

Ekosistemske storitve v bioregiji Dravinjska dolina

Prejeto/
Received:
06. jun. 24
Popravljeno/
Revised:
20. jun. 24
Sprejeto/
Accepted:
20. jun. 24
Objavljeno/
Published:
29. jun. 24

Ana Vovk 

Univerza v Mariboru, Filozofska fakulteta, Oddelek za geografijo in Mednarodni center za ekoremediacije; Maribor, Slovenija
ana.vovk@um.si

Izvleček

Bioregija Dravinjska dolina je območje ob reki Dravinji in zajema dno poplavne doline, obrobje Dravinjskih gor in vršne dele tega gričevja. V raziskavi nas je zanimala ocena ekosistemskih storitev na osnovi tam zastopanih ekosistemov, ki so določeni glede na naravne lastnosti pokrajine. Ocenili smo štiri skupine ekosistemov s pomočjo diagrama vrednosti ekosistemskih storitev, ki temelji na intenzivnosti rabe prostora. Večja kot je le-ta, nižje so ekosistemske storitve. Upoštevali smo delitev ekosistemskih storitev na podporne, oskrbovale, regulatorne in kulturne. Raziskava podpira interes občine Poljčane, da bi se na tem območju vzpostavila bioregija Dravinjska dolina. Rezultati ocene ekosistemskih storitev kažejo, da ne glede na druge značilnosti prostora, imata gozd in primarna vegetacija ključno vlogo pri podpiranju storitev okolja.

Ključne besede

Bioregija, ekosistemske storitve, Dravinjska dolina, ekosistem, prst, voda, rastlinstvo, gozd

Abstract

Ecosystem Services in the Dravinja Valley Bioregion

The Dravinja Valley bioregion is an area along the Dravinja River. It covers the valley bottom as well as the outskirts and the upper part of the Dravinjske Gorice Hills. In this research, we were interested in the assessment of the ecosystem services based on the ecosystems represented here, which are determined according to the natural landscape properties. We evaluated four groups of ecosystems with the help of a diagram of the value of ecosystem services, which are based on the intensity of use of space. The higher it is, the lower the ecosystem services. We have considered the well-established division of ecosystem services into supporting, provisioning, regulating and cultural services. The research supports the interest of the municipality of Poljčane to establish the Dravinja Valley Bioregion. The assessment results of the ecosystem services show that regardless of other characteristics of the area, forest and primary vegetation play a key role in supporting environmental services.

Keywords

Bioregion, ecosystem services, the Dravinja Valley, ecosystem, soil, water, vegetation, forest



© Avtorica/
Author, 2024



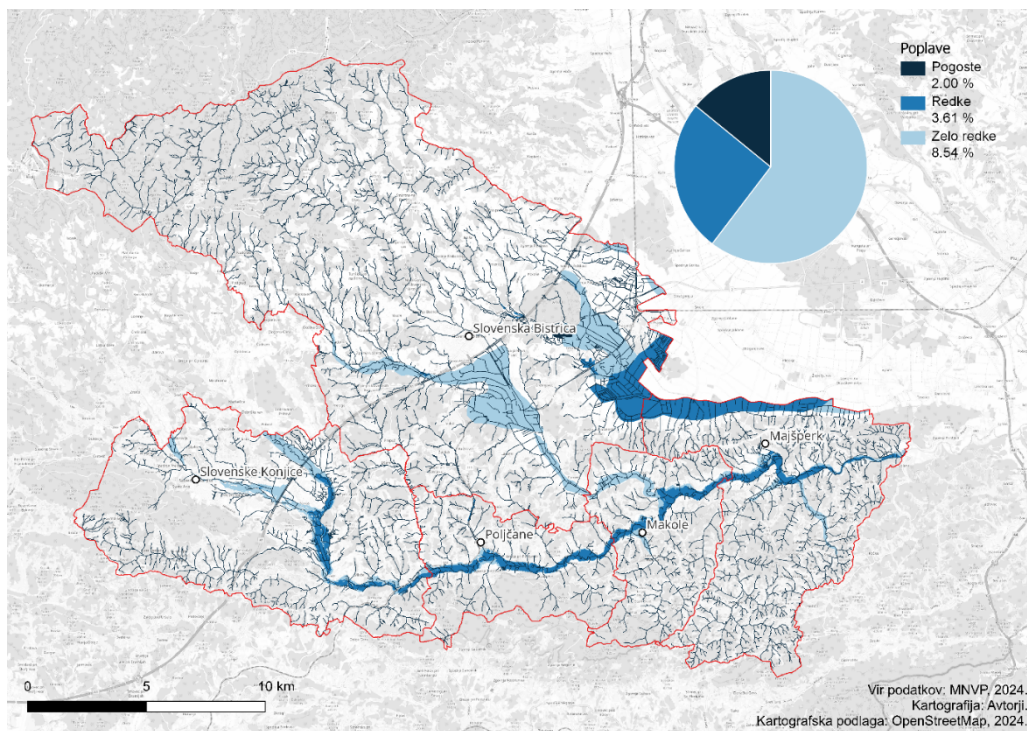
1 Uvod

Pojem bioregija uporabljamo za površino zemlje, katere meje določajo naravne in ne družbene značilnosti, torej območje, ki se od drugih razlikuje glede na floro, favno, vodo, podnebje, prst, različne reliefne oblike v naravi ter posledično poselitev ljudi ter njihove dejavnosti (Uršič, 1993). Znotraj bioregij so posamezni ekosistemi, ki jih je mogoče razvrstiti glede na ogroženost biotske raznovrstnosti, stanje njihovih naravnih habitatov in vrst ter stopnjo zaščite (Newkirk, 1975). Ekosistemi so sestavljeni iz biotopov in biocenoz, ki so življenjski prostori in živa bitja v ekosistemih (Vovk, 1996).

Bioregija zaradi ohranjene narave omogoča trajnostni način bivanja in se omenja v povezavi z ekovasmi in trajnostnimi naselji (Newkirk, 1975). Hočevar (2011) je bioregijo poimenoval tudi ekovas, ki je v vseh značilnostih delujoče naselje manjše velikosti, v katerem so človeške aktivnosti neškodljivo vključene v naravo na način, ki podpira delovanje ekosistemov. Z ekovasjo so povezani zelena infrastruktura (Vovk, 2023), obnovljivi viri energije in avtonomna gradnja, katere glavni namen je minimalizirati ekološki odtis, vzpostaviti trajnostni habitat, pridelavati lokalno hrane in vzpostaviti samooskrbo (Hočevar, 2011). V povezavi z ekovasmi danes veliko težo dajejo energijski trajnosti z vidika prometnih sredstev oziroma kako v urbanistični razvoj območja vključiti perspektivo trajnostne mobilnosti (Burgess, 2001), predvsem, kako vzpostaviti življenje v soseski, kjer uporaba avtomobila ni potrebna.

Trajnostna zasnova, kot jo opredeljujejo bioregije in ekoregije, je nujna, saj je mnogo naravnih virov preveč izkoriščenih, čeprav vemo, da so omejeni. Stanje danes kaže, da se tovrstno zavedanje šele začne, namreč večina držav in tudi Slovenija se sedaj nahajajo šele v stanju zavedanja pomena okolja z zelo šibko trajnostjo, le redke države pa so v fazi zaznavne trajnosti (Plut, 2008), kjer že uresničujejo celovite pristope v smeri samooskrbnosti in čezsektorskega sodelovanja. Bioregije in ekoregije so v Sloveniji območja, ki so jih lokalne skupnosti poimenovala zaradi velikega pomena narave, s katero človek živi na teh območjih kot npr. Bioregija od Pohorja do Bohorja ali ekovas Mokri potok.

Bioregija Dravinjske doline je dobila ime po reki Dravinji, ki je največji pritok Drave v Sloveniji, njeno vodozbirno območje, skupaj z večjimi pritoki Polskavo, Ložnico in Oplotnico pa obsega jugovzhodno pobočje Pohorja od Frama do Slovenskih Konjic ter nižinsko območje med Halozami in Dravskim poljem. Dravinja spada med eno izmed najbolj poplavnih rek v Sloveniji, saj dobiva hudourniške pritoke iz celotnega porečja (slika 1).



Slika 1: Porečje reke Dravinje s hudourniškim pritoki.

Vir: lasten prikaz.

Poplave v porečju Dravinje so pogoste in obsežne, vendar ne povzročajo večjih škod. V dolini Dravinje imamo eno najobsežnejših in najbolj značilnih poplavnih območij v Sloveniji (Komac, Natek in Zorn, 2008). V odstotkih to pomeni, da dolina Dravinja obsega 15,6 % vseh poplavnih območij v Sloveniji. Poplave se lahko pojavljajo kadarkoli čez leto. Ker ima Dravinja dežno-snežni režim, so poplave najpogostejše spomladi in pozno jeseni (Vovk, 1996). Zaradi hudourniškega delovanja pritokov Dravinje so poplave po navadi kratkotrajne. V zgornjem toku trajajo po navadi le nekaj ur, v srednjem in spodnjem toku redko več kot en dan. V primeru, da je deževje večdnevno, se tudi poplave podaljšajo (Komac, Natek in Zorn 2008). Poplavna voda se zadrži na površini največ 10 dni. Dlje časa se zadrži le v manjših depresijah in ostankih meandrov (Pušnik, 2007), kjer je na površini podtalnica. Najpogostejše poplave so na srednjem toku Dravinje, in sicer po prehodu v nižinsko območje. Na odseku od Draže vasi (avtocestni most) do izliva je v dolini Dravinje pri 5-letni visoki vodi poplavljenih 1016 ha površin, večina (860 ha) na odseku med Slapami in Dražo vasjo, kjer struga Dravinje ni regulirana, obdaja pa jo vegetacijska zarast (slika 2). Mnogo vode zadržijo okljuki reke, ki povzročajo visoke nivoje podtalne vode, kar zadržuje vodo na območju, kjer pade.



Slika 2: Pogled na meandre reke Dravinje.

Vir: osebni arhiv.

Glede na dosedanje sodelovanje je želja lokalnih skupnosti, da bi bioregija Dravinjska dolina postala tudi učilnica v naravi, kjer bi se naučili, kako živeti s poplavami, kako se povezati z naravo tudi na duhovni ravni in kako aktivirati lokalno prebivalstvo k trajnostnim pridelovalnim sistemom, vključno z razvojem lastnih gospodarskih dejavnosti. Prav zato je ta prispevek podpora bioregiji Dravinjska dolina za razumevanje pomena ohranjenosti narave, ki se kaže preko ohranjenosti ekosistemov in njihovih ekosistemskih storitev.

Bioregija Dravinjska dolina je prepoznana po Naturi 2000, saj je celotno območje vključeno v ta varstveni režim (Kaligarič idr., 2004). Ekosistemi kot manjše enote Dravinjske doline so poplavno dno doline ter ob pritokih, ravninsko dno doline, ki se ponekod razširi do obronkov Dravinjskih goric na levi strani ter do Boča na desni strani in preide v ekoregijo vznožja Dravinjskih goric ter ekoregijo gričevij ob dolini Dravinje. Posamezna bioregija ima značilne ekosisteme, ki opravljajo pomembne ekosistemske storitve, zato je pomembno njihovo poznavanje in varovanje (slika 3).



Slika 3: Ekosistemi grmičevja, drevesne vegetacije, poplavnih travnikov in njivskih površin ob reki Dravinji.

Vir: osebni arhiv.

Čprav so bili v porečje Dravinje storjeni precejšnji posegi, spada Dravinja med redke nižinske reke, ki še imajo ohranjeno vijugavo strugo. Poleg tega je Dravinja edini nižinski pritok Drave, ki ima še precej ohranjeno naravno strugo (Kaligarič idr., 2004). Dolžina Dravinje je okrog 80 km, od tega je 52 km struge v naravnem stanju in 28,8 km regulirane struge (Komac idr., 2008). Da bi se tudi v bodoče ohranilo to pomembno življenjsko okolje, v katerem živijo številne ogrožene rastlinske in živalske vrste, je precejšen del Dravinje, skupaj z njenim poplavnim območjem, postal del evropskega omrežja Natura 2000. Strma obrežja reke omogočajo gnezdenje ogroženemu vodomcu (Kaligarič idr., 2004). Za njegov obstoj so ključnega pomena peščene stene vzdolž bregov reke, v katere izkoplje svoj gnezdilni rov. Mokrotni travniki ob reki predstavljajo življenjski prostor tudi redkim in ogroženim vrstam metuljev. Kačji pastirji pa s svojo prisotnostjo ob Dravinji potrjujejo, da ima prostor ob reki vse kvalitete, potrebne za obstanek najboljčutljivejših vrst. Ravno zaradi vsega naštetega mora tudi v bodoče ostati ohranjena naravna struga Dravinje skupaj s poplavnimi območji. Redne poplave so namreč pomemben element v oblikovanju značilne rečne pokrajine in za ptice eden najpomembnejših habitatov tega območja (slika 4). Zaradi majhnosti reke in same odprte vodne površine pride hitro do izraza negativen vpliv dolgotrajnega zadrževanja športnih ribičev na gnezdeče vrste ptic. To velja zlasti za plašne vrste ptic, med katere sodi tudi vodomec.



Slika 4: Bogati življenjski prostori v Dravinjski dolini.

Vir: osebni arhiv.

2 Metodologija

V nadaljevanju je prikazan pristop določanja ekosistemov glede na fizično geografske značilnosti območja, ki je bil uporabljen v raziskavi o poplavnih območjih (Vovk, 1996) ter v študiji o trajnostnem razvoju lokalnih in regionalnih skupnosti (Vovk, 2015).

2.1 Členitev porečja Dravinje na tipe ekosistemov

V bioregiji Dravinjska dolina so štirje tipi ekosistemov, ki se razlikujejo glede na litološko osnovo, reliefno lego, vpliv podtalne vode in človekove dejavnosti. Tipi ekosistemov so označeni z velikimi črkami (A, B, C in D), posamezni ekosistemi pa imajo pripisano številko (A1, A2) in številko s »subscriptom«² glede na specifičnost posameznih ekosistemov.

Preglednica 1: Ekosistemi v Dravinjski dolini z njihovimi tipi in podtipi.

Vir: avtorica.

Tipi ekosistemov	Podtip ekosistemov	Posamezni ekosistemi			
Ekosistemi A: ob reki Dravinji in pritokih, na nadmorski višini 250 – 270 m na holocenskih peščeno ilovnatih in peščeno glinastih naplavinah z recentno akumulacijo, občasnim vplivom podtalne vode in obrečnimi prstmi, prevladujoča raba tal so travniki. Ekosistem A sestavljajo trije tipi ekosistemov glede na tip prsti, ki odločilno vpliva na vlažnost v tleh in rabo tal	A1: obrečne, plitve prsti ob tekočih vodah, neoglejene na peščeno ilovnatih naplavinah	A11: travniki, občasno poplavljeni na plitvih obrečnih prsteh A12: njive na plitvih obrečnih prsteh			
	A2: hipoglej, globoko oglejen na obrobju dolin na peščeno glinastih naplavinah	A21: njive in travniki na hipogleju A22: travniki na hipogleju A23: pozidano			
	A3: ravninski psevdoglej na peščeno glinastih naplavinah	A31: njive na ravninskem psevdogleju A32: travniki na ravninskem psevdogleju A33: pozidano A34: nerodovitno			
	Ekosistemi B: v ravnini, na nadmorski višini 250 m, na pleistocenskih in holocenskih meljasto ilovnatih in meljasto glinasto ilovnatih nanosih, z rednim zastajanjem vode v hidromorfni prsteh in oglejevanjem. Ekosistem B sestavljata dva tipa ekosistemov glede na tip prsti	B1: amfiglej, na meljsto ilovnatih nanosih	B11: hidromeliorirane njive na amfigleju B12: travniki na amfigleju B13: gozd črne jelše in podaljšanega šaša na amfigleju B14: dobov gozd na amfigleju		
			B2: ravninski psevdoglej na meljasto glinastih ilovnatih nanosih. Dva tipa ekosistema se razlikujeta po rabi tal	B21: travniki na ravninskem psevdogleju B22: gozd belega gabra s čresmo (<i>Prunus padus</i>) na ravninskem psevdogleju	
			Ekosistemi C: reliefno razčlenjeno gričevje na laporjih, na nadmorski višini 300 do 450 m,	C1: rigolane prsti na strmih pobočjih na laporjih	C11: vinogradi na rigolanih prsteh

<p>zaradi slabe prepustnosti laporjev za podzemni odtok vode pa se uveljavlja močna denudacija. Distrične in evtrične prsti so namenjene mešani njivsko-travniški in gozdni rabi. Ekosistem C sestavljajo trije tipi ekosistemov glede na reliefno lego, tip prsti in rabo tal</p>	<p>C2: distrične rjave prsti na peščenih laporjih na slemenih in vršinah slemen</p>	<p>C21: njivsko-travniška raba in razpršena poselitev na distričnih rjavih prsteh</p>
	<p>C3: evtrične rjave prsti na glinastih laporjih ob vznožju pobočij, koluvialne. Delijo glede na razlike v gozdnih združbah in v rabi tal še na pet tipov</p>	<p>C22: gozd belega gabra z belkasto bekico na distričnih rjavih prsteh</p>
		<p>C23: gozd bukve s kostanji na distričnih rjavih prsteh</p>
		<p>C31: njivsko-travniška raba na evtričnih rjavih prsteh</p>
		<p>C32: bukov gozd s tevjem na evtričnih rjavih prsteh</p>
		<p>C33: gozd belega gabra in belkaste bekice na evtričnih rjavih prsteh</p>
<p>C34: gozd bukve in s kostanji na evtričnih rjavih prsteh</p>		
<p>C35: gozd hrasta doba in belega gabra na evtričnih rjavih prsteh</p>		
<p>Ekosistemi D: blago razrezano gričevje iz pleistocenskih ilovic s prodom in peskom, močno denudacijo na vršinah slemen in koluviacijo ob vznožjih pobočij, zaradi neodpornosti litološke osnove in humidne klime ter s procesi psevdoglejanja zaradi občasnega zastajanja padavinske vode v profilu prsti. Ekosistem D je iz treh tipov, ki se razlikujejo po reliefni legi in tipih prstih</p>	<p>D1: evtrične rjave prsti in rankerji na ilovici s peskom in prodom</p>	<p>D11: evtrična rjava prst z njivsko-travniško rabo na pobočjih</p>
	<p>D2: evtrična rjava psevdoglejana prst na položnih pobočjih in v povirjih</p>	<p>D12: ranker z acidofilnim gozdom bukve in kostanja na vršinah slemen</p>
		<p>D21: njivsko travniška raba in razpršena poselitev na evtrični rjavi psevdoglejeni prsti</p>
	<p>D3: pobočni psevdoglej na prehodu gričevja v ravnino, na S ekspozicijah in meljastih sedimentih. Mezo-biotopi se delijo glede na vrsto rabe tal na sedem mikro-biotopov</p>	<p>D22: acidofilni gozd bukve in kostanja na evtrični rjavi, psevdoglejeni prsti</p>
		<p>D31: njivsko travniška raba na pobočnem psevdogleju</p>
		<p>D32: acidofilni gozd bukve in kostanja na pobočnem psevdogleju</p>
	<p>D33: pozidano</p>	

2.2 Tipizacija ekosistemskih storitev

Upravljanje ekosistemov, ki poskuša povečati proizvodnjo ene ES, pogosto povzroči znatno zmanjšanje zagotavljanja drugih ES. Zaradi tega so nedavne študije zahtevale večjo pozornost razvoju teoretičnega razumevanja odnosov med storitvami ekosistemov (Benett idr., 2009). Scenariji obravnavajo več obetavnih pristopov, vključno z uporabo biotske raznovrstnosti za izgradnjo odpornosti ES, aktivno prilagodljivo upravljanje in zeleno tehnologijo (Carpenter, 2006). ES so pogosto spregledane, če kot primer navedemo pogosto nizko košenje zelenic (angleška trava), ki je puščava za organizme in ne omogoča nobenega oprasha. V tem kontekstu ponuja koncept ES pomembno priložnost za razvoj okvira, ki bo podpiral pametno uporabo biotske raznovrstnosti in drugih naravnih virov. Čeprav je bila prednost uporabe ES za oblikovanje vrednotenj biotske raznovrstnosti dokumentirana (Zhang idr., 2007), so klasifikacijski sistemi uporabljali mešane procese (sredstva) za doseganje storitev in same storitve (cilje) znotraj iste klasifikacijske kategorije. To omejuje njihov prispevek k odločitvam v zvezi z biotsko raznovrstnostjo. Dvounost v definicijah ključnih izrazov – kot so ekosistemski procesi, funkcije in storitve – situacijo poslabšuje (Wallace, 2007).

Kmetijske ekosisteme aktivno upravljajo ljudje, da optimizirajo oskrbo s hrano, vlakninami in gorivom. Po Zhangu so ekosistemske storitve iz kmetijstva so uvrščene med oskrbovalne storitve in so odvisne od podpornih in regulacijskih storitev kot vložkov v proizvodnjo (npr. rodovitnost tal in oprasha). Kmetijstvo je deležno tudi slabih storitev ekosistema, ki zmanjšujejo produktivnost ali povečujejo proizvodne stroške (Zhang idr., 2007).

Čeprav ES prispevajo h gospodarstvu in prehranski varnosti, v kmetijstvu še vedno niso v celoti izkoriščene. Namesto tega so bili zunanji vložki uporabljeni za povečanje donosov, medtem ko so bili stroški naloženi javnim dobrinam. Ekološka intenzifikacija izkorišča storitve ekosistema za izboljšanje in stabilizacijo proizvodnje ter zmanjšanje potrebe po zunanjih vložkih, hkrati pa varčuje z okoljem. Posebej pomembne so ES, ki temeljijo na biotski raznovrstnosti in so povezane z rodovitnostjo tal, nadzorom škodljivcev in oprashem. Ekološka intenzifikacija je uporabna v vseh regijah, vendar je za namene prehranske varnosti treba posebno pozornost nameniti izvajanju kot ekološkemu izboljšanju v regijah z velikimi vrzelmi v pridelku, ki sovpadajo s slabo prehransko varnostjo. Raznolik sistem obrezovanja obljublja ustvarjanje situacij, v katerih zmagajo vsi. Vse naštetu se izkazuje v potrebi po znanju o ekologiji in socialni-ekonomiji ES; kmetijske raziskave in inovacije pa morajo upoštevati učinkovitost rabe virov, stabilnost proizvodnje, minimalen vpliv na okolje, blaženje ekstremnih dogodkov in prilagajanje lokalnim razmeram (Bommarco idr., 2018; Vovk, 2015a; Vurunić idr., 2023.).

V nadaljevanju je upoštevana delitev ES, kot so najbolj pogosto navedene v poročilu Millenium 2005 (Millenium Ecosystem Assesment, 2005). Podporne storitve ekosistemov so opredeljene kot tiste, ki so nujno potrebne za delovanje vseh ostalih ekosistemskih storitev. Gre za procese znotraj ekosistemov, ki omogočajo fotosintezo in s tem primarno produkcijo, kroženje hranil (obstoj prehranjevalne verige in biogeokemično kroženje elementov), kroženje vode in tvorbo tal. Sem lahko štejemo tudi habitatno funkcijo ekosistemov, torej zagotavljanje življenjskega prostora najrazličnejšim organizmom. Med oskrbovalne storitve uvršča vse proizvode, ki jih lahko pridobimo iz ekosistemov, kot so hrana, vlaknine, viri za preskrbo z energijo,

genetski viri (genetska pestrost organizmov), različne kemikalije naravnega izvora, surovine za farmacevtsko industrijo, naravna zdravila, okrasni viri, mineralne surovine in pitna voda. Regulatorne storitve ekosistemov predstavljajo sposobnosti ekosistemov pri uravnavanju kakovosti vode, zraka in tal (zmožnost čiščenja vode, zraka in tal – samočistilna sposobnost), vpliva na klimo (na primer vezava CO₂ v rastlinah, vpliv na vlažnost zraka), vloge pri zmanjševanju erozije, širjenju bolezni, omogočanju oprave in vpliva na naravne nevarnosti (uravnavanje suše, poplav, vetra). Zadnjo kategorijo predstavljajo kulturne storitve ekosistemov. Gre za nematerialne koristi, ki izhajajo iz pokrajinske vrednosti ekosistemov: rekreacija, estetska izkušnja, duhovna obogatitev, izobraževalna funkcija. Z ekosistemskim pristopom reševanja posameznega okoljskega problema tako vedno vpletemo celotne ekosistemske funkcije in dosežemo še druge ekosistemske storitve. Kot primer lahko izpostavimo preprečevanje erozije tal na golih njivskih površinah z zasaditvijo grmovnih in drevesnih vrst v obliki mejic. Z zasaditvijo rastlin se bo močno zmanjšala jakost vetra in s tem iznos prašnih delcev z njivskih površin.

ES lahko opredelimo kot funkcije ekosistema. Ekosistemi delujejo kot sistemi, ki podpirajo življenje (ang. *life-support systems*), saj imajo vzdrževalno, preskrbovalno, regulatorno in kulturno vlogo. Ekosistemi tako s svojim delovanjem vplivajo na:

- lokalni in globalni pretok energije in kroženja snovi ter tako oblikujejo razmere na celotnem planetu,
- uravnavajo sestavo zraka,
- vplivajo na razporeditev in količino padavin,
- vzdržujejo globalno in vplivajo na lokalno temperaturo,
- blažijo posledice človekovega delovanja in onesnaževanja,
- uravnavajo kroženje, shranjevanje in zadrževanje vode,
- vplivajo na nastajanje in zadrževanje prsti,
- omogočajo shranjevanje, kroženje in privzemanje hranil,
- so vir biološkega materiala, hrane in surovin,
- dajejo možnost za rekreacijo, kulturno bogatitev in razvoj turizma.

2.3 Izbor raziskovalnega območja

Območje bioregije Dravinjske doline smo na osnovi geografske analize razčlenili na ekosisteme in tipe ekosistemov (A, B, C in D). Njihova velikost in število sta rezultata heterogenosti prsti, velikosti obravnavanega območja (v tem primeru 8.500 ha) ter merila preučevanja (1:25.000). Pri razčlenitvi površja na ekosisteme smo upoštevali dominantne značilnosti pokrajine, in sicer stabilne (reliefne značilnosti, matična osnova) in variabilne (podnebje, vodne razmere in vegetacija) ter dejavnosti človeka. Dolina Dravinje obsega mlado in rahlo valovito gričevje Dravinjskih gor, ki so nastale v času ledenih dob in še zlasti po tem obdobju. Ležijo na stičišču južnega Pohorja, Vitanjskih Karavank (Bočkega hribovja), zahodnega dela Dravskega polja in zahoda Haloz.

Za ekosistemsko členitev uporabljamo na terenu tri metode za ugotovitev tipov prsti, ki so osnova za rastlinstvo in rabo tal (tipe ekosistemov):

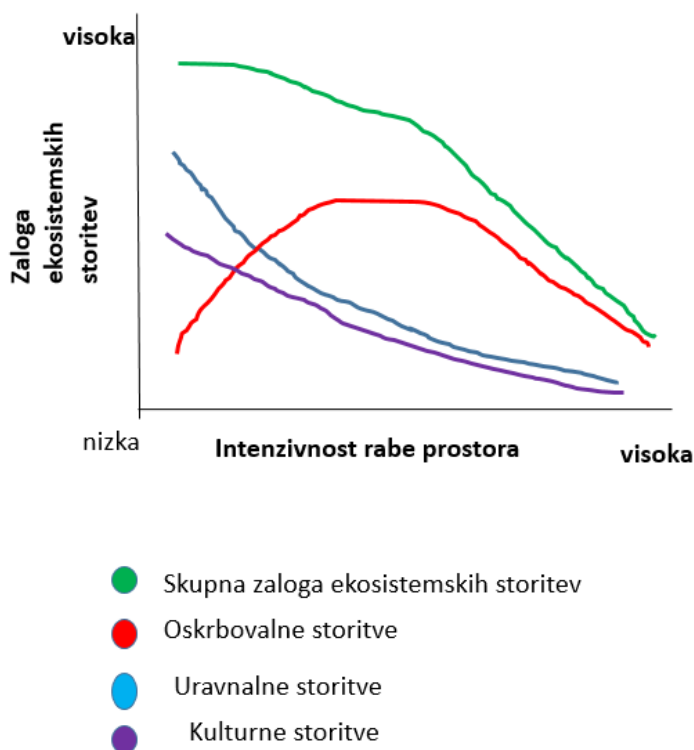
- opazovanje prsti s pomočjo reliefne razgibanosti pokrajine (iz oblik reliefa sklepamo na tip in značilnosti prsti), uporaba geološke karte pri pripravi na terensko spoznavanje prsti;
- ocenjevanje prsti s pomočjo pedološke karte: iz legende karte sklepamo o posameznih tipih prsti, še preden jih spoznamo v pokrajini;

- za pridobitev osnovne informacije o prsteh zadostuje ocenjevanje prsti s pomočjo talne ruše (z lopato izkopljemo zgornji sloj prsti, ki služi za ocenjevanje osnovnih značilnosti prsti);
- ocenjevanje in opazovanje prsti s pomočjo pedološkega profila: izkopljemo ga z lopato od površine do matične podlage. Omogoča vpogled v notranjost prsti, njeno genezo in zgradbo po horizontih, lastnosti prsti lahko ocenimo tudi s pomočjo poznavanja vegetacije, ker se le-ta spreminja zaradi posegov človeka, se te spremembe kažejo tudi v zastopanosti rastlinstva. Iz vrste in razširjenosti gozda sklepamo na prevladujoče lastnosti prsti (navadni kostanj uspeva na kislih prsteh, ki so sicer zelo prepustna za vodo; črna jelša raste na oglejeni prsti, črni gaber uspeva le na toplih legah, kjer so razvite rendzine).

2.4 Tipizacija ekosistemskih storitev

Obravnava ekosistemskih storitev temelji na kaskadnem pristopu, ki omogoča analizo toka koristi od ekosistemov, ki omogočajo nastanek ekosistemskih storitev, do družbe, ki po njih povprašuje in jih uživa. Podoben pristop je uporabljen v Priročniku za načrtovanje zelene infrastrukture (Bricelj, 2021). Visoka biotska raznovrstnost je pokazatelj večje zaloge in raznolikosti ekosistemskih storitev in obratno. Je tudi garancija za neprepoznane ekosistemske storitve (zdravila, uravnavanje številčnosti populacije določenih vrst). Zaloge ekosistemskih storitev se med seboj dopolnjujejo ali izključujejo (primer ekstenzivni gozd in intenzivna njiva).

Za oceno ekosistemskih storitev smo uporabili diagram intenzivnosti prostora v odvisnosti od zalog ekosistemskih storitev ter vključili oskrbovalne (pridružene so jih podporne), uravnavalne in kulturne storitve ter skupno zalogo ekosistemskih storitev (slika 5).



Slika 5: Diagram za vrednotenje ekosistemskih storitev.

Vir: Prirejeno po Bricelj, 2021.

Vrednotenje poteka na način, da na terenu z neposrednim opazovanjem določimo stopnjo intenzivnosti rabe tal, kar je nakazano že v imenu tipa ekosistema, ter glede na krivulje pričakovanih ekosistemskih storitev (skupne zaloge, oskrbovalnih, uravnalnih in kulturnih) določimo položaj (stanje) posameznega ekosistema s točko na vsaki krivulji.

3 Rezultati

3.1 Storitve ekosistemov v bioregiji doline Dravinje

Za oceno skupne zaloge ekosistemskih storitev, oskrbovalnih, uravnalnih in kulturnih storitev smo uporabili poimenovanje ekosistemov in ekosistemskih tipov v dolini Dravinje (A, B, C in D), ki so zasnovani na rabi tal (dejavnosti človeka), kar je tudi kriterij ocene ekosistemskih storitev (intenzivnost rabe prostora od nizke do visoke), kar neposredno vpliva tudi na zaloge ekosistemskih storitev.

Ekosistemi A ob reki Dravinji in pritokih, z občasnim vplivom podtalne vode, se deli na tri tipe ekosistemov (A1, A2 in A3) in vsak do njih še na podtipe, ki so označeni s kombinacijo črke in dveh števil. Podtipi ekosistemov so bili osnova za oceno ekosistemskih storitev in so vneseni na diagram (slika 6).

Ekosistem B: v ravnini, z rednim zastajanjem vode v hidromorfih prsteh in ogledovanjem.

B1 - amfigleji, na meljasto ilovnatih nanosih

B1₁ - hidromeliorirane njive na amfigleju

B1₂ - travniki na amfigleju

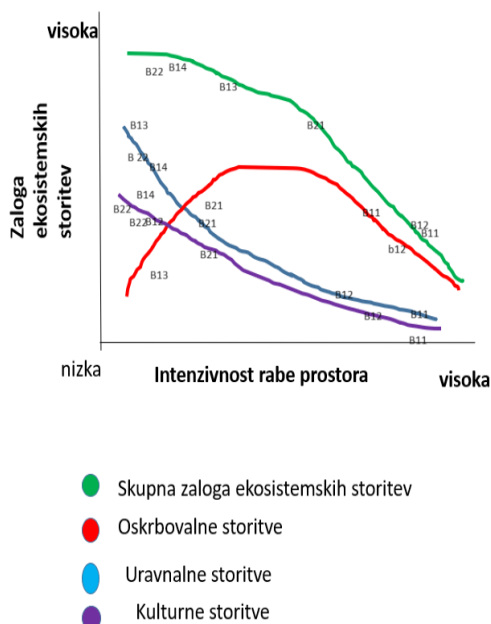
B1₃ - gozd črne jelše in podaljšanega šaša na amfigleju

B1₄ - dobov gozd na amfigleju

B2 - ravninski psevdogleji na meljasto glinastih ilovnatih nanosih. Dva tipa ekosistema se razlikujeta po rabi tal

B2₁ - travniki na ravninskem psevdogleju

B2₂ - gozd belega gabra s čremo na ravninskem psevdogleju



Slika 7: Ocena ekosistemskih storitev v biotopih B.

Vir: lasten prikaz.

Prevlada zastajanja vode v rastiščih povzroča vzpostavljene močvirskih razmer, kar omogoča visoke ekosistemske storitve tipov in podtipov ekosistemov. Med drugim tako izstopajo hidromeliorirane površine ter travniki, ki jih redno kosijo in ti tipi ekosistemov se zaradi intenzivnosti rabe prostora uvrščajo med nižje ocenjene ekosistemske storitve. Nad dolinskim dnem reke Dravinje z ekosistemi A in B so na obrnkah Dravinjskih gor.

Ekosistemi C izstopajo predvsem po intenzivni rabi na območjih, kjer so laporji z evtrično prstjo in tam so tudi uredili kmetijske površine, ekosistemske storitve teh površin pa niti niso pretirano visoke. Na drugi strani pa so strmejša pobočja z gozdovi in avtohtono vegetacijo, ki opravljajo pomembne storitve, kar je tudi razvidno z diagrama ekosistemskih storitev (slika 8).

Ekosistem C: reliefno razčlenjeno gričevje na laporjih, zaradi slabe prepustnosti laporjev za podzemni odtok vode se uveljavlja močna denudacija.

C1 - rigolane prsti na strmih pobočjih na laporjih

C1₁ - vinogradi na rigolanih prsteh

C2 - distrične rjave prsti na peščenih laporjih na slemenih in vršinah slemen

C2₁ - njivsko - travniška raba in razpršena poselitve na distričnih rjavih prsteh

C2₂ - gozd belega gabra z belkasto bekico na distričnih rjavih prsteh

C2₃ - gozd bukve s kostanji na distričnih rjavih prsteh –

C3 - evtrične rjave prsti na glinastih laporjih ob vznožju pobočij, koluvialne. Delijo glede na razlike v gozdnih združbah in v rabi tal še na pet tipov:

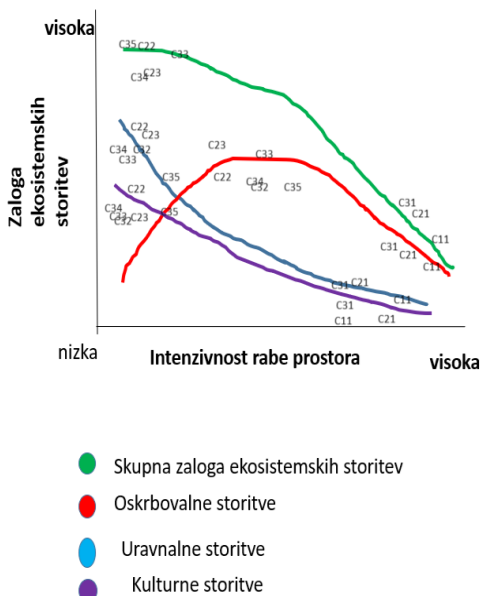
C3₁ - njivsko - travniška raba na evtričnih rjavih prsteh –

C3₂ - bukov gozd s tevjem na evtričnih rjavih prsteh

C3₃ - gozd belega gabra in belkaste bekice na evtričnih rjavih prsteh

C3₄ - gozd bukve in s kostanji na evtričnih rjavih prsteh

C3₅ - gozd hrasta doba in belega gabra na evtričnih rjavih prsteh.



Slika 8: Ocena ekosistemskih storitev gričevnatega območja bioregije Dravinjska dolina.

Vir: lasten prikaz.

Ekosistemi D se nahajajo v gričevnatih območjih Dravinjskih goric z mešano rabo tal in se razlikujejo po rastiščnih pogojih (evtrična rjava prst kot odlična za kmetijsko rabo) ter tu imamo tudi psevdogleje z gozdno vegetacijo (slika 9).

Ekosistem D: blago razrezano gričevje z močno denudacijo na vršinah slemen in koluviacijo ob vznožjih pobočij.

D1 - evtrične rjave prsti in rankerji na ilovici s peskom in prodrom

D1₁ - evtrična rjava prst z njivsko-travniško rabo na pobočjih

D1₂ - ranker z acidofilnim gozdom bukve in kostanja na vršinah slemen

D2 - evtrična rjava psevdoglejena prst na položnih pobočjih in v povirjih

D2₁ - njivsko travniška raba in razpršena poselitve na evtrični rjavi psevdoglejeni prsti

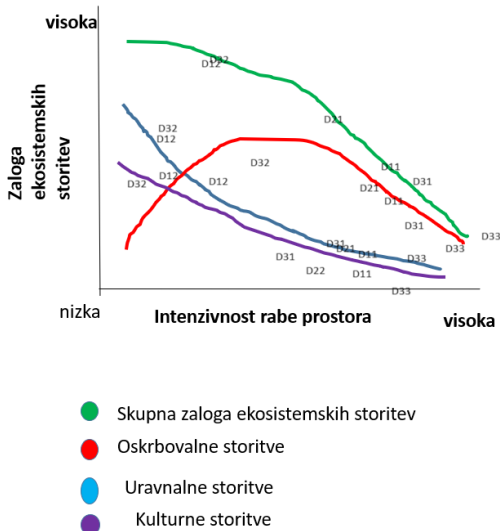
D2₂ - acidofilni gozd bukve in kostanja na evtrični rjavi, psevdoglejeni prsti

D3 - pobočni psevdogleji na prehodu gričevja v ravnino, na severnih ekspozicijah in meljastih sedimentih.

D3₁ - njivsko travniška raba na pobočnem psevdogleju –

D3₂ - acidofilni gozd bukve in kostanja na pobočnem psevdogleju

D3₃ – pozidano



Slika 9: Ocena ekosistemskih storitev vznožnih pobočnih ekosistemov D.

Vir: lasten prikaz.

Ekosistemi z intenzivno rabo kot so njive, travniška raba in poselitev znižujejo ekosistemske storitve, saj služijo predvsem oskrbovalnim storitvam, to je pridelavi travinja in poljščin. Zaradi drobno-posestne strukture kmetijske površine ne prinašajo visokih oskrbovalnih storitev. Antropogeno rabljene površine posledično znižujejo moč ekosistemskih storitev.

3.2 Pogled na ekosistemske storitve v bioregiji Dravinjska dolina

Analiza ocene stanja ekosistemskih storitev na nivoju tipov ekosistemov kaže močno povezavo med intenzivnostjo rabe tal o vrednosti ekosistemov. V praksi povezujemo oskrbovalne in podporne storitve ekosistemov, ker so oboje namenjene oskrbi človeka s hrano in materiali, kot je razvidno in preglednice 1.

Preglednica 2: Ekosistemi kombinirano opravljajo različne vrste storitev.

Vir: avtorica.

Ekosistemske storitve	Opis
Oskrbovalne storitve	Gojenje kulturnih rastlin, pašništvo, biotski materiali kot so les, vlakna, vodooskrba (pitna voda, namakanje, tehnološke vode), biomasa za pridobivanje energije, gorivo, materiali (kamen), biomasa za pridobivanje energije iz kulturnih rastlin, gozdov.
Uravnalne storitve	Zadrževanje hranil, čiščenje vode, omilitev visokovodnih odtokov in poplavne nevarnosti, omilitev sušnih razmer, nastajanje prsti, izboljšanje kakovosti zraka, ohranjanje populacij in habitatov, ponor ogljika, uravnavanje poplav, bolezni, kakovost vode (filtracija onesnažil v površinski vodi), prst zadržuje vodo
Kulturne storitve	Nudijo rekreacijo, estetske in duhovne koristi, raziskave, izobraževanje, turistični potencial, naravna in kulturna dediščina, kolesarjenje, pohodništvo
Podporne storitve	Omogočajo nastajanje prsti, fotosintezo, kroženje hranil, kroženje vode

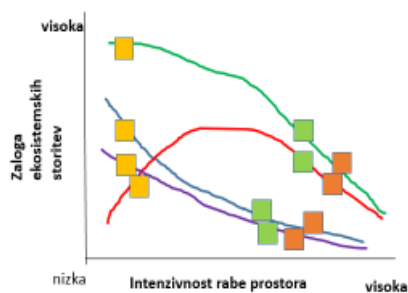
Visoka biotska raznovrstnost je pokazatelj večje zaloge in raznolikosti ekosistemskih storitev in obratno. Je tudi garancija za še neprepoznane ekosistemske storitve (zdravila, uravnavanje številčnosti populacije določenih vrst). Zaloge ekosistemskih storitev se med seboj dopolnjujejo ali izključujejo (primer ekstenzivni gozd in intenzivna njiva), zato je pomembno poznati ekosisteme na ravni posameznih rab tal.

Za primerjavo ocene ekosistemskih storitev na nivoju tipov ekosistemov (dvostopenjsko poimenovanje) smo ocenili še ekosisteme ob vodotokih in v naseljih. Ocena posameznih vodotokov kaže na ohranjenost ekosistemov ob izbranih vodotokih in uvršča potok Brežnica med najslabše in Topli potok med najboljše glede na intenzivnost rabe tal (slika 10).

Vrednotenje ekosistemskih storitev

Dolina Dravinje: ob pritokih potokov v reko Dravinjo

- pritok potoka Brežnica v Poljčanah
- pritok potoka Bela Zg. Poljčanah
- pritok Topli potok v Studenicah



- Skupna zaloga ekosistemskih storitev
- Oskrbovalne storitve
- Uravnalne storitve
- Kulturne storitve

Slika 10: Ocena ekosistemskih storitev po vodotokih.

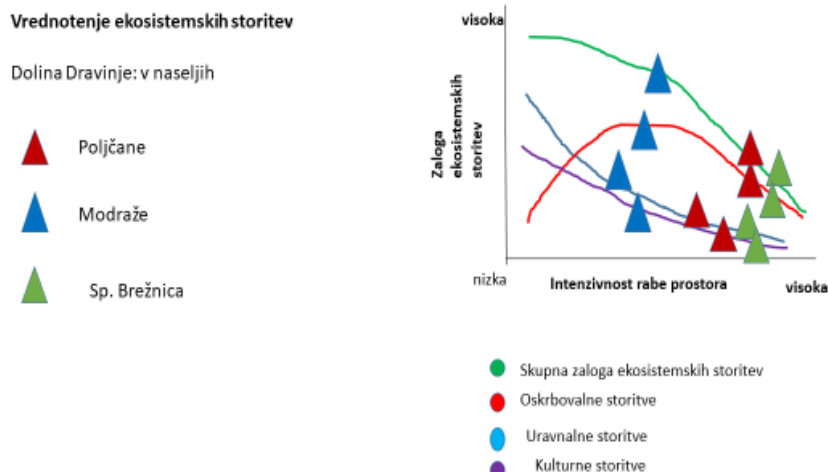
Vir: lasten prikaz.

Bogata zaraščenost obrežij reke Dravinje vzpostavlja pomembne vzporedne funkcije, saj vrbe čistijo vodo s fitoremediacijo, so dom živalim, služijo kot prirast biomase, senčijo vodo in še druge funkcije (slika 11). Ocena ekosistemskih storitev v naseljih Poljčane, Modraže in Sp. Brežnica pokaže podobno ugotovitev in sicer bolj kot je intenzivnost rabe močnejša, nižje so storitve ekosistemov (slika 12).



Slika 11: Vegetacijska zarast ob reki Dravinji.

Vir: osebni arhiv.



Slika 12: Naselja tudi v ruralnih območjih izkazujejo nizko stopnjo ekosistemskih storitev.

Vir: lasten prikaz.

Posledice procesov znotraj ekosistemov in njihovi produkti (ekosistemske storitve), ki jih lahko koristimo tudi mi, so močno odvisni od biotske raznovrstnosti in pestrosti znotraj ekosistemov (Wallace, 2007). Biotska raznovrstnost in pestrost predstavljata raznolikost vseh živih organizmov. Odražata se na več ravneh, in sicer genski raznovrstnosti organizmov, različnosti živih bitij in v raznovrstnosti sistemov (Zhang idr., 2007). Sprememba vrstne pestrosti lahko neposredno vpliva na spremembo potenciala nekega ekosistema za določene storitve. Na primer: nepravilni poseg v gozdni ekosistem lahko povzroči zmanjšanje vrstne pestrosti gozda, zmanjša se sposobnost gozda za zadrževanje vode, lahko se prične proces erozije. Pri tem pa vemo, da imajo gozdni ekosistemi pomembno vlogo pri kroženju snovi in hranil, primarni proizvodnji in fotosintezi. Večji posegi v gozdne ekosisteme tako vplivajo tudi na delovanje teh procesov (Vani idr., 2019).

S pravilnim načrtovanjem in upoštevanjem narave lahko dosežemo posamezni zastavljeni cilj, kot je na primer očiščenje odpadne vode. To lahko dosežemo tudi z uporabo tradicionalnih pristopov na področju preprečevanja in odstranjevanja onesnaženja. Za razliko od tradicionalnih pristopov pa nam ekoremediacijski pristop vedno ponudi širši nabor storitev, kot tudi dobrin. Gre torej za celoten spekter storitev ekosistemov in njihovih komponent (voda, tla, hranila, mineralne komponente in organizmi), na katerih temelji naš obstoj.

Bioregije kot naravnogeografsko specifične enote temeljijo na ohranjenosti ekosistemov in njihovih storitev, saj so potencial za turizem, ki povezuje naravno in kulturno dediščino (slika 13).



Slika 13: Naravna, kulturna dediščina in učne poti in učne točke v Dravinjski dolini.
Vir: Vovk, 2008.

4 Sklep

V preteklosti zasnovane ekosistemske členitve slovenskega ozemlja na biotope, ekotope, ekosisteme in ekosistemske tipe so danes spet aktualne, saj lahko le poznavanje delovanja le-teh pripomore k njihovem varovanju. Za vzpostavljane bioregije na širšem območju doline Dravinje je pomembno, da upravljalci poznajo vrednosti ekosistemskih storitev posameznih območij. Kot je pokazala analiza, imajo na preučevanem območju največjo vrednost z gozdom pokrita območja, sledijo poplavni travni, mešana travniško njivska raba ekosistemov, njivski ekosistemi in najnižja je vrednost ekosistemskih storitev v pozidnih območjih. To sporočilo je pomembno tudi zaradi prilagajanja podnebnim razmeram, ki v kratkem času prispevajo veliko padavin, povzročajo dolga sušna območja, močne vetrove in umiranje plodne zemlje. Da se bo narava lahko obnavljala, je potrebno upoštevati delovanje tistih ekosistemov, ki največ prispevajo k vsem trem vrednostim (uravnalnim, oskrbovalnim, kulturnim) ekosistemskih storitev. Skupna vrednost

ekosistemskih storitev je ocena seštevka vseh in je najbolj odvisna od intenzivnosti rabe tal, saj le ta določa to vrednost. Za samooskrbo, torej krepitev oskrbovalnih storitev ekosistemov bo potrebno zagotavljati njihovo sposobnost vpijanja in zadrževanja vode, kroženja organske snovi, nastajanje humusa, krepitev življenja v tleh, kar zahteva na naravi temelječe pristope kmetovanja. Zato je poznavanje vrednosti ekosistemskih storitev pomembna, da lahko načrtujemo odgovorne posege v prostor.

Literatura

- Bennett, E. M., Peterson, G. D., & Gordon, L. J., 2009: Understanding relationships among multiple ecosystem services. *Ecology letters*, 12(12), 1394-1404.
- Bricelj, M. 2021: Priročniku za načrtovanje zelene infrastrukture. Inštitut za vode in Ministrstvo za okolje.
- Bommarco, R., Vico, G., & Hallin, S., 2018: Exploiting ecosystem services in agriculture for increased food security. *Global food security*, 17, 57-63.
- Carpenter, S. R., Bennett, E. M., & Peterson, G. D. (2006). Scenarios for ecosystem services: an overview. *Ecology and Society*, 11(1).
- Hočvar, S. 2011: Pomen ekovasi za trajnostni razvoj. Koper: Univerza na Primorskem, Fakulteta za management.
- Kaligarič, S., Senegačnik, A., Jež, M. idr. 2004: Dravinja – reka bleščečega vodomca, Natura 2000. Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Ljubljana. Medmrežje: http://www.natura2000.gov.si/uploads/tx_library/natura2000_dravinja.pdf (11.2.2009).
- Komac, B., Natek, K., Zorn, M. 2008: Geografski vidiki poplav v Sloveniji. SAZU. Ljubljana. (<http://www.ptujaska-gora.si/slo/dogodki/poplave2006.htm> (19.4.2009).
- Millenium Ecosystem Assesment (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Washington. <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>
- Newkirk, 1975: Bioregions: Towards Bioregional Strategy for Human Cultures. <https://www.cambridge.org/core/search?q=Bioregions%3A+towards+bioregional+strategy+for+human+cultures>, 11.4.2024
- Plut, D. 2008: Okoljska globalizacija: Svetovno gospodarstvo in Slovenija. *Dela* 30, str. 5-19.
- Pušnik, B. 2007: Zasnova vodne učne poti v porečju reke Dravinje za terensko delo v osnovnih in srednjih šolah. Diplomaska naloga, Filozofska fakulteta Univerze v Mariboru. Maribor.
- Uršič, M. 1993: Bioregionalizem: Tam, kjer živimo. *Gea*, št. 2, 48-49.
- Vani, V., Pavan Kumar, K., Ravibabu, M. V. 2019: Temperature and Vegetation Indices Based Surface Soil Moisture Estimation: A Remote Sensing Data Approach. Rao, P. J. idr. (ur.), *Proceedings of International Conference on Remote Sensing for Disaster Management*.
- Vovk, A., 1996: Poplave v dolini Dravinje septembra 1995. *Ujma*, št. 10. Ljubljana.
- Vovk, A., 2008: Dravinjska dolina je učilnica v naravi za geografe. *Geografija v šoli*. https://www.zrss.si/wp-content/uploads/2023/05/11_AnaVovkKorze.pdf
- Vovk, A., 2015: Lokalni in regionalni trajnostni razvoj. Maribor: Filozofska fakulteta, Mednarodni center za ekoremediacije: *Geaart*, 2014. 102 str., ilustr. ISBN 978-961-6930-20-8. [COBISS.SI-ID 79668225]
- Vovk, A., 2015a: Prepoznavnost Slovenije z učnimi regijami. *Nazarje: GEAart*, 2015. 106 str., ilustr. ISBN 978-961-93683-8-1. [COBISS.SI-ID 279251968]

Vurunić, S., Japelj, A., Šmid Hribar, M., Rac, I. 2023: Priročnik za identifikacijo in kartiranje ekosistemskih storitev. ZRC SAZU.

Vovk A. (2023). Možnosti za modro-zelena infrastrukturo v Mariboru. *Revija Za Geografijo*, 18(2), 65-80. <https://doi.org/10.18690/rg.18.2.3362>

Wallace, K. J. 2007: Classification of ecosystem services: problems and solutions. *Biological conservation*, 139(3-4), 235-246.

Zhang, W., Ricketts, T. H., Kremen, C., Carney, K., & Swinton, S. M., 2007: Ecosystem services and dis-services to agriculture. *Ecological economics*, 64(2), 253-260.

Summary

The Dravinja Valley bioregion is an area along the Dravinja River and covers the bottom of the flooded valley, the outskirts and the upper parts of the Dravinja Hills. It belongs to natural areas, as there have never been industrial and agricultural activities that would significantly affect its nature. In this research, we were interested in the assessment of ecosystem services based on the ecosystems represented there, which were determined according to natural properties such as the type of soil, vegetation, slope, rock base, relief and water. We evaluated four groups of ecosystems with the help of a diagram of the value of ecosystem services, which are based on the intensity of the use of space, the higher it is, the lower the ecosystem services. We took into account the established division of ecosystem services into administrative, service (here they are associated support) and cultures, as well as the total value of ecosystem services. The research supports the interest of the municipality of Poljčane to establish the bioregion of the Dravinja Valley in this area as an extended spatial unit with ecovillages, ecocities and sustainable micro-regions, with a strong emphasis on connecting human activities with nature. The results of the assessment of the ecosystem services show that regardless of other features of the area, forest and primary vegetation play a key role in supporting environmental services.

There are four types of ecosystems in the bioregion Dravinjska dolina, which differ according to the lithological basis, the relief position, the influence of groundwater and human activities. Ecosystem types are marked with capital letters (A, B, C and D), and individual ecosystems are assigned a number (A1, A2) and a number with a "subscript" according to the specificity of individual ecosystems.

In the following, the division of ecosystem services, as most often stated in the Millennium Report 2005, is taken into account. Ecosystem support services are defined as those that are absolutely necessary for the functioning of all other ecosystem services. These are processes within ecosystems that enable photosynthesis and thus primary production, nutrient cycling (the existence of a food chain and biogeochemical cycling of elements), water cycling and soil formation. This can also include the habitat function of ecosystems, i.e. providing a living space for a wide variety of organisms.

Supply services include all products that can be obtained from ecosystems, such as food, fibers, energy sources, genetic resources (genetic diversity of organisms), various chemicals of natural origin, raw materials for the pharmaceutical industry, natural medicines, decorative resources, mineral raw materials and drinking water. The regulatory services of ecosystems represent the capabilities of ecosystems in regulating the quality of water, air and soil (the ability to purify water, air and soil - self-purifying ability), influence on the climate (for example CO₂ binding in plants, influence on air humidity), roles in reducing erosion, spreading diseases, enabling pollination and influencing natural hazards (controlling drought, floods, wind). The last category are the cultural services. These are non-material benefits derived from the landscape value of ecosystems: recreation, aesthetic experience, spiritual enrichment and educational function.

The treatment of ecosystem services in this paper is based on a cascade approach, which analyses the flow of the benefits from the ecosystems that enable the creation of ecosystem services to the society that demands and consumes them. A similar approach is used in the Green Infrastructure Planning Manual (Bricelj, 2021). High biodiversity is an indicator of a greater supply and diversity of ecosystem services and vice versa. It is also a guarantee for unrecognized ecosystem services (medicines, regulation of population abundance of certain species). Stocks of ecosystem services complement or exclude each other (for example, extensive forest and intensive arable land).

To assess the total stock of ecosystem services, supply, regulation and cultural services, we used the naming of ecosystems and ecosystem types in the Dravinja Valley (A, B, C and D), which are based on land use (human activity), which is also a criterion for assessing ecosystem services (intensity of use of space from low to high), which also directly affects the stocks of ecosystem services.

Ecosystems A along the Dravinja River and its tributaries, with the occasional influence of groundwater, are divided into three types of ecosystems (A1, A2 and A3) and each of them further into subtypes, which are indicated by a combination of a letter and two numbers. Areas of floodplain shallow soils next to running water are periodically flooded and changed by humans as meadows and fields, they are involved in agricultural production, so they do not have special ecosystem functions. Ecosystems on deeply indented fingers have no traces of flooding and, like meadows and fields with built-up areas, are part of the rural settlement area. Ecosystems on flat pseudogleys are also part of anthropogenic use, so ecosystem services are located in low stocks of ecosystem services. Ecosystems B are flat, with regular water stagnation in hydromorphic fingers and seepage. They are divided into two subtypes B1 and B2, which differ in the stagnation of water in the soil and the resulting vegetation and land use. B1 is a fairly natural ecosystem with subtypes of different forest communities. The predominance of water stagnation in the habitats causes established wetland conditions, which enables high ecosystem services of ecosystem types and subtypes. Among other things, hydromeliorated areas and meadows stand out, which are regularly mowed, and these types of ecosystems are classified as lower-rated ecosystem services due to the intensity of space use.

Above the valley floor of the Dravinja River with ecosystems A and B, on the slopes of the Dravinja Hills, which belong to the bioregion of the Dravinja Valley, there are ecosystems C, which, however, have completely different characteristics than types A and B. Ecosystems C stand out mainly due to the intensive use in areas where there are marls with eutric soil and where agricultural areas have also been arranged, and the ecosystem services of these areas are not even excessively high. On the other side, there are steeper slopes with forests and native vegetation that provide important services. Ecosystems D are located in the hilly areas of the Dravinja Hills with mixed land use and differences in growth conditions (eutric brown soil as excellent for agricultural use) and here we also have pseudogley with forest vegetation.

With proper planning and taking nature into account, we can achieve an individual goal, such as, for example, wastewater treatment. This can also be achieved by using traditional approaches in the field of pollution prevention and removal. Unlike traditional approaches, the ecoremediation approach always offers us a wider range of services as well as goods. It is therefore the entire spectrum of ecosystem services

and their components (water, soil, nutrients, mineral components and organisms) on which our existence is based.