektorji, predvsem med kmetijstvom in gozdarstvom, bi bila prostorskim načrtovalcem v pomoč, hkrati pa bi izboljšala kvaliteto načrtovanja z vsaj delno usklajenimi idejami o nadaljnjem prostorskem razvoju določenega območja. Spremenjen vrstni red pri postopkih izdelave OPN, kjer bi prostorski načrtovalec postavil prostorske potrebe za določeno dejavnost, sektorski strokovnjak pa v skladu s strokovnimi kriteriji svoje stroke, podal več možnih alternativ za iskano dejavnost, bi zagotovo pripomogel k večji kakovosti načrtovanja umestitve dejavnosti. Tako bi stroka aktivneje pristopila k načrtovanju v 'svojem območju' in ne zgolj pasivno z omejitvami in okvirnimi pogoji za izvedbo posegov. V nekaterih občinah pri načrtovanju tovrstno že sodelujejo z gozdarji, kar bi lahko izpostavili kot primer dobre prakse (npr. OE ZGS Novo mesto z občinama Novo mesto in Trebnje). Tudi javno dostopne detaljne smernice gozdarske stroke za prostorsko načrtovanje, po zgledu drugih sektorjev (npr. ZRSVN: Splošne naravovarstvene smernice za urejanje prostora), bi bile koristna pomoč prostorskim načrtovalcem. Priročnik o izdelavi gozdnogospodarskih načrtov GGE, kjer so kriteriji za umeščanje posegov v gozdove opredeljeni, ni javen in s tem dostopen vsem deležnikom prostorskega načrtovanja. Raba prostora je dinamičen proces, zato so splošne smernice uporabne le okvirno, k posameznemu primeru pa je potrebno pristopiti posebej.

Kasneje, pri izvajanju prostorskih aktov, strokovne službe sodelujejo z izdajanjem soglasij za določen poseg. Postopkovni in pravni problemi prostorske politike se najbolj kažejo pri težavah okoljskih inšpekcijskih služb, ki so dober vir povratnih informacij o učinkovitosti sprejetih predpisov (Čar Seražin in Ahačič Pogačnik, 2013)

hkrati in tudi delovanja sistema vključevanja gozdarstva v prostorsko načrtovanje. Pomanjkanje sodelovanja med strokami pri prostorskem načrtovanju se kaže tudi na terenu. Neuskladenost nekaterih predpisov in usmeritev med sektorji se kažejo pri nelegalnih posegih v gozd. Dolgi uradni postopki, obljubljeni subvencije in nenatančni predpisi vodijo lastnike gozdnih zemljišč k nelegalnim krčitvam gozdov.

Pojavlja se potreba po skupni (medsektorski), usklajeni bazi prostorskih podatkov, ki bi bila osnova vsem prostorskim načrtovalcem, saj je v praksi pogosto neskladje med OPN, evidenco dejanske rabe tal Ministrstva za kmetijstvo in okolje, gozdnogospodarskimi načrti in stanjem v naravi (Strniša in sod., 2013; Nastran in Žižek Kulovec, 2013). Podatki različnih strok, udeleženih v procesu urejanja prostora, so sicer v veliki meri dostopni, vendar ne na skupnem mestu in z neenako natančnostjo, kar otežuje načrtovanje. Z natančnejšo določitvijo postopkov in doslednostjo obveščanja med ZGS in občinami o odločbah za krčitve, bi pripomogli k večji usklajenosti podatkov. Gozdarska stroka lahko na omenjene ovire pri vključevanju v prostorsko planiranje vpliva s pobudami za sodelovanje in usklajevanje podatkov.

Gozdarstvo je potrebno aktivneje vključiti v proces interdisciplinarnega prostorskega načrtovanja (Strniša in sod., 2013;). Pravni predpisi, vsaj na lokalni ravni (OPN) tega sicer ne določajo, vendar bi to verjetno prineslo določene izboljšave pri načrtovanju rabe prostora.

1.3 Cilji raziskave

V okviru raziskave so bili zadani naslednji cilji:

- 1) predstaviti izsledke tujih raziskav in različne pristope za načrtovanje usklajene večnamenske rabe prostora,
- 2) na študijskih območjih izbrane urbane krajine, kmetijske in gozdnate krajine predstaviti metodologijo za celovito analizo krajinsko ekoloških značilnosti in na podlagi te pripraviti izhodišča za prostorsko načrtovanje in gospodarjenje z različnimi ekosistemi oz. habitatnimi tipi in z ozirom na njihov prostorski pomen, in
- 3) na podlagi analiz in preučitve trenutne pravno-upravne ureditve področja opredeliti dejavnike in omejitve, ki jih je potrebno upoštevati pri načrtovanju sprememb rabe prostora (npr. pri krčitvah gozdnih površin, uvajanju in širjenju kmetijskih in urbanih dejavnosti oziroma pri izdaji zakonsko predpisanih soglasij za spremembe rabe – krčitve gozdov). Temeljni cilj raziskovalnega projekta je razviti metodologijo in kriterije za presojo morebitnih krčitev gozdov.

2 TEORETIČNI OKVIR

2.1 Načrtovanje rabe prostora

V zadnjih desetletjih je bila paradigma, po kateri prehajamo od gospodarjenja za trajne donose dobrin in storitev iz gozda k trajnostnemu gospodarjenju z gozdnim ekosistemom, vpletena tudi že v Zakon o gozdovih, na mednarodni ravni je bila vključena v politične procese po sprejetju helsinških resolucij leta 1993 na ministrski konferenci o varstvu gozdov v Evropi. V dosedanjih raziskovanjih in prenosu izsledkov v gospodarjenje z gozdom so bili razviti številni pristopi, v katerih predstavlja gozdni ekosistem eno od izhodišč za ekosistemske storitve, varovanje krajine, ohranjanje biotske raznovrstnosti in na Slovenskem po površini prevladujoč delež habitatnih tipov.

Na območju urbane krajine se po eni strani srečujemo s povečano težo socialnih funkcij gozdov (Verlič in Pirnat, 2010), hkrati pa s težnjo po ohranjanju naravnih in blizu naravnih sestojev gozdov, ki pomembno blagodejno delujejo na človekovo dobro počutje (Hladnik in Pirnat, 2011) in tudi zagotavljajo obstoj pestrostne vloge gozda.

Pri načrtovanju ohranjanja naravnih habitatov posameznih vrst je nujno upoštevati dejstvo, da na biotsko raznovrstnost ni možno gledati kot na nekaj statičnega, časovno ali prostorsko (Willis in Birks, 2006; Pressey in sod., 2007). Na temo usklajevanja rabe prostora na območjih s poudarjeno vlogo ohranjanja biotske raznovrstnosti je bilo v tujini opravljenih veliko raziskav (pregled v: Sarkar in sod., 2006; Pressey in sod., 2007), katerih rezultat so različni koncepti in programska orodja (Moilanen in sod., 2005; Sarkar in sod., 2006; Watts in sod. 2009). Izsledki teh raziskav kažejo, da je pri načrtovanju usklajene rabe ključno upoštevati različne ekološke dejavnike (npr. razvojno dinamiko krajin, učinke povezanosti oz. fragmentiranosti), stroške za vzpostavljanje ugodnega stanja in možnosti uporabe alternativnih rab prostora (Sarkar in sod., 2006; Pressey in sod., 2007). V Sloveniji so bile opravljene številne raziskave na temo zgradbe krajin in stopnje fragmentiranosti posameznih ekosistemov (npr. Hladnik, 2005; Hladnik in Pirnat, 2011), nekatere tudi na območjih s poudarjeno vlogo ohranjanja biotske raznovrstnosti (npr. Jogan Polak, 2007; Hladnik in Tajnikar, 2008). V manjši meri pa je bil v teh raziskavah poudarek na usklajevanju alternativnih rab prostora.

Tako je bilo širše območje Krasa je bilo v preteklosti prostor najrazličnejših raziskav (npr. Marušič in sod., 1998; Culiberg in Kranjc, 1999). Za območje je značilna večtisočletna prisotnost človeške rabe tal, katere intenzivnost se je v času spreminjala (Kranjc, 2009). Današnja krajinska zgradba in prisotnost različnih ekosistemov (in habitatnih tipov) je rezultat posrednega in neposrednega človekovega delovanja (Kaligarič in sod., 2006). Na krajinsko zgradbo tega območja sta v preteklih desetletjih oz. prejšnjem stoletju poleg urbanizacije najmočnejše vplivala dva procesa (Jakša, 2006; Kaligarič in sod., 2006): 1. opuščanje kmetijske rabe in povečevanje deleža gozdnih površin (zaraščanje) in 2. naravne motnje v obliki požarov (naravnega ali antropogenega izvora). Slednji predstavljajo pomemben dejavnik, ki ga je potrebno upoštevati pri načrtovanju rabe prostora (Kobler, 2001; Muhič, 2007; Mržek, 2008). Številne raziskave so opozorile na pomen tega območja z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti (del površin je uvrščen v mrežo območij Natura 2000) in pri tem najbolj izstopa pomen suhih kraških travnišč (Kaligarič, 1997; Čelik in sod., 2005), katerih površina pa se je v preteklih desetletjih zaradi zaraščanja izrazito zmanjšala.

Tudi na območju gozdnate krajine ali celo ob ostankih gozdne krajine na Slovenskem, kjer sklepamo o prevladujoči prvobitnosti gozdnih zemljišč, je bil človekov vpliv v preteklosti večji, kot bi lahko ocenjevali na podlagi današnje zgradbe in strnjenosti gozdov. Pomemben dejavnik razvoja gozdov v času po odpravi servitutov v 19. stoletju je bilo tudi požiganje obsežnih kompleksov zaradi zagotovitve pašnih površin

(Tregubov, 1957; Počkar in Stritih, 1987). Podobno naj bi bili gozdovi v slovenskih Alpah in širše (Carcaillet in Brun, 2000; Motta in Edourad, 2005) predvsem zaradi glažut, železarstva in pašnih površin (Bončina s sod., 2002; Bončina s sod., 2009) že zelo zgodaj pod vplivom človeške dejavnosti. Iz literature je mogoče sklepati na kmetijsko dejavnost v preteklosti tudi na območju Snežnika, predvsem pašo. Pri kartiranju osnovnih rastiščnih tipov v okviru študije "Prebiralni gozdovi na Snežniku" (Tregubov, 1957) so pogosto našli sledove nekdanjih pogorišč, ki so jih povzročili pastirji, predvsem ovčarji iz Istre in Krasa. V tleh so pogosto našli ostanke nekdanjih pašnikov (verjetno oglje), zato so takšne predele kartirali kot posebno razvojno fazo *Abieto-Fagetum omphalodetosum*. Na nekaterih pogoriščih na tem območju so še vedno prisotne košate bukve, ki so se zelo verjetno razvile kot soliterji. Tudi nekatera ledinska imena v GGE Leskova dolina, kot so Pogorelček, Nova Kračina, Ovčarija, Mašunska požganina nakazujejo na ne tako zelo majhno človeško dejavnost v dinarskih jelovo-bukovih gozdovih.

2.1.1 Ali predstavljajo gozdovi prostorsko rezervo za širjenje kmetijskih površin?

V strukturi vzrokov za posege v gozd v obdobju 1997-2012 je na prvem mestu kmetijstvo, ki zajema 46% vseh posegov. Delež in obseg posegov zaradi kmetijstva je izrazito narasel po letu 2008. Povečanje tega deleža je posledica ostrejših pogojev za dodeljevanje kmetijskih subvencij lastnikom zemljišč in spremembe Zakona o gozdovih leta 2007, ki je omogočila krčitve gozdov za kmetijske namene tudi tistih gozdov, kjer je namenska raba gozdna – ob pogoju, da poseg ne presega 0,5 ha. Zaradi revizije Evropske komisije v letu 2008, ki je v grafičnih enotah rabe kmetijskih gospodarstev (GERK) ugotovila prijavljeno neupravičeno rabo, se za subvencije ne uporabljajo deli GERK-ov, na katerih se na ortofoto posnetku ali ob kontroli na terenu ugotovi, da so na njih neupravičene vrste dejanske rabe (kmetijsko zemljišče v zaraščanju, plantaže gozdnega drevja, drevesa in grmičevje) (Matijašič in sod., 2013).

Za analizo nekdanjega razporeda rabe tal je zelo primeren Franciscejski kataster. Primerjava današnje rabe tal z rabo tal, kot jo prinaša Franciscejski kataster je zanimiva zato, ker najdemo v omenjenem katastru kmetijsko rabo z začetka 19. stoletja po parcelah. Kataster predstavlja čas maksimalnega razvoja tradicionalnega kmetijstva, ki ga zaznamujeta ročno in živalsko delo, pred uporabo strojev. Prehod iz ročne kmetijske obdelave na strojno obdelavo ter usmeritev v živinorejo po 2. svetovni vojni sta v vseh krajinskih tipih v Sloveniji močno zmanjšala delež njiv in pašnikov, povečal se je zlasti delež gozda in deloma travnikov. Morda so še najmanjše razlike v kmetijski krajini, čeprev tudi tu opazimo podobne trende (Jamnik, 2005). V primeru k.o. Cerklje, se je preko 60% nekdanjih pašnikov zaraslo z gozdom, nekaj pa jih je prešlo tudi v njive. Delež njiv se je zmanjšal za 10%, podoben delež so lastniki spremenili v travnike, nekaj pa pozidali. Travnikov je precej manj na račun pozidave, petina nekdanjih površin je šla v njive, del se jih je zarasel. Prehod v gozd je značilen za vse tiste rabe, ki so bolj oddaljene od naselij. Med leti 1826 in 2005 je torej upadel delež njiv iz 33% na 23%, delež pašnikov iz 16% na 6%, povečal pa se je delež travnikov iz 10% na 18%, ter delež gozda iz 39% na 48%.

Negativen vpliv razdalje od naselij na kmetijsko rabo in hkratno prehajanje nekdanjih pašnikov v gozdove ter njiv v travnike tudi v gozdnati in gozdni krajini na tolminskem (Strle, 2010), v Trnovskem gozdu (Kobal, 2005) in na Pohorju (Šlaus, 2007). V štirih katastrskih občinah na območju Trnovskega gozda, ki so na območju med Colom in Predmejo še danes dobro poseljene, naselja pa povezana s primerno infrastrukturo, je gozd prerasel polovico nekdanjega travinja. Gozdnatost se je na tem območju povečala iz 58 % v 19. stoletju na današnjih 74 % (Kobal, 2005).

V primeru visokogorske gozdnate krajine k.o. Lom pod Storžičem (Rozman, 1998) so spremembe, nastale zaradi prehoda v strojno obdelavo, še bolj izrazite, saj na odločitve vplivajo nagibi, nadmorska višina in talni tipi. Zato ni čudno, da je površina gozda močno narasla na račun nekdanjih obdelovalnih površin in pašnikov.

Strmejšje lega in slabša tal (rendzine) je praviloma prerasel gozd. Leta 1826 predstavljajo njive in travniki skupaj 16%, podobno površino zavzemajo pašniki, gozdovi pa že skoraj dve tretjini površine. Leta 1993 njiv praktično ni več, travnikov je 8%, pašnikov, slaba 2%, gozda pa že 83%.

V primeru gozdnate krajine k. o. Slavina (Boštjančič, 1997) je slika podobna, morda še bolj izrazit je vpliv tal na razpored gozdov. Praktično vsa slabša tla (apnenci, rendzine), kjer je bila leta 1823 kmetijska obdelava, so danes pod gozdom, medtem ko je delež gozda na najboljših tleh (evtrična rjava tla) še naprej majhen. Prav tako se je - razumljivo - najbolj povečal delež gozda na strmejših legah. Leta 1823 je bilo obdelovalnih površin (njive in travniki) 31% ter še 57% pašnikov, gozdov pa le 10%. Leta 1994 pa je bilo obdelovalnih površin le še 25%, gozda kar 62% in še 8% zaraščajočih površin.

V primeru gozdnate krajine k.o. Bukovščica (Pegam, 2002) se prav tako zgodijo značilne spremembe ob prehodu iz ročne na strojno obdelavo. Kar 70% nekdanjih pašnikov se je zaraslo z gozdom, pod gozdom je tudi 28% nekdanjih travnikov in 15% nekdanjih njiv. Velik del njiv je šel v travnike, zato se delež slednjih v celoti gledano ni spremenil. Potrjuje se ugotovitev, da so najhitreje prehajale pod gozd kmetijske površine na slabših tleh in strmejših legah.

Podobne procese opuščanja kmetijske rabe smo ocenili tudi v osrednjem in zahodnem delu občine Komen, kjer je na območju 6 katastrskih občin gozd prerasel 79 % površine nekdanjih pašnikov in 51 % površine travnikov. Na ravninskem svetu komenskega Krasa so gozdu prepustili zemljišča, ki niso bila primerna za intenzivno kmetijsko rabo, območja nekdanjih njiv pa so zaradi bližine naselijem v veliki meri pozidali. V strukturi današnjih pozidanih zemljišč kar 89 % površine predstavljajo nekdanje njivske površine (Jogan Polak, 2007).

Iz omenjenih vzorčnih študij lahko ugotavljamo, da gozdovi z veliko verjetnostjo ne predstavljajo omembe vredne prostorske rezerve za iskanje novih intenzivnih kmetijskih površin.

3 METODOLOŠKI PRISTOPI

Ovire pri strokovnem presojanju posegov v gozd in gozdni prostor smo identificirali s kritično presojo dosedanjega sistema načrtovanja rabe prostora in vpetostjo gozdarske stroke vanj. Z organizacijo strokovnega posveta in okrogle mize v okviru Gozdarskih študijskih dni smo pridobili poglede na problem kriterijev za presojo krčitev različnih strokovnjakov oz. nosilcev prostorskega načrtovanja, izvajanja in nadzora sprememb rabe tal.

Z analizo prostorskih podatkov v okolju geografskih informacijskih sistemov (GIS) smo ugotavljali pomen različnih krajinsko-ekoloških dejavnikov na primerih različnih tipov krajin. S pomočjo rezultatov analiz in posveta smo opozorili na probleme dosedanjih kriterijev za presojo krčitev in predlagali njihove izboljšave oz. dopolnitve.

Zaradi specifičnosti analiz v okolju GIS ter razumevanja, so raziskovalne metode podrobneje opisane pri poglavjih, ki obravnavajo posamezne analize različnih tipov krajin.

4 REZULTATI

4.1 Stabilnost gozdnih površin kot kriterij krajinske pestrosti in obstojnosti

Ohranjanje večjih sklenjenih površin naravnih habitatov je eden izmed možnih kriterijev za ocenjevanje biotske pestrosti (Alvey, 2006). Biotsko pestrost zagotavljamo na genskem, vrstnem in ekosistemskem oziroma krajinskem nivoju. Na slednjem je pomembno, kako so razporejeni krajinski gradniki, ki so nosilci pestrosti, v matici. Če velja, da je v naših razmerah v gozdni in gozdnati krajini matica gozd, pa je v kmetijski krajini to kmetijska raba. V obeh primerih je potrebno raziskati, kakšna je obstojnost gozdne matice, zaplat pa tudi koridorjev v času in prostoru, kateri so tisti deli gozdne maske, ki so obstali na svojem mestu od časov, ko je prostor preoblikovalo kmetijstvo, ki ga je poganjala človeška in živalska energija, pa do najnovejših časov, ko ga oblikuje fosilna energija.

Prvobitnost gozdov in stabilnost njihovega notranjega okolja sta torej pomembna kazalca biotske pestrosti in drugih okoljskih funkcij gozdov (Hladnik in Pirnat, 2011) na krajinskem nivoju. Stabilnost notranjega okolja je poleg nekaterih drugih kazalcev (zgradba, ohranjenost, negovanost, habitatna vloga) pomemben dejavnik, ko se odločamo o tem, ali bi določene gozdove lahko izkrčili z namenom, da prepustimo določene gozdne površine drugi dejavnosti (npr. kmetijstvu). Zaradi tega smo se odločili, da ocenimo stabilnost notranjega gozdnega okolja v Sloveniji med leti 1975 in 2012, saj razpolagamo s primerljivo dovolj natančnimi podatki o gozdni maski za teh 38 let. Daljše časovno obdobje smo lahko zasledovali za izbrano regionalno raven štirih notranjskih občin (Postojna, Cerknica, Divača, Pivka), kjer smo imeli na voljo podatke o maski gozda v letih 1935, 1975 in 2012. Gozdno masko za leto 1935 smo pridobili iz topografske karte 1:50.000 iz leta 1956 Vojnogeografskega zavoda, ki je uporabil gozdno masko iz italijanskih in jugoslovanskih vojaških kart izpred 2. svetovne vojne, domnevno iz let okoli 1935. Gozdno masko za leto 1975 smo pridobili iz topografske karte 1:50.000 iz leta 1981. Gozdno masko za leto 2012 predstavlja razred 2000 iz baze kmetijske rabe tal MKGP iz 10. septembra 2012.

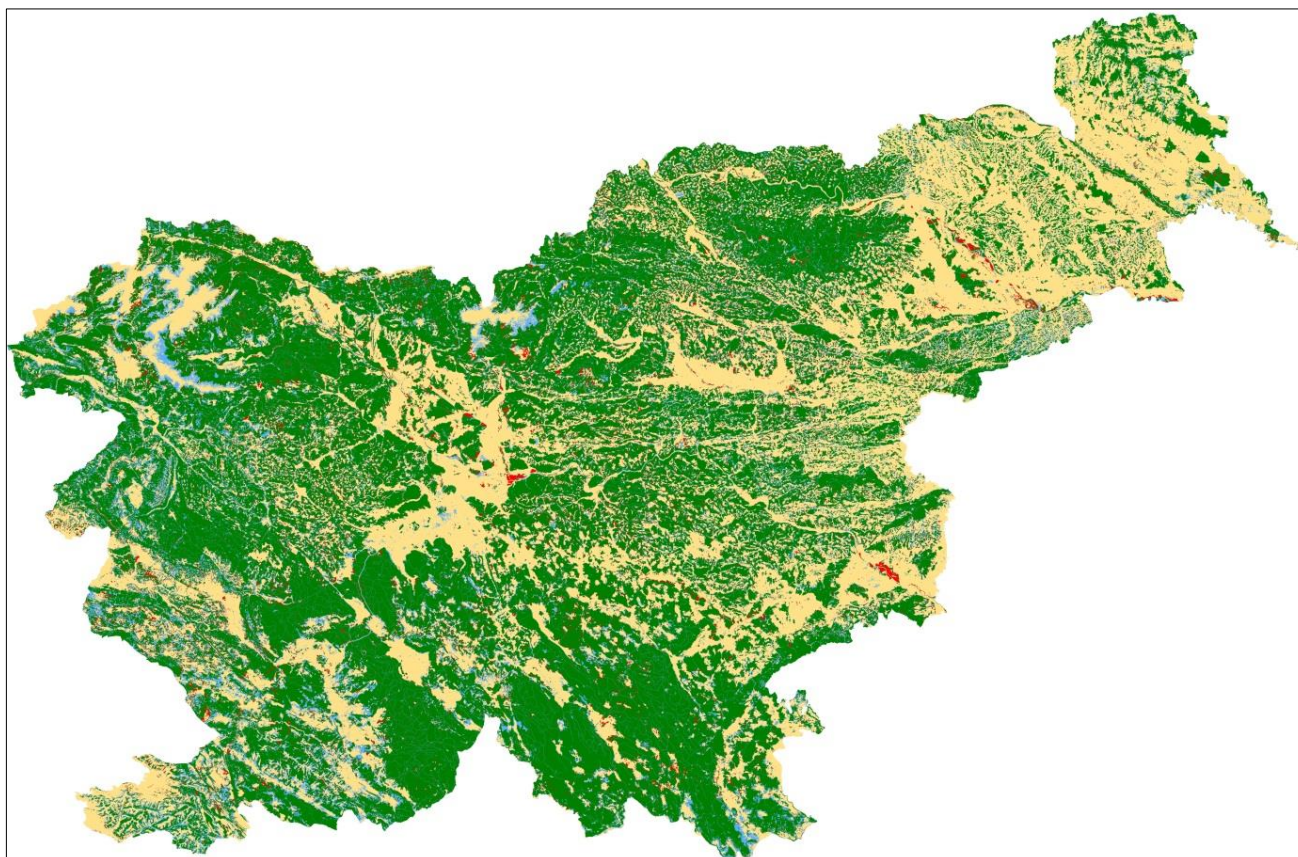
Štiri vrste sprememb pokrovnosti z gozdom (stabilni negozd, krčitve, zaraščanje in stabilni gozd) pojasnjujemo z empiričnim modelom (v obliki odločitvenega drevesa), ki upošteva naslednje ekološke in družbene vplivne dejavnike: nadmorska višina, naklon terena, talni tip, oddaljenost vsake celice na rastrski karti od gozdnega roba v izhodiščnem letu, oddaljenost vsake celice na rastrski karti od najbližjega naselja v izhodiščnem letu in oddaljenost vsake celice na rastrski karti od najbližje ceste v izhodiščnem letu. Pojasnjevalne modele smo zgradili po metodi strojnega učenja (Quinlan, 1986) z orodjem See5 (Rulequest, 2013). Točnost modelov se je gibala med 74,6% in 75,3%, odvisno od izbire pojasnjevalnih spremenljivk. Enota vzorčenja je rastrska celica (piksel) velikosti 25 m. Slučajnostno izbrani so vsi piksli znotraj meja države, vendar tako, da se vsi tipi spremembe po frekvenci v vzorcu izenačijo s frekvenco pikslov krčenja (ki ga je površinsko najmanj). Stopnja vzorčenja znotraj tako izbranih pikslov je 10%, izpeljana spet slučajnostno. Ocena napake modela je izvedena na enako velikem neodvisnem slučajnostnem vzorcu. Analize so izdelane na ravni države (Preglednica 1) in na ravni štirih notranjskih občin (Preglednica 2).

Preglednica 1: Statistika preseka stanj gozda v Sloveniji v letih 1975/2012.

Procenti	Negozd 1975	Gozd 1975	Skupaj 1975
Negozd 2012	36.6	3.3	39.9
Gozd 2012	10.4	49.8	60.1
Skupaj 2012	47.0	53.0	100.0

Preglednica 2: Površinski pregled stabilnosti gozdov v 4 občinah.

Stabilen negozd	27.2%
Gozd 1 obdobje: 2012	11.9%
Gozd 2 obdobji: 1975 – 2012	17.1%
Gozd 3 obdobja: 1935 – 1975 – 2012	43.8%
Skupaj	100.0%



negozd 1975 - 2012	gozd 1975 – negozd 2012	negozd 1975 – gozd 2012	gozd 1975 – 2012
--------------------	-------------------------	-------------------------	------------------

Slika 1: Stabilna stanja rabe tal med leti 1975-2012.

V letu 2012 pokrivajo stabilni gozdovi, katerih površina se od leta 1975 ni spreminjala, 53% Slovenije. Novi gozdovi, ki jih leta 1975 še nismo vključevali v gozdove, pokrivajo 10,4% države, površine nekdanjih gozdov, ki so bili do leta 2012 izkrčeni, predstavljajo 3,3% države. Zaraščanje se pojavlja predvsem v alpskem in v kraškem svetu, največji del krčitev najdemo v manjšem številu večjih površin. Nekatere spremembe rabe gredo na račun rahlega prostorskega zamika med kartama gozdov 1975 in 2012. Izmed vseh spremenljivk najbolje pojasnujeta spremembo rabe začetna oddaljenost od gozdnega roba in deloma naklon terena. Oddaljenost od naselij in nadmorska višina nimata opaznega vpliva. Na podlagi modela ter današnjega stanja uporabljenih pojasnjevalnih spremenljivk bi bilo možno napovedati prihodnje spremembe rabe, seveda pri nerealistični predpostavki, da okoliščine sprememb ostajajo ves čas enaki. Model štirih spremenljivk na ravni cele države, s točnostjo 74,0% kaže, da naj bi čez 37 let kot stabilen gozd ostale vse gozdne površine, ki so

zamaknjene bolj kot 56 m v notranjost gozda (seveda pri nespremenjenih okoliščinah, kot so veljale v obdobju 1975-2012).

Menimo, da bi morali površine (maske) gozdov, ki izkazujejo stabilnost v prostoru v obdobju 1975 - 2012 obravnavati kot dokončne in jih, razen v izjemnih situacijah, ne bi predlagali za spremembo namembnosti.

4.2 Krajinski tipi in dopolnitve kriterijev za presojo krčitev gozdov v kmetijski in primestni krajini

Skupna površina gozdov v Sloveniji se je v preteklem stoletju znatno povečala, vendar povečevanje površine gozdov ni prisotno v vseh predelih države. Na območjih, ki so manj primerna za kmetijsko rabo in poselitev, poteka intenziven proces zaraščanja negozdnih površin, ravno nasprotno pa v primestnih območjih in območjih z intenzivnim kmetijstvom poteka proces fragmentacije, ki je posledica krčenja gozdnih ostankov za potrebe urbanizacije, kmetijstva in drugih dejavnosti. Zato predstavlja do sedaj uveljavljeni koncept delitve ozemlja Slovenije na štiri različne krajinske tipe, upoštevajoč predvsem stopnjo gozdnatosti, dobro podlago za presojo morebitnih krčitev gozdov. Pregled kriterijev za presojo krčitev, ki temeljijo predvsem na valorizaciji gozdnega prostora (t.j. poudarjenosti funkcij gozda), in z njimi povezane problematike je pokazal, da ti praviloma predstavljajo zadostno strokovno podlago v krajinskih tipih, za katere je značilna srednja do visoka stopnja gozdnatosti (gozdna, gozdnata in gorska gozdnata krajina). Medtem ko se je obstoječi koncept presoje krčitev gozdov in strokovne podlage (npr. GGN GGO, GGN GGE - prostorski del: določanje območij gozdov, pomembnih za ohranitev prostoživečih živali in za ohranitev biotske raznovrstnosti; območja gozdov, kjer je dopustno krčenje gozda) na območjih z majhno gozdnatostjo (kmetijska in primestna krajina) izkazal za pomanjkljivega, zato bi ga bilo potrebno dopolniti oz. posodobiti.

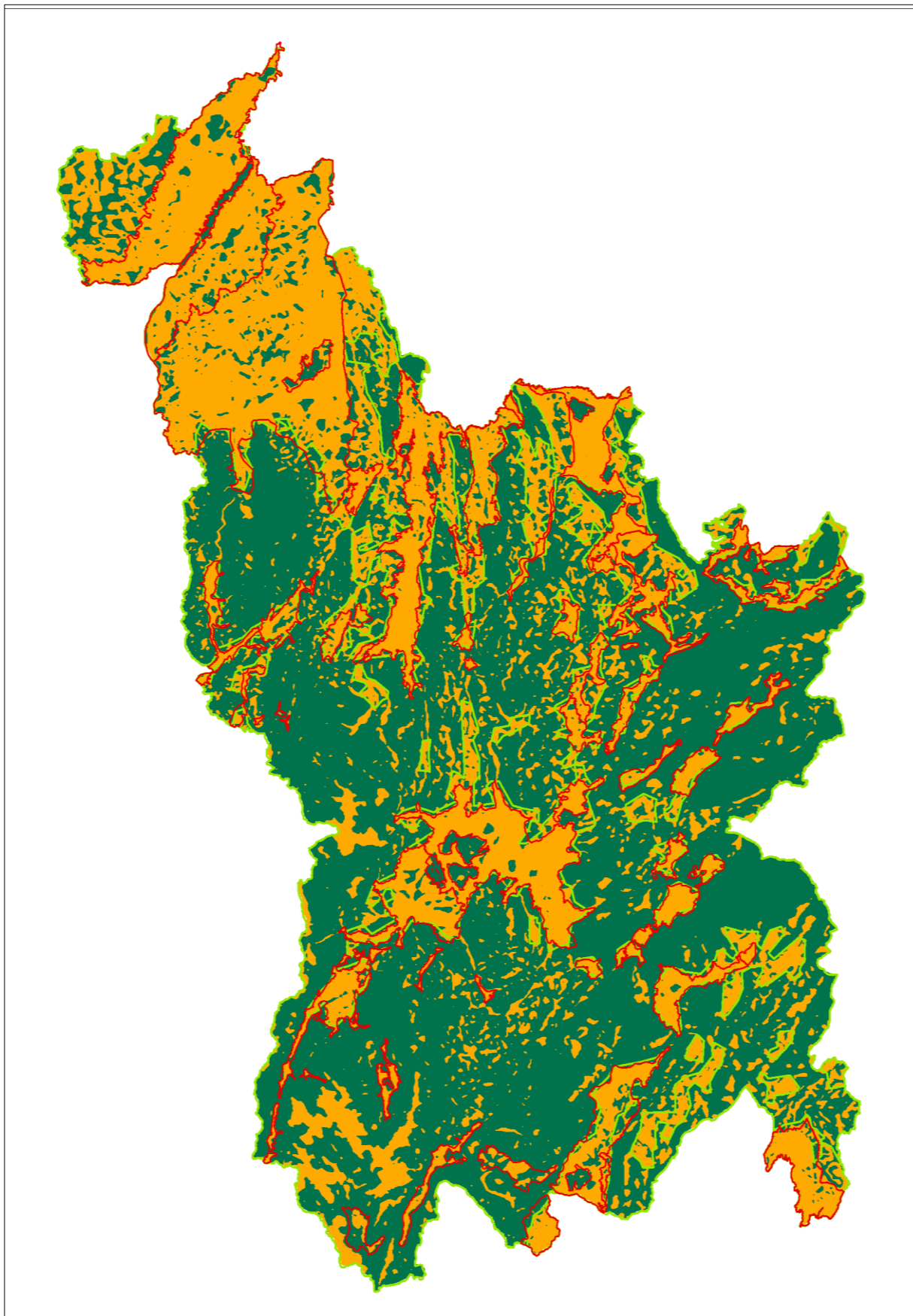
Ker je proces zmanjševanja gozdnatosti in povečevanja razdrobljenosti ostankov gozdov najbolj izrazit prav v primestnih in kmetijskih krajinah, in tam se bo v prihodnosti pritisk na gozd in gozdni prostor najverjetneje še povečeval, smo v sklopu projekta pripravili predlog metodoloških pristopov za podrobno opredeljevanje gozdnih površin, ki so ključnega pomena za zagotavljanje stabilnosti gozdnih habitatov na določenem območju (gozdovi s poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti). Obstoječi kriteriji za presojo krčitev gozda v krajinah z nizko stopnjo gozdnatosti so se izkazali kot preveč ohlapni (npr. »krčenje praviloma ni dopustno v gozdovih, ki imajo funkcijo koridorske povezave in v manjših gozdnih predelih v kmetijski krajini, kjer je gozdnatost majhna, <10%«), saj temeljijo predvsem na ovrednotenju gozdnih površin z vidika ohranjanja življenjskega prostora prostoživečih živali in rastlin, za katerega pa manjkajo jasni in objektivni kazalci in prostorski okvir v katerem se takšno vrednotenje opravlja.

Predlagani pristop vključuje dva koraka. V prvem koraku smo posodobili način določanja kmetijskih in primestnih krajin, s katerim smo želeli določanje prostorskega okvirja za ovrednotenje gozdnih površin čim bolj objektivirati. Uporabljeni metodološki pristop temelji na ločevanju območij glede na stopnjo gozdnatosti in fragmentiranosti gozdnih habitatov. Upoštevanje slednje pomembno prispeva k vsebinski kakovosti razdelitve izbranih območij na različne krajinske tipe, saj se fragmentacija gozdnih habitatov kaže tako v zmanjšanju količine razpoložljivih habitatov, v povečanju števila posameznih zaplat, v zmanjšanju velikosti posameznih zaplat in v povečanju izoliranosti zaplat (Fahrig, 2003). Zato fragmentacija habitatov predstavlja eno od najpomembnejših groženj biotski raznovrstnosti.

Kot osnovni vhodni podatek za izdelavo karte kmetijskih in primestnih krajin smo uporabili masko gozda za celotno območje Slovenije, ki smo jo pripravili na podlagi sestojne karte gozdov iz leta 2012 (ZGS, 2012). Masko gozda smo potem preoblikovali v rastrsko karto gozdnih in ne gozdnih površin z resolucijo 100 × 100 m. Tako pripravljeno karto smo v nadaljevanju generalizirali s pomočjo algoritma oz. filtra v GIS okolju, ki vsaki

rastrski celici v vhodnih podatkih pripiše novo vrednost glede na vrednosti večine sosednjih osmih rastrskih celic (v primeru, da ciljna celica predstavlja gozd in pet ali več sosednjih celic ne gozd, bo ciljna celica dobila novo vrednost ne gozd). Postopek smo večkrat ponovili in ko med vhodno in izhodno karto ni bilo več razlik, smo s filtriranjem prenehali. Sledila je še dodatna generalizacija izdelane karte gozdnih in negozdnih površin, katere končni rezultat je bila rastrska karta z resolucijo 500 m × 500 m. To karto smo nato pretvorili v vektorsko obliko, v kateri smo dodatno odstranili vse površine (gozdne in ne gozdne) manjše od 10 km², ki predstavlja končni rezultat delitve Slovenije na kmetijske in primestne krajine ter krajine s prevladujočim deležem gozdov.

Prednosti predstavljene metodologije so, da meje med posameznimi krajinami niso arbitrarno (subjektivno) ali administrativno določene (npr. meje GGO ali GGE), ponovljivost in relativna nezahtevnost analiz. Pomembna razlika med obema pristopoma je tudi, da pri predlaganem pristopu posamezne zelo velike gozdne zaplate (»gozdni osamelci«) predstavljajo sestavni del izločenih kmetijskih in primestnih krajin (pri dosedanem načinu so bile izločene kot svoje krajine), in kot take enega od ključnih krajinskih gradnikov in habitatov. Glavna slabost metode pa je posledica osnovnega analitičnega pristopa (t.j. generalizacija), saj meje med posameznimi krajinskimi tipi praviloma ne potekajo popolnoma po mejah maske gozda, ki je bila uporabljena kot osnovni vhodni podatek. Obenem pa bi bilo potrebno nekatere izmed določenih krajin zaradi njihove obsežnosti (npr. območje severovzhodne in osrednje Slovenije) za operativno rabo še dodatno razmejiti na podlagi pomembnejših infrastrukturnih objektov (npr. avtoceste) in prisotnosti populacij ranljivejših prostoživečih živalskih vrst.



Slika 2: Generalizirana maska gozda (gozd-temno zeleno, negozd-oranžno) za celotno območje Slovenije. Z rdečo barvo so označene meje obstoječih in s svetlo zeleno meje predlaganih kmetijskih in primestnih krajin.

V drugem koraku bi za posamezna zaključena območja kmetijskih in primestnih krajin, opravili podrobnejše analize krajinskega vzorca in na podlagi teh bi določili gozdne površine (matice, zaplate in koridorje) s poudarjeno vlogo ohranjanja biotske raznovrstnosti, katerih krčitve posledično ne bi bile dovoljene. Za ovrednotenje krajinske zgradbe in povezanosti gozdnih habitatov bi bilo smiselno uporabiti naslednje kvantitativne kazalce:

- stopnja gozdnatosti (okvirna minimalna ciljna vrednost je 20–30 %; ali je gozdnatost na določenem zaključnem območju zadostna, je potrebno presojati tudi z vidika velikosti in oblike območja – na majhnih in/ali podolgovatih območjih lahko relativno nizka stopnja gozdnatosti (npr. do 10 %) zadošča za ohranitev populacij prostoživečih živalskih in rastlinskih vrst na širšem območju),
- število zaplat in frekvenčna porazdelitev zaplat glede na površino (pomen zaplat s površino > 10 ha in s površino > 100 ha),
- velikost oz. površina največje gozdne zaplate (pomen zaplat s stabilnim notranjim okoljem; površina > 100 ha),
- oblika gozdnih zaplat (pomen zaplat okrogle ali kvadratne oblike, zaradi zmanjšanja robnega vpliva),
- prostorska razmestitev in povezanost gozdnih zaplat ter drugih pomožnih habitatov (npr. koridorjev); razdalja med posameznimi gozdnimi habitatami praviloma naj ne bi bila večja od 2 km,
- zgradba gozdnih zaplat (drevesna sestava in razvojna faza; pomen ohranjenih in starejših sestojev).

Na takšen način bi v povezavi z drugimi funkcijami gozdov dobili celovitejši pregled stanja v prostoru (določanje »strateško« pomembnih gozdnih površin na širši ravni) in obenem bi lahko na podlagi strokovnih smernic dopolnili oz. posodobili bazo gozdnih površin, ki so zavarovane z Uredbo o varovalnih gozdovih ... (2005), katerih krčenje ni dovoljeno.

4.3 Ljubljana

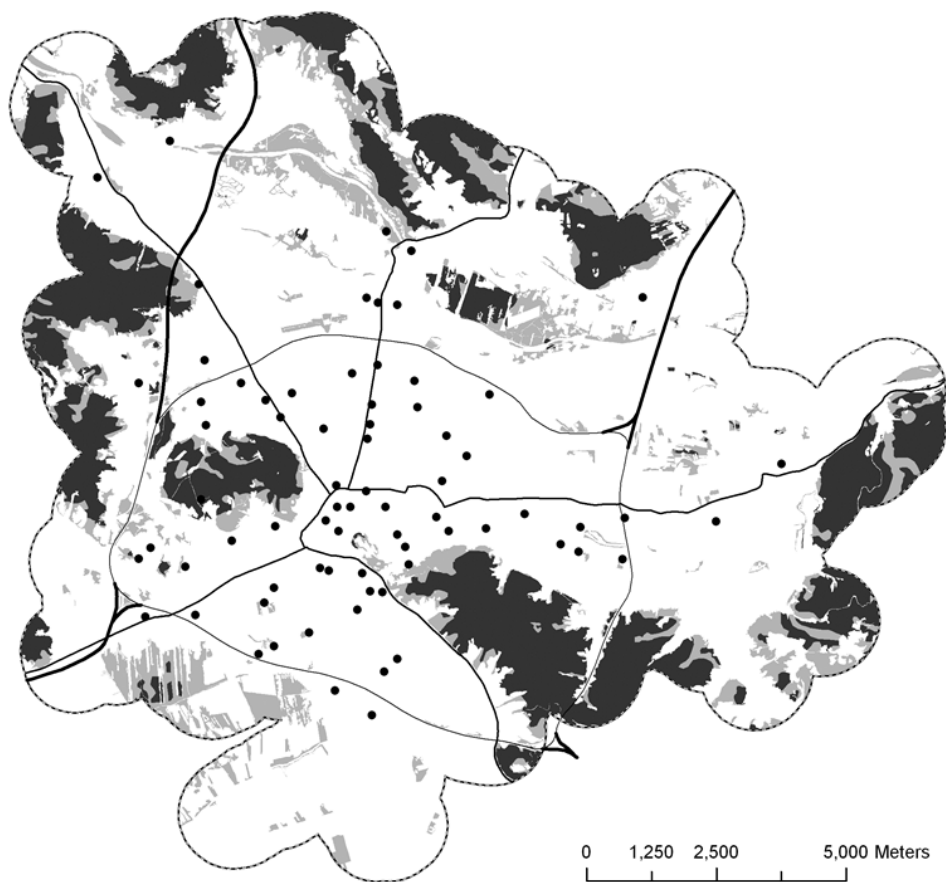
Na testnem območju urbane krajine, ki obsega osrednje območje mestne občine Ljubljana, smo pripravili prostorski model za analiziranje dosedanjih krčitev gozdov in presojanje o morebitnih novih krčitvah gozdov. Presojali smo spremembe prostorske razmestitve gozdnih zemljišč in spremembe gozdnih robov med letoma 1974 in 2011.

Za izhodišče primerjave smo uporabili letalske posnetke Cikličnega aerosnemanja Slovenije iz leta 1974, posnete pred izgradnjo avtocestnega obroča okoli Ljubljane. Iz letalskih posnetkov smo izdelali 28 digitalnih ortofoto posnetkov in jih z vizualno interpretacijo primerjali z ortofoto posnetki iz zadnjega cikla snemanja, opravljenega po letu 2009. Na podlagi karte rabe prostora Ministrstva za kmetijstvo gozdarstvo in prehrano RS iz leta 2011 smo za vsako spremembo gozdnih zemljišč med letoma 1974 in 2011 presojali o vrsti spremembe rabe prostora. Tako smo oblikovali pregled dosedanjih krčitev gozdnih zemljišč in prostorski model z izhodišči za presojanje o primernosti morebitnih krčitev gozdov na območju urbane krajine.

Na območju analiziranih ortofoto posnetkov je bila odločilna izgradnja avtocestnega obroča Ljubljane, drugih večjih površinskih krčitev gozdov nismo odkrili. Analizo smo zato razširili na širše območje mestne občine Ljubljane (30 km x 25 km) in na krajinski ravni določali spremembe gozdnih površin in morebitne krčitve v zadnjih 30 letih. Za primerjavo smo privzeli podatke Dolgoročnega družbenega plana Republike Slovenije za obdobje 1986-2000 v merilu 1:25000. Na podlagi gozdnogospodarskih načrtov in Karte rabe prostora MKO RS take analize ni bilo mogoče izdelati.

Osrednje študijsko območje zajema pravokotni izsek (30 km x 25 km) okrog Ljubljane, ki zajema mesto Ljubljana s primestjem. Največji delež rabe tal (45%) zavzemajo gozdovi, ki predstavljajo urbane in primestne gozdove Ljubljane, prav tako ležijo v tem okviru vsi gozdovi, ki jih je MOL leta 2010 z odlokom razglasila kot »gozdove s posebnim namenom« (2010). Po ovršini sledijo kmetijske površine s 37%, ter urbane površine (stavbe in ceste ter železnica) s 15%. Kljub bližini Ljubljane se zarašča 2% površine, 1% pa predstavljajo vode.

Ožje študijsko področje predstavlja predel Ljubljane, ki ga oklepa AC obroč, zgrajen v letih 1979-1999 (DARS, 2013). Skupna površina predstavlja 5563, 29 ha, od tega zavzemajo urbane površine 62%, gozdovi 20%, kmetijske površine 15%, zaraščajoče se površine 2% in vode 1%. Kot že rečeno, so vsi gozdovi razglašeni kot GPN, ne glede na zgradbo, funkcije gozdov in pomen v prostoru. Izmed omenjenih 20% gozdov jih je kar 15% prvobitnih pri čemer smo kot prvobitne vzeli tiste površine gozdov, ki jih najdemo na istih površinah že na franciscejskem katastru.



Slika 3: Prvobitni gozdovi v 1 km pasu okrog Ljubljane (črno) (po Hladnik in Pirnat, 2011).

4.3.1 Teorija grafov in model omrežja habitatov

Teorija grafov se je že uveljavila v krajinski ekologiji (Pascual-Hortal in Saura, 2006). Po tej teoriji sestavljajo vsak graf vozlišča in povezave, ki povezujejo vsaj dve vozlišči (Pascual-Hortal in Saura, 2008).

V našem primeru smo izhajali iz predpostavke, da predstavljajo osredne jedrne cone ohranjenih gozdov tiste površine, ki najbolje ohranjajo in vzdržujejo pestrost gozdov, saj gre za predele gozda, ki so prostorsko stabilni in sukcesijsko zreli. Kot jedrne cone smo vzeli vse tiste notranje dele gozdov, ki ležijo 250 m navznoter od roba gozdnih zaplat oziroma gozdne matice. Vse te notranje cone gozdov so predstavljala vozlišča, vse ostale

površine pa so predstavljale povezave. Pot je povezava, preko katere osebek, ki se giblje, enkrat »obišče« vsako vozlišče. Neko območje je povezano, kadar obstaja pot med vsemi njenimi vozlišči. Povezave v praksi potekajo preko različnih rab tal in tako je glede na različno rabo tal povezljivost različno primerna.

Zato je smiselno dodeliti posameznim skupinam rabe tal različno težavnost, ki jo predstavlja za gibanje skupinam živalskih vrst. Te uteži so utemeljene v številnih raziskavah (Gurrutxaga in sod. 2011), zato smo te vrednosti privzeli tudi za našo karto težavnosti za gibanje. Vsaka celica na tej karti je pridobila različno težavnostno oznako glede na zgoraj omenjene razrede.

S pomočjo programa Linkage mapper (Mc Rae in Kavabagh, 2011) smo izračunali učinkovite razdalje med vozlišči gozdov.

V naslednjem koraku smo uporabili programom Conefor 2.6 (Conefor, 2013) za izračun verjetnosti povezav (PC). Ta je opredeljena kot »...verjetnost, da dve slučajnostno izbrani točki ležita v jedrni coni, ki je povezana z drugimi jedri preko jedrnih con in povezav med njimi (Saura in Pascual-Hortal, 2007; Saura in sod., 2011a). PC se spreminja glede na prostorske posebnosti in razpored jedrnih con oziroma habitatov in zavzema vrednosti med 0 in 1.

Izračun PC je mogoče razdeliti na tri particije (Saura in Rubio, 2010):

dPCintra opisuje povezave znotraj posamezne zaplate, te so večje, če zajema zaplata večjo površino.

dPCflux opisuje delež povezav med posamezno zaplato, ki ne leži na liniji optimalne poti, a je z njo povezana.

dPCconnector opisuje, kako pomembna je vsaka zaplata v omrežju celotne povezave (stopni kamen).

Zaradi različnih razdalj, ki jih v odprtem prostoru zmorejo opraviti posamezne vrste, smo vzeli kot povprečno razdaljo 300 m razdaljo, povzeto po Wildermuthu (1980). Na ta način smo dobili relativni pomen za vsako vozlišče in za vsako povezavo. V tej zvezi so nas poleg osrednjih jedrnih con zanimale tudi tiste površine gozdov, preko katerih gre izračun najugodnejše poti. Posamezna zaplata gozda je lahko pomembna:

- ker vsebuje jedro cono
- ker leži na pomembni lokaciji, pomembni za povezljivost v kmetijski krajini
- ker vsebuje jedro cono inkrati leži na pomembni lokaciji.

4.3.2 Ocena krčitev¹

Preglednica 3: Razmerja med krčivami, zaraščajočimi površinami, gozdom in drugimi rabami v različnih izsekih 1975-2012

	Osnovni izsek okrog Ljubljane			MOL			Obroč		
	ha	% od vse površine	% od gozda	ha	% od vse površine	% od gozda	ha	% od vse površine	% od gozda
Ostalo	38664,46	51,55	-	15103,40	54,92	-	4423,91	79,51	-
krčitve	2593,02	3,46	8,40	892,35	3,25	8,71	66,44	1,21	7,39
zaraslo	2860,82	3,81	9,26	1257,31	4,57	12,27	161,51	2,90	17,72
gozd	30881,70	41,18	100,00	10245,63	37,26	100,00	911,43	16,38	100

¹ Ti rezultati izhajajo iz publikacije Pirnat in Hladnik, 2013, ki jo pripravljamo za objavo v tuji znanstveni reviji.

Skupaj	75000,00	100,00	-	27498,69	100,00	-	5563,29	100,00	-
--------	----------	--------	---	----------	--------	---	---------	--------	---

Do leta 2012 je bilo izkrčenih 66.44 ha gozdov v osrednjem delu, ki ga danes zajema AC obroč. Največ je k krčitvam pripomogla izgradnja AC obvoznice, s katero sedaj tudi razmejujemo t.i. osrednje študijsko območje.

Preglednica 4: Rezultat iz preseka kart: samo krčitve obroc – crosstab - Lj znotraj obroca-rc1.

Gozd leta 1975 (ha)	Izkrčeno do leta 2012	Namen krčitve
0.60	kmetijsko	1100 – njiva
0.34		1222 – sadovnjak
10.77		1300 – travnik
0.23	11.94	1321 – barjanski travnik
9.52	zaščitni pasovi	1410 – kmetijsko v zarašča
1.72		11.24
42.96	42.96	3000 – pozidano in sorodno
0.30	0.30	7000 – vode
Σ 66.44	Σ 66.44	

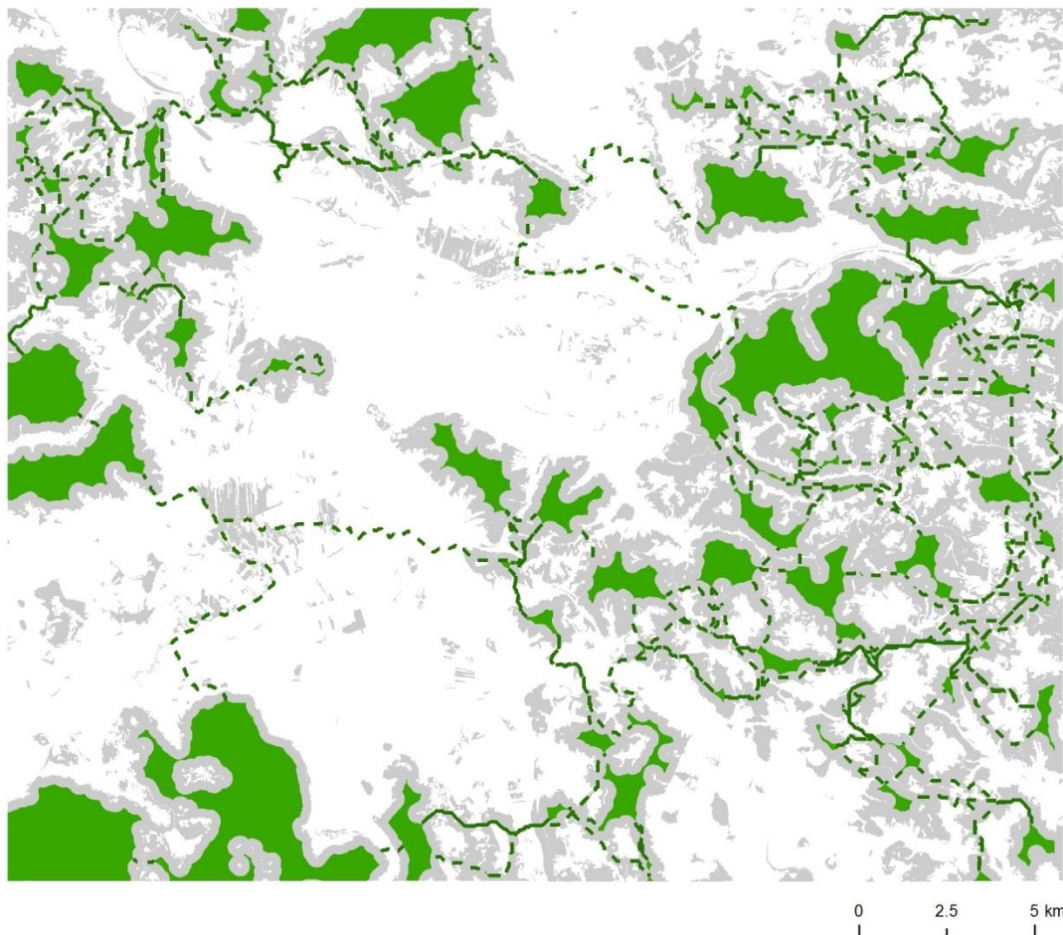
Krčitve v kmetijske namene predstavljajo 11.94 ha, pri čemer so prevladovali travniki. Kategoriji kmetijska zemljišča v zaraščanju (1410) in drevesa in grmovje (1500) sta se praviloma izkazali za nespretne oznake popisovalcev, dejansko je šlo za ozelenitve ob brežinah avtocest, protihrupne pasove in podobne sanacije po gradnji prometnic. Vode (7000) so dejansko nastali ribniki v gozdu na Golovcu. Največji del pa predstavljajo spremembe zaradi urbanizacije (3000), kamor štejemo širjenje pozidanih površin in (avto)cestnih teles.

Znotraj AC obroča opažamo pri večjih dveh zaplatah (Rožnik, Golovec) krčitve z robov, pri manjših pa tipično fragmentacijo, drobljenje, (od tod tudi manjša površina obeh večjih zaplat), upad zaplat med 0.5 do 1 ha ter hkratno naraščanje števila zaplat pod 0.5 ha.

4.3.3 Pomen vozlišč in povezav

Skupaj smo analizirali 126 jedrnih območij, te osrednje površine so predstavljale 8835,27 ha gozdov ali 26% površin vseh gozdov oziroma skoraj 12% celotne površine. Ostali gozdovi, so skupaj z drugimi rabami predstavljali povezave in so zato pomembni na drug način.

Izmed 10 najpomembnejših vozlišč po kriteriju dPCconnector in 10 najpomembnejših vozlišč po kriteriju dPCintra je kar 5 skupnih. Kot smo že opozorili pri opisu metode, se pri kriteriju dPCintra pozna vpliv velikosti zaplat, tako smo praviloma zajeli tudi največje zaplate gozdov. dPCconnector pa v resnici prikazuje najpomembnejše zaplate, ki delujejo kot stopni kamni v prostoru. Dejstvo, da je kar 5 zaplat skupnih po obeh kriterijih le pripomore k ugotovitvi, da sta zgradba gozdnih zaplat (tukaj kot velikost) in njihov prostorski raspored ugodna. Hkrati ugotavljamo, da nobena izmed omenjenih zaplat ne leži na površinah, ki so z odlokom MOL zaščitene kot GPN, pač pa najpomembnejše zaplate dPC obdajajo gozdove, razglašene z Odlokom MOL, kot »plašč« te zaplate obkrožajo okrog in krog in ohranjajo povezljivost prostora. Lahko zaključimo, da so za zagotavljanje povezljivosti, in s tem pestrostne funkcije razglašanih gozdov v MOL, prav te povezave ključne. Nič manj pomembne niso manjše zaplate gozdov, ki sicer ne premorejo dovolj notranjega okolja, da bi delovale kot vozlišča, zato pa tvorijo izjemno pomembne povezave, ki teče preko gozdičev. Pregled najpomembnejših povezav prikazujemo na Sliki 4.



Slika 4: Prostorski model povezljivosti v širši okolici Ljubljane. Sivo so gozdne površine, ki ležijo do 250 m od roba, zeleno so jedra gozdov (vozlišča, ki ležijo več kot 250 m od roba gozda (Po Pirnat in Hladnik, 2013).

4.4 Kras – kmetijska in gozdnata krajina

Poseben problem pri načrtovanju usklajene rabe prostora in obenem priložnost za vključevanje gozdarske stroke v postopek priprave občinskih prostorskih načrtov predstavljajo območja, na katerih se je gozdnatost v preteklih desetletjih izrazito povečala (npr. širše kraško območje, kjer se je nekoč kmetijska krajina zaradi zaraščanja spremenila v gozdnato). Obravnavano območje je bilo prepoznano kot zelo pomembno z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti oz. varovanja ogroženih živalskih in rastlinskih vrst. Širše območje matičnega Krasa tako predstavlja primer, kjer je bil pretežni delež površin uvrščen oz. izločen kot posebno varstveno območje, večina ciljnih (klasifikacijskih) živalskih vrst pa je vezana na habitate t.i. »odprte oz. kulturne krajine« (npr. na suhe kraške travnike in pašnike).

Za potrebe prikaza priprave strokovnih podlag za presojo krčitev gozdov oz. sprememb rabe prostora na takšnih območjih, smo analizirali splošne krajinsko-ekološke značilnosti območja, podatke o pretekli in obstoječi rabi tal, stanju in vlogah gozdov ter podatke o pojavljanju ključnih vrst in habitatov na tem območju. Opravljene analize temeljijo na kriterijih in metodoloških pristopih, ki so bili izbrani na podlagi pregleda znanstvene in strokovne literature na temo usklajevanja rabe prostora na območjih s poudarjeno vlogo ohranjanja biotske raznovrstnosti (npr. Environment Canada, 2013). Pretežni del izbranega raziskovalnega območja se nahaja v šestih občinah: Miren-Kostanjevica, Komen, Sežana, Divača, Hrpelje-Kozina in Koper. Skupna površina izbranega območja znaša 84029 ha. Za izbrano območje je značilno izrazito mozaično

prepletanje različnih rab tal, na posameznih predelih pa se pojavljajo tudi nekoliko večje strnjene površine porasle z gozdom.

Preglednica 5: Raba tal na raziskovalnem območju »Kras« (MKO, 2012)

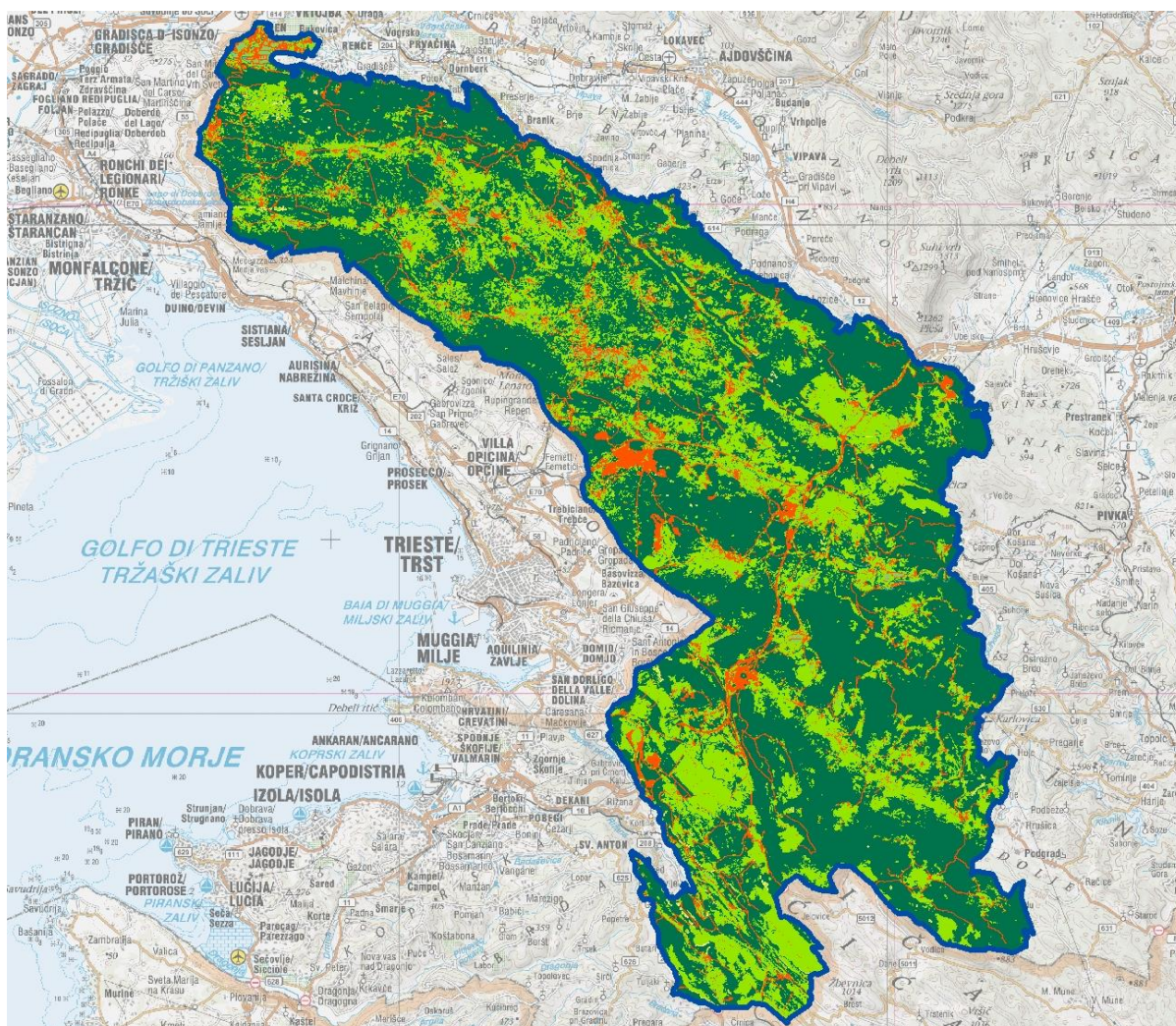
Raba tal	Površina (ha)	Delež (%)
kmetijska zemljišča	26356	31
gozd	54426	65
pozidana zemljišča	3036	4
drugo	154	/
voda	57	/
Skupaj	84029	100

Na podlagi podatkov pridobljenih s strani strokovnjakov iz drugih področij (npr. DOPPS, ZRSVN) in znanstvene literature, smo pripravili karte pojavljanja posameznih živalskih vrst (npr. ptiči, metulji) na izbranem območju, katerega pretežni delež je trenutno uvrščen v mrežo območij Natura 2000 (podatki MKO), saj sta znotraj območja zajeti dve celi Natura 2000 območji (SPA Kras in SCI Kras). Obenem je potrebno opozoriti, da se je na podlagi, v letu 2012 predlagane prenove mreže Natura 2000 območij (MKO), površina slednjih na izbranem območju še znatno povečala. Krajinsko-ekološke analize (primerjava karte rabe tal in kart pojavljanja določenih vrst) so pokazale, da je večina ključnih Natura 2000 vrst na obravnavanem območju vezana na t.i. odprte kmetijske površine kot so travniki in pašniki, ki so v manjši meri lahko poraščeni tudi z drevjem oz. grmičevjem. Na podlagi teh izsledkov smo na raziskovalnem območju določili površine, ki so iz habitatnega vidika (za ciljne vrste na tem območju): 1. primerne (24632 ha), 2. delno oz. potencialno primerne (56224 ha) in 3. neprimerne (3173 ha).

Ker pa takšna delitev ne omogoča celostne obravnave problematike presoje krčitev gozdov, smo za obravnavano območje pripravili podrobnejše strokovne podlage na osnovi posodobljenih kriterijev. Obenem so analize pokazale, da se nekatere ključne vrste (npr. vrtni strnad) pojavljajo tudi na območjih, ki niso del mreže Natura 2000 območij. To nakazuje, da zgolj podatki o Natura 2000 območjih ne zadoščajo za poglobljeno ovrednotenje in usklajevanje rabe prostora.

Na podlagi baze podatkov Zavoda za gozdove Slovenije o stanju (baza podatkov o odsekih in sestojna karta) in vlogah gozdov (karta funkcij) smo pripravili novo prostorsko podatkovno bazo, ki vključuje osnovne sestojne kazalce, podatke o ohranjenosti sestojev in podatke o površinah s poudarjenimi funkcijami. Funkcije gozdov smo na podlagi metodologije, ki smo jo pripravili v okviru projekta, razdelili na premakljive (npr. rekreacijska) in nepremakljive (npr. varovalna, hidrološka) in v naslednjem koraku izdelali posodobljeno karto funkcij gozdov (upoštevajoč prekrivanja in različne stopnje poudarjenosti funkcij) za obravnavano območje. Ker je za izbrano območje značilna velika spremenjenost gozdov v smislu drevesne sestave, predstavljajo ohranjeni sestoji listavcev pomemben ekološki gradnik krajine (tako z gospodarskega vidika kot tudi z vidika ohranjanja biotske raznovrstnosti, saj opravljajo vlogo semenskih sestojev), smo v naslednjem koraku karto funkcij dopolnili še z gozdnimi površinami, ki so bile izločene na podlagi kriterija ohranjenosti gozdnih sestojev glede na drevesno sestavo. To karto smo potem uporabili za prostorsko opredelitev ključnih gozdnih površin na obravnavanem območju, katerih krčenje ni dovoljeno. Kot dodaten kriterij za opredeljevanje ključnih gozdnih površin, ki ga v naši raziskavi nismo vključili, pa bi lahko uporabili podatke o preteklih vlaganjih (npr. za nego in sanacije) v gozdove, pri čemer bi bilo potrebno opredeliti pogoje za vrnitev sredstev v primeru spremembe namembnosti.

V zadnjem delu analiz smo s pomočjo prekrivanja karte gozdnih površin (površine, kjer krčenje ni dovoljeno in površine, kjer so krčitve načeloma dopustne) in kart pojavljanja ciljnih živalskih vrst Natura 2000 območja (ptice in metulji) pripravili predlog prioritetnega seznama površin, na katerih je bodisi potrebno ohraniti obstoječe stanje (gozd ali kmetijsko rabo), bodisi pa ponovno vzpostaviti ugodno stanje habitatov posameznih vrst (npr. krčitev gozda in spodbujanje kmetijske rabe). Rezultati analiz so pokazali, da bi aktivno ukrepanje v smislu krčitve gozda bilo potrebno na manj kot 10 % vseh gozdnih površin in da krčitve ključnih gozdnih površin praviloma ne bi bile potrebne. Pri oblikovanju prioritetnega seznama površin smo kot glavna kriterija za vzpostavljanje ugodnega stanja ciljnih habitatov upoštevali prostorsko razmestitev travnišč, njihovo strukturno povezanost in njihovo velikost (poudarek na oblikovanju zaplat >10 ha). Predstavljeni predlog bi bilo potrebno v sodelovanju s strokovnjaki s področja varstva narave in kmetijstva v nadaljevanju še dodatno preveriti in uskladiti z njihovimi področnimi smernicami. Rezultat takšnega interdisciplinarnega sodelovanja bi bile skupne strokovne smernice za izbrano območje, ki bi bile ena od podlag za pripravo oz. obnovo občinskih prostorskih načrtov. Takšen pristop omogoča celostno obravnavo območij s poudarjeno vlogo ohranjanja biotske raznovrstnosti, kjer je cilj ohranitev pestre krajinske zgradbe, in usklajeno delovanje vseh deležnikov v procesu prostorskega načrtovanja (t.j. manjše število konfliktov in usmerjena poraba sredstev za subvencije za vzdrževanje ključnih habitatov – npr. ciklična ekstenzivna paša).



Slika 5:

Prikaz površin na izbranem območju, ki so bila na podlagi kriterijev za posamezne ciljne Natura 2000 vrste, določena kot primeren (svetlo zeleno) oz. neprimeren habitat (oranžno). Gozdovi so označeni s temno zeleno barvo in meja območja z modro barvo.

4.5 Pivka²

V raziskavi smo analizirali spremembe rabe tal na izbrani površini v občini Pivka, kjer gre za preplet tradicionalnih kmetijskih zemljišč, gozdov in območjih opuščeni kmetijskih površin z naravnim zaraščanjem. V raziskavi smo želeli oceniti spremembe glavnih habitatnih tipov EUNIS s pomočjo neklaterih kazalcev ocene krajinske zgradbe. Izbrano območje s pestro rabo tal je izjemno pomembno za vsaj dve vrsti ptic in sicer za pisano penico in rjavega srakoperja. Obe vrsti sta občutljivi na širjenje gozda v kmetijski prostor, saj najraje prebivata v predelih, kjer se prepletajo ekstenzivni travniki z grmičevjem in živimi mejami. Rezultati kažejo, da se povečujeta število in povprečna velikost velikih gozdnih zaplat saj se le te zaradi zaraščanja površin zlivajo v gozdno matico. Iz istega razloga se zmanjšuje število srednjih gozdnih zaplat, medtem ko se število majhnih zaplat celo povečuje zaradi krčitev in preseka v bližini naselij. Kazalci, ki temeljijo na oceni oblike, lepo prikazujejo t.i. "učinek plime", ki prikazuje poenostavljanje meje gozdnega roba, ta nastajajo z zaraščanjem in s tem izginjanjem negozdnih otokov znotraj gozdov. V našem primeru se je skupno število gozdnih zaplat v bližini naselij zaradi fragmentacije celo povečalo, toda že omenjeno zlivanje zaplat v enovito matico jasno kaže vpliv zaraščanja v bolj oddaljenih predelih. Kazalec jeder notranjega okolja daje koristne informacije predvsem za gozdove in podpira ugotovitve o povečanju gozdne matice na tem območju. Glede prisotnosti omejnikov kažejo primerjave leta 2000 z letom 2009 na večjo razdrobljenost omejnikov. Te spremembe so verjetno posledica bolj intenzivnega kmetovanja v zadnjih letih.

Z vidika prostorskega raznolikosti lahko sklepamo, da so najbolj dragoceni tisti deli ohranjenega prostora, ki so v prostoru in času razmeroma stabilni. V našem primeru so to predvsem predeli jedrnih con gozdov za vrste, ki potrebujejo veliko gozdno matico.

Glede habitatov rjavega srakoperja in pisane penice, je ključnega pomena, da ohranimo preplet manjših gozdnih zaplat, grmičevja, omejnikov in ekstenzivnih travnikov v kmetijski krajini. Z vidika možnih krčitev gozdov bi v takem primeru lahko veljalo, da so za potrebe ekstenzivnega kmetovanja mogoče krčitve nekakovostnih površin gozda s slabo zasnovo brez pomembnih funkcij gozdov. Pri tem velja upoštevati, da ne bi smeli posegati v jedrne cone in ne v površine, kjer je bil gozd v obravnavanem obdobju stalno prisoten. Hkrati pa je potrebno zagotoviti trajnost gozdnih zaplat, živic, omejnikov, ki naj skupaj z gozdovi zagotavlja naravnih ekosistemov in gradnikov biotske pestrosti v prostoru. Ekstenzivno kmetijstvo, ki ta načela podpira, je v danem primeru mogoče uveljaviti tudi na račun manj kakovostnih gozdnih površin.

² Več ugotovitev je v znanstvenem članku z naslovom "Landscape changes in the Pivka area, Slovenia /Krajinske spremembe na območju Pivke, Slovenija", objavljen v domači znanstveni reviji (Zbornik gozdarstva in lesarstva 98 (2012): 39 - 49), ki smo ga pripravili v okviru projekta in ga prilagamo v Prilogi 1.

5 PREDLOG KRITERIJEV ZA OHRANJANJE GOZDOV PRED ODLOČITVAMI ZA MOREBITNE KRČITVE

Na podlagi izsledkov raziskav na nivoju Slovenije in na obeh testnih območjih («Kras» in Mestna občina Ljubljana) smo pripravili nabor možnih posodobitev in razširitev obstoječih kriterijev za presojo izvedbe krčitev gozdov, ki vključujejo:

1. Posodobljen metodološki pristop za določanje krajinskih tipov s poudarkom na kmetijski in primestni krajini.
2. Poudarjenost in novo ovrednotenje funkcij gozdov s posebnim poudarkom na določanju gozdov s poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti v kmetijskih in primestnih krajinah.
3. Prostorsko in časovno stabilnost gozdnih površin vključno z gozdnim robom.
4. Zagotavljanje dovolj velikih površin sklenjenih gozdov z ohranjenimi jedri notranjega okolja in gozdov, ki zasedajo strateško pomembna mesta, ker omogočajo povezavo z drugimi zaplatami oziroma gozdno matico in tako ustvarjajo ekološko omrežje oziroma ustrezen krajinski vzorec.
5. Sukcesijska zrelost gozdov z visoko ohranjenostjo (drevesna sestava blizu naravni), ugodno zasnovo in načrtno usmerjena pretekla energijska in snovna vlaganja v nego in morebitno sanacijo.

Ad 1. Posodobljen metodološki pristop za določanje krajinskih tipov s poudarkom na kmetijski in primestni krajini.

Način določanja krajinskih tipov na ravni Slovenije bi bilo potrebno posodobiti (t.j. povečati objektivnost metodologije, ki obenem vsebinsko temeljila na krajinsko-ekoloških izhodiščih), predvsem v smislu povečanja poudarka na izločanju krajin z nizko stopnjo gozdnosti in visoko stopnjo fragmentiranosti gozdnih habitatov. Tako bi najprej določili posamezna območja, ki so najbolj ranljiva z vidika krčitev gozdov, in šele potem bi sledila delitev preostalih območij na krajinske tipe, za katere je značilna višja stopnja gozdnosti. V sklopu projekta pripravljene predlog tako predstavlja eno od možnih rešitev za odpravo problemov, povezanih z nejasnim ali preveč subjektivno določenim prostorskim okvirjem za presoje krčitev gozdov na določenih območjih.

Ad 2. Poudarjenost in novo ovrednotenje funkcij gozdov s posebnim poudarkom na določanju gozdov s poudarjeno funkcijo ohranjanja biotske raznovrstnosti v kmetijskih in primestnih krajinah.

V zadnjih letih smo pripravili nekaj predlogov, kako poenostaviti dosednji sistem funkcij in mu pripraviti bolj objektivne kazalce za ocenjevanje le teh (Pirnat 2007, Planinšek in Pirnat 2012). Ker trenutno še velja sedanja ureditev, v nadaljevanju kritično ovrednotimo sedanji sistem števila in poimenovanj funkcij. Izhodišče za delo so bili kriteriji Zavoda za gozdove Republike Slovenije (ZGS) za oceno funkcij gozdov ter kriteriji, ki jih uporabljajo pri odločitvah o (ne)soglasjih za krčitve gozdov. Oceno kriterijev za območja gozdov kjer je (ne)dopustno krčenje gozda smo povzeli po Priročniku za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih enot, ki ga je izdal ZGS, Ljubljana, 2008. Najnovejše kriterije za opredeljevanje funkcij gozdov prinaša Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo (2010) v 22. členu (dalje Pravilnik), že prej (2008) pa jih je podrobneje opredelil Priročnik za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih enot (dalje Priročnik). Priročnik ločuje glede na dopustnost krčitev gozdov naslednje kategorije:

Površine, kjer krčenje gozda ni dovoljeno:

- gozdni rezervati,
- varovalni gozdovi,
- gozdovi s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi, kjer je gozd objekt razglasitve (mestni gozdovi, ...).

Površine, kjer krčenje gozda praviloma ni dopustno:

- gozdovi s 1. stopnjo poudarjenosti ekoloških funkcij,
- gozdovi na območju gozdnih učnih poti (50 m buffer),
- sklenjena območja gozdov razen robnih površin, ki mejijo na urbane ali kmetijske površine (200 m buffer),
- ohranjeni gozdovi znotraj območij gozdov s posebnim namenom z dovoljenimi ukrepi, ki so zavarovana po predpisih s področja ohranjanja narave,
- gozdovi, ki imajo funkcijo koridorske povezave,
- manjši gozdni predeli v kmetijski krajini, kjer je gozdnatost majhna.

Priročnik ločuje dve kategoriji: kjer krčitev gozda ni dovoljena in kjer ta ni dopustna. V kategorijo "nedovoljeni" sodijo gozdni rezervati, varovalni gozdovi in GPN z dovoljenimi ukrepi, kot primer je naveden mestni gozd. Opozarjamo, da kategorija "mestni gozd" ni pravna kategorija in ne more podkrepiti odločitve, je pa lahko temeljno izhodišče za odločitve. Smiselno bi bilo torej upoštevati tiste gozdove, za katere je sprejet Odlok o razglasitvi GPN (ne glede na razlog), v katerem so gospodarski ukrepi dovoljeni, krčitve gozda pa ne. Kategoriji gozdni rezervati in varovalni gozdovi sta nesporni.

V kategorijo "nedopustni" naj bi sodile tiste krčitve gozda, ki bi, če bi bile izvedene, trajno razvrednotile gozd oziroma onemogočale zahteve, ki jih pred nas postavlja 6. člen ZOG (2007), po katerem je potrebno ohraniti ali vzpostaviti naravno sestavo gozdov ter ohraniti vse funkcije gozdov. Ker je nemogoče vedno ohraniti vse funkcije gozdov v prostoru tako zaradi naravnih danosti, kot tudi zaradi človekovega delovanja, se postavlja vprašanje, po katerih načelih preverjati njihovo zagotavljanje. Predlagamo načela, ki jih povzemamo iz krajinske ekologije po članku Forman in Collinge (1997):

Nepogrešljivi vzorci (indispensable patterns) za ohranjanje, za katerih ekološke vloge ne poznamo možnih nadomestkov (večje zaplate ohranjne naravne vegetacije, široki koridorji naravne vegetacije, ki ščitijo vodna telesa in delujejo kot povezava za migracije vrst med zaplatami in koridorji, ki zagotavljajo vrstno pestrost).

Vzorec zgoščene rabe tal s spremljajočimi zaplatami (aggregate-with-outliers pattern), kjer se posamezne rabe tal sicer združujejo v večje površine, vendar ob tem ohranjamo koridorje in majhne zaplate naravne vegetacije tako v intenzivno spremenjenih predelih kot tudi vzdolž večjih meja.

Strateške točke (Strategic points), lokacije katerih ekološki pomen je dolgoročno izjemno velik. V razmišljanje po Formanu in Collinge (1997) lahko zajamemo tiste funkcije, za katere je pomemben prostorski raspored gozdov v oblik matice, zaplat in koridorjev; v takem primeru je krčitev gozdne maske dopustna le, kadar lahko zagotovimo ustrezno zamenjavo, torej zagotovimo nadomestno gozdno zemljišče, s katerim je delovanje funkcije še naprej mogoče. Ob tem opozarjamo na dvojno naravo funkcij gozdov: nekatere je mogoče premakniti na novo lokacijo (ta premik je lahko razmeroma enostaven, lahko pa drag), drugih pa ni mogoče prestaviti in jih ob takem poskusu lahko le izgubimo. Zaradi tega predlagamo, da bi funkcije gozdov ovrednotili

tudi po načelu premakljivosti oziroma nepremakljivosti, pri čemer bodo premakljive v bistve le tiste iz sedanje skupine socialnih funkcij (rekreacijska, turistična, estetska, poučna).

Po Priročniku sodijo v kategorijo nedopustnih krčitev naslednji gozdovi s 1. stopnjo poudarjenosti ekoloških funkcij:

1. Ker je **varovalna** funkcija zajeta že v kategoriji "nedovoljeni" je tu ne naštevamo;

2. **Hidrološka** funkcija 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti

Nejasnosti po Priročniku: priročnik pripisuje 1. stopnjo še gozdovom nad jamami in okoli brezen. Tu je kriterij kako daleč "nad" in "okoli" nejasen, še posebej, ker jih Pravilnik ne pozna več. Poleg tega bi jame in brezna na kraškem svetu zajelo izjemno velike površine. Predlagamo, da sodijo ti gozdovi v 2. kategorijo.

Predlog za nadaljnje delo: V gozdu upoštevamo Pravilnik o kriterijih za določitev vodovarstvenega območja in sicer bi v 1. stopnjo šteli VVO 1 (najožje vodovarstveno območje) in VVO 2 (ožje vodovarstveno območje) oziroma tako opredeljeni gozdovi okrog črpališč. Prav tako sodijo v 1. stopnjo gozdovi in pasovi drevja, ki ležijo v 40 m pasu ob vodotokih 1. reda (oziroma v 5 m pasu ob vodotokih 2. reda) po Zakonu o vodah in jih ni dovoljeno krčiti v kmetijske in urbane namene. Edine dopustne krčitve so tiste, ki so vezane na dela ob vodotok po Zakonu o vodah. Hidrološka funkcija 1. reda sodi v kategorijo nepremakljivih funkcij ter v smislu Formana in Collingejeve členitve v skupino "strateških" točk.

3. Funkcija ohranjanja **biotske raznovrstnosti** 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

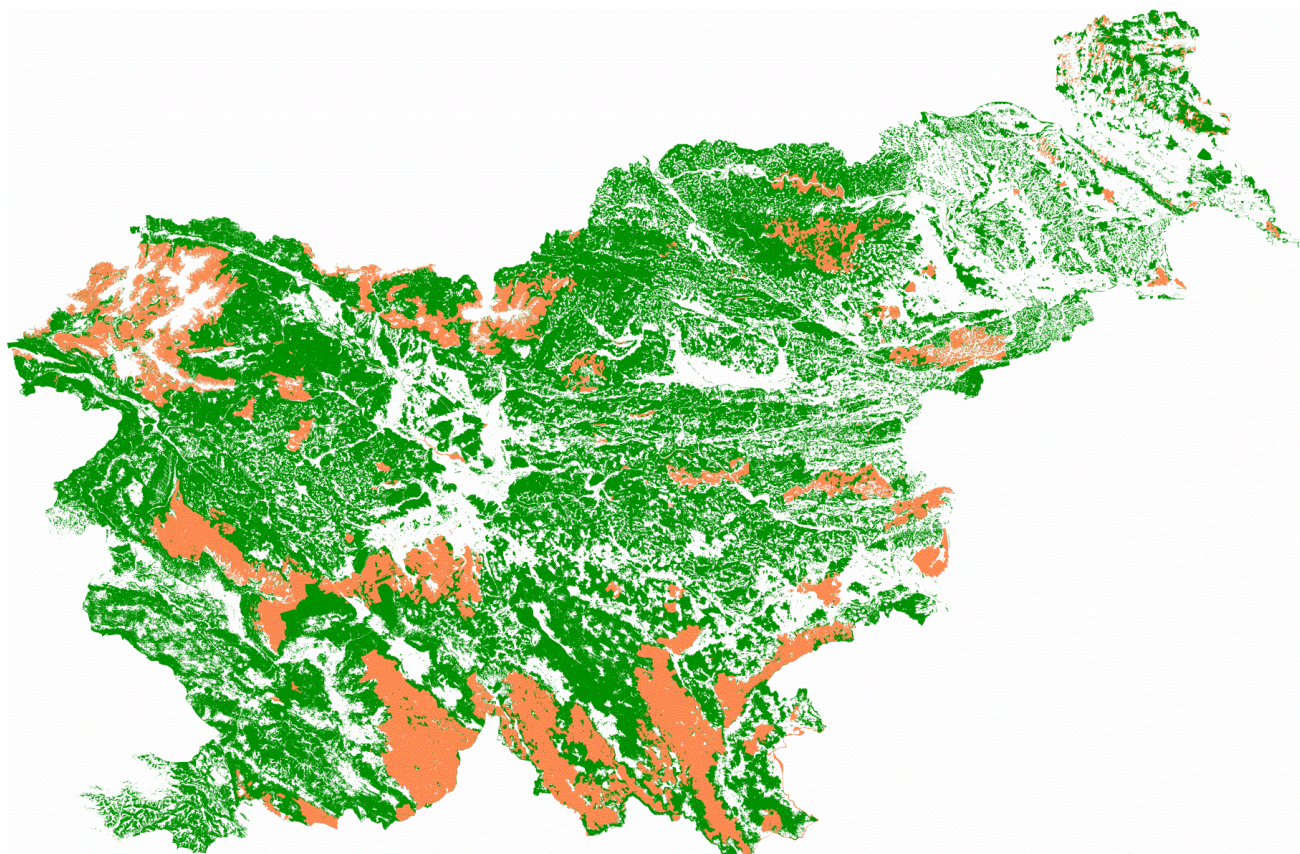
Nejasnosti po Priročniku: "manjše" gozdne površine v kmetijski in primestni krajini (manj kot 10% gozda). Ker ne vemo, na katero členitev slovenskih krajin se opira predlog, ni mogoče izračunati gozdnatosti, manjka podatek o izhodiščni velikosti osnovne površine, za katero bi to računali. Pojem manjše površine ni metodološko opredeljen.

Predlog za nadaljnje delo: Način določanja gozdov s 1. stopnjo poudarjenosti funkcije ohranjanja biotske raznovrstnosti na območjih kmetijske in primestne krajine bi moral temeljiti na kvantitativnih analizah krajinskega vzorca, ki smo jih predstavili v enem od podpoglavij. S tem bi se strokovna utemeljenost določanja ključnih gozdnih habitatov znatno izboljšala.

V 1. stopnjo naj sodijo le gozdovi, kjer gre za ohranjanje vrstne ali habitatne redkosti, ogroženosti, pomembni za obstoj in ohranitev populacij divjadi, oziroma jih opredeljujejo predpisi Pravilnika o varstvu gozdov. Pestrostna funkcija je tipičen primer nepogrešljivega vzorca (po Formanu in Collingevi, 1997). V tem smislu je funkcija nepremakljiva (kot nepremakljive lahko štejemo kategorije, ki jih prostorsko s časovnimi omejitvami in radiji prikazuje Pravilnik o varstvu gozdov) in krčitve niso dopustne, razen če investitor zagotovi ustrezen prostorski raspored nadomestnih habitatov.

V 2. kategorijo na gozdovi, ki imajo status posebnega varstvenega območja, potencialnega posebnega ohranitvenega območja ali ekološko pomembnega območja. Gozdov, ki so zavarovani s tako uredbo (npr. NATURA 2000) ni dopustno krčiti, ne glede na status funkcije, razen ob zagotavljanju ustreznega prostorskega

razporeda nadomestnih habitatov. V veliki meri se lahko opremo na podatke, ki jih prinaša ARSO (primer Slika 6), ki jih seveda stroka lahko sproti dopolnjuje.



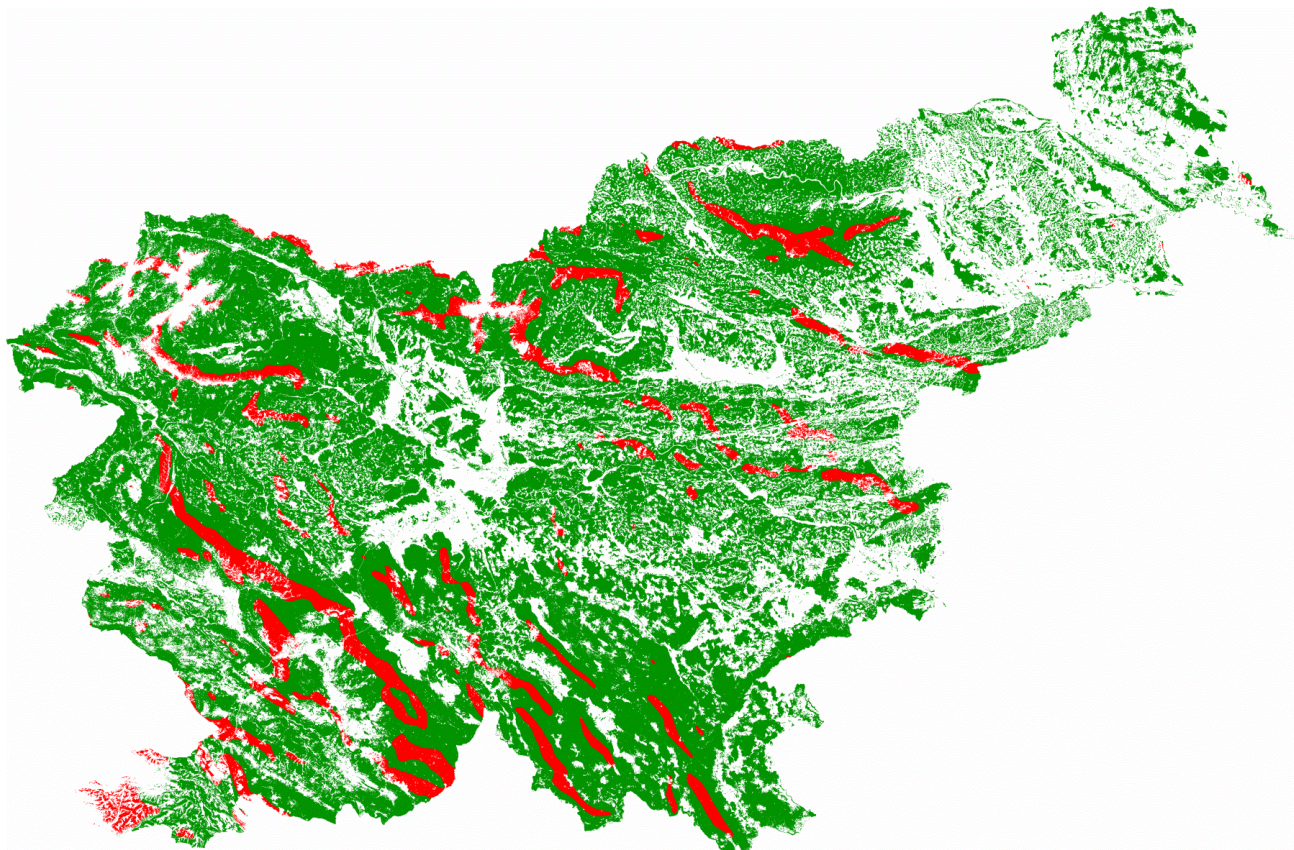
Slika 6: Maska gozda z označenimi habitatnimi tipi (rjavo) (podatki povzeti po ARSO).

4. Klimatska funkcija 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: To funkcijo naj bi imeli gozdovi, ki ležijo v območjih vremenskih ekstremov (veter, mraz), ki pa tu niso opredeljeni z merljivimi kriteriji.

Nejasnosti po Priročniku: Razdalje in velikost "mejnih" naselij so določeni arbitrarno. Prav tako v priložniku niso nedvoumno pojasnjeni pojmi kot so: "prevladujoči delež njiv ali vrtov"; "izpostavljeni zaselki"; "večja strnjena naselja".

Predlog za nadaljnje delo: Izhajajmo iz podatkov ARSO (npr.: ARSO, 2013) o ekstremnih temperaturnih razmerah (absolutno najnižja temperature zraka s povratno dobo 50 let) in vetru (povprečna hitrost vertra /gostota moči vetra na 10-ih metrih nad tlemi) oboje v vplivnih radijih naselij. Predlagamo, da bi 1. stopnjo klimatske funkcije pripisali gozdovom, ki ležijo na t. i. ekstremnih (glede vetra, mraza) po kriterijih ARSS-a in hkrati znotraj vplivnega radija 1 km od zunanje meje vseh naselij. Ta radij povzemamo po rekreacijski funkciji. Po ustavi RS je zagotovljena enakost vseh državljanov pred zakonom, torej ne moremo ločevati državljanov po velikosti naselja, pri čemer bi velikostni prag določal pravico do določene "varovalne" funkcije gozda. Tako določena funkcija bi bila nepremakljiva, razen ob spremembi t.i. ekstremnih kriterijev s strani ARSO (primer Slika 7).



Slika 7: Maska gozda s predeli z visokimi povprečnimi hitrostmi vetra (rdeče) (podatki povzeti po ARSO).

SOCIALNE IN PROIZVODNE FUNKCIJE

Ni razloga, zakaj v Priročniku ne upoštevajo 1. stopnje socialnih funkcij, saj je mogoče zagovarjati naslednja izhodišča o nedopustnosti krčitev pri posameznih funkcijah:

5. **Zaščitna** funkcija 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Nejasnosti po Priročniku: stopnje strmin niso opredeljene.

Predlog za nadaljnje delo: Ta funkcija je nepremakljiva in bi morala biti zajeta v kategorijo nedopustnih posegov, oziroma celo nedovoljenih posegov enako kot varovalna funkcija.

6. **Higiensko zdravstvena** funkcija 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: ni opredeljen pojem "neposredna" bližina, "večji" viri hrupa...

Nejasnosti po Priročniku: ni opredeljen pojem "večja strnjena naselja", sicer enako kot zgoraj. V obeh dokumentih manjkajo razdalje v pasu med naseljem in izvorom motnje.

Priročnik spet pripisuje različno velike radije glede na velikost naselja (v nasprotju z ustavo), smiselno je določiti radije le na vrsto oziroma jakost motnje. Izkušnje meteorologov kažejo, da se številna onesnaženja gibljejo kot plini daleč po Sloveniji in jih gozd ne ustavlja.

Predlog za nadaljnje delo: V 1. kategorijo bi sodili le gozdovi, ki ležijo v pasu med večjimi viri hrupa, smradu, sevanja in onesnaženja (AC, železnica, ...po Pravilniku) oziroma okrog največjih onesnaževalcev po ARSO letnih poročilih o kakovosti zraka. Radij bo še potrebno določiti in znotraj tega radija krčitve niso dopustne, saj gre za nepremakljivo funkcijo. Ostali gozdovi sodijo v 2. stopnjo.

Opozarjamo na enako nedoslednost kot pri klimatski funkciji gled pravic vseh državljanov do enakega okolja (ne glede na velikost naselja).

7. **Obrambna** funkcija:

Nejasnosti po Pravilniku: nejasen pojem je "neposredna bližina" državne meje. V EU je to hkrati tudi že anahronizem. Poligoni niso trajno zasedeni in ne morejo soditi v 1. stopnjo, črpališča pitne vode zajema že hidrološka funkcija.

Nejasnosti po Priročniku: enako kot zgoraj.

Predlog za nadaljnje delo: Celotna obrambna funkcija je anahronizem, dokler jo zakonsko še poznamo, naj sodijo v 1. stopnjo le ograjeni gozdovi, ki so tako ali tako izzvzeti iz gospodarjenja in bi sodili v kategorijo GPN, kjer krčitve niso dopustne.

8. **Rekreacijska** funkcija 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: "ustrezne" naravne danosti.

Nejasnosti po Priročniku: "zelo obiskani gozdovi", "neposredna bližina mest", "vstopna mesta", območja "namenjena" rekreaciji.

Predlog za nadaljnje delo: Rekreacijska, Turistična in Poučna funkcija so tipične premične funkcije. Če ne gre za razglašene gozdove s posebnim namenom, potem so možne tudi krčitve gozdov s poudarjeno rekreacijsko, turistično, poučno funkcijo 1. stopnje, kadar zagotovi investitor smiselno nadomestno lokacijo za izgubljeni objekt. Poudarjamo, da so potencialne površine za zagotavljanje rekreacijske funkcije po stokovni literature največkrat vezane na 1 km oddaljenost od roba naselja.

9. **Turistična** funkcija 1. stopnje:

Velja enako kot zgoraj

10. **Poučna** funkcija 1. stopnje:

Velja enako kot zgoraj

11. **Raziskovalna** funkcija 1. stopnje:

Nejasnosti po Pravilniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Nejasnosti po Priročniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Predlog za nadaljnje delo: Primerni kriteriji; za gozdove, ki imajo raziskovalno funkcijo 1. stopnje naj velja, da krčitev ni dopustna; sodijo v skupino nepremakljivih funkcij.

12. Funkcija **varovanja naravnih vrednot:**

Nejasnosti po Pravilniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Nejasnosti po Priročniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Predlog za nadaljnje delo: Krčitve gozdov s poudarjeno funkcijo 1. ali 2. stopnje niso dopustne kadar je gozdni pokrov nepogrešljiv del naravne dediščine oziroma ležijo gozdovi v smiselno pripadajočem okoliškem zaščitnem radiju (cca 50 – 75m oziroma dve drevesni višini). Sodi v skupino nepremakljivih funkcij.

13. Funkcija **varovanja kulturne dediščine:**

Nejasnosti po Pravilniku: "neposredna okolica" ni opredeljena.

Nejasnosti po Priročniku: "okolica" objekta in "območja" nista opredeljena.

Predlog za nadaljnje delo: Potrebno je opredeliti vplivne radije, kjer gozdovi ščitijo objekt (npr. enako kot pri varovanju naravnih vrednot). Dodatno predlagamo še vplivni radij naj bo določen z vidnostjo objekta ali z vidnostjo od objekta, kadar želimo ohraniti podobo npr. tradicionalne gozdne krajine, ki je neločljivo povezana z objektom kulturne dediščine (prim. gozdovi okrog Žičke kartuzije). V vseh teh primerih poudarjene funkcije 1. stopnje krčitve gozdov ne bodo dopustne. Sodi v skupino nepremakljivih funkcij.

Ob tem pa poudarjamo, da so dopustne ali celo potrebne krčitve, kadar bi bil gozd v neposredni bližini moteč za varnost ali kulturno sporočilnost objekta kulturne dediščine.

14. **Estetska** funkcija:

Nejasnosti po Pravilniku: "izjemna krajina", "nacionalna prepoznavnost", "kulturna krajina", "območje krajinske pestrosti", "drugi vizualno moteči elementi" niso opredeljeni.

Nejasnosti po Priročniku: sklicevanje na funkcijo kulturne dediščine in naravnih vrednot ni primerno, ker lahko zamegljuje mejo med obema funkcijama. Nekaj nejasnosti je enakih kot v Pravilniku: npr. "neposredna bližina". Med razglašeno urbano / mestnih gozdov in estetsko vlogo ni neposredne povezave.

Predlog za nadaljnje delo: Estetsko funkcijo je potrebno ločiti od povezave s funkcijama varovanja naravnih vrednot in kulturne dediščine. Verjetno se bo približala kriterijem, ki naj veljajo za rekreacijsko, turistično, poučno funkcijo, podobno bo veljalo za dopustnost krčitev.

15. **Lesnoproizvodna** funkcija:

Nejasnosti po Pravilniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Nejasnosti po Priročniku: ni pojmovnih ali vsebinskih nejasnosti.

Predlog za nadaljnje delo: Kriteriji so primerni, krčitve so načelno dopustne, vezane na odkup ali odškodnino.

16. Funkcija **pridobivanja drugih gozdnih dobrin**:

Nejasnosti po Pravilniku: pojem "intenzivno" ni opredeljen.

Nejasnosti po Priročniku: pojem "intenzivno" ni opredeljen.

Predlog za nadaljnje delo: Krčitve so načelno dopustne, vezane na odkup ali odškodnino.

17. **Lovnogospodarska** funkcija:

Nejasnosti po Pravilniku: pojmi "visoka gostota", "prehranska kapaciteta", "višja številčnost", "intenzivno izvajanje" niso opredeljeni.

Nejasnosti po Priročniku: podobno kot v Pravilniku.

Predlog za nadaljnje delo: Razčistiti z nejasnostmi in mehke informacije nadomestiti z merljivimi. Krčitve so načelno dopustne, vezane na odkup ali odškodnino.

Ad 3. Prostorsko in časovno stabilnost gozdnih površin vključno z gozdnim robom.

V Sloveniji razpolagamo s primerljivo dovolj natančnimi podatki o gozdni maski od leta 1975 dalje. Zato predlagamo da za oceno prostorske stabilnosti gozdov, primerjamo vsakokratno najnovejše stanje s podatki iz leta 1975. Gozdovi, ki so od tega leta dalje ves čas stabilni v prostoru, bi morali veljati za prostorsko stabilne (Slika 3) in jih praviloma ne bi smeli krčiti – edina izjema so veliki infrastrukturni posegi, ki gredo preko cele države (ceste, železnica, energetika...). Kadar bi že prišlo do fragmentacij ali krčitev zaradi že omenjenih infrastrukturnih posegov, bi bilo obvezno potrebno preveriti povezljivost v novo nastalih razmerah o čemer pišemo v točki Ad 4. našega predloga. V primeru t.i. črnih posegov v omenjene gozdove, bi morala biti z zakonodajao predvidena zahteva, da se povrne gozd v prvotno stanje.

Ad 4. Zagotavljanje dovolj velikih površin sklenjenih gozdov z ohranjenimi jedri notranjega okolja in gozdov, ki zasedajo strateško pomembna mesta, ker omogočajo povezavo z drugimi zaplatami oziroma gozdno matico in tako ustvarjajo ekološko omrežje oziroma ustrezen krajinski vzorec.

Predlagamo, da imajo pri ohranitvi pred posegi, krčitvami in fragmentacijo prednost gozdovi, ki so dovolj veliki, da vsebujejo notranje okolje. V naši raziskavi smo ocenjevali, da je 250 m razdalja od roba možen kriterij za oceno t.i. jeder notranjega okolja t.i. strateško pomembna mesta pa imajo tisti gozdovi, ki omogočajo optimalno povezljivost v prostoru v smislu Formana in Collingeove (1997). Metode izračuna optimalne povezljivosti so lahko eden izmed ključnih elementov za določanje pestrostne funkcije gozdov kot tudi za določanje t.i. primestnih gozdov ob prehodu iz urbane v kmetijsko krajino (Slika 4). V primeru poteb ali želja po krčitvah gozdov, bi bilo potrebno ovrednotiti relativni pomen gozdnih zaplat tako po njihovi zgradbi, habitatni vlogi kot tudi po površini in legi v prostoru (povezljivost) glede na sorodne gozdne zaplate - v povezavi s podatki o habitatih.

Ad 5. Sukcesijska zrelost gozdov z visoko ohranjenostjo (drevesna sestava blizu naravni), ugodno zasnovu in načrtno usmerjena pretekla energijska in snovna vlaganja v nego in morebitno sanacijo.

Kriterij sukcesijske zrelosti in ohranjenosti (glede na drevesno sestavo) bi bilo smiselno upoštevati predvsem na območjih, za katere je značilna velika spremenjenost gozdov in posledično manjka gozdnih habitatov za t.i. specialiste med prostoživečimi živalskimi in rastlinskimi vrstami. Podobno velja tudi za območja kmetijske in primestne krajine. Kot enega od dodatnih kriterijev v vseh krajinskih tipih pa bi lahko uporabili tudi podatke o preteklih vlaganjih v gozdne sestoje, pri čemer ta ne bi odločal o sami dopustnosti določene krčitve, ampak bi izdajo soglasja pogojeval s povračilom dela vloženih sredstev (npr. problem racionalne porabe sredstev za subvencije).

6 ZAKLJUČEK

S podanimi kriteriji za presojo krčitev gozdov se lahko izboljša načrtovanje rabe prostora in zmanjša konfliktnost načrtovanja mnogonamenskega gozdnega območja.

Predlogi za dopolnitev in izboljšavo kriterijev za presojo krčitev so izdelani na podlagi analiz pravno – upravnih ovir za učinkovito odločanje o posegih v gozdove in prostorskih dejavnikov v različnih slovenskih krajinah. Kljub temu, da so izhodišča raziskave podprta s temeljnimi krajinsko-ekološkimi spoznanji, ki dajejo raziskavi širši znanstveno-raziskovalni pomen, so predlogi za kriterije prilagojeni potrebam slovenskega prostorskega načrtovanja.

Analiza je bila opravljena na treh tipih (urbana, kmetijska, gozdnata) značilnih krajin v Sloveniji, ki poleg splošnih ugotovitev za oblikovanje kriterijev, prinaša tudi lokalni pomen zaradi podrobnejših analiz konkretnih krajin Ljubljane in širšega območja Krasa. S temi analizami smo osvetlili načrtovalske probleme urbane, kmetijske in gozdnate krajine glede na svojevrstne krajinsko-ekološke značilnosti posameznega tipa krajine.

Pri odkrivanju ovir in konfliktov za uspešno oblikovanje in implementacijo kriterijev za presojo krčitev je sodelovalo več inštitucij (Biotehniška fakulteta UL, Gozdarski inštitut Slovenije, Zavoda za gozdove Slovenije in Inšpektorat za kmetijstvo, gozdarstvo, hrano in okolje) na strokovnem srečanju Gozdarski študijski dnevi. Na razpravi so se podali pogledi na problematiko iz različnih zornih kotov: pravnega, upravnega, nadzornega, vsebinsko-načrtovalskega.

Predlogi za kriterije za presojo krčitev so objektivizirani. Nekateri obstoječi kriteriji za gozdarsko prostorsko načrtovanje so subjektivno določevalni. Največ težav se pojavlja pri presoji o krčitvah glede na funkcije gozda, ki jih ni možno določiti povsem objektivno in presoja glede na stopnjo gozdnatosti krajine, pri kateri manjka prostorski okvir za določanje stopnje. Novi predlogi za kriterije so objektivizirani, zato bo gozdno načrtovanje na tem področju olajšano. Z natančnejšimi, objektivno določenimi kriteriji bo odločanje o spremembah rabe poenoteno in zato bo med posameznimi območnimi enotami in občinami težje prihajalo do neenotnega načrtovanja rabe prostora, kot smo ga ponekod beležili do sedaj. Kriteriji in predlogi za presojo o spremembah rabe tal spodbujajo izboljšave načrtovalskega sistema in področnih pravnih predpisov v smeri transparentnejšega in objektivnejšega načrtovanja prostorskih sprememb.

Objektivni kriteriji so osnova za transparentno argumentiranje prostorskih odločitev in tako suverenejše sodelovanje gozdarske stroke z drugimi nosilci urejanja prostora znotraj prostorskega načrtovanja.

LITERATURA

Alvey A.A. 2006. Promoting and preserving biodiversity in the urban forest. *Urban Forestry and Urban Greening*, 4: 195-201

ARSO. 2013. www.arso.gov.si/vreme/podnebje/klimatoloske_karte.htm (23. Sep. 2013)

Bončina A., Diaci J., Cenčič L. 2002. Comparison of the two main types of selection forests in Slovenia: distribution, site conditions, stand structure, regeneration and management. *Forestry*, 75, 4: 365-373

Bončina A., Ficko A., Klopčič M., Matijašič D., Poljanec A. 2009. Gospodarjenje z jelko v Sloveniji. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 90: 43-56

Bončina A., Simončič T. 2010. Načrtovanje rabe gozdnega prostora: pregled in perspektive. V: *Gozdni prostor: načrtovanje, raba, nasprotja*. Zbornik prispevkov. Bončina A., Matijašič D. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Zavod za gozdove Slovenije: 59-63

Boštjančič J., 1997. Analiza sprememb kulturne krajine na primeru katastrske občine Slavina. *Diplomsko delo*, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Carcaillet C., Brun J. J. 2000. Changes in landscape structure in the northwestern Alps over the last 7000 years. Lessons from soil charcoal, *Journal of Vegetation Science*, 11, 5: 705–714.

Conefor. Quantifying the importance of habitat patches and links for landscape connectivity. [Http://www.conefor.org/index.html](http://www.conefor.org/index.html) (23. Sep. 2013)

Crooks K.R., Sanjayan M.A. 2006. *Connectivity Conservation*. New York, Cambridge University Press

Culiberg, M., Kranjc, A. 1999. *Kras: pokrajina, življenje, ljudje*. Ljubljana, Založba ZRC SAZU: 321 str.

Čar Seražin A., Ahačič Pogačnik U. 2013. Krčitve gozdov – pravna (ne)urejenost pri izvajanju. V: *Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov : zbornik razširjenih povzetkov / XXX. gozdarski študijski dnevi*. Pirnat J. (ur.). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 14-16

Čelik T., Verovnik, R., Gomboc, S., Lasan, M., 2005. *Natura 2000 v Sloveniji. Metulji (Lepidoptera)*. Ljubljana, Založba ZRC SAZU: 288 str.

DARS. Zgrajene AC, HC ter druge javne ceste v okviru NPIA. http://www.dars.si/Dokumenti/O_avtocestah/Nacionalni_program_izgradnje_avtocest/Zgrajene_AC_in_HC_30.aspx (23. Sep. 2013)

Environment Canada. 2013. *How Much Habitat is Enough? Third Edition*. Environment Canada, Toronto, Ontario: 130 str.

Fahrig L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 34 (1): 487–515.

Forman R.T.T., Collinge S.K. 1997. Nature conserved in changing landscapes with and without spatial planning. *Landscape and Urban Planning* 37: 129 -135

- Gurrutxaga M., Rubio L., Saura S. 2011. Key connectors in protected forest area networks and the impact of highways. A transnational case study from the Cantabrian Range to the Western Alps. *Landscape and Urban Planning* 101: 310-320
- Hladnik D. 2005. Spatial structure of disturbed landscapes in Slovenia. *Ecological Engineering*, 24: 17-27
- Hladnik D., Pirnat J. 2011. Urban forestry - Linking naturalness and amenity: The case of Ljubljana, Slovenia. *Urban Forestry & Urban Greening*, 10, 2: 105-112
- Hladnik D., Tajnikar M. 2008. Gozdni habitatni tipi območij Natura 2000 v krajinski zgradbi Pohorja. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 87: 15-32
- Jakša J. 2006. Gozdni požari. *Gozdarski vestnik*, 64, 9: 97-112
- Jamnik S. 2005. Analiza sprememb kulturne krajine v občini Cerklje. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Jogan Polak L. 2007. Ohranjanje kraških travnišč in nanje vezanih kvalifikacijskih vrst iz Nature 2000. Magistrsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta: 171. str.
- Kaligarič M. 1997. Rastlinstvo Primorskega krasa in Slovenske Istre: travniki in pašniki. Koper, Zgodovinsko društvo za južno Primorsko: 111 str.
- Kaligarič M., Culiberg M., Kramberger B. 2006. Recent vegetation history of the North Adriatic grasslands: Expansion and decay of an anthropogenic habitat. *Folia Geobotanica*, 41, 3: 241-258
- Kobal M. 2005. Zgradba gozdnih sestojev in krajinske spremembe v gozdnogospodarski enoti Otlica. Diplomsko delo, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Kobler A. 2001. Prostorski model požarne ogroženosti gozdov. *Zbornik gozdarstva in lesarstva*, 66: 65-93
- Kranjc A. 2009. History of Deforestation and Reforestation in the Dinaric Karst. *Geographical Research*, 47, 1: 15-23
- Marušič J., Ogrin D., Jančič M. 1998. Krajine primorske regije. Ljubljana, MOP, Urad RS za prostorsko planiranje: 100 str.
- Matijašič D., Šturm T., Pisek R., Strniša A. 2013. Analiza stanja na področju posegov v gozd in gozdni prostor. V: *Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov : zbornik razširjenih povzetkov / XXX. gozdarski študijski dnevi*. Pirnat J. (ur.). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 7-10
- McRae B.H., Kavanagh D.M. 2011. Linkage Mapper Connectivity Analysis Software. The Nature Conservancy, Seattle WA. <http://www.circuitscape.org/linkemapper> (avg. 2013)
- Moilanen A. in sod. 2005. Prioritizing multiple-use landscapes for conservation: methods for large multi-species planning problems. *Proceedings of the Royal Society B-Biological Sciences*, 272,1575: 1885-1891
- Motta R., Edouard J. L. 2005. Stand structure and dynamics in a mixed and multilayered forest in the Upper Susa Valley. Piedmont, Italy. *Canadian Journal of Forest Research*, 35, 1: 21-36
- Mržek T. 2008. Upravljanje požarno ogroženih območij na Krasu. Diplomsko delo, Nova Gorica, Univerza v Novi Gorici: 72 str.

- Muhič D. 2007. Požar pri Šumki na Krasu. *Ujma*, 21: 80-90
- Nastran M., Žižek Kulovec L. 2013. Prostorski podatki za ugotavljanje krčitev gozdov v Sloveniji. V: *Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov : zbornik razširjenih povzetkov / XXX. gozdarski študijski dnevi*. Pirnat J. (ur.). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 18-20
- Naveh Z. 1998. Ecological and cultural landscape restoration and the cultural evolution towards a post-industrial symbiosis between human society and nature. *Restoration Ecology*, 6, 2: 135-143
- Nelson, E. in sod. 2009. Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7, 1: 4-11
- Odlok o razglasitvi gozdov s posebnim namenom (Decree on Forests with a Special Purpose). 2010. Ur. l. RS, št. 60/2010
- Pascual-Hortal L., Saura S. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. *Landsc. Ecol.* 21, 959-967
- Pascual-Hortal L., Saura S. 2008. Integrating landscape connectivity in broad-scale forest planning through a new graph-based habitat availability methodology: application to capercaillie (*Tetrao urogallus*) in Calalonia (NE Spain). *Eur J Forest Res* 127, 23-31
- Pegam A. 2002. Analiza sprememb kulturne krajine v katastrski občini Bukovščica. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.
- Penko Seidl N., Golobič M. 2013. Krčitve gozdov v postopku prostorskega načrtovanja. V: *Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov : zbornik razširjenih povzetkov / XXX. gozdarski študijski dnevi*. Pirnat J. (ur.). Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 11-13
- Pirnat J. 2007. Presoja kriterijev za določitev in ovrednotenje funkcij gozdov. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, 27. str.
- Planinšek Š., Pirnat J. 2012. Predlogi za izboljšanje sistema funkcij gozdov v Sloveniji = Proposals for improvement of the system of forest functions in Slovenia. *Gozdarski vestnik*, 70, 5/6: 276-283
- Počkar B., Stritih J. 1987. Strategija rasti gozda na zgornji gozdni meji-primerjava med Dinaridi in Julijskimi Alpami. Diplomatska naloga. Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 72 str.
- Polasky S. in sod. 2008. Where to put things? Spatial land management to sustain biodiversity and economic returns. *Biological Conservation*, 141, 6: 1505-1524
- Pravilnik o načrtih za gospodarjenje z gozdovi in upravljanje z divjadjo. 2010. Ur.l. RS, št. 91/2010
- Pressey R.L., Cabeza M., Watts M.E., Cowling R.M., Wilson K.A. 2007. Conservation planning in a changing world. *Trends in Ecology & Evolution*, 22, 11: 583-592
- Quinlan J. R. 1986. Induction of decision trees. *Machine Learning*, 1: 81-106
- Rozman J. 1998. Analiza sprememb kulturne krajine na primeru dela katastrske občine Lom pod Storžičem. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

RuleQuest data mining tools.
(23. Sep. 2013)

www.rulequest.com

Sarkar S. in sod. 2006. Biodiversity conservation planning tools: Present status and challenges for the future. *Annual Review of Environment and Resources*, 31: 123-159

Saura S., Estreguil C., Mouton C., Rodriguez-Freire M. 2011a. Network analysis to assess landscape connectivity trends; Application to European Forests (1990-2000). *Ecological Indicators* 11, 407 – 416

Saura S., Pascual-Horal L. 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. *Landsc. Urban Plann.* 83, 91 -103

Saura S., Rubio L. 2010. A common currency for the different ways in which patches and links can contribute to habitat availability and connectivity in the landscape. *Ecography* 33, 523-537

Strle A., 2010. Spremembe krajine na območju posestva Zastene od konca 18. stoletja do danes. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Strniša A., Cenčič L. 2010. Praksa in problemi pri usklajevanju občinskih prostorskih načrtov. V: *Gozdni prostor: načrtovanje, raba, nasprotja*. Zbornik prispevkov. Bončina A., Matijašič D. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Zavod za gozdove Slovenije: 11-15

Strniša A., Havliček R., Kozorog E., Perdani M. 2013. Spremembe dejanske rabe gozdnih površin in primerjava s prostorskimi načrti. V: *Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov : zbornik razširjenih povzetkov / XXX. gozdarski študijski dnevi*. Pirnat J. (ur.). Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire: 34-36

Šlaus B. 2007. Ocenjevanje krajinske zgradbe na Pohorju. Diplomsko delo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta.

Theobald D., Crooks K., Norman J. 2011. Assessing effects of land use on landscape connectivity: loss and fragmentation of western US forests. *Ecological Applications*, 21, 7: 2445–2458

Tregubov V. 1957. Prebiralni gozdovi na Snežniku. Inštitut za gozdno in lesno gospodarstvo Slovenije. Ljubljana, Kmečka knjiga: 163 str.

Uredba o varovalnih gozdovih in gozdovih s posebnim namenom. Ur. l. RS, št. 88/2005

Verlič, A., Pirnat, J., 2010. Rekreativna vloga dela gozdov Mestne občine Ljubljana (Recreational role of a part of forests in the Municipality of Ljubljana). *Gozd. vestn.*, letn. 68, 5/6: 330-339

Watts M.E. in sod. 2009. Marxan with Zones: Software for optimal conservation based land- and sea-use zoning. *Environmental Modelling & Software*, 24, 12: 1513-1521

Wildermuth H. 1980. *Natur als Aufgabe. Leitfaden für die Naturschutzpraxis in der Gemeinde*. Basel, Schweizerischer Bund für Naturschutz.

Willis K.J., Birks H.J.B. 2006. What is natural? The need for a long-term perspective in biodiversity conservation. *Science*, 314,5803: 1261-1265

Wohlmeyer H., Schuetz O. 2002. Impact of globalisation and agro-industry on the evolution of agricultural policies, practices and production systems. V: Proceedings of the High-level Pan-European Conference on Agriculture and Biodiversity, Council of Europe. UNEP, Strasbourg: 195-232

Zakon o gozdovih. 2007. Prečiščeno besedilo. <http://www.zgs.gov.si/?id=253> (23. Sep. 2013)

Zakon o prostorskem načrtovanju. 2007. Ur. l. RS, št. 33/2007

ZGS. 2001. Gozdnogospodarski načrt Kraškega gozdnogospodarskega območja (2001-2010). Zavod za gozdove Slovenije, Območna enota Sežana: 181 str.

ZGS. Priročnik za izdelavo gozdnogospodarskih načrtov gozdnogospodarskih enot. (Mnsc.)

Žižek, L., Pirnat, J. 2011. Odnos javnosti do gozdov v mestih na primerih Rožnika in Golovca v Ljubljani. Gozdarski vestnik, 69,2: 91-98, 115-118

PRILOGE

Priloga 1: Znanstveni članek

GDK: 91+150:148.2(045)=111

Prispelo / Received: 03. 09. 2012

Sprejeto / Accepted: 23. 12. 2012

Izvirni znanstveni članek
Original scientific paper

LANDSCAPE CHANGES IN THE PIVKA AREA, SLOVENIA

Janez PIRNAT¹, Andrej KOBLER²

Abstract

Spontaneous afforestation is one of the biosystemic landscape change processes affecting landscape functioning. The process of overgrowing is highly dynamic, and the temporal dimension of changes in landscape structure can be of key importance for evaluating habitat suitability.

A detailed study was carried out in the area of 19.52 km² within the Pivka municipality, where land use is a mixture of traditional farmland, forests, and extended areas of abandoned former farmland with natural re-growth. In addition, this area is highly important for two bird species: the Barred Warbler (*Sylvia nisoria*) and the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*). Both species are sensitive to forest spreading and prefer a mixture of extensive meadows with shrubs and hedgerows as their most suitable habitat.

Digital BW orthophotos from the 1975 – 2000 period and colour digital orthophotos from 2009 have been used for on screen digitizing of the EUNIS habitat classes. Indicators of landscape changes were derived from temporal based difference in the landscape structure (different structural indicators based on patch size, shape, distances and patch dynamics). All the details obtained were evaluated based on Earth observation data and GIS supported methods.

The most valuable parts of the area for both species are, from a biodiversity point of view, the core forest areas and mixture of meadows with shrubs and hedgerows.

Key words: afforestation, habitat analysis, EUNIS, landscape indices, Pivka

KRAJINSKE SPREMEMBE NA OBMOČJU PIVKE, SLOVENIJA

Izvleček

Spontano zaraščanje je eden izmed biosistemskih procesov sprememb, ki vplivajo na delovanje krajine. Zaraščanje je dinamično in časovna dimenzija sprememb v krajinski zgradbi je lahko ključnega pomena za ocenjevanje primernosti habitatov.

Podrobnejšo analizo smo izpeljali na 19,52 km² izbrane površine v občini Pivka, kjer gre za prostor, kjer je raba zemljišč preplet tradicionalnih kmetijskih zemljišč, gozdov in obsežnih predelov zaraščajočih se kmetijskih površin. Poleg tega je to območje zelo pomembno za dve vrsti ptic: pisano penico (*Sylvia nisoria*) in rjavega srakoperja (*Lanius collurio*). Obe vrsti sta občutljivi za širjenje gozda, saj je njun habitat preplet ekstenzivnih travnikov z grmičevjem in živicami.

Za zaslonko digitalizacijo habitatnih razredov EUNIS smo uporabili digitalne črno-bele ortofoto posnetke iz obdobja 1975 - 2000 in barvni digitalni ortofoto iz leta 2009. Kazalce krajinskih sprememb smo izpeljali iz razlike v zgradbi krajine iz različnih let (različni kazalniki krajinske zgradbe, ki temeljijo na velikosti in obliki zaplat, medsebojnih razdaljah med njimi in časovni dinamiki). Vse pridobljene podatke smo ovrednotili na podlagi daljinsko pridobljenih podatkov v okolju GIS.

Najvrednejši deli prostora so jedrne cone gozdov in prepleti travnikov z živicami in grmovjem.

Ključne besede: zaraščanje, analiza habitatov, EUNIS, kazalci krajinske zgradbe, Pivka

INTRODUCTION

UVOD

Spontaneous afforestation is one of the biosystemic landscape change processes affecting landscape functioning. It is the result of a combination of structural, social and demographic reasons in several more or less remote areas in several EU countries (Kobler et al., 2005). In Central Europe, former abandoned agricultural land has been very often transformed entirely into forest matrix (Antrop, 2005; Čas and Adamič, 1998; Čas, 2006; Hladnik, 2005; Jongman, 2004; Van Eetvelde and Antrop, 2004).

According to EUROSTAT (statistical office of the European Union), the indicator "Change in traditional land-use practice" measures the potential maintenance of biodiversity by use of traditional as opposed to intensive land management and use practice. Changes in high value farming system frequently result in homogenisation of land use and loss of landscape elements, natural and man-made (Taylor, 2002). Yet in the case of spontaneous afforestation, another dimension of this indicator can be developed, namely one may measure the potential maintenance of biodiversity by use of traditional practice as opposed to abandoned land use. Such changes again result in homogenisation (of another type, as it means that the vegetational succession has been taking over)

¹ doc. dr. J.P., UL, BF, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, SI-1000, Ljubljana, janez.pirnat@bf-uni-lj.si

² dr. A.K., GIS Gozdarski institute Slovenije, Večna pot 2, SI-1000, Ljubljana, andrej.kobler@gozdis.si

of land use and drowning of landscape elements (natural and man-made) in a forest matrix (as a climax land cover in the Central European conditions).

Traditional understanding of the Eurostat indicator “Change in land cover” (EUROSTAT 2010) should not be therefore considered just in one way, towards intensification of land use, but also the other way around, towards extensification (Osterman, 1998; Debussche et al., 1999).

In Slovenia, the rate of forest cover spread has been dramatic, starting as early as in the 19th century and continuing well into the end of the 20th century (Kobler, 2000). With introduction of aerial survey of Slovenia in 1973 (Hočevar, 1984), it was possible to follow land use changes and development of land abandonment through the end of the 20th century and beginning of the 21st century.

In our study we have aimed to explore and understand spread of spontaneous afforestation in the Pivka region (southwestern Slovenia), where land abandonment has been recognized as a serious problem (Kobler et al., 2005). The aim of the study is to associate land use information with EUNIS habitat types and to evaluate land use transitions with certain landscape indices.

At the same time, the area remaining in grasslands (pastures or meadows) or arables is extremely important for at least two bird species, the Barred Warbler (*Sylvia nisoria*) and the Red-backed Shrike (*Lanius collurio*), as mentioned in the newest proposal for the revision of Special Protection Areas (SPA) in Slovenia (Denac et al., 2011). Both species are sensi-

tive to forest spreading and prefer a mixture of meadows with shrubs and hedgerows as their most suitable habitat.

STUDY AREA AND METHODS

PODROČJE RAZISKAVE IN METODE

The detailed test site area of 19.52 km² lies in the Pivka municipality around the village of Palčje, south of Lake Palško. This is a typical karst region with predominating limestone and dolomite geology. Land use is a mixture of the traditional farmland, forests and extended areas of abandoned farmland with natural re-growth. Black and white (BW) digital orthophotos (DOF) from the 1975-2000 period and colour DOF (year 2009) with a resolution of 1m (year 1975) and 0.5m (2000 and 2009) were used as a backdrop for the on-screen digitizing of polygon boundaries, employing Cartalinx 1.2 software for this purpose. The minimum mapping unit was 100 m² (Figures 1 - 3).

GIS software package Idrisi Andes (Eestman, 2006) and FRAGSTATS 4.0 (McGarigal et al., 2012) were used for calculating different spatial metrics.

The EUNIS Habitat types classification is a comprehensive pan-European system to facilitate the harmonised description and collection of data across Europe through the use of criteria for habitat identification; it covers all types of habitats from natural to artificial, from terrestrial to freshwater and marine (eunis.eea.europa.eu/about.jsp).

Class D5.2 was delineated through comparison of DOFs and field examination. Class E1.5 was defined as typical for

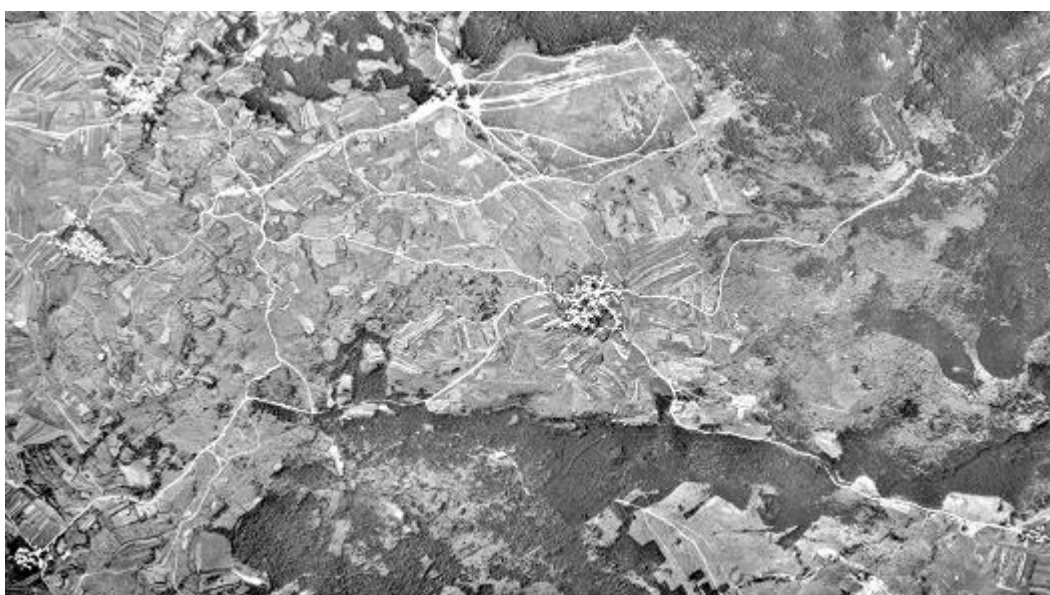


Fig. 1: The study area in 1975

Slika 1: Študijsko območje v letu 1975

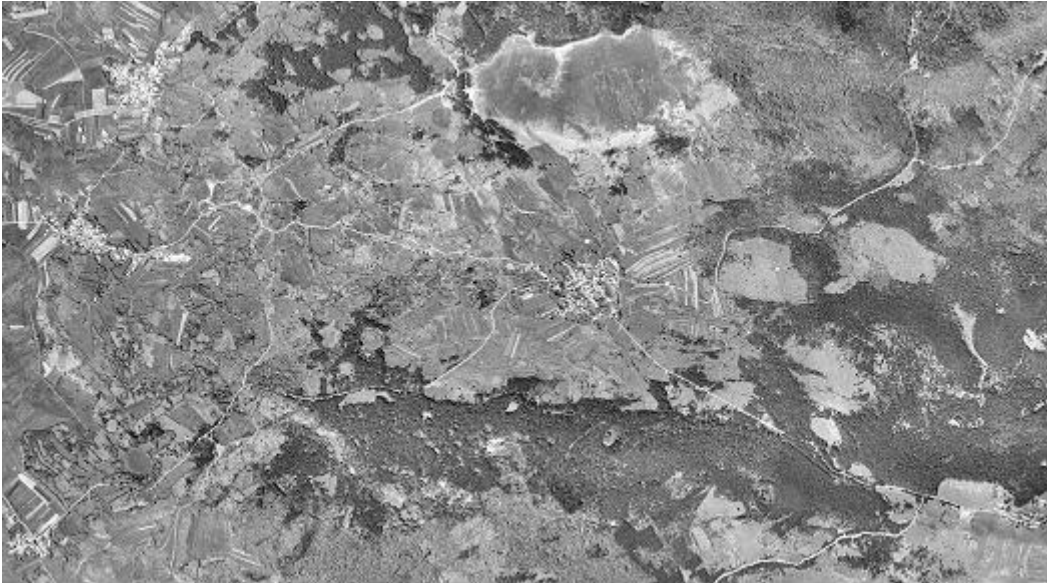


Fig. 2: The study area in 2000

Slika 2: Študijsko območje v letu 2000

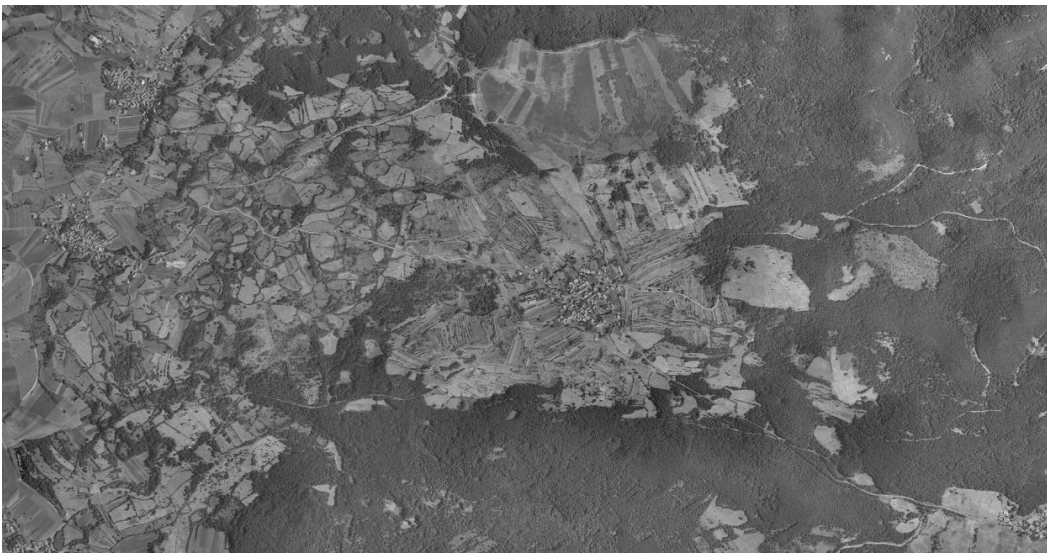


Fig. 3: The study area in 2009

Slika 3: Študijsko območje v letu 2009

all pastures in the study area, where bedrock and soils prevent intensive farming (shallow soils, scrubs, limestone and dolomite outcrops on the surface). Class E2.2 was found on better soils often in the lowland, enabling more intensive agricultural land use (linear tracks of hay-mowing machinery can be sometimes traced even on DOFs). Class E3.4 was wet grassland found on the bottom of intermittent lakes (which are a specific feature of the local karst geology). Class F3.2 represented areas with early forest succession stages of *Corylus*, *Quercus*, *Ostrya* and *Pinus* species. Class F9.2 represented *Salix* species on the bottom of intermittent lakes, easily distinguished from *Pinus* species on all DOFs. FA were hedges,

easily distinguishable on DOFs; they were either of linear or nonlinear shapes when following different objects like roads or small karst dolines and poljes. Classes G1.7 and G3.5 were thermophilous woodlands and black pine woods respectively, class G5.6 representing early-stage natural regrowth either of black pine or broadleaved trees or mixture of both, easily traced on DOFs. Class I were fields usually near the villages, while class J were main roads and villages. Beside the mentioned EUNIS classes, we decided to distinguish also a new class E1.5/FA where it was not possible to identify land cover clearly. We decided not to separate EUNIS E1.5 / E2.2 and FA when the ratio of a hedgerow width to the nearest ne-

Table 1: EUNIS habitat classes in the Pivka study area

Preglednica 1: Habitatni razredi EUNIS v študijskem območju Pivka

Hab. class / Habitatni razred	Scientific name / Znanstveno ime
D5.2	Beds of large sedges normally without free-standing water / <i>Površine šašev, praviloma brez stoječe vode</i>
E1.5	Mediterraneo-montane grassland / <i>Kraški pašniki</i>
E2.2	Low and medium altitude hay meadows / <i>Mezofilni travniki in pašniki na boljših tleh</i>
E3.4	Moist or wet eutrophic and mesotrophic grassland / <i>Vlažni, gospodarjeni travniki</i>
F3.2	Mediterraneo-montane broadleaved deciduous thickets / <i>Zaraščajoče se površine z grmovjem</i>
F9.2	[<i>Salix</i>] carr and fen scrub / <i>Zaplate vrbovja kot grmi in nizko drevje</i>
E/FA	A transition between E1.5 and FA, still more similar to E / <i>Prehodi med razredoma E1.5 in FA, več podobnosti z razredom E</i>
FA	Species-rich hedgerows of native species / <i>Omejki, bogati z domačimi vrstami</i>
G1.7	Thermophilous deciduous woodland / <i>Gozd termofilnih listavcev</i>
G3.5	[<i>Pinus nigra</i>] woodland / <i>Gozd črnega bora</i>
G5.6	Early-stage natural and semi-natural woodlands and regrowth / <i>Zaraščajoča se površina z mladovjem listavcev</i>
I	Regularly or recently cultivated agricultural, horticultural and domestic habitats / <i>Redno obdelovane kmetijske (njivske) površine</i>
J	Constructed, industrial and other artificial habitats / <i>Zgrajeni, industrijski in umetni habitati</i>

ighbour hedgerow distance was less than 1:5. In these cases, E1.5 with hedgerows was regarded as a single polygon and named E-FA class. When this ratio exceeded 1:5, the hedgerows were digitized separately to the class E1.5 or E2.2 in which they were “embedded”. We also decided not to separate E and FA where the distance exceeded the ratio 1:5, but at the same time we found FA in a very early stage, scattered or just indicated (especially in the DOF from 1975) so that in such cases we digitized them jointly. For the year 2009, all borders of EUNIS class polygons from 2000 were checked and corrected to situation based on digital colour DOFs from 2009. EUNIS classes were checked in the field and also by means of stereoscopic interpretation of black and white aerial photos. However, it turned out to be quite a challenge to distinguish E1.5 to E2.2. The decision was based on the mowing tracks, data of meadow quality and possible early shrub appearance where these sights of intensiveness / extensiveness helped us to distinguish both classes. Sometimes, however, it was not possible to distinguish these features especially in the 1975 DOF due to its poorer quality. Class identification errors in some cases therefore cannot be excluded. However, for each EUNIS class a randomly chosen set of 30 ground points within 100 m buffer zone along the roads was controlled to evaluate possible mistakes on EUNIS classes.

The polygon boundaries were delineated first in accordance with the distribution of EUNIS classes in the year 2000 DOF. These boundaries were compared with the year 1975 image and all the changes taken into consideration either through division of a primary established polygons into more than one sub-polygons (within the shape of original polygon) or through addition of new polygons. All polygons were assi-

gned three polygon attributes, one representing EUNIS Class for the years 1975 and 2000 and another for the year 2009 respectively. Vector image produced in this way was exported into the environment of Geographic Information System Idri-si Andes and converted into the raster format with 1 m spatial resolution. With the use of different modules (Assign, Crosstab, Distance, Group, Reclass), three raster images with 1m resolution were produced for the years 1975, 2000 and 2009.

For the evaluation of land use transitions, certain indices of spatial metrics based on EUNIS classes concerning area, shape, dynamics, distances, edge and core areas were used as suggested by different authors (Riitters et al., 1995; Turner et al., 1989; Baker and Cai, 1992). Corrected shape index (Sh) is based on adjusted perimeter – area ratio and Area ratio index (Ar) is derived from Class area proportion (CAP) index (Leitão et al., 2006). All relations were calculated as follows:

$$SH = \frac{P}{2\sqrt{\pi} \sqrt{A}}$$

P = perimeter; A = area; Ei = EUNIS class “i” area

$$Ar = \frac{Ei}{(A - Ei)}$$

A = area; Ei = EUNIS class “i” area

In order to evaluate information regarding habitat structure at the landscape level, all EUNIS classes were aggregated into following four major land use classes:

- "Grassland": EUNIS classes D5.2, E1.5, E2.2, E3.4 E/FA;
- "Hedges": EUNIS class FA;
- "Afforestation": EUNIS classes F3.2, F9.2, G5.6;
- "Forests": EUNIS classes G1.7, G3.5.

For additional evaluation of habitat suitability, several spatial metrics based on area shape and distance relations were calculated for these aggregated classes. FRAGSTATS 4.0 software was used for the following equations (McGarigal et al., 2012).

CA – total class area;

$$CA = \sum_{j=1}^n a_{ij} \left(\frac{1}{10000} \right)$$

a_{ij} = area (m) of patch ij.

CA equals the sum of the areas (m²) of all patches of the corresponding patch type, divided by 10,000 (to convert to hectares); that is, total class area.

PLAND – percentage of class in a landscape;

$$PLAND = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$$

P_i = proportion of the landscape occupied by patch type (class) i.

a_{ij} = area (m²) of patch ij. A = total landscape area (m²).

NP – number of class patches;

$$NP = n_i$$

n_i = number of patches in the landscape of patch type (class) i.

LPI – largest patch index;

$$LPI = \frac{\max_{j=1 \text{ to } n} (a_{ij})}{A} (100)$$

a_{ij} = area (m²) of patch ij.

A = total landscape area (m²).

TE – total class edge;

$$TE = \sum_{k=1}^m e_{ik}$$

e_{ik} = total length (m) of edge in landscape involving patch type (class) i; includes landscape boundary and background segments involving patch type i.

TCA - total class core area;

$$TCA = \sum_{j=1}^n a_{ij}^c \left(\frac{1}{10000} \right)$$

a_{ij}^c = core area (m²) of patch ij based on specified edge depths (m).

AREA_MN – average class patch area;

$$AREA_{MN} = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n_i}$$

MN (Mean) equals the sum, across all patches of the corresponding patch type, of the corresponding patch metric values, divided by the number of patches of the same type. MN is given in the same units as the corresponding patch metric.

GYRATE_MN – measure of class patch extent, distance from its centroid,

$$GYRATE = \sum_{r=1}^z \frac{h_{ijr}}{z}$$

h_{ijr} = distance (m) between cell ijr [located within patch ij] and the centroid of patch ij (the average location), based on cell centre-to-cell centre distance. z = number of cells in patch ij.

All these major land use classes were evaluated for the purpose of studying their temporal persistence or change. For this reason, urban land use was not evaluated. All indices tested in our research are well known and have been widely used for more than a decade for different ecological and landscape ecological purposes (Baker and Cai, 1992; Forman, 1995; Kienast, 1993; LaGro, 1991; Lang et al., 2002; McGarigal et al., 2012; Turner, 1989).

RESULTS

REZULTATI

Some indices of spatial metrics based on EUNIS class area, shape, dynamics, distances, edge and core areas were evaluated giving following results, based on different landscape indices to evaluate what type of transitions and landscape changes have occurred in the study area.

Shape index is especially sensitive to changes of hedgerows as longitudinal landscape features.

Spatial stability is expressed as a percentage of each EUNIS class area in the year 2009 that has remained unchanged from the year 1975. Lower percentages indicate major changes.

As forest spreading was the most dominant land use change process during the last quarter of the 20th century in the study area, a more detailed evaluation was carried out.

Table 2: Patch shape (Sh) index of different EUNIS classes

Preglednica 2: Kazalec oblike zaplat (Sh) posameznih kategorij EUNIS

class / razred year / leto	D	E	F	E/FA	FA	G	R/S
1975	4.56	32.52	28.08	9.39	36.36	21.87	22.74
2000	5.45	40.11	25.53	10.49	49.29	22.56	22.86
2009	5.26	41.65	27.95	8.50	57.72	21.99	23.66

Table 3: Patch transitions of EUNIS classes between the years 1975 and 2009

Preglednica 3: Prehodi med zaplatami razredov EUNIS med letoma 1975 in 2009

EUNIS classes	meas. unit	D5.2	E1.5	E2.2	E3.4	F3.2	F9.2	E-FA	FA	G	I	J4.2	J1.2	Total 2009 Skupaj 2009
D5.2	ha	56.95	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	56.95
	%	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
E1.5	ha	0	221.03	0	0	23.07	0	0	0	5.66	0	0	0	249.76
	%	0.0	88.5	0.0	0.0	9.2	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	100
E2.2	ha	0	2.26	343.22	0	0	0	0	0	0.46	0	0	0	345.94
	%	0.0	0.7	99.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	100
E3.4	ha	0	0	0	28.9	0	0	0	0	0	0	0	0	28.9
	%	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
F3.2	ha	0	89.82	4.1	0	50.38	0	0	0	0.45	0	0	0	144.75
	%	0.0	62.1	2.8	0.0	34.8	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	100
F9.2	ha	3.45	0	0	0	0	11.55	0	0	0	0	0	0	15
	%	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	77.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
E-FA	ha	0	31.81	0	0	0	0	65.47	0	0	0	0	0	97.28
	%	0.0	32.7	0.0	0.0	0.0	0.0	67.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100
FA	ha	0	8.42	3.61	0	1.03	0	0	26.72	0	0	0	0	39.78
	%	0.0	21.2	9.1	0.0	2.6	0.0	0.0	67.2	0.0	0.0	0.0	0.0	100
G	ha	0	28.05	0.86	0	182.69	0	0	0	712.96	0	0	0	924.56
	%	0.0	3.0	0.1	0.0	19.8	0.0	0.0	0.0	77.1	0.0	0.0	0.0	100
I	ha	0	0	1.2	0	0	0	0	0	0	0.49	0	0	1.69
	%	0.0	0.0	71.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	29.0	0.0	0.0	100
J4.2	ha	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8.3	0	8.3
	%	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	100
J1.2	ha	0	4.12	3.92	0	0	0	0	2.64	0.24	0	0	30.45	41.37
	%	0.0	10.0	9.5	0.0	0.0	0.0	0.0	6.4	0.6	0.0	0.0	73.6	100
Total 1975 Skupaj 1975	ha	60.4	385.51	356.91	28.9	257.17	11.55	65.47	29.36	719.77	0.49	8.3	30.45	1954.28
	%	106.1	154.4	103.2	100.0	177.7	77.0	67.3	73.8	77.9	29.0	100.0	73.6	

Table 4: Area ratio index (Ar)

Preglednica 4: Kazalec razmerja površine (Ar)

class / razred year / leto	D	E	F	E/FA	FA	G	R/S
1975	0.03	0.65	0.16	0.03	0.02	0.58	0.02
2000	0.03	0.47	0.09	0.05	0.02	0.90	0.03
2009	0.03	0.51	0.07	0.04	0.02	0.93	0.03

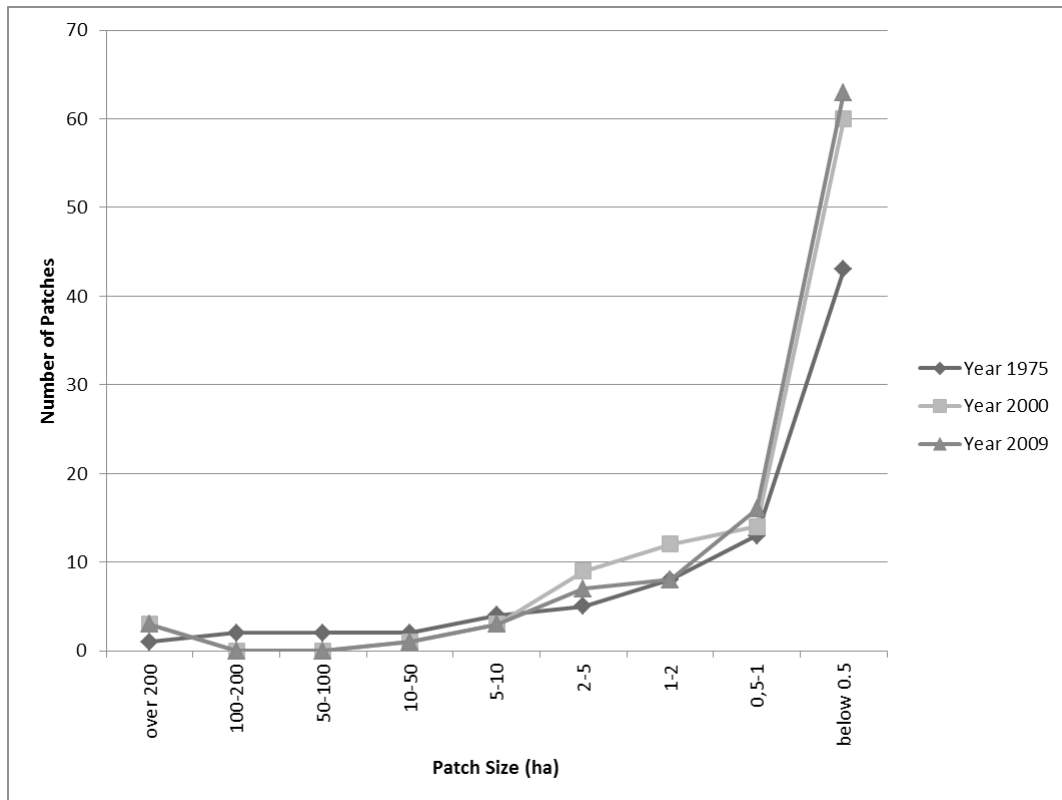


Fig. 4: Forest patch size dynamics

Slika 4: Spremembe površin gozdnih zaplat

Table 5: Forest and non-forest patch transitions related to distance from settlements (1975 – 2009)

Preglednica 5: Prehodi iz gozdnih in negozdnih zaplat v povezavi z razdaljo od naselij (1975 – 2009)

distance (m) razdalja (m)	change sprememba						
	G to E1.5 (ha)	G to E2.2 (ha)	G to F3.2 (ha)	G to J1.2 (ha)	E1.5 to G (ha)	E2.2 to G (ha)	F3.2 to G (ha)
0- 200	0.01	0.46			1.47		0.52
200-400	0.61				3.35	0.37	3.85
400-600	2.94				5.38		11.74
600-800	1.69			0.08	5.39		24.52
800-1000				0.16	3.82	0.37	31.94
1000-1200					2.03	0.03	49.07
1200-1400			0.45		3.92	0.09	35.14
1400-1600					0.68		10.20
1600-1800					1.16		5.19
1800-2000	0.41				0.49		4.38
2000-2200					0.17		2.91
2200-2400					0		1.11
2400-2600					0.14		2.02
2600-2800					0.04		0.08
2800-3000					0		
Total	5.66	0.46		0.24	28.05	0.86	182.69

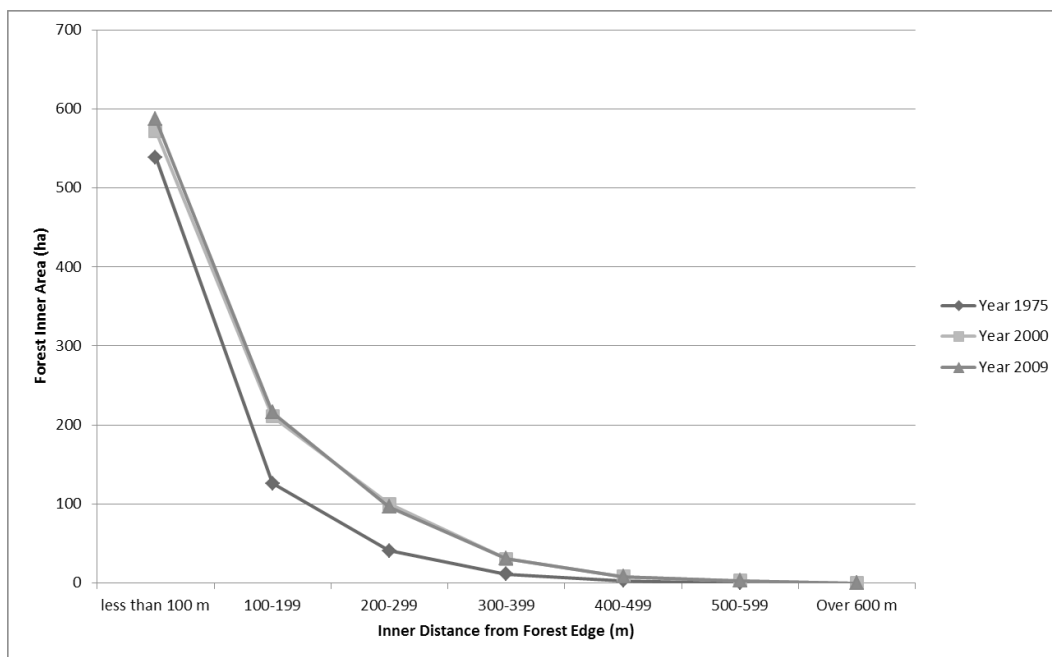


Fig. 5: Forest inner (core) area dynamics index

Slika 5: Kazalec spremembe površine notranjega gozdnega okolja

Table 6: Evaluation of major aggregated land use classes temporal changes in the years 1975 – 2000 – 2009

Preglednica 6: Kazalci sprememb glavnih združenih razredov rabe tal v letih 1975 – 2000 - 2009

year leto	land use raba tal	CA (ha)	PLAND (%)	NP (no.)	LPI (%)	TE (m)	AREA _MN (ha)	GYRATE _MN (m)	TCA (ha)
1975	grassland / travišča	894.73	45.85	216	18.22	301764	4.14	43.01	444.38
2000	grassland / travišča	776.55	39.78	307	11.87	353752	2.53	41.34	290.86
2009	grassland / travišča	786.59	40.30	310	9.57	378967	2.54	41.13	268.51
1975	hedges / omejki	29.36	1.50	86	0.29	69700	0.34	31.76	0.00
2000	hedges / omejki	39.79	2.04	109	0.40	110097	0.37	35.75	0.00
2009	hedges / omejki	45.82	2.35	243	0.33	138392	0.19	25.16	0.00
1975	afforestation / zaraščajoče	268.72	13.77	137	5.00	161722	1.96	46.45	74.94
2000	afforestation / zaraščajoče	159.75	8.18	103	1.42	113648	1.55	45.77	31.38
2009	afforestation / zaraščajoče	122.33	6.27	145	0.51	109073	0.84	37.22	10.54
1975	forests / gozdovi	720.25	36.90	104	10.86	208745	6.93	63.48	403.85
2000	forests / gozdovi	926.25	47.45	135	14.45	233043	6.86	53.79	600.24
2009	forests / gozdovi	941.94	48.26	114	15.18	228758	8.26	59.42	611.56

The number of large forest patches (over 200 ha) increases due to the natural afforestation or »fusion«. The number of middle forest patches decreases due to transition into a larger class, whereas the number of small forest patches increases due to fragmentation of forests near settlements.

The average patch area of the largest forest patch increases (from 212.34 ha to 278.24 ha), because smaller patches from the year 1975 are now fused into one large forest matrix. Former middle area patches (between 50 ha to 200 ha) practically disappeared, whereas smaller patches (less than 5 ha) are not significantly different.

Indices based on patch size and distances from the edge to the inner part of a forest are especially useful means of explaining increase of forest patch areas and their transitions into a forest matrix.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

Abandonment can only effectively be measured through different temporal changes indicating this process. Indices should be easy to measure and also easy to understand.

The Corrected Shape Index is expressing one of such phenomena that we call “tide effect”, showing the simplifying of the border and “drowning” of non-forest areas near the edge. With more and more adjacent abandoned land under succession turning into forest the ratio between perimeter and area of forest patches is in decline. However, most striking results can be observed with FA (Hedges) EUNIS classes, since the hedges are long and narrow patches where a few meters of prolongation can change the perimeter to area ratio considerably. Straight hedges of trees over limestone walls distinguishing plots of agricultural land use are typical karst phenomena. They are the result of former clearing in order to provide better condition for agriculture. Managed areas of EUNIS class FA can be regarded therefore as a sight of still active cultivated land use.

The “drowning effect” can be presented using Area Ratio Index with interesting results only for regenerated patches (EUNIS F3.2) and forest (EUNIS G class) taking over the abandoned land in comparison with other EUNIS classes showing only slight differences.

Perhaps even more useful information is given with the Number of Forest Patches combined with their average size in different area classes. In our case, total number of forest classes is even increasing, due to some fragmentation processes near settlements, but more and more forests tied together in larger patches clearly indicate abandonment. As we see, the changes are not shifting in just one way; we are facing fragmentation and abandonment, yet fragmentation is small indeed and occurring more or less near the settlements, where farmers continue with their agricultural activities, and abandonment is taking over to a much larger extent and all around.

Figure 2 indicates that the Forest Inner Area dynamics is the best index showing the process of abandonment and drowning of non-forest land use in a forest matrix. The area of inner area forest (distance from the edge to the centre of the forest) is significantly increasing relatively and absolutely. One of the most important advantages of this index is that it can be easily understood even by non-ecologically educated final users, since we are operating in real meter based distances and not abstract numerical figures that are given by many other indices (e.g. fractal dimension based indices). This index is especially useful with transitions from non-forest EUNIS classes (E1.5, F3.2) or early stage forest classes (G5.6) into forest (G3.5 or G1.6 and G4.6 respectively in our case).

The analysis of aggregate land use evaluation has shown that even the simplest indices concerning classes, areas, peri-

meter and the number of class patches can effectively explain several processes (i.e. abandonment) at the landscape level. In case of bird habitat evaluation, the number of patches (NP) turned out to be extremely important for the “hedges” class in combination with four other indices (LPI, TE, AREA_MN, GYRATE_MN). It is of course possible to argue that the trend results for the year 1975 due to a rather poor quality of areal photos, which sometimes prevent accurate evaluation of small hedges and could lead to an underestimation of this class for this year. However, a comparison of the year 2000 with the year 2009 shows fragmentation (CA, PLAND, NP, TE are increasing while LPI, AREA-MN, GYRATE-MN are decreasing) of “hedges” in recent years probably resulting in intensification of agriculture. These indices provide quality information on habitat condition (areas and spatial distribution) for species requiring grasslands with shrubs and hedges.

Total core area index (TCA) gives useful information especially for forests, supporting our statement of forest matrix increasing in the area. The same is supported with a small decline in total forest edge decline. Of course the TCA index makes no sense in evaluating hedges or other similar long and narrow landscape elements without core areas.

In terms of spatial diversity it can be concluded that the most valuable parts of the space are areas, which are temporally stable in space and time. In our case, this is primarily a forest for forest core species and, if we ignore villages with road infrastructure, also the agricultural land to allow more intensive use close enough to (up to 1km) the edge of settlements. Karst rocky pastures are being gradually overgrown and their future depends partly on grazing, fires, and mostly on possible subsidies for the maintenance of cultural landscape. This process may affect species of forest edge and extensive agriculture.

However, one should not forget that indices based on EO data are expressing just the consequences of land abandonment. Beside natural capacities (relief slopes and expositions, soil types and remoteness from settlements) one should always consider social capacities (small plots, ageing ownership, uncertain future of agriculture in marginal agriculture areas...). Only natural and social based factors combined together can help to understand land use changes as a permanent process.

As far as deforestation for the needs of farming is concerned, areas used for farming before 1975 could be suitable if in accordance with the newest findings regarding habitat preservation. It is of key importance that small living forest patches

and intertwinement of intensive and extensive meadows are preserved within the farming area. The preservation of these areas is additionally supported by the preposition for common agricultural policy,

where an important element is recognized »to enhance the overall environmental performance of the CAP through the greening of direct payments by means of certain agricultural practices beneficial for the climate and the environment« (Legal proposal for...2012)

POVZETEK

V Sloveniji se je zaraščanje z gozdom razširilo že v 19. stoletju in se je nadaljevalo tudi v konec 20. stoletja). V raziskavi smo analizirali spremembe rabe tal na izbrani površini 19,52 km², ki leži v občini Pivka, kjer gre za preplet tradicionalnih kmetijskih zemljišč, gozdov in območjih opuščeni kmetijskih površin z naravnim zaraščanjem. V raziskavi smo želeli oceniti spremembe glavnih habitatnih tipov EUNIS s pomočjo nekaterih kazalcev ocene krajinske zgradbe. Izbrano območje s pestro rabo tal je med drugim izjemno pomembno za vsaj dve vrsti ptic, in sicer za pisano penico in rjavega srakoperja. Obe vrsti sta občutljivi za širjenje gozda v kmetijski prostor, saj najraje prebivata v predelih, kjer se prepletajo ekstenzivni travniki z grmičevjem in živimi mejami Denac et al., 2011).

Za ozadje zaslonske digitalizacije meja poligonov smo uporabili digitalne črno-bele ortofoto posnetke za leti 1975 in 2000 ter barvni DOF za leto 2009, z ločljivostjo 1 m (leta 1975) in 0,5 m (2000 in 2009). Digitalizacijo smo izpeljali z orodjem Cartalinx 1,2. Najmanjša enota kartiranja je 100 m². Za izračune različnih kazalcev sprememb krajinske zgradbe smo uporabili GIS-programski paket Idrisi Andes (Eastman, 2006) in FRAGSTATS 4,0 (McGarigal et al., 2012). Vsak poligon je dobil tri attribute glede na določen EUNIS habitatni tip za leta 1975, 2000 in 2009. Za kontrolo zaslonske digitalizacije in ocene pravilnosti določenih habitatnih tipov smo za vsak EUNIS-razred naključno izbrali po 30 točk v 100 m dolgem pasu vzdolž cest, kjer smo primerjali vizualno pridobljeno oceno s situacijo na terenu.

Za oceno sprememb habitatov na krajinskem nivoju smo posamezne habitatne tipe združili v štiri glavne razrede (travniki, žive meje, zaraščajoče se površine, gozdovi) in ponovili analizo ocene krajinske zgradbe s kazalci v programu FRAGSTATS 4.0.

Rezultati kažejo, da se povečujeta število in povprečna velikost velikih gozdnih zaplat (večjih kot 200 ha), saj se le zaradi zaraščanja površin zlivajo v gozdno matico. Iz istega razloga se zmanjšuje število srednjih gozdnih zaplat, medtem ko se število majhnih zaplat celo povečuje zaradi krčitev in presek v bližini naselij.

Kazalci, ki temeljijo na oceni oblike (shape index), lepo prikazujejo t.i. »učinek plime«, ki prikazuje poenostavljanje meje gozdnega roba; ta nastaja z zaraščanjem in s tem izginjanjem negozdnih otokov znotraj gozdov. Kazalci, ki temeljijo na obliki roba, so učinkoviti tudi pri analizi omejkov, saj so žive meje razporejene v obliki dolgih pasov; tam lahko nekaj metrov podaljšanja spremeni razmerje med površino in obsegom take zaplate.

Morda še bolj uporabno informacijo daje število gozdnih zaplat v povezavi z njihovo povprečno velikostjo v različni oddaljenosti od naselij. V našem primeru se je skupno število gozdnih zaplat v bližini naselij zaradi fragmentacije celo povečalo, toda že omenjeno zlivanje zaplat v novito matico jasno kaže vpliv zaraščanja v bolj oddaljenih predelih.

V oceni sprememb rabe na krajinskem nivoju, kjer smo ocenjevali zgradbo habitatov za že omenjeni ptici, je pri oceni omejkov zelo pomemben kazalec število zaplat (NP), kar ni presenetljivo, vendar ga je treba ocenjevati tudi v povezavi še z nekaterimi drugimi kazalci (LPI, TE, AREA_MN, GYRATE_MN). Seveda je mogoče trditi, da so rezultati nezanesljivi za leto 1975 zaradi dokaj slabe kakovosti letalskih posnetkov, zaradi katere včasih ni bilo mogoče dovolj zanesljivo oceniti majhnih skupin živic. Vendar pa primerjava leta 2000 z letom 2009 kaže razdrobljenost omejkov (CA, PLAND, NP, VE se povečujejo, medtem ko se LPI, AREA-MN, GYRATE-MN zmanjšujejo). Te spremembe so verjetno posledica bolj intenzivnega kmetovanja v zadnjih letih. Zato lahko z uporabo teh kazalcev pridobimo kakovostne informacije o stanju habitatov (območja in prostorska razporeditev) za vrste, ki jim ustrezajo prepleti ekstenzivnih travnikov z grmovjem in živimi mejami, kot sta rjavi srakoper in pisana penica.

Kazalec jeder notranjega okolja (TCA) daje koristne informacije, predvsem za gozdove, in podpira ugotovitve o povečanju gozdne matice na tem območju. Seveda pa je ta kazalec praktično neuporaben pri ocenjevanju živic in drugih podolgovatih ozkih omejkov brez notranjega okolja.

Z vidika prostorskega raznolikosti lahko sklepamo, da so najbolj dragoceni tisti deli ohranjenega prostora, ki so v prostoru in času razmeroma stabilni. V našem primeru so to

predvsem predeli jedrnih con gozdov za vrste, ki potrebujejo veliko gozdno matico.

Glede habitatov rjavega srakoperja in pisane penice je ključnega pomena, da ohranimo preplet manjših gozdnih za- plat, grmičevja, omejkov in ekstenzivnih travnikov v kmetijskih krajini. Ohranjanje teh območij bi bilo smiselno podpreti s predlogi prenovljene skupne kmetijske politike, ki priznava pomembne krajinske elemente »za povečanje splošne okoljske uspešnosti SKP z okolju prijaznejšimi neposrednimi plačili s pomočjo nekaterih kmetijskih praks, ki ugodno vplivajo na podnebje in okolje« (Legal proposal for...2012).

ACKNOWLEDGEMENT

ZAHVALA

Predstavljeno delo je nastalo v okviru projekta CRP V4 – 1144 “Kriteriji za presojo izvedbe krčitev gozdov”, ki ga financirata Ministrstvo za kmetijstvo in okolje ter Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS. Avtorja se zahvaljujeva tudi obema recenzentoma za koristne pripombe ter dopolnila.

REFERENCES

LITERATURA

- Antrop M. 2005. Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning* 70: 21 – 34.
- Baker W. L., Cai Y. 1992. The rule programs for multiscale analysis of landscape structure using the GRASS geographical information system. *Landscape Ecology* 7: 291-302.
- Čas M., Adamič M. 1998. Vpliv spreminjanja gozda na razporeditev rastišč divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v vzhodnih Alpah. Zbornik gozdarstva in lesarstva 57: 5 – 57.
- Čas M., 2006. Fluktuacije populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v odvisnosti od pretekle rabe tal in strukture gozdov v jugovzhodnih Alpah. Doktorska disertacija, Univerza v Ljubljani, 263 s.
- Debussche M., Lepart J., Dervieux A. 1999: Mediterranean landscape changes: evidence from old postcards. *Global Ecology and Biogeography*, 8: 3-15.
- Denac K., Mihelič T., Božič L., Kmecl P., Jančar T., Figelj J., Rubinič B. 2011. Strokovni predlog za revizijo SPA z uporabo najnovejših kriterijev za določitev IBA. Končno poročilo. Naročnik. Ministrstvo za okolje in prostor. DOPPS –BirdLife Slovenia.
- Eastman J. R. 2006. IDRISI Andes. Worcester, MA: Clark University.
- Forman R. T. T 1995. Land Mosaics. Cambridge, 632 p.
- Hladnik D. 2005. Spatial structure of disturbed landscape in Slovenia. *Ecological Engineering*, 24: 17-27.
- Hočevar M. (ur.) 1984. Daljinsko pridobivanje podatkov o stanju in razvoju gozdnih sestojev in gozdnega prostora. Zbirka referatov s seminarja in posvetovanja o uporabi aerofotogrametrije v gozdarstvu, Ljubljana, 10. In 11. Maj 1984. Biotehniška fakulteta, Univerza Edvarda Kardelja v Ljubljani, VTOZD za gozdarstvo, 201 s.
- Jongman R. H. G. 2002. Homogenisation and fragmentation of European landscape: ecological consequences and solutions. *Landscape and Urban Planning* 58, 211 – 221.
- Kienast F. 1993. Analysis of historic landscape patterns with a Geographical Information System - a methodological outline. *Landscape Ecology* 8/2: 103-118.
- Kobler A., Cunder T., Pirnat J. 2005. Modelling spontaneous afforestation in Postojna area, Slovenia. *Journal of Natural Conservation* 13: 127-135.
- Kobler A. 2000. Analysis of the forest spread in Slovenia. Manuscript (unpublished). Slovenian Forestry Institute.
- LaGro J. 1991. Assessing Patch Shape in Landscape Mosaics. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*.
- Leotão A. B., Miller J., Ahern J., McGarigal K. 2006. Measuring Landscapes. *A Planner's Handbook*. Island Press, 245 s.
- Lang S., Langakne T., Klug H., Blaschke T. 2002. WP 4100 Demo Map Product of structural indicators, Report No.3 at Project Month 14.
- McGarigal K., Cushman S. A., Ene E., 2012. FRAGSTATS v4: Spatial Pattern Analysis Program for Categorical and Continuous Maps. Computer software program produced by the authors at the University of Massachusetts, Amherst. Available at the following web site: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>
- Osterman O. P. 1998. The need for management of nature conservation sites designated under Natura 2000. *Journal of Applied Ecology* 3: 968-973.
- Riitters K. H., O'Neill R. V., Hunsaker C. T., Wickham J. D., Yanke D. H., Timmins S. P., Jones K. B., Jackson B. L. 1995. A factor analysis of landscape pattern and structure metrics. *Landscape Ecology* 10, 1: 23-39.
- Taylor P. D. 2002. Fragmentation and cultural landscapes: tightening the relationship between human beings and the environment. *Landscape and Urban Planning* 58: 93-99.
- Turner M. G., O'Neill R. V., Gardner R. H., Milne B. T. 1989. Effects of changing spatial scale on the analysis of landscape pattern. *Landscape Ecology* 3, 3/4: 153-162.
- Van Eetvelde V., Antrop M. 2004. Analyzing structural and functional changes of traditional landscapes - two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning* 67: 79 – 95. http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-78-09-865/EN/KS-78-09-865-EN.PDF, 3. avgust 2010
- BirdLife International (2012) Species factsheet: *Lanius collurio*. <http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/BirdsInEuropeII/BiE2004Sp5526.pdf>
- BirdLife International (2012) Species factsheet: *Sylvia nisoria*. <http://www.birdlife.org/datazone/userfiles/file/Species/BirdsInEuropeII/BiE2004Sp8080.pdf>
- http://ec.europa.eu/agriculture/cap-post-2013/legal-proposals/com625/625_en.pdf, 1. avgust 2010

Priloga 2: Poster Manchester

The Concept of Connectivity and Structural Forest Connectors

The Case Study of Ljubljana Landscape Unit, Slovenia

David Hladnik, Janez Pirnat

University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Forestry and Renewable Forest Resources, Vecna pot 83, 1000 Ljubljana, Slovenia

Introduction

To a large part of the population living within cities and towns, green areas and remnants of natural vegetation represent a continuum of the natural environment and daily contact with nature. In addition to new green areas emerging on abandoned agricultural land in urban and suburban areas, the preservation of a landscape structure with close-to-natural or semi-natural ecotopes is an important task of urban forestry.

The evolution of the cultural landscape and the process of human landscape modification in Slovenia have created a diverse structure of ecotope patterns in a predominantly forested landscape (Hladnik 2005). Even in the agricultural landscape, forest patches and remnants of natural vegetation were retained on the least accessible sites and places not suitable for agriculture. Similar processes of forming the cultural landscape were observed in urban and suburban areas (Hladnik and Pirnat 2011), despite new trends of urbanisation in the last decades.

Objectives

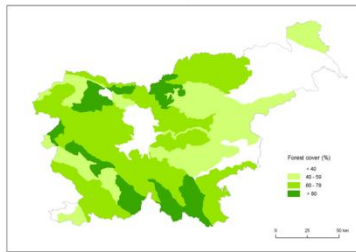
The goals of the study were to:
 - determine primal forest lands and forest core areas in the landscape unit of Ljubljana,
 - present the spatial model and landscape structure analysis that will enable to maintain or complement the landscape level biodiversity.

Data and methods

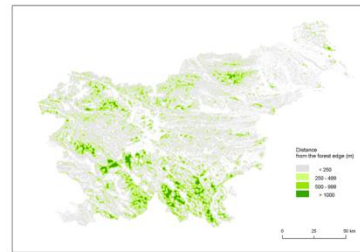
At the national level an assessment of the landscape structure has been carried out on the basis of maps of Slovenian forests and data on the land use (scale of 1:5000, Ministry of agriculture and environment RS).

Least-cost linkages between core areas were identified in Linkage mapper GIS tool (McRae and Kavanagh, 2001). The role of individual landscape elements as providers of connectivity between habitat areas were estimated by Conefor software package (Saura and Torné, 2009).

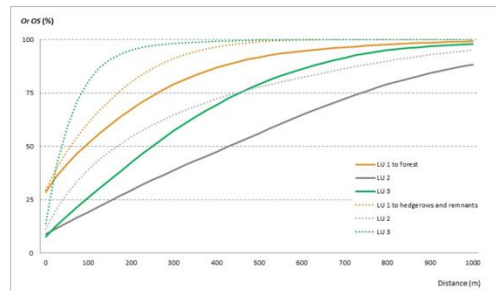
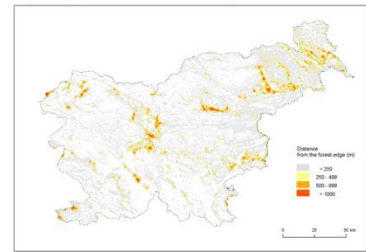
Forest cover in landscape units



Forest core areas



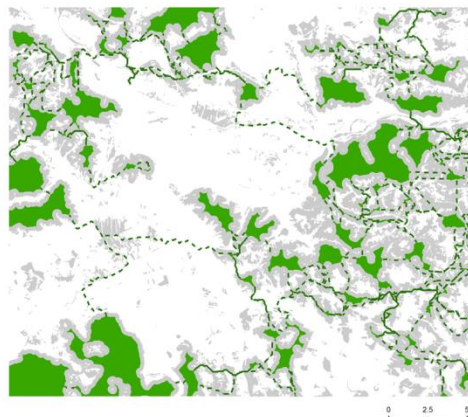
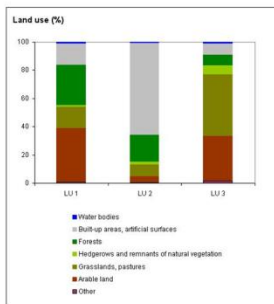
Open space without forest patches



Overall relative open space (Or OS) area and distances to the forests and to the hedgerows, remnants of natural vegetation and spontaneous afforestation.

Assessment in landscape units and subunits of Ljubljana Basin:

- LU 1 Sorško polje plain
- LU 2 The city of Ljubljana
- LU 3 Ljubljansko Barje plain



Spatial model of connectivity

- Forest area <math>< 250</math> m from an edge
- Forest core areas
- Least-cost linkages between forest core areas

References

- Hladnik, D., 2005. Spatial structure of disturbed landscapes in Slovenia. *Ecological Engineering* 24, 17–27.
 Hladnik, D., Pirnat, J., 2011. Urban forestry – Linking naturalness and amenity: The case of Ljubljana, Slovenia. *Urban Forestry and Urban Greening* 10, 105–112.
 McRae, B.H., Kavanagh, D.M., 2011. Linkage Mapper Connectivity Analysis Software. The Nature Conservancy, Seattle WA.
 Saura, S., Torné, J., 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. *Environmental Modelling & Software* 24, 135–139.

Priloga 3: Družbeni dosežek

BIOTEHNIKA

Gozdarstvo, lesarstvo in papirništvo: 4.01

Dosežek 1: organizacija strokovnega srečanja Gozdarski študijski dnevi: Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov

Vir: Pirnat J. (ur.). 2013. Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov : zbornik razširjenih povzetkov / XXX. gozdarski študijski dnevi, Ljubljana, 10. april 2013. Ljubljana: Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire.

Nastran M., Firm D., Breznikar A., Lesnik A., Pirnat J. 2013. Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov" : XXX. gozdarski študijski dnevi. Gozdarski vestnik, 71(5-6): 322-325.



V okviru projekta smo organizirali strokovno srečanje Gozdarski študijski dnevi na temo 'Pogledi gozdarstva na krčitve gozdov', katerega glavni namen je bil iz različnih vidikov izpostaviti problematiko presoje krčitev gozdov in poiskati možnosti za izpopolnitev strokovnih kriterijev ter usklajeno sodelovanje vseh deležnikov, ki so dejavni na področju prostorskega načrtovanja. Posvetovanja se je udeležilo 112 strokovnjakov s področja gozdarstva, kmetijstva, krajinske arhitekture in varstva narave. Posvet je pomenil tudi prvo javno predstavitev dela projekta. Izdan je bil zbornik razširjenih povzetkov predavanj strokovnjakov iz različnih inštitucij, ki so predstavili svoje poglede na problem načrtovanja, izvajanja in nadzora spremembe rabe gozdnega prostora.

V okviru dogodka je bila izvedena razprava pri kateri so bili udeleženci povabljeni k zapisu svojih pogledov na dve ključni vprašanji gozdarske stroke ob tematiki študijskih dni: katere so glavne ovire za bolj vsestransko usklajeno in strokovno utemeljeno odločanje o dopustnosti krčitev gozdov v Sloveniji in kako dopolniti kriterije za presojo dopustnosti krčitev gozdov, da bodo bolj učinkovito orodje za odločanje o krčitvah. V strokovni reviji je bil objavljen članek o glavnih ugotovitvah razprave.