



HAOP

HRVATSKA AGENCIJA ZA OKOLIŠ I PRIRODU



Projekt „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“

*Pregled i procjena usluga ekosustava na tršćacima
Republike Hrvatske*



HAOP

HRVATSKA AGENCIJA ZA OKOLIŠ I PRIRODU

KLASA: 351-02/18-43/16

URBROJ: 427-08-5-18-16

Pregled i procjena usluga ekosustava tršćaka

Studija je izrađena u sklopu projekta „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“, financiranog od strane EUROSTAT-a.

Autori:

Tamara Preininger

dr. sc. Tamara Kirin

Gabrijela Šestani

Irina Žeger Pleše

Autor fotografije na naslovnici:

Tamara Preininger, Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

Ravnateljica:

dr. sc. Ivana Gudelj



Zagreb, prosinac, 2018.

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu, Radnička cesta 80/7, 10 000 Zagreb
web: www.haop.hr

Sažetak

Projekt „Trščaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“ jedan je od malobrojnih projekata koji se bave temom usluga ekosustava u Hrvatskoj, a ujedno je prvi projekt čiji je cilj bio vrednovati usluge ekosustava jednog ekosustava na nacionalnoj razini, pritom testirajući nove metode za procjenu vrijednosti ekosustava. Stanište trščaka je vlažno stanište od iznimne važnosti za očuvanje bioraznolikosti, pa se kao takvo nalazi na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, NN18/14). Unatoč svojoj važnosti, ovaj stanišni tip nije direktno zaštićen na europskoj razini (Direktiva o staništima, Direktiva 92/43/EEZ), već se tek indirektno štiti kroz Direktivu o pticama (Direktiva 2009/147/EZ). Upravo iz tih razloga, ovo na prvi pogled čovjeku nezanimljivo stanište koje ljudima pruža mnogo dobrobiti, predstavlja odličan model za vrednovanje usluga ekosustava. Kroz projektne aktivnosti odabrano je 35 pilot područja za vrednovanje na kojima je napravljena analiza pružanja usluga ekosustava. Dokazano je da trščaci imaju teorijsku sposobnost pružanja cijelog spektra usluga ekosustava ovisno o njihovom tipu, veličini i lokaciji. Imaju potencijal pružati sve opskrbe usluge vezane uz genetski materijal i proizvodnju kultiviranih i nekuliviranih biljnih vrsta te životinjskih vrsta, uključujući vrste iz akvakulture, koje se mogu koristiti za prehranu ili kao materijali ili kao izvor energije, odnosno prema CICES v5.1. sve usluge iz odjeljenja biomasa i genetski materijal svih živih bića (uključujući proizvodnju sjemena, spora i gameta). Što se tiče biotičkih regulacijskih i podržavajućih usluga ekosustava trščaka, kao najrelevantnije za trščake kroz analizu pokazale su se sljedeće usluge (prema CICES v5.1.): održavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe) (kod 2.2.2.3.), regulacija hidrološkog ciklusa i vodnog režima (uključuje zaštitu od poplava i zaštitu priobalja) (kod 2.2.1.3.), regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana – sekvestracija ugljika (kod 2.2.6.1.), regulacija temperature i vlažnosti zraka, uključujući provjetravanje i transpiraciju (kod 2.2.6.2.), regulacija kemijskog stanja slatkih i slanih voda na bazi bioloških procesa (kod 2.2.5.1 i 2.2.5.2.), procesi razlaganja i fiksacije i njihov učinak na kvalitetu tla (kod 2.2.4.2), kontrola štetnika (uključujući invazivne vrste) (kod 2.2.3.1), kontrola erozije (kod 2.2.1.1), filtracija/sekvestracija/pohranjivanje/akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja (kod 2.1.1.2), bioremedijacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja (kod 2.1.1.1). Također, imaju potencijal pružanja svih kulturoloških usluga.

U sklopu projekta u detalje je vrednovana i analizirana usluga „Korištenje biljnih divljih svojti za proizvodnju energije“. Inicijalno je provedena multikriterijalna analiza pružanja odabrane usluge ekosustava na svih 35 lokaliteta prema sljedećih 6 kriterija: površina trščaka, dostupnost sirovine, mogućnost iskorištavanja trske, mogućnost korištenja sirovine za proizvodnju energije, raspoloživost druge sirovine iz poljoprivrede i šumarstva, značaj područja za zaštitu prirode te promjene zemljišnog pokrova i namjene korištenja zemljišta prema kojima je odabrano jedno područje za detaljnu analizu odabrane usluge, pilot područje „Kuti“ na delti Neretve. Analiza studije slučaja „Kuti“ pokazala je da bi se sirovina na područjima koja se već kose (16,67 ha), a ne koriste, dakle, ne povećavajući površinu trščaka za košnju, mogla učinkovito i održivo iskoristiti kao gorivo za grijanje. Ekonomska analiza pokazala je da bi ukupni prihodi u tom slučaju, dakle zbroj prihoda od godišnje prodaje peleta i izbjegnutih troškova grijanja, iznosili 82.847 HRK godišnje. Nadalje, za istu uslugu provedena je analiza potencijalnog sukoba s uslugom ekosustava „Održavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja“, koja je pokazala da te dvije usluge ne moraju nužno biti u sukobu ukoliko planovi upravljanja područjima, na kojima nalazimo trščake, uključuju očuvanje biološke raznolikosti kroz zaštitu najvažnijih vrsta, u ravnoteži s uslugama ekosustava i korištenjem od strane ljudi.

Prilikom izrade planova upravljanja tim područjima svako zaštićeno područje treba sagledavati zasebno, uzimajući u obzir glavne karakteristike tršćaka i okolnog područja.

Summary

The project „Reedbeds – freshwater ecosystem services assessment“ is one of the few projects focused on ecosystem services in Croatia. It's the first project focused on assessing ecosystem services of one ecosystem on a national level and has included testing of new methods for ecosystem services assessment. Reedbeds habitat is one of the wetland habitats and it's one of the most important one for biodiversity conservation, and therefore it is listed on the List of endangered and rare habitats of national and European importance represented on the territory of Republic of Croatia (Annex II of the Ordinance on kinds of habitat types, habitats map and threatened and rare habitat types, Official gazette of the Republic of Croatia 18/14). In spite of its importance, this habitat isn't directly protected on an European level (The Habitats Directive, 92/43/EEZ), only indirectly through The Birds Directive (Directive 2009/147/EZ). Due to these reasons, this seemingly uninteresting habitat which provides many benefits for people, can provide excellent case study for ecosystem services assessment. Through the project activities, 35 pilot study areas for assessment were chosen. The analysis of providing ecosystem services has been conducted on these pilot study areas and it was proven that reedbeds have a theoretical potential for providing the large spectrum of ecosystem services; depending on their type, size, location. They have the potential to provide all of the provisioning services related to genetic material and production of both cultivated and indigenous species of flora and fauna, including aquaculture species, which can be used for nutrition, material or as energy source, respectively using CICES v5.1 classification – all services from division of biomass and genetic material of all living creatures (including seed, spores and gamete production). As far as biotic regulative and supporting reedbeds ecosystem services go, the most important ones are: Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection) (2.2.2.3.), Hydrological cycle and water flow regulation (Including flood control, and coastal protection) (2.2.1.3.), Regulation of chemical composition of atmosphere and oceans (2.2.6.1.), Regulation of temperature and humidity, including ventilation and transpiration (2.2.6.2), Regulation of the chemical condition of freshwaters by living processes (2.2.5.1), Regulation of the chemical condition of salt waters by living processes (2.2.5.2.), Decomposition and fixing processes and their effect on soil quality (2.2.4.2), Pest control (including invasive species) (2.2.3.1), Control of erosion rates (2.2.1.1.), Filtration/sequestration/storage/accumulation by micro-organisms, algae, plants, and animals (2.1.1.2), Bio-remediation by micro-organisms, algae, plants, and animals (2.1.1.1). Also, reedbeds show potential in providing all cultural ecosystem services.

As a part of the project a detailed assessment and analyses of the ecosystem service „Wild plants (terrestrial and aquatic, including fungi, algae) used as a source of energy,“ was obtained. First of all, multicriterial analysis was done on all of the 35 sites, using the following criteria: reedbeds area (ha), raw material availability, the possibility of exploiting reed, the possibility of using the raw material for energy production, other raw materials (agricultural, forestal) availability, habitat importance in nature protection and lastly, change in land use. According to these criteria, among the pilot study areas, one area, „Kuti“, has been selected as a case study for a detailed analysis of a selected service. „Kuti“ case study analysis has shown that, using only raw materials taken in the areas which are already being regularly mown (16,67 ha), without the further encroachment in the reedbeds ecosystem, could effectively be used as a heating source. Economical analysis has shown that total income in that case, concerning the sum of income from the years sale of fuel briquettes and avoided heating expenses, would sum up to 82.847,00 HRK per year. For the same service, another analysis was conducted, concerning the potential conflict with another ecosystem service named „Maintaining nursery populations and habitats (Including gene pool protection)“ and it has shown that these two services do not necessarily have to be in conflict if the management of the area, where

reedbeds can be found, include biodiversity protection and conservation through protection of the most endangered species in balance with the ecosystem services and their use. When developing management plans for these areas, each protected area should be considered separately, taking into account the main characteristics of reedbeds and the surrounding area.

Sadržaj:

UVOD	3
1.1. <i>Koncept usluga ekosustava – međunarodni okvir</i>	3
1.1.1. Vrednovanje usluga ekosustava	4
1.2. <i>Projekt „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“</i>	5
1.2.1. Usluge slatkovodnih močvarnih ekosustava	5
1.2.2. Ekološke funkcije tršćaka kao temelj pružanju usluga ekosustava	6
METODOLOGIJA	7
1.3. <i>Metodologija izbora pilot područja</i>	7
1.4. <i>Metodologija prikupljanja podataka</i>	8
1.5. <i>Metodologija vrednovanja usluga ekosustava i ocjene pritiska</i>	8
ISTRAŽIVANA PODRUČJA	9
1.6. <i>Pilot područja u kontinentalnoj biogeografskoj regiji</i>	10
1.6.1. Kopački rit – rezervat	11
1.6.2. Ribnjaci Našice – Breznički ribnjaci	13
1.6.3. Lokalitet uz naselje Jezero	15
1.6.4. Jelas polje s ribnjacima	16
1.6.5. Jezero Šoderica na Dravi	17
1.6.6. Veliki Pažut	19
1.6.7. Ribnjaci Dubrava	21
1.6.8. Ribnjaci Šišćani i Blatnica	23
1.6.9. Krapje Đol	24
1.6.10. Mihovljan	26
1.6.11. Crna Mlaka	27
1.7. <i>Pilot područja u alpskoj biogeografskoj regiji</i>	29
1.7.1. Gorski kotar i sjeverna Lika-dio	30
1.7.2. Polje Lič	32
1.7.3. Dretulja	34
1.7.4. Dabarska dolina	35
1.7.5. Gacko polje	37
1.7.6. Korenica	38
1.7.7. Trnovac	39
1.7.8. Mala Neteka – Una	41
1.8. <i>Pilot područja u mediteranskoj biogeografskoj regiji</i>	42
1.8.1. Mirna	43
1.8.2. Palud	45
1.8.3. Raša	46
1.8.4. Jezero Ponikve, Krk	48
1.8.5. Jezero Njivice, Krk	49
1.8.6. Kolansko (Kolanjsko) blato – Blato rogoza	51
1.8.7. Velo i Malo blato, Pag	52
1.8.8. Vukovići	54
1.8.9. Vransko jezero	55
1.8.10. Torak	57
1.8.11. Pantan	58
1.8.12. Tršćaci na području delte Neretve	60
1.8.12.1. Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud	61
1.8.12.2. Kutli	63
1.8.12.3. Jezero Parila i jezero Vlača	64
1.8.12.4. Područje uz jezero Desne	66
1.8.13. Blatina uz Blato, Mljet	68

PREGLED USLUGA EKOSUSTAVA TRŠČAKA	70
1.9. <i>Potencijalne usluge staništa tršćaka</i>	70
1.9.1. Usluge tršćaka na pilot područjima	71
REZULTATI.....	75
1.10. <i>Rezultati rangiranja važnosti usluga ekosustava tršćaka dobiveni anketiranjem.....</i>	75
1.11. <i>Rezultati vrednovanja usluga ekosustava pilot područja</i>	76
1.11.1. Utjecaj staništa tršćaka u sklopu pilot područja na pružanje usluga ekosustava pilot područja	77
1.11.2. Glavne grupe pilot područja i usluge ekosustava koje pružaju.....	78
1.12. <i>Pritisci na ekosustav tršćaka i pružanje njegovih usluga</i>	83
1.12.1. Pritisci na tršćake pilot područja	83
RASPRAVA.....	85
ZAKLJUČAK.....	87
LITERATURA	89
9. Prilog 1.....	91
10. Prilog 2.....	94

UVOD

1.1. Koncept usluga ekosustava – međunarodni okvir

Postoji mnogo definicija što su usluge ekosustava, pa tako Tisućljetna globalna procjena ekosustava (Millennium Assessment, 2005) iznosi da su usluge ekosustava dobrobiti koje ljudi imaju od ekosustava, dok ih neki autori definiraju kao aspekte korištenja ekosustava (aktivno ili pasivno) na način da se omogući dobrobit ljudima (Fisher i Turner, 2008) ili kao stanja i procese pomoću kojih prirodni ekosustavi i vrste koje ih čine, podržavaju i omogućavaju ljudski život (Daily i sur., 1997.). Posljednjih nekoliko godina tema usluga ekosustava postaje sve zastupljenija na globalnoj i europskoj razini, iako je ovaj koncept u literaturi poznat već duže. Ovaj koncept, bitno je istaknuti, uvažava činjenicu da su ljudi, o kojima ovisi i potencijalni pritisak na prirodu i okoliš, sastavni dio ekosustava. Unatoč tome, ovaj koncept, okrenut prema ljudima, postaje važnim alatom u zaštiti prirode, a naročito dobiva na važnosti po usvajanju Strateškog plana Konvencije o biološkoj raznolikosti za razdoblje 2011-2020 (CBD, 2010.). Također, očuvanje usluga ekosustava ugrađeno je u Aichi ciljeve za bioraznolikost (Aichi Biodiversity Targets). Strategija EU za bioraznolikost do 2020. sadrži šest ciljeva s 20 akcija za njihovo ostvarenje, a Cilj 2 je posebno usmjeren na usluge ekosustava. Provedba ovog cilja bi se trebala postići, u prvom redu, provedbom Akcije 5. Akcija 5 zahtijeva od država članica da uz pomoć Europske komisije do 2014. godine kartiraju i vrednuju ekosustave i njihove usluge na svojem teritoriju te da do 2020. godine procijene ekonomsku vrijednost usluga ekosustava i integriraju njihove vrijednosti u sustav ekonomskih računa (računovodstva) na europskoj i nacionalnoj razini (AZO, 2015.).

Postoji više modela podjela usluga ekosustava i klasifikacije usluga ekosustava: podjela prema međunarodnoj inicijativi Ekonomija ekosustava i bioraznolikosti (The Economics of Ecosystems and Biodiversity - TEEB), prema Tisućljetnoj globalnoj procjeni ekosustava (Millennium Assessment), prema IPBES-u (The Intergovernmental science-policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) i CICES klasifikacija (The Common International Classification of Ecosystem Services) razvijena od strane EEA-e (European Environment Agency). Za vrednovanje usluga ekosustava tržčaka za potrebe ovog projekta korištena je međunarodna klasifikacija usluga ekosustava CICES (verzija v5.1.), koja dijeli usluge ekosustava na 3 osnovne vrste:

- opskrbbne (engl. provisioning) usluge,
- regulacijske i podržavajuće/podupirajuće (engl. regulating and supporting) usluge te
- kulturološke (engl. cultural) usluge.

Pod opskrbnim uslugama ekosustava podrazumijevamo usluge ekosustava koje rezultiraju dobrotkom proizvoda iz ekosustava, a uključuju hranu, vlakna, gorivo, genetske resurse, svježu vodu i sl.; pod regulacijskim i podržavajućim uslugama podrazumijevamo usluge regulacijskih procesa kao što su regulacija poplava, erozije, klime, vode, zraka te usluge koje su potrebne za funkcioniranje opskrbnih, regulacijskih i kulturoloških usluga, a pod kulturološkim uslugama podrazumijevamo rekreacijske, duhovne, religijske, umjetničke, edukacijske i ostale usluge nematerijalne prirode. Svaki tip usluga se zatim dijeli s obzirom na to jesu li abiotičke ili biotičke te opisuju kroz sljedećih 5 razina:

- sekcija (engl. Section) - npr. Opskrbne usluge,
- odjeljenje (engl. Division) - npr. Biomasa,
- grupa (engl. Group) – npr. Kultivirane kopnene biljke za prehranu, kao materijal ili izvor energije,
- razred (engl. Class) – npr. Kultivirane kopnene biljke (uključujući gljive i alge) uzgajane za prehranu, i
- tip razreda/podjela unutar razreda (engl. Class type) – npr. Žitarice (Usjevi po količini i tipu).

1.1.1. Vrednovanje usluga ekosustava

Koncept usluga ekosustava razvijen je kako bi pomogao u vrednovanju prirodnih koristi te kroz vrednovanje usluga ekosustava ojačao argumente za očuvanje ekosustava koji ljudima donose mnoge dobrobiti. Kao takav može biti korišten u širokom spektru ciljeva i područja: zaštita i očuvanje prirode, ekonomski razvoj i smanjenje siromaštva, planiranje i procjena infrastrukture, upravljanje vodnim resursima, poljoprivreda i šumarstvo, smanjenje rizika od klimatskih promjena i nepogoda, prostorno planiranje, ribarstvo i upravljanje obalnim morem.

Vrednovanje ekosustava je u principu vrednovanje prirodnog kapitala temeljeno na konzervativnoj procjeni vrijednosti usluga prirodnog ekosustava na temelju postojećih saznanja (Ye i sur., 2016.). Vrednovanje ekosustava nije nimalo jednostavan proces, posebno ako uzmemo u obzir da različite usluge zahtijevaju različite metodološke pristupe, da novčanu vrijednost nije jednostavno prikazati budući da mnoge usluge nemaju tržišnu vrijednost te da je kvantifikacija procesa i proizvoda ekosustava naporan i skup proces. Vrednovanje se provodi, između ostalog, kako bi se prilikom zadiranja u neki ekosustav u obzir uzele i usluge koje navedeni ekosustav obavlja te financijski gubitak koji može proizaći gubitkom određene usluge uslijed oštećenja pojedinog ekosustava. Za procjenu tržišnih i netržišnih komponenti vrijednosti usluga ekosustava koriste se različite metode (market based valuation, revealed preference methods, stated preference methods, benefit transfer) (EIHP, 2018).

U novije vrijeme, sve se veća pažnja pridodaje ekonomskom vrednovanju usluga ekosustava koje se temelji na antropocentričkom pristupu, kod kojeg ekosustav ima ekonomsku vrijednost kada pruža ljudima određene usluge, no ekonomska vrijednost je samo mali dio vrijednosti prirode i ona nikako ne predstavlja cjelokupnu vrijednost. Prilikom vrednovanja, potrebno je obuhvatiti, uz one usluge ekosustava koje imaju upotrebnu vrijednost, i one koje su neupotrebne vrijednosti, odnosno posjeduju vrijednost postojanja i/ili neku drugu vrijednost kao što su simbolička, religijska, nasljedna i sl.

Vrednovanje usluga ekosustava može imati važnu ulogu u zaštiti prirode, planovima zaštite i gospodarenja, a s time posredno djelovati i na kontrolu i smanjivanje nepovoljnih ljudskih utjecaja na ekosustave i usluge koje pružaju. Važno je naglasiti da vrednovanje usluga ekosustava može predstavljati temelj i alat za balansiranje razvitka društva s očuvanjem prirodnih vrijednosti, ukoliko se pritom vodimo principima održivog korištenja i razvoja. Ukoliko se vrijednostima prirode tj. dobrobitima koje nam pružaju ekosustavi, te

produktima koje iste posredno proizvode, gospodari održivo, u uslugama ekosustava moći će uživati i sadašnje i buduće generacije, a upravo to je najvažnije - osigurati blagostanje za buduće generacije i pritom očuvati bioraznolikost vrsta i staništa, georaznolikost te krajobraznu raznolikost.

1.2. Projekt „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“

Projekt „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“ jedan je među prvim projektima koji se bave temom usluga ekosustava u Hrvatskoj, a ujedno je prvi projekt čiji je cilj bio vrednovati usluge ekosustava jednog ekosustava, odnosno stanišnog tipa tršćaka, na nacionalnoj razini, pritom testirajući nove metode za procjenu vrijednosti ekosustava.

Tršćaci su po svojoj strukturi uglavnom monokulture izgrađene ponajprije od trske (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., Poaceae), iako povremeno unutar sastojine pridolaze i druge slične vrste (npr. rogoz *Typha sp.*, šaš *Carex sp.*). Trska *Phragmites australis* je tipična močvarna vrste višegodišnje trave te pokriva širok spektar vlažnih staništa pod uvjetom da njeni duboki rizomi mogu doseći do podzemne vode. Stanište tršćaka je vlažno stanište od iznimne važnosti za očuvanje bioraznolikosti, a posebice bioraznolikosti ptica, prije svega ptica močvarica. Tršćaci se nalaze na popisu ugroženih i rijetkih stanišnih tipova od nacionalnog i europskog značaja zastupljenih na području Republike Hrvatske (Prilog II Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima, NN18/14) kao staništa brojnim ugroženim vrstama. Unatoč svojoj važnosti, stanišni tip nije direktno zaštićen na europskoj razini (Direktiva o staništima, Direktiva 92/43/EEZ), već se tek indirektno štiti kroz Direktivu o pticama (Direktiva 2009/147/EZ).

Ovaj projekt je zamišljen da služi kao model za: procjenu kvalitete dostupnih podataka o tršćacima, aktivaciju znanstvenika i drugih relevantnih stručnjaka da se počnu baviti ovim poljem koje je još uvijek u povojima u Hrvatskoj, podizanje interesa o procjeni usluga ekosustava među različitim grupama ljudi, upoznavanje s novim metodama vrednovanja, podizanje svijesti šire javnosti o važnosti tršćaka te za upoznavanje šire javnosti sa samim pojmom usluga ekosustava.

1.2.1. Usluge slatkovodnih močvarnih ekosustava

Constanza i sur. (1997.) prepoznali su enormni globalni ekonomski značaj močvarnih ekosustava, procijenivši vrijednost njihovih usluga na 4,9 trilijuna američkih dolara godišnje, dok za doprinos usluga svih ekosustava procjenjuju da se kreću oko 33 trilijuna američkih dolara godišnje. Također, iako prekrivaju samo 1.5% Zemljine površine, močvarni ekosustavi pružaju čak oko 40% svih globalnih usluga ekosustava (Zedler i Kercher, 2005.). U skladu s time, na međunarodnoj i nacionalnoj razini prepoznat je visok doprinos močvarnih, vlažnih staništa, pa tako i tršćaka, uslugama ekosustava.

1.2.2. Ekološke funkcije tršćaka kao temelj pružanju usluga ekosustava

Ovisno o razini podzemne vode, razlikujemo „potopljene tršćake“, koji su potopljeni barem koji mjesec u sezoni, i „kopnene tršćake“ koji su u pravilu bogati helofitima i drugim močvarnim vrstama, iako *Phragmites* ostaje dominantna vrsta na takvom staništu (Toth i Szabo, 1961.). „Kopneni tršćaci“ u čestim slučajevima nisu prirodni dio krajolika već zamjena za prirodnu vegetaciju do koje je došlo zbog negativnog ljudskog utjecaja na tu vegetaciju. Primarno zbog razmnožavanja rizomima, trska može tvoriti guste tršćake koji imaju višestruke ekološke funkcije i pružaju mnogobrojne dobrobiti.

Tršćaci ekološki djeluju kao strukturni element i kao nalazište hrane visoko specijaliziranim vrstama faune što ih čini vlažnim staništima od iznimne važnosti za očuvanje bioraznolikosti faune, a posebice bioraznolikosti ptica močvarica i riba. Rizomi trske stabiliziraju sediment i zadržavaju ga, a usporavanjem brzine i ublažavanjem jačine valova štite priobalje, što ih čini prirodnom linijom obrane od poplava. Zatim, imaju sposobnost filtracije većih čestica, čime pročišćavaju vodu, te sposobnost pohrane nutrijenata, a posebice fosfora, dušika i nitrata, koji su povezani s kanalizacijskim zagađenjem ili zagađenjem nastalim zbog intenzivne poljoprivrede. Sukladno tome, utječu na kontrolu i ublažavanje zagađenja. Najveću vitalnost i najveću produkciju trska postiže u potopljenim monokulturama, gdje istiskuje sve druge kompetitorske vrste helofita. No, promjene klime, kada se redaju sušna razdoblja koja vode do rjeđeg poplavlivanja područja i smanjenja razine podzemnih voda te negativan ljudski utjecaj vode do ugrožavanja stabilnosti tršćaka. Održavanje tršćaka stabilnima u prostoru i vremenu je od iznimne važnosti za mnoge vrste faune koje su vezane uz ovo stanište, te mu se uvijek vraćaju zbog gniježdenja, hranjenja i sl., kao naprimjer, vrsta trstenjak cvrkutić (*Acrocephalus scirpaceus*), koja se s zimskih lokacija uvijek vraća na isto stanište (Catchpole, 1972.). Za zaštitu bioraznolikosti vrsta faune, vrijednijima se smatraju morski i riječni tršćaci od kopnenih tršćaka, zatim oni koji su barem kratki dio godine poplavljeni barem nekoliko decimetara i oni tršćaci na kojima ima starih, polegnutih stabljiki trske prošle generacije (Ostendorp, 1993.). Za veliku bioraznolikost vrsta ptica u tršćacima nužno je da ima dijelova sa starijim, suhim stabljikama koje određene vrste ptica preferiraju za gniježđenje. Općenito, rubovi tršćaka su zanimljiviji mnogim vrstama ptica za hranjenje i gniježđenje od gustih unutrašnjih ploha tršćaka (Kiviat, 2013.). Zatim, važno je da postoji povezanost tršćaka s vodenim tijelom ili da u tršćacima ima „vodenih bazena“, koji im daju strukturnu raznolikost, što je od velike važnosti i za bioraznolikost vodenih beskralješnjaka i biljaka. Tršćaci su dinamični ekosustavi u kojima je postojanje vremenske i prostorne varijacije u staništu ključno za održavanje visoke raznolikosti flore i faune. Bioraznolikost riba u tršćacima povezana je s ekološkim zahtjevima vrsta, pa tako ribe ne žive u tršćacima cijeli svoj životni vijek, no koriste plitke vode tršćaka za hranjenje ili mrijest, a često za oboje. Tu govorimo najčešće o vrstama iz porodice šaranki (Cyprinidae). Od najveće važnosti za bioraznolikost riba u tršćacima je povezanost tršćaka s vodenim površinama jer mnoge vrste riba koriste plitke litoralne dijelove vodenih tijela za mrijest i/ili bilje kao supstrat za mrijest te vole topliju vodu u plitkim močvarnim staništima. Poslije perioda inkubacije i izlijezanja, larva ribe obično ostaje u plitkom obalnom dijelu među stabljikama trske te se tu razvija u mlađ koja se dalje aktivno hrani u istom području. Vrste koje se hrane biljkama (ili perifitonom) ovdje nalaze ostatke biljaka, dok vrste omnivora nalaze bogatu bentosku faunu. Kada odrastu, jedinke odlaze u dublje dijelove vodenog tijela, ali se vraćaju u tršćake da bi se mrijestile. Također, pogodno za ribe je i ako postoje raznolike podvodne strukture koje osiguravaju da se zadovolje sezonske preferencije različitih vrsta za mikrostaništem. Uz to, potopljeni rubovi tršćaka mogu pružiti idealno utočište za skrivanje

od nekih grabežljivih ptica, pogotovo gdje postoji raznolikost rubnih profila. Neke od vrsta koje imaju preferencije prema ekološkim uvjetima koje pružaju tršćaci i možemo ih u nekom dijelu njihovog životnog ciklusa, što zbog hranjenja i/ili mrijescenja, tamo pronaći su: crnooka deverika (*Abramis sapo*), šaran (*Cyprinus carpio* L.), karas (*Carassius carassius*), piškur (*Misgurnus fossilis*), crnka (*Umbra krameri*), deverika (*Abramis brama*), crvenperka (*Scardinius erythrophthalmus*), linjak (*Tinca tinca*), uklija (*Alburnus alburnus*) i krupatica (*Blicca bjoerkna*).

METODOLOGIJA

Kako bi se u zadanom roku ostvario osnovni cilj ovog projekta, dakle vrednovane usluge tršćaka na nacionalnoj razini, izabrana su reprezentativna pilot područja na kojima će se provesti istraživanje. Rezultati istraživanja pilot područja trebali bi poslužiti za donošenje zaključaka, na nacionalnoj razini, o vrijednosti koje čovjeku pružaju različiti tipovi tršćaka. Ovakav je pristup moguć zbog postojanja precizne i recentne karte staništa (Karta kopnenih nešumskih staništa, 2016.), na kojoj su u mjerilu 1:25000 ucrtana vlažna staništa, te činjenice da se radi o stanišnom tipu od velike vrijednosti u Republici Hrvatskoj i stanišnom tipu od velikog interesa za zaštitu prirode zbog čega je količina informacija o lokalitetima prekrivenim ovim staništem relativno velika.

1.3. Metodologija izbora pilot područja

U prvoj fazi provođenja projekta, pod nazivom „Izbor područja istraživanja i odabir usluga ekosustava tršćaka za procjenu“, pomoću Karte kopnenih nešumskih staništa (2016.), odabrani su lokaliteti za istraživanje. Lokaliteti su birani prema biogeografskim regijama, prema veličinskim kategorijama te prema načinu upravljanja područjem. Vodio se računa da se odabere dovoljan i otprilike podjednak broj područja po biogeografskim regijama - alpinskoj, mediteranskoj te kontinentalnoj regiji. Nadalje, vodilo se računa da se tim područjima različito gospodari tj. da su odabrana područja zaštićena područja ili Natura 2000 područja, oboje ili područja bez ikakve zaštite, te da su različitih veličina, raspona od onih manjih od 10 ha, pa sve do onih većih od 50 ha.

Kod izbora pilot područja za istraživanje korišteni su sljedeći podaci:

- Karta kopnenih nešumskih staništa Republike Hrvatske iz 2016. (Bardi i sur., 2016.),
- Topografska karta,
- Karta staništa 2004 (Antonić i sur., 2004.),
- Crveni popis Hrvatske,
- Flora Croatica Database,
- Prostorna baza močvarnih staništa u Hrvatskoj dobivena projektom "Inventory of wetland habitats in Croatia CROWET" (2003. – 2005.),
- Digitalni model terena (Digital Terrain Model (DTM) with a 25 m pitch),
- Corine Land Cover 2018
- Nacionalni sustav identifikacije zemljišnih parcela – ARKOD (<http://preglednik.arkod.hr/>).

1.4. Metodologija prikupljanja podataka

Prilikom prikupljanja podataka o uslugama ekosustava za svako pilot područje pojedinačno, korištena je sva dostupna literatura (deskriptivna analiza) o području. Kako bismo saznali čim više o lokalitetima, za potrebe ove studije, glavna metoda koja se koristila za prikupljanje podataka o uslugama ekosustava te djelomično i za vrednovanje usluga ekosustava pilot područja, bilo je anketiranje.

Nakon detaljnog pregleda literature i imajući u vidu ciljeve i aktivnosti projekta, definirana su pitanja za anketu. Anketa je sadržavala 15 pitanja, što slobodnog tipa, što na zaokruživanje. Tijekom razdoblja provedbe aktivnosti na projektu, provodilo se anketiranje na tri načina. Načini provedbe anketiranja bili su: dubinski intervju („licem u lice“) tijekom terenskih obilazaka, preko upitnika na terenu te elektronskim upitnikom. Anketiranje se provodilo među djelatnicima u sektoru zaštite prirode i članovima lokalne zajednice tj. lokalnog stanovništva na bilo koji način vezanog uz određeni tršćak na području gdje se provodilo anketiranje. Pod time se prvenstveno misli na ljude koji su poslom vezani uz određeni tršćak, npr. vlasnici ribnjaka ili radnici na ribnjaku, ljudi koji stanuju/žive u blizini tršćaka, ribiči i slično.

Cilj anketiranja bio je, kroz setove pomno definiranih pitanja, otkriti čim više o istraživanom lokalitetu te saznati stavove i mišljenja ljudi o trski, o pozitivnim i negativnim aspektima trske, utvrditi koliko su ispitanici upoznati s konceptom usluga ekosustava, mogu li prepoznati usluge ekosustava tršćaka koji se nalazi u njihovoj blizini, koje od njih smatraju najvažnijima, sjećaju li se koji su bili tradicionalni načini upotrebe trske na njihovom području te smatraju li tršćake ugroženim staništem. Upitali smo ih i za pojedinačne odabrane usluge ekosustava, ako ih koriste/uživaju. Ova metoda nam je na najjednostavniji način omogućila da dobijemo vrlo širok spektar informacija o odabranim lokalitetima kroz temu istraživanja.

1.5. Metodologija vrednovanja usluga ekosustava i ocjene pritiska

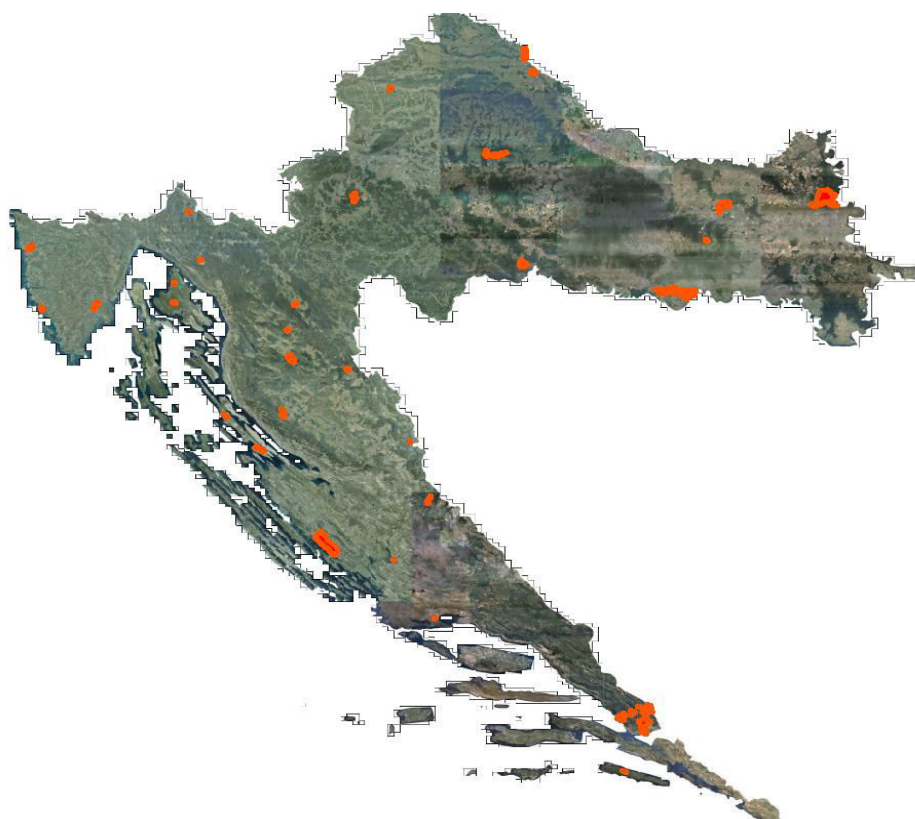
Prvi korak vrednovanju usluga ekosustava tršćaka bio je odrediti teorijski potencijal tršćaka, općenito, za pružanje usluga ekosustava i dati osnovni pregled usluga tršćaka. Zatim, prema popisu usluga ekosustava koje tršćaci teoretski pružaju, definirane usluge ekosustava tršćaka analizirati za svako pilot područje, ovisno o njegovom korištenju, te procijeniti koliko je svaka usluga prisutna i značajna u svakom pojedinom pilot području. Ove ocjene proveli su djelatnici HAOP-a na temelju dostupnih informacija o pilot područjima, provedenih anketa te osobnih opažanja tokom terenskih obilazaka. Najbolji kvantitativni pokazatelj prisutnosti i značaja odabrane usluge ekosustava koju pružaju tršćaci je površina koju tršćaci zauzimaju na pojedinom pilot području, prisutnost vodenog tijela unutar pilot područja te već postojeće iskorištavanje produkata usluga tj. postojanje postojećih korisnika usluga. Nadalje, bilo je potrebno definirati koji su to pritisci koji ugrožavaju tršćake i njihove usluge. Procjena pritiska izvršena je uglavnom tokom terenskog obilaska.

ISTRAŽIVANA PODRUČJA

Prema opisanoj metodologiji u poglavlju 2.1., za pilot područja istraživanja odabrano je ukupno 35 lokaliteta raspodijeljenih po čitavoj Hrvatskoj, odnosno 8 lokaliteta u alpskoj biogeografskoj regiji, 11 u kontinentalnoj i 16 u mediteranskoj. (Tablica 1.).

Tablica 1. Prikaz pilot područja podijeljenih po biogeografskim regijama

Pilot područja prema biogeografskim regijama		
Kontinentalna regija	Mediteranska regija	Alpinska regija
1. Krapje Đol	1. Blatina uz Blato, Mljet	1. Korenica
2. Šoderica-Drava	2. Torak, NP Krka	2. Gacko polje
3. Ribnjaci Dubrava	3. Velo i Malo Blato, Pag	3. polje Lič
4. Jezero, Dobra voda	4. Područje uz Jezero Desne	4. Gorski kotar i sjeverna Lika - dio
5. Mihovljan	5. Kolansko blato-Blato rogoza	5. Dabarska dolina
6. Kopački rit-dio	6. Palud	6. Trnovac
7. Ribnjaci Našice	7. Mirna	7. Dretulja
8. Veliki Pažut	8. Raša	8. Mala Neteka - Una
9. Crna Mlaka	9. Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud	
10. Jelas polje s ribnjacima	10. Jezero Parila i Jezero Vlača	
11. Ribnjaci Šišćani i Blatnica	11. Jezero Njivice na otoku Krku	
	12. Kuti	
	13. Vransko jezero	
	14. Vukovići	
	15. Jezero Ponikve na otoku Krku	
	16. Pantan kod Trogira	

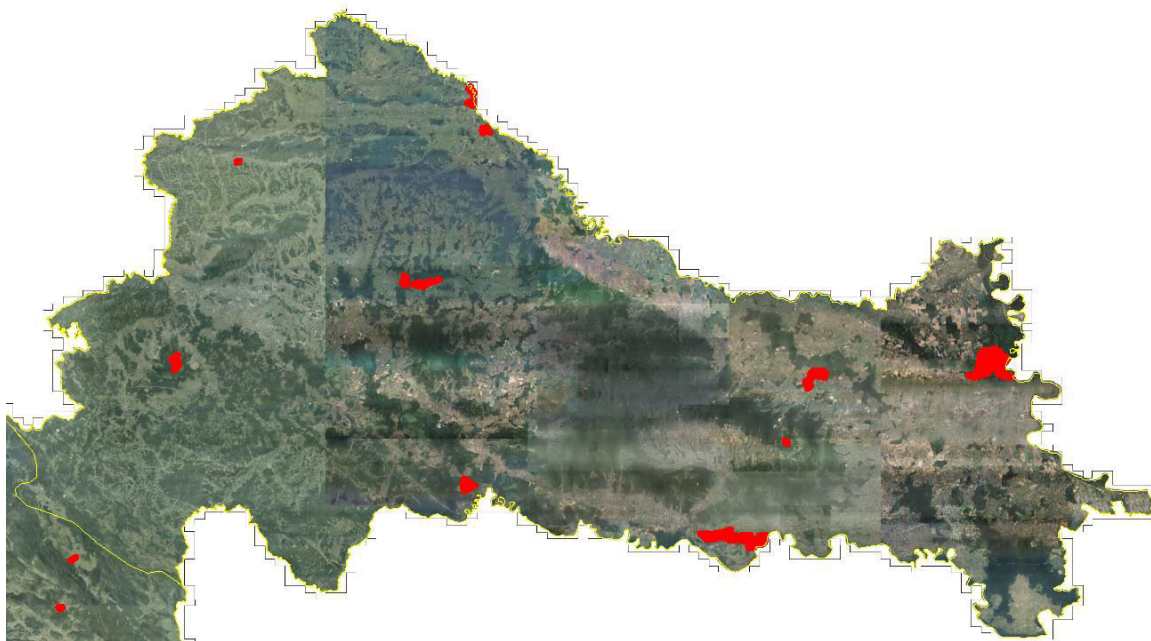


Slika 1. Prikaz svih 35 odabranih lokaliteta za daljnju analizu na karti (označeni crvenom bojom)

1.6. Pilot područja u kontinentalnoj biogeografskoj regiji

Tablica 2. Pregled pilot područja u kontinentalnoj biogeografskoj regiji te datum obilaska područja

Pilot područje		Datum terenskog obilaska
1.	Kopački rit - rezervat	1.10.2018.
2.	Našice ribnjaci	3.7.2018.
3.	Lokalitet uz naselje Jezero	3.7.2018.
4.	Jelas polje	5.7.2018.
5.	Šoderica Drava	7.6.2018.
6.	Veliki Pažut	7.6.2018.
7.	Ribnjak Dubrava	9.5.2018.
8.	Ribnjaci Šišćani i Blatnica	9.5.2018.
9.	Krapje Đol	26.6.2018.
10.	Mihovljan	21.10.2018.
11.	Crna Mlaka	13.7.2018.



Slika 2. Prikaz odabranih lokaliteta na području kontinentalne biogeografske regije (označeni crvenom bojom)

1.6.1. Kopački rit – rezervat

Posebni zoološki rezervat nalazi se unutar Parka prirode Kopački rit i dio je ekološke mreže pod naslovom „HR2000394 Kopački rit“. Park prirode Kopački rit je poplavno područje u sastavu Osječko-baranjske županije, pretežito nizinskog područja između rijeka Drave i Dunava. Ovo je područje nastalo djelovanjem spomenutih dviju velikih rijeka, a prostire se sjeverno od rijeke Drave, od ušća Drave u Dunav te uzvodno Dunavom na njegovoj lijevoj i desnoj obali do nekadašnjeg pristaništa Kazuk. Zbog iznimne prirodne vrijednosti Kopački rit je 1993. godine uvršten na Popis Ramsarskih područja. Više od 2000 vrsta registrirano je na ovom području koje obuhvaća jezera, kanale, pašnjake, tršćake, močvare i poplavne šume (Tadić i sur., 2013.).

Ukupna površina odabranog pilot područja je 6066 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 15%, odnosno s površinom od 909,9 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominira mozaično stanište sastavljeno od sljedećih stanišnih tipova: A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.1.2. Povremene stajačice, E. Šume, za što se na temelju Karte staništa 2004 (Antonić i sur., 2004.) i ostale literature može zaključiti da odgovara mozaiku stanišnih tipova E.1.1. Poplavne šume vrba / E.1.2. Poplavne šume topola.

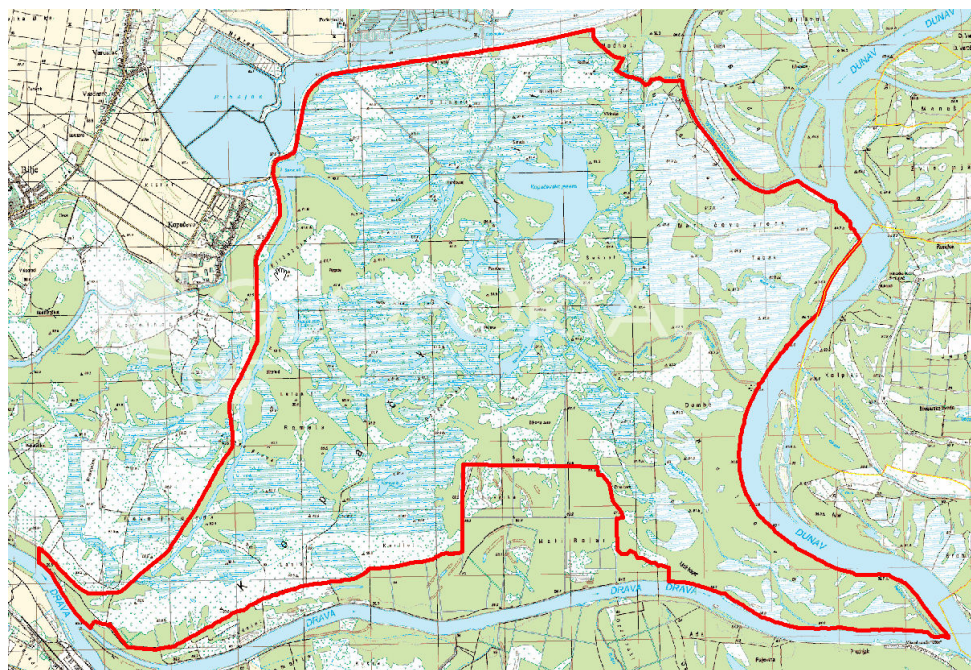
Područje Parka formirano je tijekom pleistocena i holocena te predstavlja jednu od najvažnijih prirodno sačuvanih močvara u Europi (Tadić i sur., 2013.) te je ujedno i jedna od najvećih fluvijalno-močvarnih nizina u Europi. Kao takva predstavlja jedinstveno mjesto za proučavanje ekologije trske i pratećih stanišnih tipova. Unutar Kopačkog rita, voda dolazi s četiri strane, ali iz Dunava dolazi najveći volumen vode (Tadić i sur.,

2013.). Razlike u razini vode od samo nekoliko centimetara definiraju vrste vegetacije koja pokriva neko područje. U godišnjem hodu vodostaja Dunava maksimumi su u proljeće i rano ljeto, a poklapaju se s topljenjem leda u Alpama, dok se minimalni vodostaji javljaju početkom jeseni nakon kojih slijedi postepeno povišenje vodostaja do sekundarnog maksimuma u travnju (Štivičević, 2013.).

Prema CLC karti zemljišnog pokrova najveći dio površine pokriven je pokrovom 4.1.1. Kopnene močvare dok su ostali, značajno slabije zastupljeni pokrovi: 3.1.1. Bjelogorična šuma, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), 2.3.1. Pašnjaci i 5.1.1. Vodotoci.

Na području uprave JUPP Kopački rit sve zgrade pokrivene su trskom, imaju tradicionalne krovove od gustog sloja trske. Prilikom gradnje takvog krova, trska se reže i skuplja u guste i nabijene snopove koji se tada jedan po jedan slažu na krov pomoću potpornih metalnih stupića. Takav krov je dugovječan i izdržljiv protiv svih vremenskih uvjeta.

Unutar Parka trska se trenutno ne iskorištava, ali izvan granica rezervata, uz rubove, se održava i povremeno kosi.



Slika 3. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta unutar PP Kopačkog rita na topografskoj karti



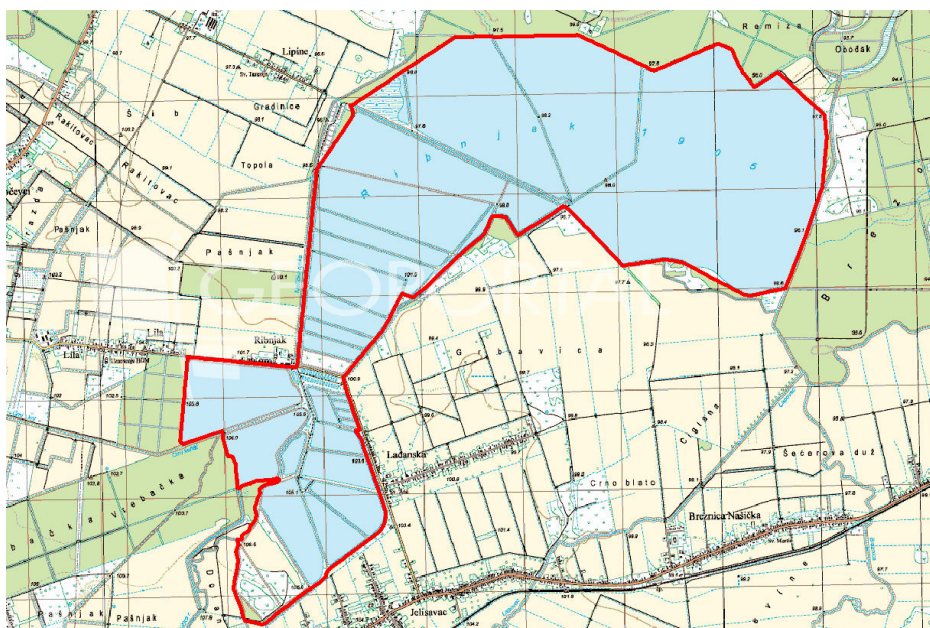
Slika 4. Slika lokaliteta na području Kopačkog rita
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

1.6.2. Ribnjaci Našice – Breznički ribnjaci

Ribnjaci Našice dio su ekološke mreže pod nazivom „HR2001086 Breznički ribnjak“, a prostiru se na 1409 ha površine. Ribnjaci su u privatnom vlasništvu tvrtke Miagro d.o.o., poduzeća s 40-ak zaposlenika. Miagro d.o.o. je tvrtka pod čijim upravljanjem se nalaze ribnjaci, uzgajalište i lovište, kao i pansion i restoran, sve na području uz ribnjake. Opskrba vodom je osigurana, ribnjak se vodom snabdijeva iz Našičke rijeke, Bukvika, Iskrice, Pribiševačke rijeke, Jelisavačkog dubovika i Lapovca. Ribnjake povezuje uskotračna željeznica i nasipi, kojima je osigurana prihrana ribe u svim vremenskim uvjetima.

Ukupna površina odabranog pilot područja, odnosno cijelih ribnjaka, iznosi 1409 ha od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 27,8% tj. s površinom od 391,1 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa: A.1.1. Stalne stajačice i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje je definirano kao 5.1.2. Vodna tijela i u malom dijelu 4.1.1. Kopnene močvare.

Sjeverne dvije table ribnjaka (cca 410 ha) planirane su za ekstenzivni uzgoj ribe te je na njima čak 70% površine bazena pod trskom, dok je u ostalim površina pod trskom mala ili nikakva. Direktor poduzeća koje gospodari ovim ribnjacima, tvrdi da trska oduzima kisik ribama te da nije dobro kada se ista nalazi u sredini bazena, stoga je politika Ribnjaka sustavna i intenzivna košnja trske. Direktor naglašava da njena prisutnost mora biti strogo regulirana čestim i redovitim košnjama te odstranjivanjem prilikom izmuljavanja. S druge strane, napominje da je poželjna uz nasipe jer sprječava eroziju te njeno korijenje učvršćuje i drži nasipe uz bazene. Napominje da je dobra za skrivanje i zaštitu riba od ptica te za gniježđenje ptica, a s time za ornitološki, birdwatching turizam i lovni turizam, kojeg promovira.



Slika 5. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Ribnjaci Našice na topografskoj karti



Slika 6. Ribnjaci Našice

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)



Slika 8. Trščak u Požeško – slavonskoj županiji uz naselje Jezero

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.6.4. Jelas polje s ribnjacima

Jelas polje s ribnjacima nalazi se u Brodsko-posavskoj županiji te je zaštićeno u kategoriji Posebnog ornitološkog rezervata od 1995. godine. Rezervat se prostire na 125 ha površine i dio je ekološke mreže pod nazivom „HR2001326 Jelas polje s ribnjacima” kao područje očuvanja značajno za ptice te je proglašeno međunarodno važnim područjem za ptice (IBA - Important Bird Areas). Za istočni dio ribnjaka u planu je revitalizacija jer se njime trenutno ne gospodari pa je stoga većim dijelom isušen, dok je zapadni dio u funkciji i njime gospodari privatno poduzeće. Ribnjake Jelas polje okružuju poljoprivredne površine i naselja.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 4686 ha, od čega je stanište trščaka zastupljeno s udjelom od 8,5%, odnosno s površinom od 399,1 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa (Bardi i sur., 2016.) dominiraju staništa: A.1.1. Stalne stajačice, A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija te E. šuma, za koju se na temelju Karte staništa 2004 (Antonić i sur., 2004.) može se zaključiti da se radi o E.2.2. Poplavne šume hrasta lužnjaka. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje pokrivaju površine: 5.1.2. Vodna tijela, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), 3.1.1. Bjelogorična šuma, 4.1.1. Kopnene močvare i 2.3.1. Pašnjaci. Područje Kopnenih močvara u ovoj karti pokriva oko 700 ha.

Na temelju razgovora s lokalnim ribičem koji kao značaj ovog područja navodi mjesto za opuštanje i piknik, može se ustanoviti da velik broj obitelji iz lokalnih naselja dolazi u blizinu ribnjaka u svrhu zabave, ribolova i odmora. Na lokalitetu su prilikom terenskog obilaska zabilježene jedinke rijetke vrste blistavi ibis (*Plegadis falcinellus*), što potvrđuje visoku bioraznolikost ovog područja.



Slika 9. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) Jelas polja s ribnjacima na topografskoj karti



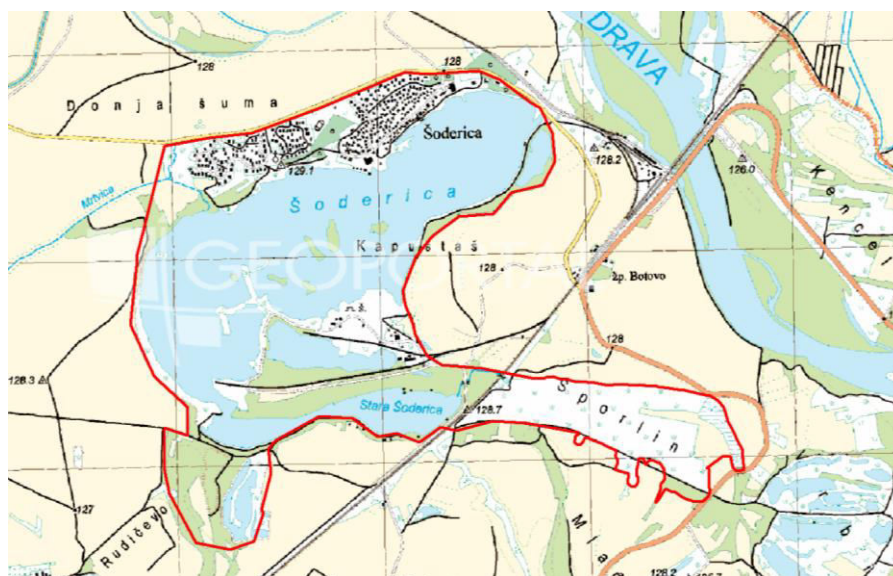
Slika 10. Ribnjaci Jelas polja

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.6.5. Jezero Šoderica na Dravi

Jezero Šoderica nalazi se u Koprivničko-križevačkoj županiji, sjeverno od Koprivnice uz Mađarsku granicu i rijeku Dravu, oko 15 km udaljeno od Koprivnice. Pilot područje je dio ekološke mreže pod nazivom „HR5000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja)“ i dio Regionalnog parka Mura – Drava. Površina ovog jezera, nastalog iskapanjem šljunka, je preko 300 ha, što ga čini najvećim u Podravini. Uz jezero nalazi se vikend naselje sa preko 400 objekata. Jezero je bogato ribljim vrstama, posebno šaranom, amurom, pastrvskim grgečom i somom. Godišnje se poribljava s oko 5 tona ribe, većinom amurom i šaranom. Na jezeru se nalazi nekoliko motela i Ribički dom gdje se mogu kupiti dnevne i vikend ribolovne dozvole. Trenutno je pored jezera u izgradnji i adrenalinski park, a jezero je poznato kupalište lokalnog stanovništva te rezidenata vikend naselja. Do jezera je lako doći zbog dobre cestovne povezanosti i blizine željezničke postaje.

Ukupna površina pilot područja je 310 ha, od kojih je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 4,5%, odnosno tršćak prekriva 13,8 ha ukupne površine. Tršćaci se prostiru uz rub duž cijelog jezera te su mjestimično u jezeru formirali male „otoke“. Dominantna staništa na području jezera, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi i sur., 2016.), su A.1.1. Stalne stajačice (>50 % površine), J. Izgrađena i industrijska staništa, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, E. Šume, D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva te A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Prema CLC karti korištenja zemljišta područje zauzima 1.4.2. Športsko rekreacijske površine, 5.1.2. Vodna tijela, 2.1.1. Nenavodnjavana obradiva zemljišta i 3.2.4. Sukcesiju šuma (zemljišta u zarastanju). Na lokalitetu jezera Šoderica na Dravi terenski je potvrđeno da je još uvijek aktivno postrojenje šljunčare što bi se zajedno sa zagađivanjem od strane korisnika vikend naselja moglo identificirati kao pritisak na područje. Na području je dozvoljen sportski ribolov koji je kontroliran.



Slika 11. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) područja Jezero Šoderica na topografskoj karti



Slika 12. Jezero Šoderica na Dravi

(Izvor: HAOP, autor: Jana Peršić Zandomenigo)

1.6.6. Veliki Pažut

U studenom 2011. godine područje „Veliki Pažut“ u Koprivničko-križevačkoj županiji, s površinom od 571 ha, proglašeno je Posebnim ornitološkom rezervatom. Područje posebnog ornitološkog rezervata Veliki Pažut nalazi se unutar Regionalnog parka Mura-Drava, a dio je ekološke mreže pod nazivom „HR5000014 Gornji tok Drave (od Donje Dubrave do Terezinog polja)“. Zaštićeno područje obuhvaća sutok dviju velikih rijeka, Drave i Mure, a nalazi se u blizini mjesta Legrad. Područje odlikuje velika krajobrazna raznolikost i raznolikost staništa među kojima su najvažnija močvarna staništa i vodotoci koje karakterizira ispresijecanost kanalima i starim rukavcima s pješčanim i šljunkovitim nanosima, niskim obalama i riječnim adama, što rezultira raznolikošću biljnog i životinjskog svijeta. Zbog svoje lociranosti u pograničnom pojasu ta su staništa relativno izolirana, što je posebno važno za proljetne i jesenje seobe ptica, kao i za njihovo zimovanje.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 527 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 5,7%, odnosno s površinom od 30,15 ha. Sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), pilot područjem dominira stanište E. Šume koje okružuje stanišni tip A.2.3. Stalni vodotoci. Znatno manji udio površine zauzimaju preostali stanišni tipovi kao što su: A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe te I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine. Šumska staništa sukladno Karti staništa 2004 odgovaraju stanišnim tipovima E.1.1. Poplavne šume vrba, E.1.2. Poplavne šume topola te D.1.1. Vrbici na sprudovima. Prema CLC karti korištenja zemljišta područje zauzima 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište, 3.1.1. Bjelogorična šuma, 5.1.1. Vodotoci, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 4.1.1. Kopnene močvare.

Tijekom terenskog obilaska lokaliteta Veliki Pažut održan je sastanak s djelatnicama Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode na području Koprivničko-križevačke županije koji su potvrdili da se radi o području od izuzetne važnosti. Djelatnici JU navode da ovo područje koriste u edukacijske svrhe, točnije održavaju nastavu u prirodi unutar rezervata. Trska se na području županije trenutno navodno ne koristi, ali se u prošlosti koristila za pokrivanje krovova i za izradu ženskih torbica, kako smo uspjeli saznati od lokalnog stanovništva. Unutar područja Velikog Pažuta stanište tršćaka je teško pristupačno obzirom da ga s obje strane okružuje grmoliko raslinje, tako da se radi o izuzetno prirodnom i zaštićenom području s minimalno vanjskih štetnih utjecaja.



Slika 13. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Veliki Pažut na topografskoj karti



Slika 14. Tršćak na području posebnog rezervata Veliki Pažut

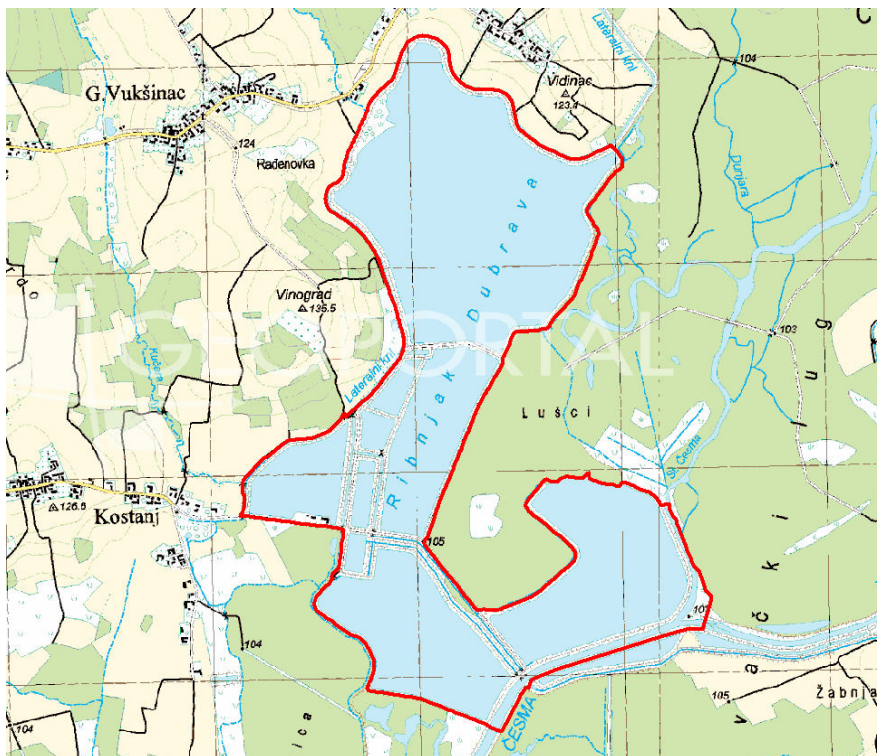
(Izvor: HAOP, autor: Jana Peršić Zandomenigo)

1.6.7. Ribnjaci Dubrava

Ribnjaci Dubrava nalaze se u sastavu općine Dubrava u Zagrebačkoj županiji, u malom mjestu Kostanj, nedaleko od Vrbovca. Dio su ekološke mreže pod nazivom „HR2001327U Ribnjak Dubrava“. Ribnjaci su u privatnom vlasništvu poduzeća „Ribnjačarstvo Dubrava d.o.o.“ koje je u vlasništvu Petrović Stjepana od 1997. godine. Od vodenih površina postoji 5 ribnjaka veličine od 17-120 ha, 2 matičnjaka površine 5 ha i 20 zimovnika, svaki veličine 100 x 30 m. Uzgajaju mnoge vrste slatkovodne ribe, kao što su šaran, bijeli i crni amur, bijeli i sivi glavaš, som, smuđ, štuka i linjak.

Ukupna površina pilot područja iznosi 315 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 13 %, odnosno s 41 ha. Dominantna staništa, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), na području su A.1.1. Stalne stajačice i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te E.3.1.1. Šuma hrasta lužnjaka i običnog graba (tipična subasocijacija). Na CLC karti korištenja zemljišta područje je definirano kao 5.1.2. Vodna tijela.

Vlasnik ribnjaka ističe kako trska u ribnjacima pruža ribama skrovište od ptica te mjesto za mrijest, stoga je samo povremeno kosi i održava kako ne bi zauzela previše mjesta u bazenima za uzgoj ribe. Na području Ribnjaka nekad je bio prisutan rekreativni ribolov, no više nije.



Slika 15. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) područja Ribnjaci Dubrava na topografskoj karti



Slika 16. Ribnjaci Dubrava

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

1.6.8. Ribnjaci Šišćani i Blatnica

Ribnjaci su smješteni u Bjelovarsko-bilogorskoj županiji, nedaleko pilot područja Ribnjaci Dubrava, između Bjelovara i Čazme, okruženi poplavnim šumama, uz rijeku Česmu. Ribnjaci Šišćani i Blatnica dio su ekološke mreže pod nazivom „HR2000440 Ribnjaci Šišćani i Blatnica“, a pripadaju općini Štefanje, naselju Blatnica. Ribnjaci Blatnica zauzimaju ukupnu površinu od 290 ha, a ribnjaci Siščani se na njih nastavljaju nizvodnije te zauzimaju površinu od 386 ha. Oni se nadovezuju na ribnjake Narta, a na njih se nadovezuju ribnjaci Vukšinci koji se nalaze nizvodno, u Zagrebačkoj županiji. Na području je zabilježeno 120 vrsta ptica, a razlog ovoj velikoj bioraznolikosti su očuvana i raznolika staništa.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 702 ha, od čega je stanište trščaka zastupljeno s udjelom od 19,4%, odnosno s površinom od 135,95 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi i sur., 2016.), dominiraju stanišni tipovi: A.1.1. Stalne stajačice, A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje se definira kao 5.1.2. Vodna tijela. Ribnjaci su relativno ekstenzivno održavani pa su površine pokrivene trskom značajne.



Slika 17. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Ribnjaci Šišćani i Blatnica na topografskoj karti



Slika 17. Ribnjaci Šišćani i Blatnica

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

1.6.9. Krapje Đol

Istraživano područje obuhvaća šire područje oko strogog rezervata Krapje Đol. Rezervat Krapje Đol nalazi se u središnjoj Hrvatskoj, u Sisačko-moslavačkoj županiji i dio je ekološke mreže pod nazivom „HR2000416 Lonjsko polje“ te dio Parka prirode Lonjsko polje. Njime upravlja Javna ustanova Park prirode Lonjsko polje. Krapje Đol stari je riječni rukavac rijeke Save smješten između sela Drenov Bok i Krapje. Rukavac je zaštićen kao ornitološki rezervat 1963. godine zbog gnjezdilišta žličarki i nekoliko vrsta čaplji: siva čaplja, danguba, mala bijela čaplja, žuta čaplja, gak, čapljica voljak, njorka.

Ukupna površina ovog pilot područja iznosi 66 ha, od kojeg je tršćak zastupljen s 28,2%, odnosno ukupna površina staništa tršćaka iznosi 18,6 ha. Dominantno stanište, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), na istraživanom području je I.2.1. Mozaici kultiviranih površina (70%), a ostali značajni stanišni tipovi (površine iznad 5%) su D.4.1.1. Sastojine čivitnjače, D.1.1.2. Vrbici pepeljaste i uškaste vrbe i C.2.4.1. Nitrofilni pašnjaci i livade-košalice nizinskog vegetacijskog pojasa. Prema CLC karti zemljišnog pokrova na područje se nalaze: 4.1.1. Kopnene močvare, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište, 3.1.1. Bjelogorična šuma i 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina.

Djelatnici Parka prirode Lonjsko polje navode kako se trska na području Parka već godinama ne koristi, dok se nekad tradicionalno koristila za pokrivanje krovova kuća i gospodarskih objekata. Unutar istraživanog područja tršćak obuhvaća područje posebnog rezervata Krapje Đol kojim gospodari JUPP Lonjsko polje te unutar tršćaka nisu dopuštene radnje i djelatnosti koje mogu narušiti svojstva zbog kojih je isti proglašen rezervatom te su dopušteni samo zahvati, radnje i djelatnosti kojima se održavaju ili poboljšavaju uvjeti važni za očuvanje rezervata. Ovaj lokalitet je područje velike bioraznolikosti i predstavlja važan lokalitet za živi svijet, prije svega za ptice.



Slika 18. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) područja Krapje Đol na topografskoj karti



Slika 19. Krapje Đol

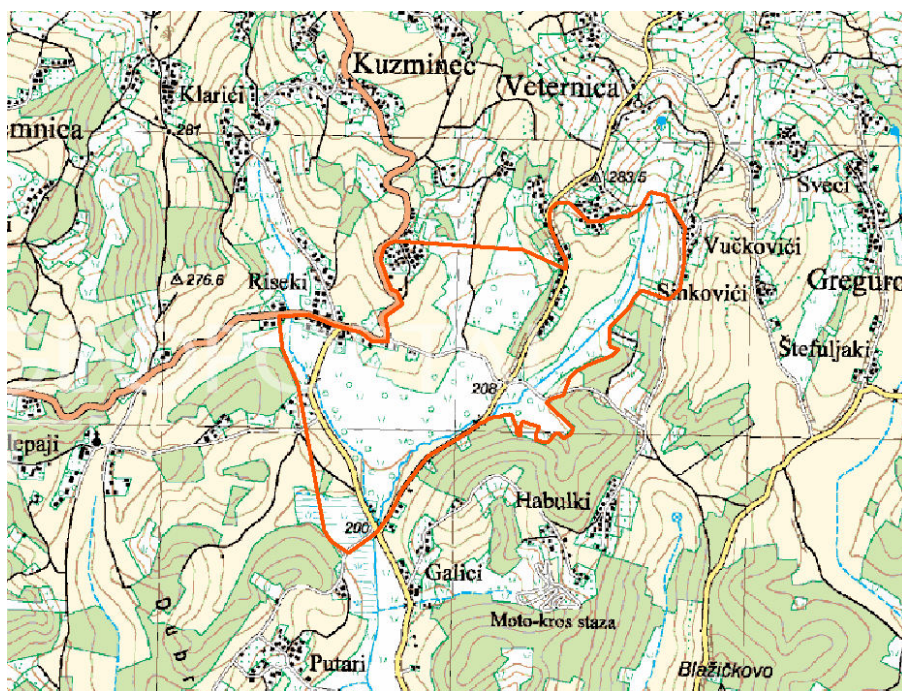
(Izvor: HAOP; autor: Nikolina Šaić)

1.6.10. Mihovljan

Istraživano područje unutar općine Mihovljan, na području Krapinsko-zagorske županije, proteže se uz rubove lokalnih naselja i pokriva mahom poljoprivredne površine. Tršćak je razvijen u poplavnoj ravnici koja se vodom prihranjuje pomoću manjih vodotoka koji se spuštaju s okolnih brda. Istraživano područje nije unutar nikakvog stupnja zaštite.

Ukupna površina pilot područja iznosi 77 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 19,5%, odnosno s 15 ha. Mozaičnost istraživanog područja potvrđuje Karta kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi i sur., 2016.) prema kojoj su glavni stanišni tipovi C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe (23 %), I.2.1. Mozaici kultiviranih površina (20%), A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi (17%) i I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje pokriva 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina.

Kako upućuje Karta staništa (Bardi i sur., 2016.), radi se o izrazito mozaičnom poljoprivrednom području unutar kojeg je značajan dio parcela, umjesto poljoprivrednim kulturama, prekriven ruderalnom vegetacijom koja upućuje na napuštene poljoprivredne površine. Površine pod tršćacima također se nalaze unutar kvadratičnih parcela što upućuje na činjenicu da je čitavo područje antropogenog nastanka. U razgovoru s lokalnim stanovnikom dobivena je informacija kako nitko više ne koristi i ne sječe trsku, što je u potencijalnoj suprotnosti sa situacijom zatečenom na terenu gdje je unutar jedne zemljišne parcele pokrivenom trskom vidljivo da je pola površine sasječeno. Sasječena trska nije sakupljena s tla, stoga je nejasno koji je bio motiv košnje.



Slika 20. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) područja Mihovljan na topografskoj karti



Slika 21. Slika s lokaliteta Mihovljan
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

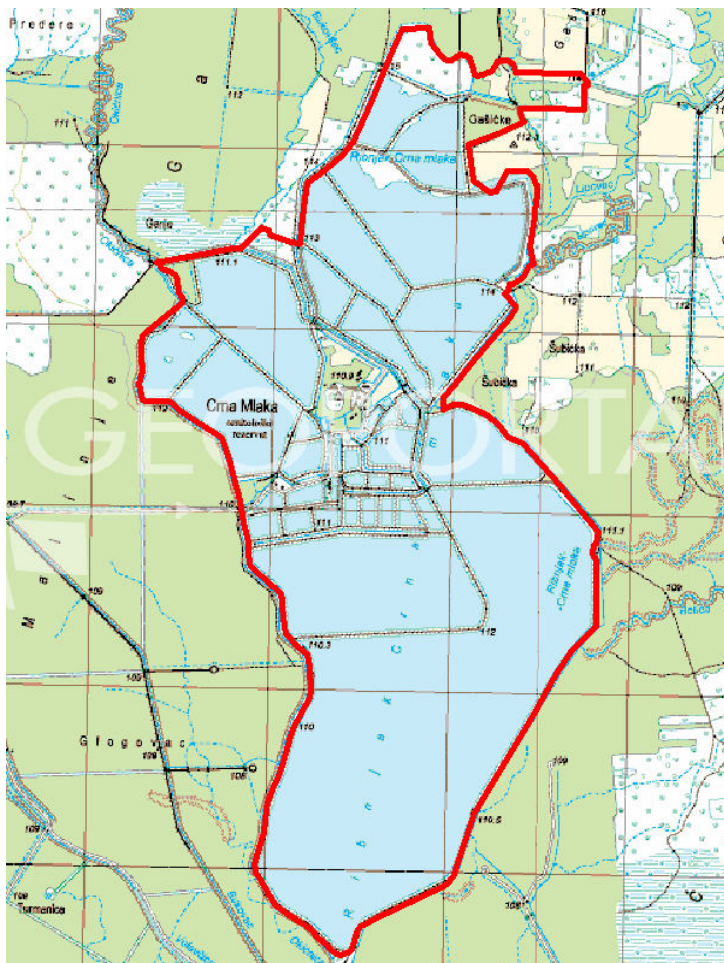
1.6.11. Crna Mlaka

Posebni ornitološki rezervat Crna Mlaka nalazi se u Zagrebačkoj županiji, udaljen 14 kilometara od grada Zagreba. Područje Crne mlake uključeno je u ekološku mrežu kao područje pod nazivom „HR2000449 Ribnjaci Crna Mlaka“. Dodatno, nalazi se na Ramsarskom popisu močvara od međunarodne važnosti te je IBA (Important Bird Areas) područje. Očuvan u gotovo izvornom obliku, veliko je ravničarsko šumovito prostranstvo s hrastom lužnjakom. Po svojim jedinstvenim hidrografskim i vegetacijskim obilježjima, kao i bogatstvu ptičjih vrsta, od izuzetne je vrijednosti. Tu se tijekom većeg dijela godine zadržavaju zaštićene i rijetke ptice: orao štekavac, kormoran, crna roda, gnjurac, čaplja, razne vrste pataka i druge. Na Crnoj Mlaci zabilježeno je 230 vrsta ptica, pa je ona 1980. godine proglašena posebnim ornitološkim rezervatom i nalazi se pod posebnom zaštitom. Površina rezervata je 6,87 km². U tom najnižem dijelu pokupskog bazena krajem dvadesetih godina ovog stoljeća izgrađen je sustav ribnjaka koji se i danas koristi. Obzirom da se na području Posebnog ornitološkog rezervata Crna Mlaka odvija proizvodnja na šaranskim ribnjacima i da se radi o privatnom vlasništvu, posebni ornitološki rezervat Crna Mlaka zatvoren je za turističke posjete.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 694 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 6,9%, odnosno s površinom od 48,21 ha. Na istraživanom području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), uz vodene površine (stanišni tipovi A.1.1. Stalne stajačice, A.2.3. Stalni vodotoci, A.2.4. Kanali, A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi) prisutni su, u manjim postocima, sljedeći stanišni tipovi: C.2.2.4. Periodički vlažne livade, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, D.1.1.2. Vrbici pepeljaste i uškaste vrbe, D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, E. Šume, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine i J. Izgrađena i industrijska staništa. Iz Karte staništa 2004 (Antonić, 2004.) vidljivo je da šuma prisutna na istraživanom području uglavnom odgovara stanišnom tipu E.3.1. Mješovite hrastovo-grabove i čiste grabove

šume. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje prekrivaju kodovi 5.1.2. Vodna tijela i, bitno manjim dijelom, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova.

Ribnjaci te nasipi i staze oko ribnjaka iznimno su uredni i u dobrom stanju očuvanosti. Ribnjaci se održavaju pomoću strojeva za košnju u vodi, zahvaljujući kojima se trske lako rješava. Vlasnik ribnjaka navodi kako trsku uz rub ribnjaka zadržava isključivo zato što je tako nalaže propis o gospodarenju unutar ornitološkog rezervata te tvrdi da trska za održavanje ribnjaka predstavlja problem budući da se velik broj ptica koje jedu ribu skriva u tršćaku.



Slika 22. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Crna Mlaka na topografskoj karti



Slika 23. Ribnjaci Crna Mlaka

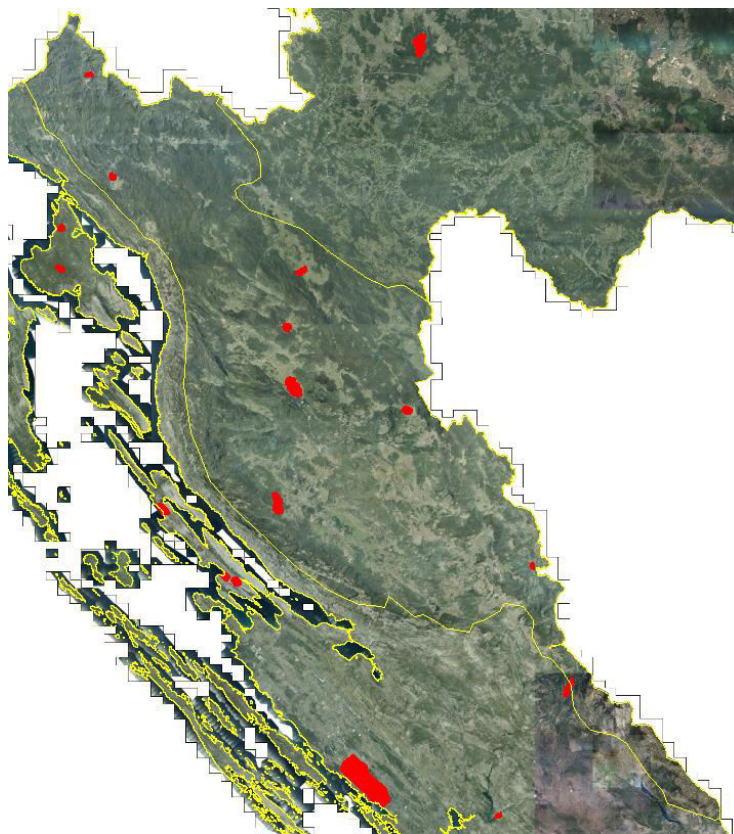
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

1.7. Pilot područja u alpskoj biogeografskoj regiji

Zbog specifičnih ekoloških uvjeta i karakteristika alpske biogeografske regije, nije bilo moguće izabrati više lokaliteta s zastupljenim stanišnim tipom A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi na području regije. U tablici 3. ispod navedena su pilot područja istraživanja unutar alpske biogeografske regije te datumi terenskih obilazaka odabranih područja.

Tablica 3. Odabrana pilot područja za istraživanje na području alpske biogeografske regije

Pilot područje	Datum terenskog obilaska
1. Gorski kotar i sjeverna Lika-dio	29.11.2018.
2. Polje Lič	29.11.2018.
3. Dretulja	20.07.2018.
4. Dabarska dolina	20.07.2018.
5. Gacko polje	20.07.2018.
6. Korenica	19.7.2018.
7. Trnovac	19.7.2018.
8. Mala Neteka - Una	19.7.2018.



Slika 24. Prikaz odabranih lokaliteta na području alpske biogeoregije (žutom crtom su označene granice biogeografskih regija)

1.7.1. Gorski kotar i sjeverna Lika-dio

Za lokalitet nazvan „Gorski kotar i sjeverna Lika – dio“, samo ime govori o tome gdje se nalazi; te je također dio ekološke mreže Natura 2000, pod istoimenim nazivom „HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika“. Prostorno je smješten iznad Gerova, a ispod naselja Smrečje, sa zapadne strane tik do naselja Vode, a s istočne se pruža skoro do Malog Luga.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 47 ha, od čega je stanište trščaka zastupljeno s udjelom od 26,7%, odnosno s površinom od 12,54 ha. Na istraživanom području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), uz vodene površine (A.2.3. Stalni vodotoci i A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi) prisutni su, u manjim postocima sljedeći stanišni tipovi: C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, E. Šume, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine, C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke i J. Izgrađena i industrijska staništa. Iz Karte staništa 2004 (Antonić i sur., 2004.) vidljivo je kako da šuma prisutna na istraživanom području uglavnom odgovara stanišnom tipu E.5.2. Dinarske bukovo-jelove šume. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje prekriva kod 2.4.3. Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjem prirodne vegetacije.

Tijekom terenskog obilaska 29. studenog 2018. utvrđeno je da je velik dio lokaliteta prekriven trskom. Kako se istraživano područje proteže tik do privatnih parcela u naselju Vode, porazgovarali smo s obitelji koja dugi niz godina stanuje uz tršćak. Oni tvrde da se tršćak kroz godine širi, pa tako i na njihovu parcelu te su primorani, njegove rubove uz svoje dvorište, redovito kositi. Napominju da je tršćak jednom djelomično izgorio te da su vatrogasci morali intervenirati, no ubrzo se ponovno oporavio. Također, rekli su nam da oni ne koriste trsku te smatraju da, prema njihovim saznanjima, je ne koristi nitko iz okolice.



Slika 25. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Gorski kotar i sjeverna Lika - dio na topografskoj karti



Slika 26. Gorski kotar i sjeverna Lika – dio

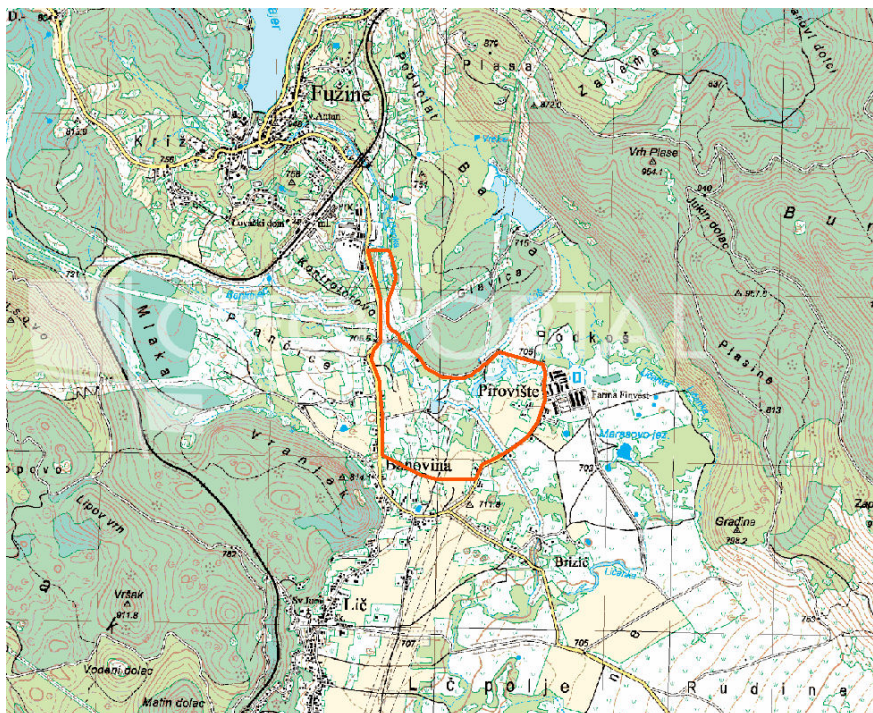
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.7.2. Polje Lič

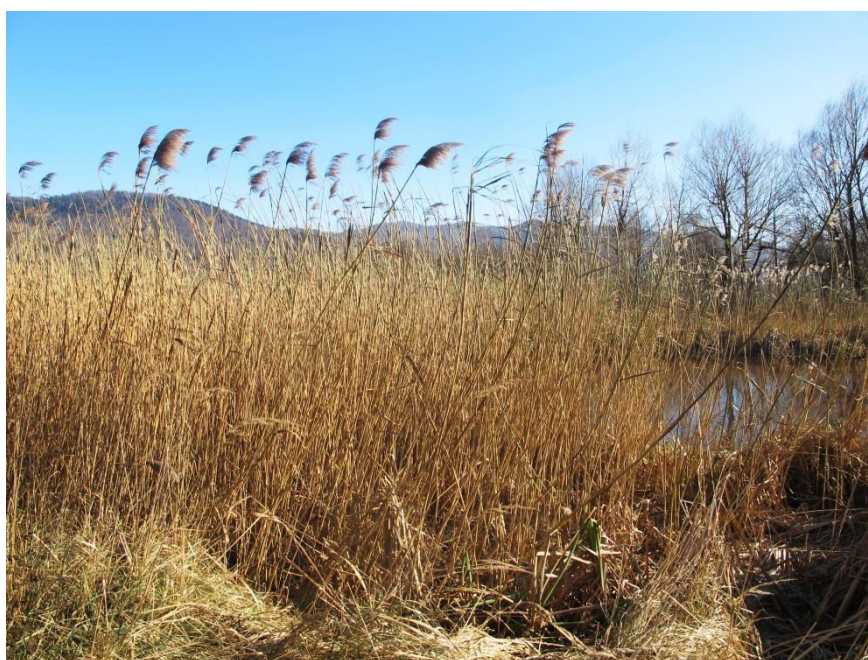
Lokalitet „Polje Lič“ nalazi se u Gorskom kotaru, nedaleko mjesta Fužine te je dio područja ekološke mreže Natura 2000: „HR2001042 Lič polje“ i „HR5000019 Gorski kotar i sjeverna Lika“. Nazvan je po polju kojeg je dio, a u kojem ponire i protječe rijeka Ličanka.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 63 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 10,1%, odnosno s površinom od 6,4 ha. Na istraživanom području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), uz vodene površine (A.2.3. Stalni vodotoci i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi i A.1.1. Stalne stajačice) prisutni su, u manjim postocima sljedeći stanišni tipovi: C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, C.3.3.1. Brdske livade uspravnog ovsika na karbonatnoj podlozi, E. Šume, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine, I.1.7. Zajednice nitrofilnih, higrofilnih i skiofilnih staništa i J. Izgrađena i industrijska staništa. Iz Karte staništa 2004. (Antonić i sur., 2004.) vidljivo je da šuma prisutna na istraživanom području uglavnom odgovara stanišnom tipu E.5.2. Dinarske bukovo-jelove šume. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje prekrivaju kodovi 2.4.3. Pretežno poljoprivredna zemljišta s većim područjem prirodne vegetacije, 3.1.1. Bjelogorična šuma i 2.4.2. Kompleks kultiviranih parcela.

Tijekom terenskog obilaska 29. studenog 2018. utvrđeno je da je manji dio odabranog lokaliteta prekriven trskom, a uz trsku, na područjima uz vodu, zabilježena je i pojavnost rogoza. Područje je slabo naseljeno te tik uz odabrani lokalitet nema naselja niti je ostvaren susret za potencijalnim korisnikom zbog čega nije bilo moguće provesti anketiranje.



Slika 27. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Polje Lič na topografskoj karti



Slika 28. Polje Lič

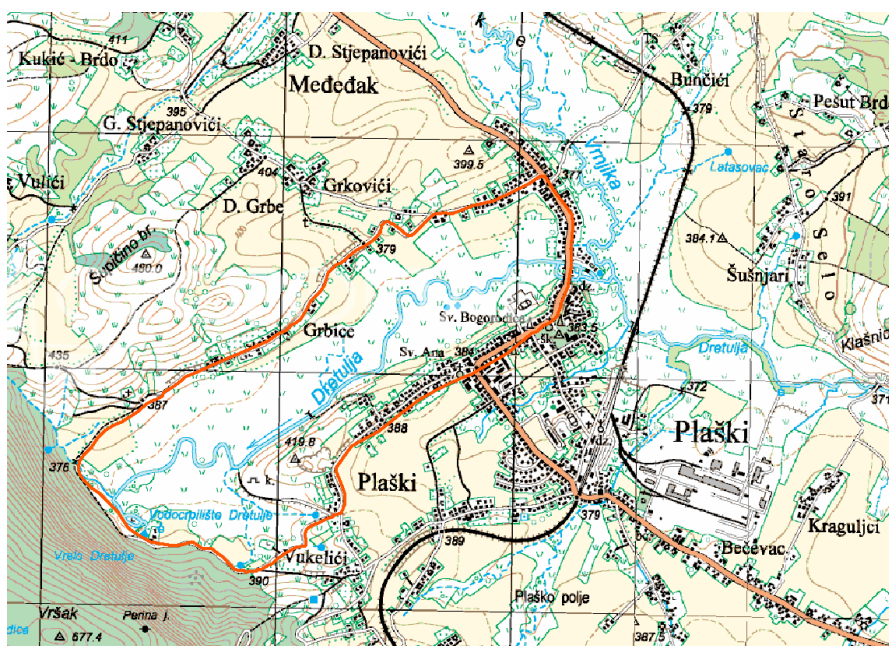
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.7.3. Dretulja

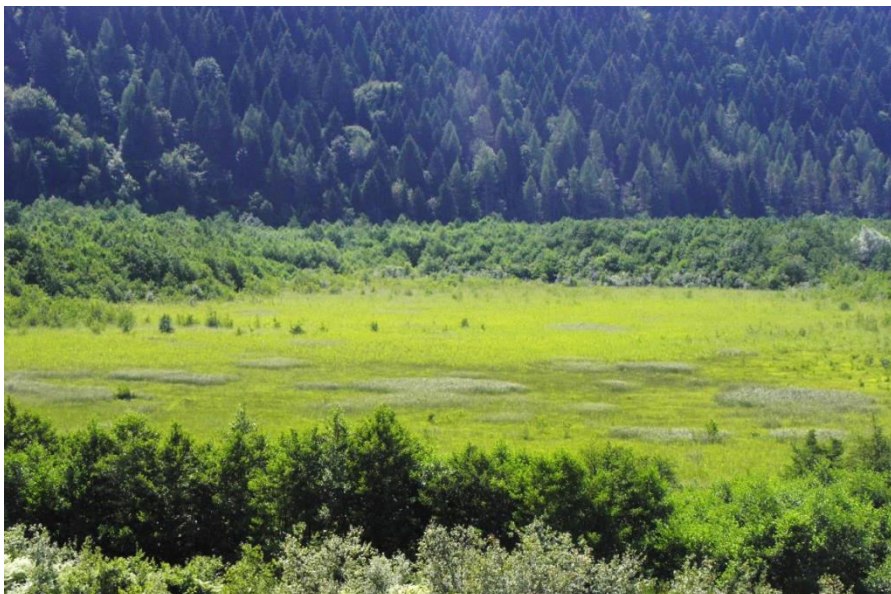
Dolina rijeke Dretulje smještena je sjeveroistočno od masiva Velike i Male Kapele na području Karlovačke županije, unutar granica općine Plaški. Odabrani lokalitet nalazi se unutar područja ekološke mreže pod nazivom „HR2000609 Dolina Dretulje“, koje se nalazi, šire gledano, unutar područja ekološke mreže pod nazivom „HR2000592 Ogulinsko - plašćansko područje“. Cijela Plašćanska dolina poznata je po bazofilnim cretovima.

Područje doline gornjeg toka Dretulje pokriveno je mozaikom različitih zajednica vlažnih staništa, dok istočni dio doline Dretulje najvećim dijelom prekriva trska koja tvori guste tršćake tj. stanište A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 150 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 22,7%, odnosno s površinom od 34 ha. Ostali stanišni tipovi unutar pilot područja, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), su A.1.2. Povremene stajačice, C.1.1. Bazofilni cretovi (niski cretovi), C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe, C.2.3.2.1. Srednjoeuropske livade rane pahovke, D.1.2.1. Mezofilne živice i šikare kontinentalnih, izuzetno primorskih krajeva, C.3.3.1. Brdske livade uspravnog ovsika na karbonatnoj podlozi, E. Šume te antropogena staništa kao što su I.8. Zapuštene poljoprivredne površine, I.5.1. Voćnjaci i J. Izgrađena i industrijska staništa. Iz Karte staništa 2004 (Antonić i sur., 2004.) vidljivo je kako da šuma prisutna na istraživanom području uglavnom odgovara stanišnom tipu E.4.5. Mezofilne i neutrofilne čiste bukove šume. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje prekrivaju kodovi: 1.1.2. Nepovezana gradska područja, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju).

Prema riječima anketiranih stanovnika područja trska se u prošlosti kosila i koristila kao stelja ili u mladoj fazi kao stočna hrana. U današnje vrijeme se ne koristi, a površina joj se povećava uslijed napuštanja poljoprivrede u okolnom području.



Slika 29. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) odabranog lokaliteta „Dretulja“ na topografskoj karti



Slika 30. Pogled na tršćak na području doline Dretulje

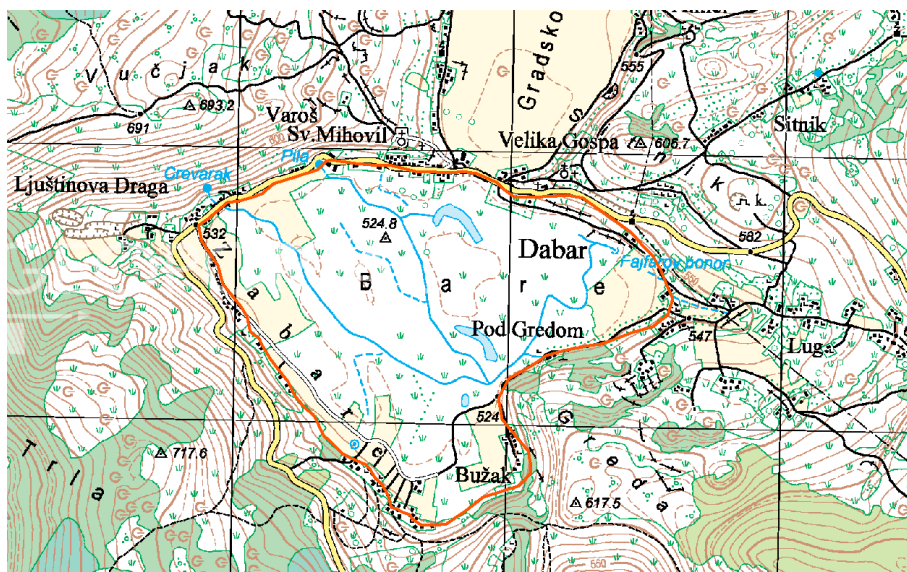
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

1.7.4. Dabarska dolina

Lokalitet Dabarska dolina nalazi se u istoimenoj dolini sjeverno od Gackog polja i južno od planinskog lanca Male Kapele. Najveće naselje u dolini, Dabar, u sastavu je grada Otočca. Čitava dolina proglašena je značajnim krajobrazom, pod imenom Dabarsko polje, 9.10.2003. godine.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 134 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 0,1%, odnosno s površinom od 0,14 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), prisutna su mozaična staništa od kojih dominiraju I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine, te u manjoj mjeri I.2.1. Mozaici kultiviranih površina i I.5.1. Voćnjaci, travnjačka staništa (C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe i C.3.3.1. Brdske livade uspravnog ovsika na karbonatnoj podlozi), staništa koja upućuju na sukcesiju travnjačkih zajednica kao što su: C.3.4.3.4. Bujadnice, C.5.4.1.1. Visoke zeleni s pravom končarom te grmlje D.1.1.2. Vrbici pepeljaste i uškaste vrbe i maleni tršćak A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Prema CLC karti korištenja zemljišta iz 2012. godine područje prekrivaju 2.3.1. Pašnjaci, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, no moguće je da će u budućnosti ovo biti izmijenjeno i upućivati na napredniji stupanj sukcesije.

Dabarsku dolinu, iako je bitno manja od obližnjeg Gackog polja, karakterizira relativno slična vegetacija. Prilikom terenskog obilaska područje se činilo slabo naseljeno i anketiranje nije bilo moguće provesti.



Slika 31. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta „Dabarska dolina“ na topografskoj karti



Slika 32. Prikaz malog tršćaka (u daljini) u Dabarskoj dolini

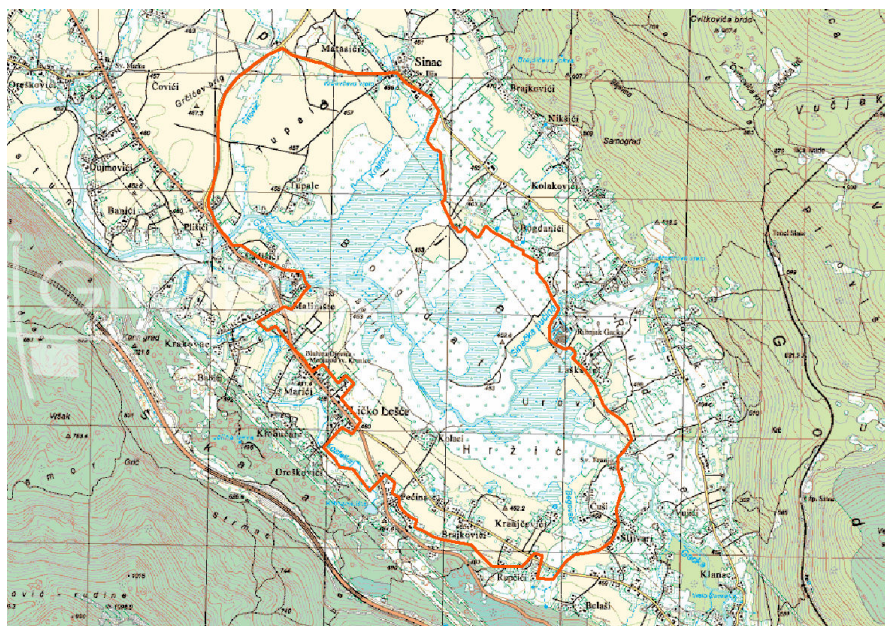
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.7.5. Gacko polje

Gacko polje je veliko krško polje kroz koje teče rijeka Gacka, a nalazi se u Lici. Odabrani lokalitet je zaštićeni krajobraz te je područje ekološke mreže pod nazivom „HR2000635 Gacko polje“.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 842 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 2,5%, odnosno s površinom od 21 ha. Na pilot području su mozaična staništa od kojih, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi et al., 2016), dominiraju travnjaci (C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe i C.3.5.3. Travnjaci vlasastog zmijka), I.2.1. Mozaici poljoprivredne površine, I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje prekrivaju 2.3.1. Pašnjaci i 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina.

Tijekom terenskog obilaska lokaliteta 19. srpnja 2018., ustanovljeno je da, u odnosu na veličinu Gackog polja, područje prekriveno stanišnim tipom tršćaka zauzima mali dio, iako je polje značajnim dijelom vlažno. Manji tršćak površine od 3 000 m² zabilježen je u blizini sela Ličko Lešće. Veća površina pokrivena trskom nalazi se uz proizvodni slatkovodni ribnjak „Gacka“, u mjestu Sinac, u vlasništvu tvrtke Leko d.o.o.. Zaposlenici ribnjaka uz tršćak, tijekom anketiranja, napomenuli su da se ovaj stanišni tip u jesen pali, nakon čega ostaju busenovi trske te se nakon nekog vremena tršćak oporavi.



Slika 33. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Gacko polje na topografskoj karti



Slika 34. Gacko polje

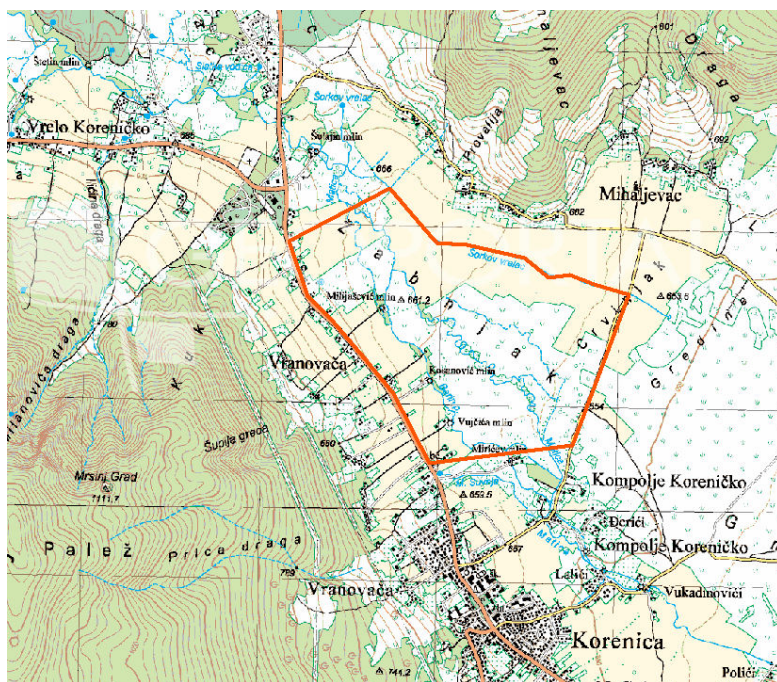
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.7.6. Korenica

Naselje Korenica smjestilo se podno planinskog lanca Ličke Plješivice u Bijelom polju u dugačkoj dolini kroz koju prolazi istoimena rječica Korenica. U blizini naselja, nalazi se i istoimeno pilot područje. Samo područje tršćaka terenski nije potvrđeno zbog slabe dostupnosti, ali se na temelju satelitskih snimaka može zaključiti da je područje pod sukcesijom vegetacije.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 4290 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od oko 0,5%, odnosno s površinom između 19 i 29 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju travnjaci (C.2.3.2. Mezofilne livade košalice Srednje Europe, C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe i C.3.5.3. Travnjaci vlasastog zmijka), I.2.1. Mozaici poljoprivredne površine i I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine. Upravo zbog velike količine zapuštenih površina u uznapredovalom stadiju sukcesije pristup tršćaku nije moguć. Prema CLC karti zemljišnog pokrova područje prekrivaju 2.3.1. Pašnjaci, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova i 1.1.2. Nepovezana gradska područja.

U razgovoru sa lokalnim stanovništvom (tri kontaktirane obitelji) nije bilo moguće dobiti informacije o postojanju i korištenju tršćaka.



Slika 35. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Korenica na topografskoj karti

1.7.7. Trnovac

Lokalitet Trnovac, nazvan po obližnjem naselju, nalazi se u Ličko-senjskoj županiji nedaleko Gospića. Obuhvaća poplavno krško polje koje se nalazi unutar ekološke mreže pod nazivom „HR2001012 Ličko polje“. Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 545 ha, od čega je stanište trščaka zastupljeno s udjelom od 12,8%, odnosno s površinom od 70 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi et al., 2016), dominiraju staništa: A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, C.2.3.2. Mezofilne livade košanice Srednje Europe, C.2.2.2. Trajno vlažne livade Srednje Europe te C.5.4.1.1. Visoke zeleni s pravom končarom. Prema CLC karti korištenja zemljišta područje prekrivaju 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) i 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina.

Prema iskazima anketiranih stanovnika trska se u prošlosti koristila kao stočna hrana, a danas se više ne koristi. Trenutno je Trnovac, naselje sa najviše stanovnika u polju slabo naseljeno i vlasnici posjeduju sve manje stoke i sve manje zemlje se obrađuje, što je i ustanovljeno terenskim obilaskom. Jedan od stanovnika navodi da se u prošlosti trska, osim za pokrivanje krovova, koristila i za „krpanje“ starih drvenih vinskih bačvi. Kartirani trščak čine relativno mlade biljke i nema tragova suhih, prošlogodišnjih stabljika. Na području prekrivenom stanišnim tipom trščaka pojavljuju se i druge biljne zajednice, a ponajviše trave.



Slika 36. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta „Trnovac“ na topografskoj karti



Slika 37. Trska na lokalitetu Trnovac

(Izvor slike: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.7.8. Mala Neteka – Una

Lokalitet u blizini vrela rijeke Une nazvan je po najbližem naselju i po istoimenom jezercu oko kojeg se nalazi tršćak. Zbog svoje blizine vrelu rijeke Une nalazi se unutar ekološke mreže pod nazivom „HR2001069 Kanjon Une“.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 18 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 60,6%, odnosno s površinom od 10,9 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa: A.1.1. Stalne stajačice, A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.2.2. Povremeni vodotoci, A.3.3. Zakorijenjena vodenjarska vegetacija te šume (E.). Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasom 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju).

Sam tršćak istraživanog područja slabo je dostupan i procijenjen kao područje minimalnog čovjekovog utjecaja na prirodu. Provedena je anketa s zaposlenikom Javne ustanove Jadera, čuvarom hidrološkog spomenika prirode Vrelo rijeke Une, koji navodi kako na se navedenom prostoru odavno ne koristi trska te da se površina koju pokriva stanište tršćaka povećala.



Slika 38. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Mala Neteka - Una na topografskoj karti



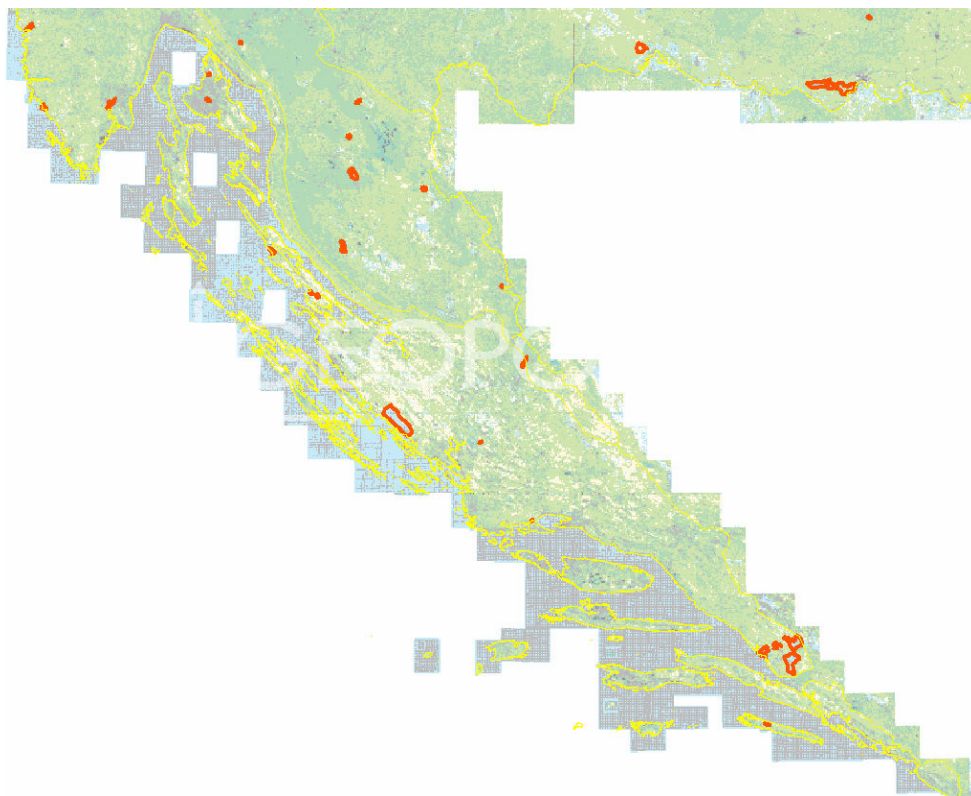
Slika 39. Tršćak na području lokaliteta Mala Neteka - Una

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8. Pilot područja u mediteranskoj biogeografskoj regiji

Tablica 4. Popis odabranih pilot područja za istraživanje na području mediteranske biogeografske regije te datumi terenskih obilazaka

Pilot područje		Datum terenskog obilaska
1.	Mirna	17.10.2018.
2.	Palud	17.10.2018.
3.	Raša	17.10.2018.
4.	Jezero Ponikve, Krk	16.10.2018.
5.	Jezero Njivice, Krk	16.10.2018.
6.	Kolansko blato – Blato rogoza	15.10.2018.
7.	Velo i Malo Blato, Pag	15.10.2018.
8.	Vukovići	17.07.2018.
9.	Vransko jezero	18.07.2018.
10.	Torak	17.07.2018.
11.	Pantan	16.07.2018.
12.	Područje uz Orepak, pod gredom i Prud	21.05.2018.
13.	Kuti	21.05.2018.
14.	Jezero Parila i jezero Vlaška	21.05.2018.
15.	Područje uz jezero Desne	21.05.2018.
16.	Blatina uz Blato, Mljet	24.05.2018.



Slika 40. Prikaz odabranih lokaliteta na području mediteranske biogeografske regije (žutom crtom su označene granice biogeografskih regija)

1.8.1. Mirna

Rijeka Mirna duga je 53 km te je stoga najduža rijeka u Istri. Izvor rijeke nalazi se 32 km uzvodno od ušća u Jadransko more, u mjestu Kotli koje se nalazi u blizini najmanjeg grada na svijetu, Huma. Ušće rijeke Mirne s Tarskom valom posebni je ornitološki rezervat, područje veličine oko 465 hektara koje obiluje bogatom florom i faunom s više stotina ptica, brojnim vodozemcima, gmazovima i sisavcima od kojih su brojni zakonom zaštićeni. Lokalitet je dio područja ekološke mreže pod nazivom „HR3000433 Ušće Mirne“. Kao odabrano područje istraživanja, koje je dijelom prekriveno stanišnim tipom trščaka, uzeli smo područje koje obuhvaća ušće rijeke Mirne te se prostire još šire prema istoku.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 349 ha, od čega je stanište trščaka zastupljeno s udjelom od 7,5%, odnosno s površinom od 26,05 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, F.1.1.1 Slanjače caklenjača i sodnjača, F.1.1.2. Sredozemne sitine visokih sitova. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 4.2.1. Slane močvare, 5.2.1. Obalne lagune i 2.1.2. Trajno navodnjavano zemljište.

Istraživano područje sastoji se od kultiviranih poljoprivrednih površina koje su okružene uskim pojasevima trske.



Slika 41. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Mirna na topografskoj karti



Slika 42. Područje uz Ušće Mirne

(Izvor: HAOP; autor: Tamara Preininger)

1.8.2. Palud

Ornitološki rezervat Palud zaštićeno je područje koje se nalazi desetak km južno od Rovinja u Istri. Ujedno je i dio ekološke mreže pod nazivom „HR2001360 Šire rovinjsko područje“. Nalazi se u neposrednoj blizini morske obale i obuhvaća močvaru, bujnu vegetaciju i bočatu vodu na kojoj se okuplja mnogo vrsta vrsta ptica. Palud je prirodna depresija, koja se, zbog pritjecanja vode s okolnih brda i zaravni i iz izvora na sjevernoj strani, pretvorila u močvaru.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 227 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 6,9%, odnosno s površinom od 15,75 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.1.1. Stalne stajačice te šume (E.). Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 3.1.1. Bjelogorična šuma.

Tijekom terenskog obilaska, provedenog zajedno s djelatnicima JU „Natura Histrica“, moglo se primijetiti da je trska na području Paluda stara, a samo uz rubove može se primijetiti mlada trska. Prema riječima djelatnika stručne službe JU „Natura Histrica“, trska se širi prema unutrašnjosti jezera, odnosno polako zapunjava postojeće „kanale“ i sredinu jezera. Stručna služba ovu pojavu vidi kao potencijalni gubitak staništa za ptice koje vole prisutnost trske, ali u kombinaciji s otvorenom vodom, otvorenim prostorom. Upravo zato željeli bi revitalizirati stanište tršćaka na način da se dio trske pokosi u trakama, kako bi se stvorili kanali vode među trskom ili otočići trske okruženi vodom. Prema riječima čuvara prirode, područje posjećuju turisti, posebice stranci, zainteresirani za bird-watching u rezervatu.



Slika 43. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Palud na topografskoj karti



Slika 44. Palud

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

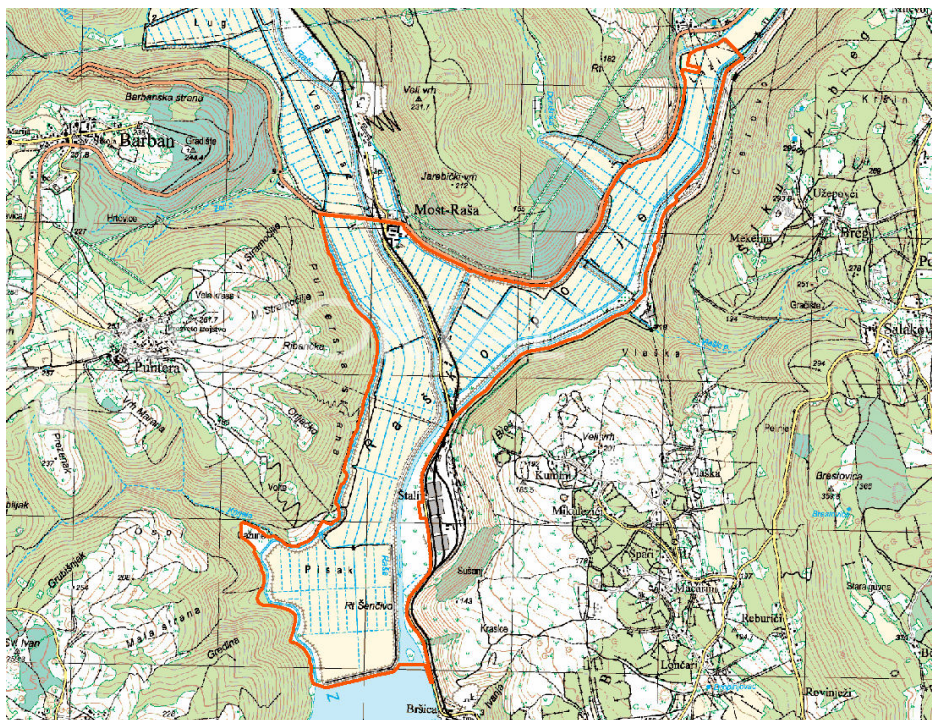
1.8.3. Raša

Rijeka Raša je rijeka u Istri, duga 23 km, a njeno porječje obuhvaća 279 km². Ulijeva se u more u Raškom zaljevu, koji je zapravo morem potopljeni dio doline Raše. Lokalitet odabran za analizu dio je područja ekološke mreže pod nazivom „HR3000432 Ušće Raše“ te obuhvaća i šire područje, pružajući se sve do područja ekološke mreže „HR2001349 Dolina Raše“ (Slika 45.).

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 350 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 45%, odnosno s površinom od 157,5 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.2.4. Kanali. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište.

Tijekom obilaska područja, nije bilo moguće zaključiti da li je na lokalitetu trska u prošlosti pokrivala šire područje, ali je zbog prenamjene u poljoprivredno zemljište iskrčena ili se radi o poljoprivrednom području na kojem se trska razvija kada izostane poljoprivredna aktivnost.

Prilikom obilaska nije provedeno anketiranje zbog nepronalaska lokalnih stanovnika.



Slika 45. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) odabranog lokaliteta „Raša“ na topografskoj karti



Slika 46. Pogled na dio lokaliteta Raša

(Izvor: HAOP; autor: Tamara Preininger)

1.8.4. Jezero Ponikve, Krk

Jezero Ponikve je akumulacijsko jezero, a nalazi se na otoku Krku između gradova Malinske i Krka te je ujedno i dio ekološke mreže pod nazivom „HR2000893 Jezero Ponikve na Krku“. Područje je vodocrpilište te njime upravlja poduzeće Ponikve Krk d.o.o.

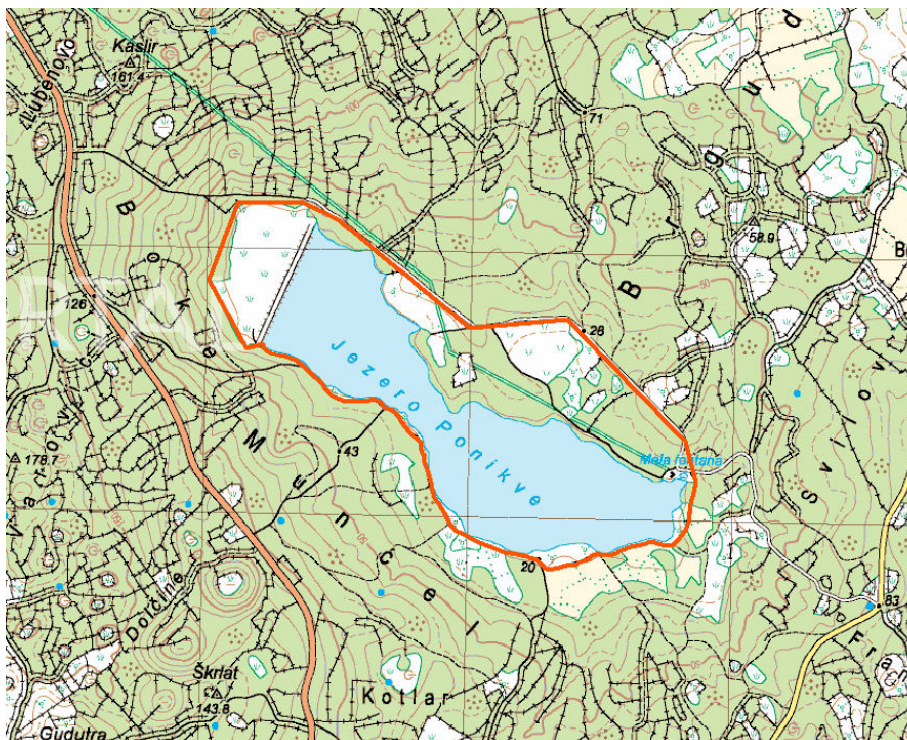
Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 119 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 9,4%, odnosno s površinom od 11,2 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.1.1. Stalne stajačice te A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 3.1.1. Bjelogorična šuma, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju) i 5.1.2. Vodna tijela.

Terenskim obilaskom utvrđeno je da je dio tršćaka netaknut, posebice dio uz šumu, dok je veliki dio površina tršćaka pokošen te na nekim dijelovima pasu goveda i hrane se trskom (Slika 47.).



Slika 47. Područje jezera Ponikve (uz jezero), pokošena trska i goveda na ispaši

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)



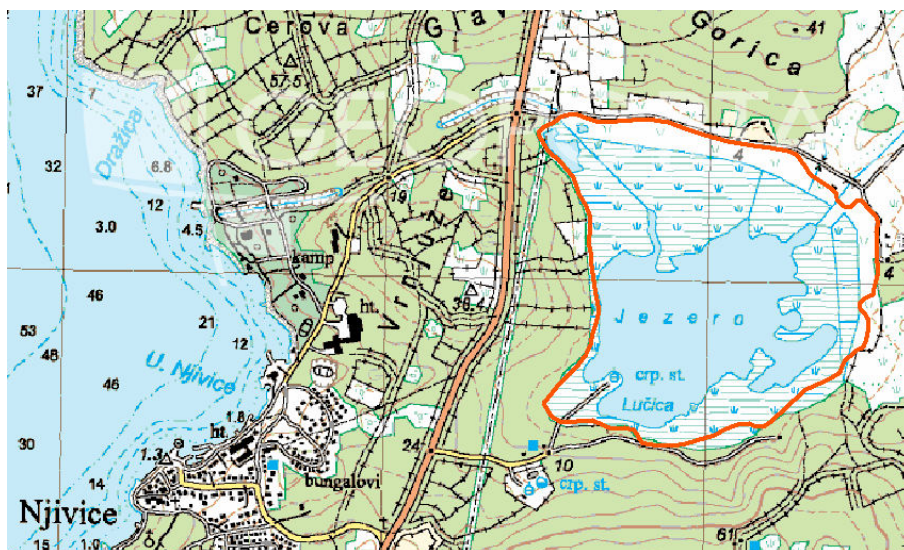
Slika 48. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) Jezera Ponikve na topografskoj karti

1.8.5. Jezero Njivice, Krk

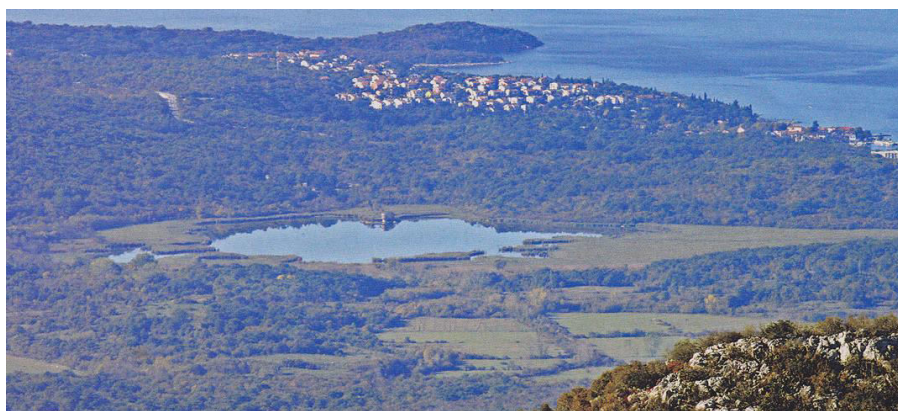
Ovo odabrano močvarno stanište naziva Jezero, nalazi se na mediteranskom krškom otoku Krku u blizini naselja Njivice. Lokalitet je dio ekološke mreže pod nazivom „HR2000891 Jezero Njivice na Krku“. U ograđenoj prvoj vodozaštitnoj zoni zabranjen je lov, ribolov i pristup jezeru. Vodena površina zauzima oko 35 ha, a pojas trske i treseta uz obalu oko 60 ha. Močvarna vegetacija je idealno stanište mnogim močvarnim gnjezdavicama, a u proljeće i jesen preko Jezera se odvija intenzivna seoba ptica pjevice.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 77 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 53,8%, odnosno s površinom od 41,4 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), prisutni su stanišni tipovi A.1.1. Stalne stajačice te A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Od močvarnog bilja tu rastu: močvarna trska (*Phragmites australis*), rogozi (*Typha angustifolia* i *T. latifolia*), uspravni ježinac (*Sparganium erectum*), jezerski oblič (*Schoenoplectus lacustris*), žučkasti šilj (*Pycnerus glomeratus*), obični žabočun (*Alisma plantago-aquatica*), močvarna metvica (*Mentha aquatica*), obična vučja noga (*Lycopus europaeus*) i dr. Zabilježen je i nalaz štitastog vodoljuba (*Butomus umbellatus*), koji pripada „gotovo ugroženim svojstama“ (NT – Nearly threatened taxa). Vodeno bilje (makrofiti) zastupljeno je lokvanjem (*Nuphar luteum*), krocanjem (*Myriophyllum spicatum*), mrijesnjakom (*Potamogeton natans*) i dr. Posebno su važne sastojine močvarnog ljutka (*Cladium mariscus*) zbog njihove osebjivosti i rijetkosti (izvor: <https://omisalj.hr/hr/11/priroda>). Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 4.1.1. Kopnene močvare i 5.1.2. Vodna tijela.

Prilikom posjeta nisu zatečeni posjetitelji za anketiranje. Uz jezero se nalazi širok pojas trske, a nakon njega poplavne livade – lugovi koje se koriste za ispašu stoke. Na području se redovito organizira i ornitološki prstenovački kamp.



Slika 49. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Jezero Njivice na topografskoj karti



Slika 50. Jezero Njivice

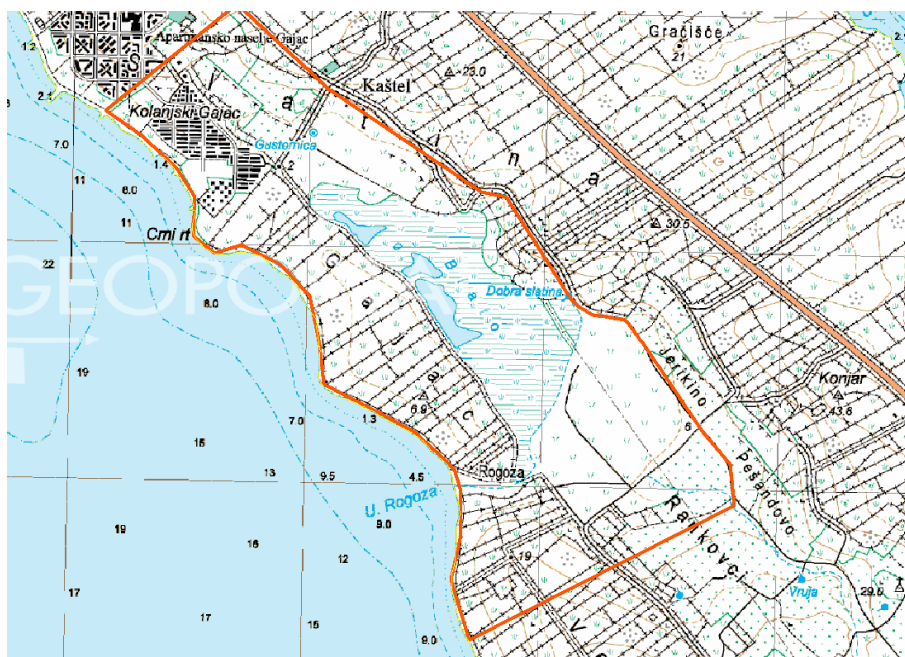
(Izvor slike: <http://www.lokalpatriotirijeka.com/forum/viewtopic.php?f=146&t=2468>)

1.8.6. Kolansko (Kolanjsko) blato – Blato rogoza

Kolansko blato nalazi se na otoku Pagu, obuhvaća 240 ha površine i zaštićeno je kao posebni ornitološki rezervat od 1988. godine, te je ujedno dio ekološke mreže pod nazivom „HR2000911 Kolansko blato – Blato Rogoza“. Kolansko blato je vrijedno ptičje stanište tijekom cijele godine, za neke vrste predstavlja gnjezdilište, za druge odmaralište i hranilište tijekom selidbe, a mnoge ovdje i zimuju.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 265 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 9,1%, odnosno s površinom od 24 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi et al., 2016), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone, C.2.5.1.5. Livada djeteline i divljeg ječma te poljoprivredne površine, što zapuštene poljoprivredne površine (I.1.8.), što maslenici (I.2.1.). Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina, 1.4.2. Športsko rekreacijske površine, 2.3.1. Pašnjaci, 4.1.1. Kopnene močvare i 2.2.1. Vinogradi.

Na području su prisutne velike površine tršćaka, ali je uz puteve zabilježena i vrsta *Arundo donax* L., obični trst ili takozvana „Giant reed“, golema trska. Uočeni su negativni pritisci na stanište u vidu smanjivanja slobodne površine vode od strane trske koja obrasta rubove te ugroze nastale zbog širenja naselja Gajac, od kojih su neke neracionalan lov na ptice te izlov ugora i jegulja.



Slika 51. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Kolansko blato na topografskoj karti



Slika 52. Pogled na trsku na području lokaliteta Kolanjsko blato

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

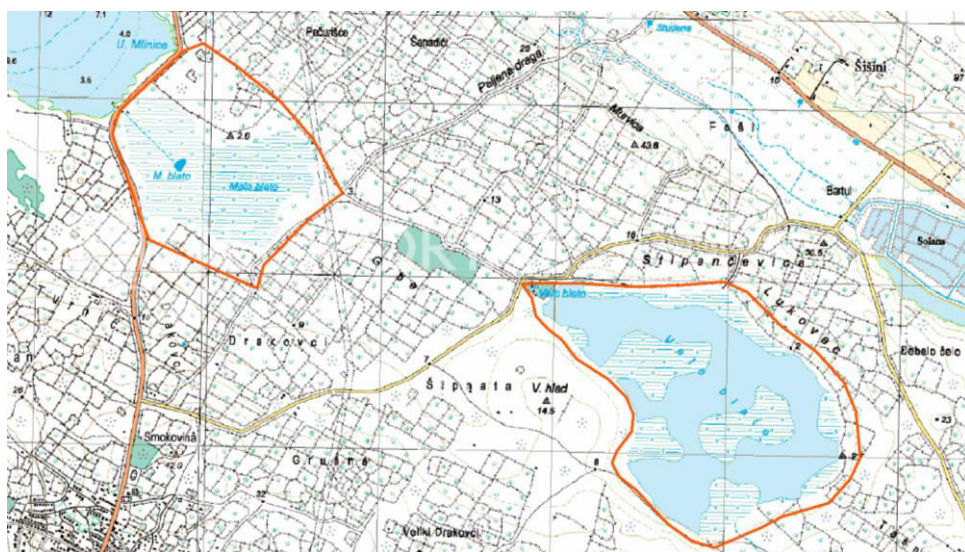
1.8.7. Velo i Malo blato, Pag

Velo (Veliko) i Malo blato je posebni ornitološki rezervat na otoku Pagu, kod mjesta Povljane, u Zadarskoj županiji. Proglašen je 1988. godine, a površina mu je 462 ha. Područje Velikog i Malog blata posebno je značajno za seobu i zimovanje ptica. Veliko blato sadrži slatku vodu, dok je u Malom blatu bočata voda. Gusta močvarna vegetacija ovih rezervata pruža okrilje zanimljivim i brojnim vrstama ptica u vrijeme gniježđenja, selidbe i zimovanja. Lokalitet je uključen u ekološku mrežu pod nazivom „HR4000004 Velo i Malo blato“. Za potrebe ovog projekta mi smo odabrali pilot područje koje uključuje uže područje rezervata, odnosno zasebno sam rezervat Malo blato te zasebno rezervat Veliko blato.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 295 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 40,6%, odnosno s površinom od 119,7 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016. (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.1.1. Stalne stajačice te C.3.5.1. Istočnojadranski kamenjarski pašnjaci submediteranske zone. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.3.1. Pašnjaci, 4.1.1. Kopnene močvare i 4.2.1. Slane močvare.

Sjeverni dio Velikog blata okružen je trskom koja je osobito lijepo razvijena na sjeveroistočnom dijelu blata (Slika 54.). Uz trsku ima nekoliko vrsta šaševa i drugih močvarnih vrsta. Uz rub depresije nalaze se livade koje

povremeno u proljeće i jesen budu poplavljene. Južna strana blata okružena je kamenjarom s mjestimično razvijenim kamenjarskim vrstama biljaka te su na tom području prilikom terenskog obilaska primijećene ovce na ispaši. U rezervatu je postavljena promatračnica za promatranje ptica i edukativna ploča. Za razgledavanje Ornitološkog rezervata Veliko blato potrebno je kupiti ulaznice u Turističkom uredu u Povljani. U Turističkom uredu također se izdaju i dozvole za slatkovodni ribolov. Ovisno o potrebi moguće je kupiti dozvolu za dnevni ili tjedni ribolov. U blizini Velikog blata, nalazi se i lokalitet Malo blato na kojem je također postavljena promatračnica za promatranje ptica te tabla koja označava rezervat. Kako je tijekom terenskog obilaska bilo kišovito, a i sam lokalitet je dosta udaljen od najbližih naselja, nismo zatekli nikog od lokalnog stanovništva kako bismo proveli anketiranje.



Slika 53. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta „Velo i Malo blato” na topografskoj karti



Slika 54. Pogled na posebni ornitološki rezervat Veliko blato

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.8. Vukovići

Lokalitet Vukovići nalazi se u Šibensko-kninskoj županiji, nedaleko Knina te nije pod nikakvim oblikom zaštite. Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 184 ha, od čega je stanište tršćaka na području zastupljeno s udjelom od 32,6%, odnosno s površinom od 60 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te E. Šume. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 3.1.1. Bjelogorična šuma, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), 3.1.3. Mješovita šuma, 1.3.3. Gradilišta i 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova.

Stanište tršćaka na području lokaliteta je veliko, a posebice iza nasipa kanala, dok ispred nasipa trska raste tek mjestimično. Sa strane ceste, u blizini su zapuštene poljoprivredne površine od kojih se samo rijetke kose, a s druge strane su šume. Kroz razgovor sa stanovnicom naselja zatečenom na lokalitetu ustanovljeno je da lokalno stanovništvo ne iskorištava trsku.



Slika 55. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Vukovići na topografskoj karti



Slika 56. Lokalitet Vukovići

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.9. Vransko jezero

Lokalitet Vransko jezero najveće je prirodno jezero u Hrvatskoj. Dio je ekološke mreže pod nazivom „HR5000025 Vransko jezero i Jasen“. Područje Vranskog jezera područje je osebujnih specifičnosti i velike bioraznolikosti, stoga je 21.07.1999. godine Vransko jezero s okolnim područjem proglašeno Parkom prirode. Granice Parka smještene su između Pirovca i Pakoštana. Park je velik 57 km², a najveći dio Parka, površine 30,02 km², odnosi se na Vransko jezero položeno u pravcu sjeverozapad-jugoistok. Park se pruža paralelno s morskom obalom od koje je mjestimično udaljen manje od kilometra. Po svom položaju i karakteristikama Vransko jezero je specifično u Hrvatskoj, ali i na širem europskom prostoru. Ono je zapravo krško polje ispunjeno boćatom vodom i predstavlja kriptodepresiju. Dominantna karakteristika Parka je Posebni ornitološki rezervat koji je zbog svoje očuvanosti velikog tršćaka na SZ dijelu jezera kao rijetkog močvarnog sustava, velike bioraznolikosti, izuzetne znanstvene i ekološke vrijednosti još 1983. godine dobio taj status te je uvršten na listu važnih ornitoloških područja u Europi (Important Bird Areas in Europe).

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 5749 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 0,1%, odnosno s površinom od 6,99 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominira stanište A.1.1. Stalne stajačice, a okružuju ga mozaična staništa, od kojih i A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.1.1. Nenavodnjavano obradivo zemljište, 2.2.1. Vinogradi, 3.1.1. Bjelogorična šuma, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), 4.1.1. Kopnene močvare, 3.3.3. Područja s oskudnom vegetacijom, 5.1.2. Vodna tijela, 2.2.3. Maslinici, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 3.1.3. Mješovita šuma, 3.2.1. Prirodni travnjaci, 3.2.3. Mediteranska grmolika vegetacija (sklerofilna) i 3.3.4. Opožarena područja.

Trska u parku se ne kosi ni ne pali, iako djelatnice Parka napominju da bi bilo potrebno ponegdje početi kositi trsku kako se ne bi previše raširila, posebno uz rubove. Na području PP Vransko jezero postoji i kamp za turiste. Djelatnice kampa navode kako zaposlenici i gosti kampa ne razumiju u potpunosti vrijednost tršćaka. Također, na području postoji i ornitološki kamp za prstenovanje ptica. Područje je poznato turističko odredište, posebice za bicikliste i sve druge zaljubljenike u prirodu. Mnogo posjetitelja dolazi zbog promatranja ptica.



Slika 57. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) Vranskog jezera na topografskoj karti



Slika 58. Vransko jezero

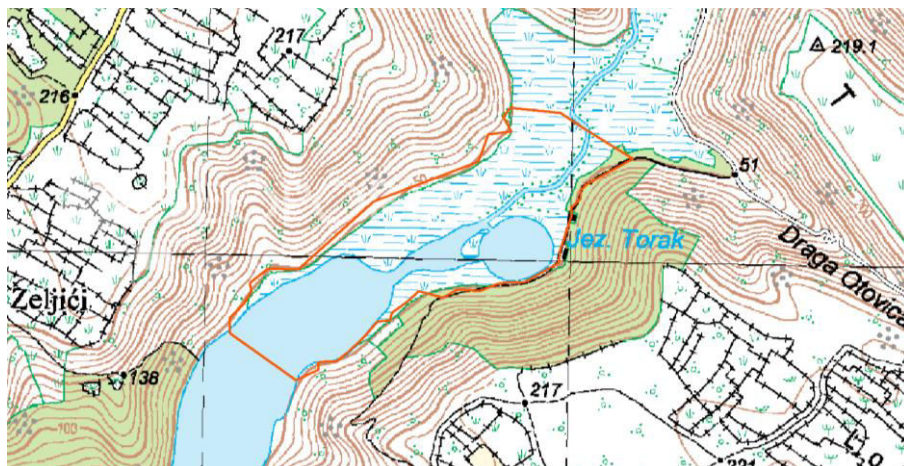
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.10. Torak

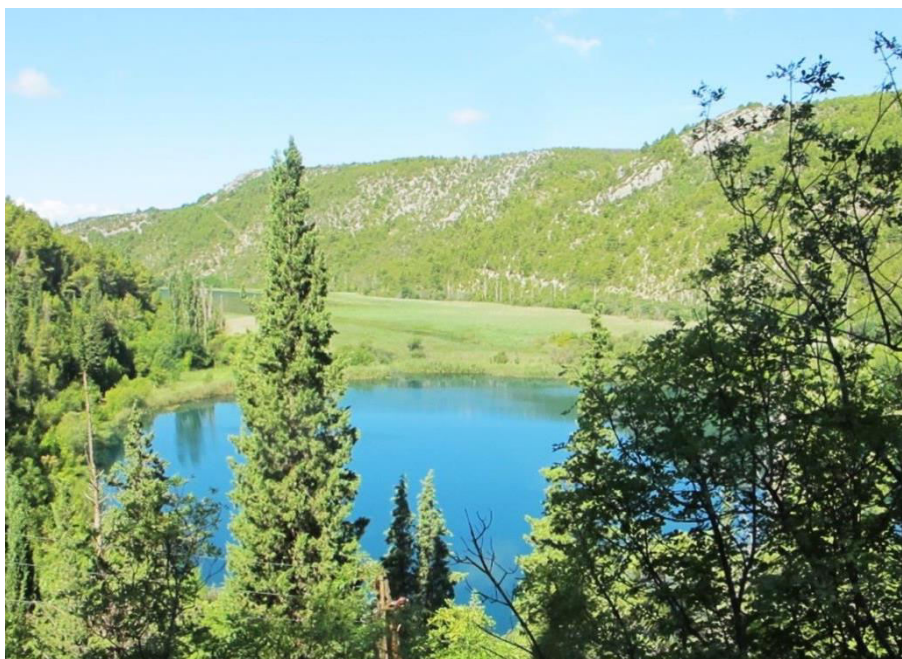
Tršćak koji okružuje jezero Torak, nalazi se na području Šibensko-kninske županije, na području Nacionalnog parka Krka koji obuhvaća površinu od 109 km² toka rijeke Krke i donji tok rijeke Čikole. Uključen je u ekološku mrežu kao područje pod nazivom "HR2000918 Šire područje NP Krka". Torak je vrelo u obliku jezera, prirodni fenomen na lijevoj obali Čikole, odmah na početku sutoka. Iako se radi o izvoru, zbog okrugla oblika više nalikuje jezeru, pa ga se zove jezerskim vrelom.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 33 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 50,9%, odnosno s površinom od 16,8 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi et al., 2016), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, A.1.1. Stalne stajačice te C.2.5.1. Ilirsko-submediteranske livade rječnih dolina. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 3.1.1. Bjelogorična šuma i 5.1.2. Vodna tijela.

Prilikom terenskog obilaska nije bilo moguće provesti anketiranja.



Slika 59. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) područja Torak na topografskoj karti



Slika 60. Pogled s vidikovca na tršćak uz jezero Torak

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

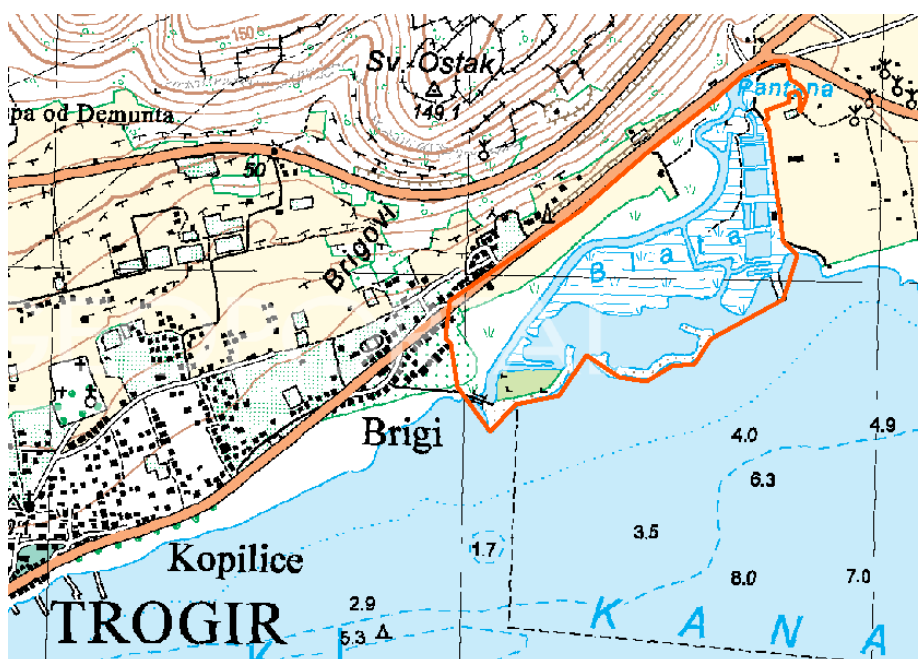
1.8.11. Pantan

Pantan je 2000. godine proglašen posebnim ornitološko-ihtiološkim rezervatom, a ukupne je površine 40,25 ha. Radi se o močvari u Splitsko-dalmatinskoj županiji, nedaleko od Trogira i ostatak je nekadašnje močvare, koja je zapremala znatno veću površinu, ali je kroz povijest zasipanjem i urbanizacijom njezina površina smanjena. Ipak, Pantan i danas ima svoju vrijednost kao tipičan primjer močvare uz istočnu jadransku obalu, gdje se miješaju slatka i slana voda, što stvara specifične biocenoze, a glavni su njezini elementi rijeka,

okolno stanište tršćaka, laguna i šljunčani sprudovi. Područje rezervata posebno je značajno za migracije ptica močvarica te za hranjenje riblje mladi jer je voda bogata organskom tvari. U rezervatu je razvijena karakteristična vegetacija močvarno-halofilnih staništa. Zastupljeno je nekoliko biljnih zajednica kojima je zajednička osobina da uključuju mali broj vrsta. Područje Pantana utvrđeno je kao područje ekološke mreže, pod nazivom „HR3000430 Pantan“, u svrhu očuvanja obrvana (*Aphanius fasciatus*) i glavočića vodenjaka (*Knipowitschia panizae*), kao i stanišnih tipova obalnih laguna, mediteranske i termoatlantske vegetacije, halofilnih grmova (*Sarcocornetea fruticosi*) te mediteranske sitine (*Juncetalia maritimi*). Područje Pantana-Divulje nalazi se u ekološkoj mreži u svrhu očuvanja pješčanih dna trajno prekrivenih morem te velikih i plitkih uvala i zaljeva.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 38 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 42,1%, odnosno s površinom od 16 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi et al., 2016), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, F.1.1.2. Sredozemne sitine visokih sitova i I.5.2. Maslinici. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 4.1.1. Kopnene močvare, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 5.2.3. More.

Na samom ulazu u Pantan nalazi se spomenik kulturne baštine „Stara Mlinica“ koji je ujedno i restoran u privatnom vlasništvu. Dio Pantana zauzimaju nekadašnji ribnjaci koji su zarasli trskom. Kanali koji ispresijecaju područje pogodni su za vožnju kajacima, što lokalno stanovništvo i prakticira. U područje rezervata ulazi i područje obale, preciznije laguna za kupanje. Dio rezervata zauzimaju i poljoprivredne površine, a najvećim dijelom su to plastenici za uzgoj povrća.



Slika 61. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Pantan na topografskoj karti



Slika 62. Pogled na močvaru Pantan

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.12. Tršćaci na području delte Neretve

Zajednica *Phragmitetum australis* (tršćaci) je dominantna helofitska zajednica koja pokriva relativno velike i prostrane površine na području delte Neretve. Zbog velikog bogatstva i raznolikosti vrsta faune staništa tršćaka na području Delte Neretve, ista je prepoznata kao jedno od najvrijednijih močvarnih područja na istočnoj obali Jadrana, a ujedno je i jedna od rijetkih preostalih močvara sa značajnom površinom tršćaka u europskom Sredozemlju. Prostrani tršćaci na području delte Neretve među posljednjim su u Hrvatskoj sredozemna gnjezdilišta bukavca (*Botaurus stellaris*), čapljice voljak (*Ixobrychus minutus*), eje močvarice (*Circus aeruginosus*) i patke njorke (*Aythya nyroca*). Populacija bukavca jedna je od najvećih u Sredozemlju. Za brkatu sjenicu (*Panurus biarmicus*) neretvanski tršćaci predstavljaju jedini lokalitet gniježđenja u primorskome dijelu Hrvatske, a važni su i kao gnjezdilište vrlo velike populacije kokoške (*Rallus aquaticus*), zatim štijoka (*Porzana* sp.), trstenjaka (*Acrocephalus* sp.) i drugih vrsta. Nadalje, delta Neretve i njeni pritoci važno su područje za brojne vrste riba zbog brojnih i raznolikih staništa.

Tršćake na području Delte Neretve posjetili smo i obišli 21.5.2018. godine prilikom čega smo obavili kartiranje površina tršćaka te bilježili sve zapažene značajke ekosustava. Anketirali smo starijeg gospodina, stanovnika naselja Desne, kojeg smo zatekli na terenu. U razgovoru s njim saznali smo da se trska na području još uvijek koristi za izradu predmeta kao što su pletiva od trske za zamračivanje od sunca te za sušenje smokava. Nadalje, razgovarali smo s načelnikom policijske uprave Metković, s vatrogascima na području te sa stručnom službom Javne ustanove za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Dubrovačko-neretvanske županije iz ispostave Dubrovnik te Opuzen. Svi od navedenih su nam ukazali na glavne negativne pritiske na tršćake na području Delte Neretve, a to su krivolov i nezakonito paljenje tršćaka od strane lokalnog stanovništva, posebice krivolovaca. Radi se o radnjama koje se pokušavaju već godinama spriječiti i sankcionirati, ali nažalost neuspješno.

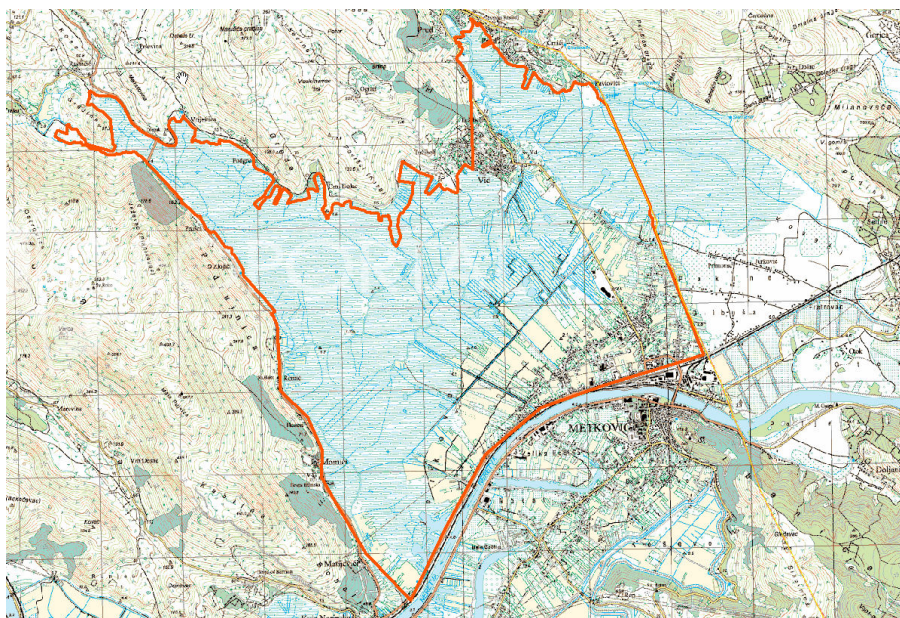
1.8.12.1. Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud

Pilot područje uz Orepak, Pod gredom i Prud obuhvaća rezervate na području donjeg toka Neretve. Orepak (Slika 64.) se nalazi kod mjesta Vid, 5km zapadno od Metkovića. Površine je 106,8 ha, a zaštićeno je područje od 1974. godine u kategoriji posebnog ornitološkog rezervata. Područje je značajno za selidbe i zimovanje ptica.

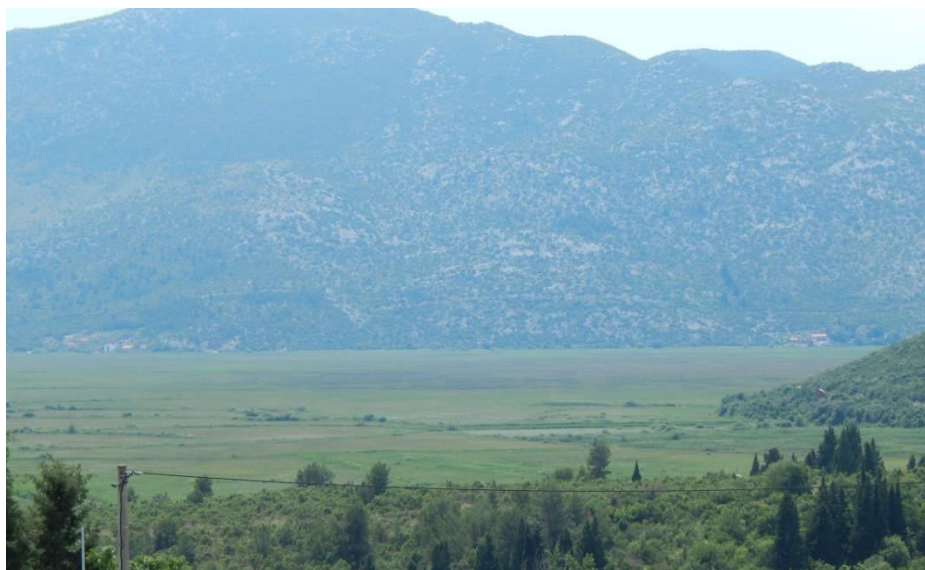
Pod gredom (Slika 65.) je močvarno područje u Delti Neretve kod mjesta Vid. To područje obuhvaća 568,1 ha, a pruža se istočno od rijeke Matice, a sjeverno od Norina. Na području uz rječicu Norin pošumljavalo se od 1968. - 1979. godine autohtonom vegetacijom, vrbom, jasenom i topolom, kako bi se privuklo na gniježđenje vrste ptica koje za gniježđenje traže šumarke i viša stabla (npr. čaplje).

Površina područja Prud (Slika 66.), prema aktu o zaštiti (proglašen 1965. god.), je 250 ha, a provedenom GIS analizom to područje obuhvaća 323,6 ha. To su ostaci močvarnog područja u Delti Neretve kod mjesta Prud, područje je to što se pruža istočno od mjesta Vid i Prud i rijeke Norin, te sjeverno od Glibuše.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 2047 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 73,6%, odnosno s površinom od 1506 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, I.2.1. Mozaici kultiviranih površina, I.5.1. Voćnjaci i A.1.1. Stalne stajačice. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 1.1.2. Nepovezana gradska područja, 2.2.2. Voćnjaci, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova i 4.1.1. Kopnene močvare.



Slika 63. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta „Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud“ na topografskoj karti



Slika 64. Pogled na Orepak
(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)



Slika 65. Pod gredom
(Izvor: https://web.hamradio.hr/9aff/9AFF-037_Pod_gredom/pod%20gredom.htm)



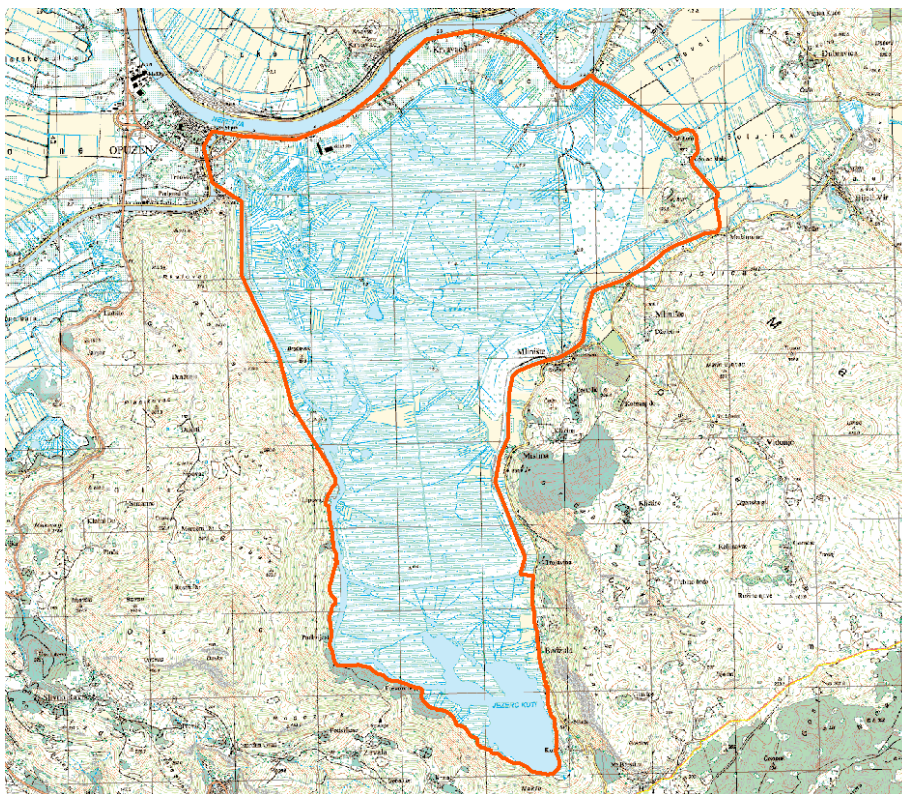
Slika 66. Pogled na Prud

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.12.2. Kuti

Tršćaci na području Kuti nalaze se uz istoimeno jezero te su dio ekološke mreže pod nazivom „HR5000031 Delta Neretve“. Jezero Kuti je s ostatkom hrvatskog dijela delte stavljeno na Ramsarski popis 1993. godine kao vlažno područje od međunarodnog značenja i u projekt Ornitološki značajnih područja u Europi (Important Bird Areas). Jezero Kuti smješteno je na jugoistoku delte Neretve u mikroregionalnoj zoni Kuti, površine od oko 2400 ha. U tom dijelu delte prisutni su elementi močvarnog, jezerskog i krškog krajolika, a bogato je močvarnom vegetacijom i slatkovodnom ribom, posebice jeguljom. Zajednica *Phragmitetum australis* (tršćaci) dominantna je helofitska zajednica koja pokriva relativno velike površine u delti te je obilno prisutna oko jezera Kuti.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 2653 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 18,3%, odnosno s površinom od 484,25 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi i A.1.1. Stalne stajačice. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 1.1.2. Nepovezana gradska područja, 2.2.2. Voćnjaci, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), 4.1.1. Kopnene močvare, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina i 5.1.2. Vodna tijela.



Slika 67. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Kuti na topografskoj karti



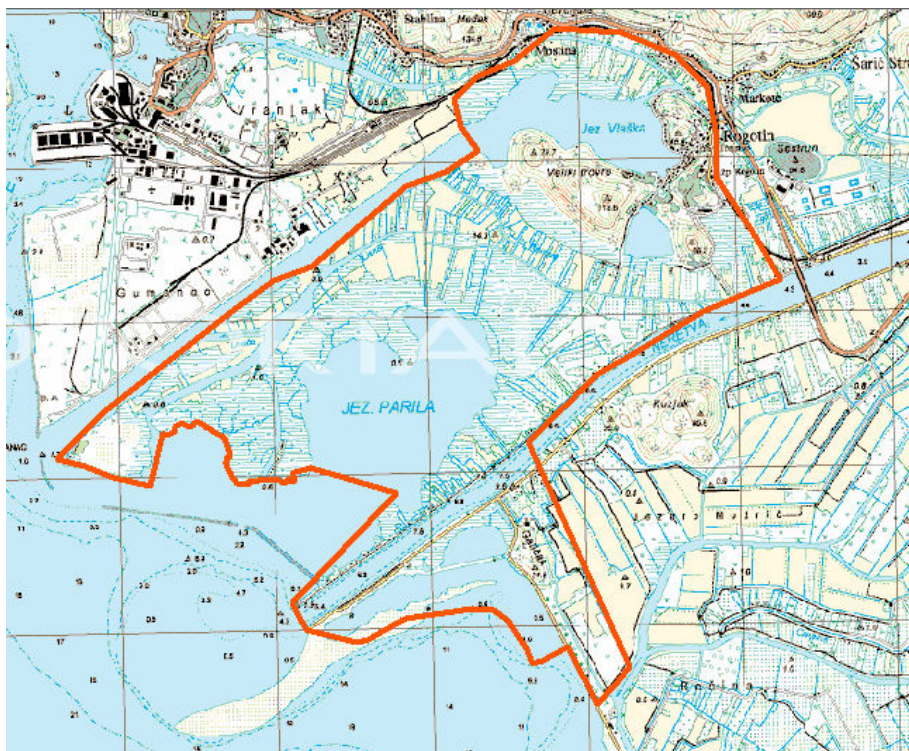
Slika 68. Kuti

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.12.3. Jezero Parila i jezero Vlačka

Jezero Vlačka je, zahvaljujući svojoj vezi s morem prokopanim kanalom, laguna, jedno od najugroženijih stanišnih tipova u Europi, zaštićenih na nacionalnoj i europskoj razini. Zajedno s jezerom Parila, jezero Vlačka je od velike važnosti, posebice, za ihtiofaunu. Lokalitet je dio ekološke mreže pod nazivom „HR5000031 Delta Neretve“.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 828 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 17,8 %, odnosno s površinom od 147,47 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, I.5.1. Voćnjaci i A.1.1. Stalne stajačice. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 1.1.2. Nepovezana gradska područja, 1.2.2. Cestovna i željeznička mreža i pripadajuće zemljište, 2.2.2. Voćnjaci, 2.4.2. Mozaik poljoprivrednih površina, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 3.2.4. Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), 4.1.1. Kopnene močvare, 4.2.1. Slane močvare, 5.1.1. Vodotoci, 5.2.3. More i 4.2.3. Područja plimnog utjecaja.



Slika 69. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Jezero Parila i jezero Vlačka na topografskoj karti



Slika 70. Jezero Parila

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Preininger)

1.8.12.4. Područje uz jezero Desne

Područje uz jezero Desne nalazi se uz istoimeno naselje Desne na desnoj obali Neretve na desnoj obali Neretve, koje je, ovisno o stanju voda, više ili manje ujezereno. Povezano je s Neretvom preko rječice Desanke i Crne rijeke. Uz rub brdskog područja nalazi se više izvora koji su kroz krško podzemlje povezani sa sustavom rijeke Matice. Najveći je Modro oko u obliku krškog jezerca čija voda se koristi za vodoopskrbu naselja Desne koje je u obuhvatu općine Kula Norinska. Područje karakterizira obilje vode i močvarnih staništa. Područje je značajni krajobraz i područje ekološke mreže pod nazivom „HR5000031 Delta Neretve“.

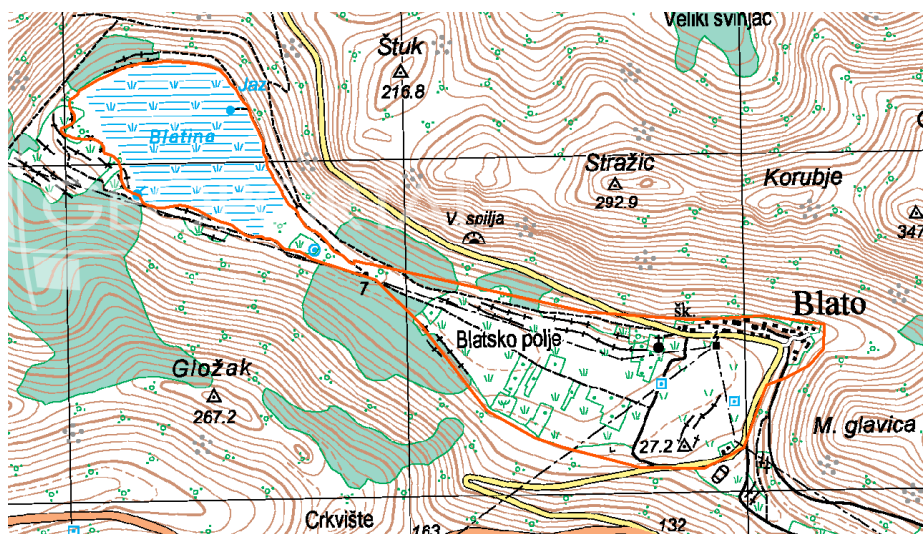
Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 348 ha, od čega je stanište tršćaka zastupljeno s udjelom od 53,4%, odnosno s površinom od 185,9 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.4.1. Tršćaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi, I.5.1. Voćnjaci i A.1.1. Stalne stajačice. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 2.2.2. Voćnjaci, 2.2.3. Maslinici, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište, s značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova, 4.1.1. Kopnene močvare i 5.1.2. Vodna tijela.

1.8.13. Blatina uz Blato, Mljet

Blatina, kako stanovnici otoka Mljeta nazivaju ovo močvarno područje prekriveno trskom, nalazi se u Dubrovačko – neretvanskoj županiji, u središnjem dijelu otoka Mljeta, pored naselja Blato. Na otoku su još dva specifična močvarna područja, blatine kod Sobre i Prožure, no na području prožurske blatine ne raste trska. Blatina kraj Blata jako je specifično slatkovodno stanište usred pošumljenih strmih padina brežuljaka otoka Mljeta koje se nalazi unutar područja ekološke mreže pod nazivom „HR5000037 Nacionalni park Mljet“. Voda u Blatini je bočata, a trska se nalazi uz čitav rub te u središtu vodene površine formira „otočiće“. Blatinu s jedne strane okružuju plodna blatska polja na kojima je samo 5% ostalo kao obradiva poljoprivredna površina, a ostalo su poljoprivredne površine u zarastanju. Nekad su se ljudi na području mnogo više bavili poljoprivredom, a najviše, uzgojem vinove loze.

Ukupna površina odabranog pilot područja iznosi 66 ha, od čega je stanište trščaka zastupljeno s udjelom od 28,2%, odnosno s površinom od 18,6 ha. Na pilot području, sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa 2016 (Bardi i sur., 2016.), dominiraju staništa A.1.1. Stalne stajačice, A.4.1. Trščaci, rogozici, visoki šiljevi i visoki šaševi te I.1.8. Zapuštene poljoprivredne površine. Prema CLC karti korištenja zemljišta istraživano područje nalazi se pod klasama 4.1.1. Kopnene močvare, 2.4.3. Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom prirodnog biljnog pokrova i 3.1.3. Mješovita šuma.

Terenski obilazak lokaliteta proveden je 24.05.2018. zajedno s djelatnicima Nacionalnog parka Mljet i ustanovljeno je da trska zauzima gotovo 70% područja same Blatine, ako izuzmemo blatska polja. Točnije, ukoliko se promatra cijelo pilot područje radi se o 28,2% trske (vidi prethodni odlomak). U prošlosti je oko Blatine bila intenzivna poljoprivreda, a za obradu zemlje koristili su se volovi koji su pritom pasli mladu trsku. U to je vrijeme površina trske bila znatno manja. Danas je tih površina u cijeloj dolini oko naselja Blato malo, ali ovo područje privlači turiste jer se radi o specifičnom i nekarakterističnom staništu za mediteranski otok koje svakako podiže krajobraznu vrijednost samog otoka. Pošto u dijelu Blatine gdje morska voda ulazi u slatku ima jegulja, pretpostavlja se da lokalno stanovništvo tamo postavlja vrše za lov na jegulje.



Slika 73. Prikaz vanjskih granica (označene crvenom bojom) lokaliteta Blatina kraj blata na topografskoj karti



Slika 74. Blatina kraj Blata na otoku Mljetu

(Izvor: HAOP; autor. Tamara Preininger)

PREGLED USLUGA EKOSUSTAVA TRŠČAKA

Trska se od davnina koristila na mnogo načina od kojih se samo neki koriste još danas. Od vlakna se nekada dobivao papir, a trska se koristila i za prehranu stoke. Suhe stabljike trske koristile su se za izradu prostirki, zaslona i raznih pregrada, ali i nadstrešnica, sjenica i krovova. Upoznavanjem novih materijala, upotreba trske kao materijala zamrla je, no u nekim mjestima još se uvijek njeguje tradicionalni zanat izrade stvari od trske. Uz to, trska je bila i ostala inspiracija umjetnicima, slikarima, fotografima i sl., čak i pjesnicima, a i kao dio legendi i mitova. Samo kao neki od primjera su da je trska bila kao motiv jedne od legendi o nastanku Panovih svirala (Izvor: <http://www.hgu.hr/status/20/pan.htm>), pjesme „Labud“ A. G. Matoša („...Al ćuti trska...“), instrumentalnog djela „Schilflieder – Song of the Reeds“ te slike „The Reed-Cutter Returning Home“ Lewisa Charlesa Powlesa. A poznata je i izreka Blaise Pascala: "Čovjek je samo trska, najslabija u prirodi, ali to je trska koja misli" (Izvor: <http://www.udrugapopulus.hr/>). U novije vrijeme, trska se koristi kao element biljnih pročišćivača otpadnih voda.

1.9. Potencijalne usluge staništa trščaka

Pružanje cijelog spektra usluga ekosustava trščaka ovisi o njihovom tipu, veličini i lokaciji. Kiviat (2013.) dijeli usluge ekosustava trščaka na ne-stanišne i stanišne usluge. Stanišne usluge odnose se na potporu bioraznolikosti, dok ne-stanišne funkcije ovise o proizvodnji biomase budući da se radi o procesima poput fotosinteze, transpiracije te unosa nutrijenata. Ne-stanišne usluge trščaka su: sekvestracija ugljika, regulacija lokalne klime (hlađenje okoline i refleksija sunčeve energije, evapotranspiracija, visoki albedo), zaštita tla od erozije, regulacija voda (zadržavanje viška vode i ublažavanje poplava), formiranje tla i zadržavanje hranjivih tvari (dodaje C, N i P u tlo), fitoremedijacija (npr. teški metali), biološko pročišćavanje voda tj. uklanjanje nutrijenata, rekreacija, turizam, estetska vrijednost, edukacija, istraživanje, sirovina (biomasa za energiju, građevinski materijal), hrana, lijekovi. Stanišne usluge trščaka su: hrana za brojne kukce, glodavce, ribe i dr., sklonište i/ili lovište za razne životinjske vrste, izvor genetskih resursa, gnjezdilište za ptice (prostor za gniježđenje i izvor materijala za gnijezda), mrjestilište za ribe, stanište za biljne vrste (mnoge biljne vrste vezane su za trščake).

S druge strane, sukladno CICES klasifikaciji, koja usluge ekosustava trščaka dijeli na opskrbe, regulacijske i podržavajuće i kulturološke, trščaci imaju potencijal pružiti sve opskrbe usluge vezane uz genetski materijal i proizvodnju kultiviranih i nekultiviranih biljnih vrsta te životinjskih vrsta, uključujući vrste iz akvakulture, koje se mogu koristiti za prehranu ili kao materijali ili kao izvor energije, odnosno prema CICES v5.1. sve usluge iz odjeljenja biomasa i genetski materijal svih živih bića (uključujući proizvodnju sjemena, spora i gameta). Što se tiče biotičkih regulacijskih i podržavajućih usluga ekosustava trščaka, kao najrelevantnije izdvajamo sljedeće (prema CICES v5.1.):

- održavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe) (kod 2.2.2.3.),
- regulacija hidrološkog ciklusa i vodnog režima (uključuje zaštitu od poplava i zaštitu priobalja) (kod 2.2.1.3.),
- regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana – sekvestracija ugljika (kod 2.2.6.1.),
- regulacija temperature i vlažnosti zraka, uključujući provjetravanje i transpiraciju (kod 2.2.6.2)

- regulacija kemijskog stanja slatkih i slanih voda na bazi bioloških procesa (kod 2.2.5.1 i 2.2.5.2.)
- procesi razlaganja i fiksacije i njihov učinak na kvalitetu tla (od 2.2.4.2)
- kontrola štetnika (uključujući invazivne vrste) (kod 2.2.3.1)
- kontrola erozije (kod 2.2.1.1)
- filtracija/sekvestracija/pohranjivanje/akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja (kod 2.1.1.2)
- bioremedijacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja (kod 2.1.1.1)

Također, tršćaci imaju potencijal pružanja svih kulturoloških usluga iz sljedećih skupina: fizičke i iskustvene interakcije s ekosustavima i krajobrazima, intelektualne i reprezentacijske interakcije s ekosustavima i krajobrazima, duhovne, simboličke i druge interakcije s ekosustavima i krajobrazima te biotičke karakteristike ekosustava i krajobraza bez uporabne vrijednosti. Važno je spomenuti i njihovu ulogu u pružanju mogućnosti rekreacije, primarno za promatranje ptica (Birdwatching) i opuštanje u prirodi. Tršćaci, sa svim svojim značajkama, iznimno su estetski lijepa i zanimljiva mjesta te je nusprodukt dobrobiti pružanja ove usluge i financijska dobit zbog turističkog posjećivanja.

1.9.1. Usluge tršćaka na pilot područjima

Unatoč širokom spektru usluga koje potencijalno pružaju tršćaci, na izabranim pilot područjima bilo je nešto teže iste identificirati. Većinu biotičkih regulacijskih i podržavajućih usluga teško je identificirati zato što na području Republike Hrvatske nema sustavnih mjerenja koja bi postojanje navedenih usluga potvrdile. Također, relativno male površine tršćaka unutar velikog broja pilot područja identificiranje ovih usluga čine još težim. S obzirom da se metoda vrednovanja usluga koje pružaju tršćaci uvelike temeljila na anketiranju lokalnog stanovništva, biotičke regulacijske i podržavajuće usluge ostajale su uglavnom nezabilježene na terenu obzirom da se radi o uslugama koje lokalni stanovnici rijeđe i teže prepoznaju u svojem prvom susretu sa uslugama ekosustava. Lokalno stanovništvo duž čitave Hrvatske prepoznavalo je malo ili nimalo koristi od stanišnog tipa tršćaka u današnje vrijeme, ali uglavnom su potvrdili kako je trska u prošlosti ipak bila korištena. Najčešći načini korištenja trske bili su kao materijal za građu - za izradu krovova (Slika 75.), nadstrešnice, kao izolacijski materijal (Slika 76.) te za izradu korpi, vrša, sjenica, pa čak i za krpanje bačvi. Mjestimično se ističe i korištenje mlade trske kao stočne hrane.



Slika 75. Krov izrađen od trske na ulazu u Park prirode Kopački rit

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)



Slika 76. Primjer korištenja trske kao izolacijskog materijala u starim kućama u Zlataru

(Izvor: HAOP, autor: Tamara Kirin)

U današnje vrijeme, područje Neretve još je jedno od rijetkih ili čak jedino u Hrvatskoj, gdje se ljudi bave tradicionalnom izradom proizvoda od trske, kao što su sture tj. pletivo od trske (Slika 77.), koje se koristi kao zaštita od sunca (Slika 78.), i prostirke od trske za sušenje smokava (Slika 79.). Prema našim saznanjima na terenu, na ovom području postoje OPG-ovi koji se bave ovom aktivnošću te opstaju na tržištu.



Slika 77. Pletivo od trske koje se proizvodi od trske na području Delte Neretve

(Izvor: HAOP, autor: Irina Žeger Pleše)



Slika 78. Pletivo od trske kao zaštita od sunca na terasi kuće u naselju Desne

(Izvor: HAOP, autor: Irina Žeger Pleše)



Slika 78. Prostirka od trske za sušenje smokava koja se proizvodi na području Delte Neretve

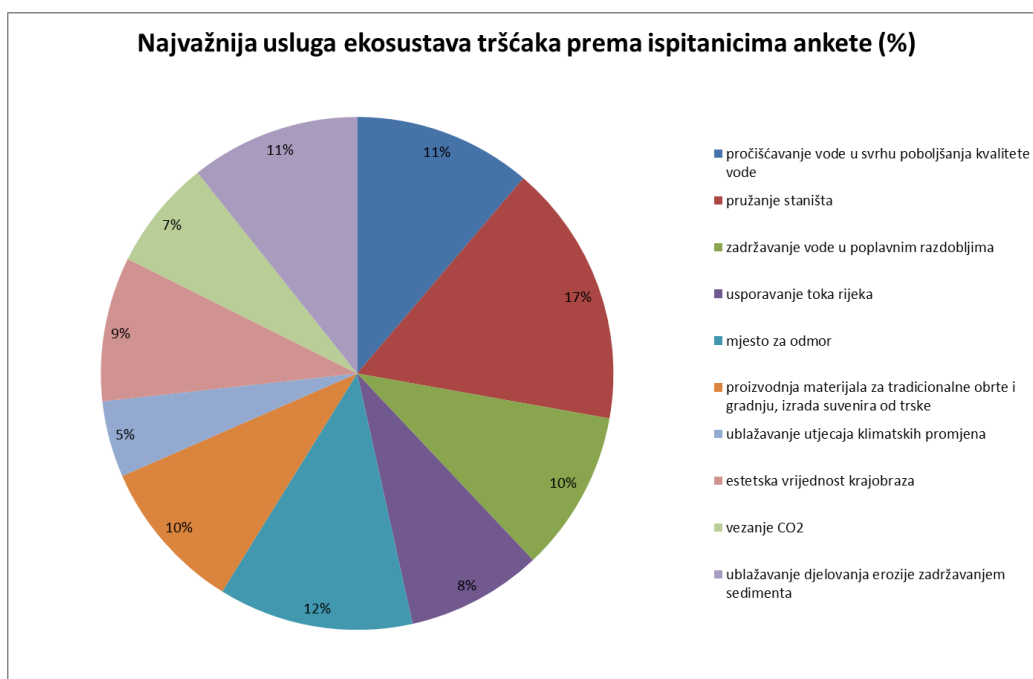
(Izvor: HAOP, autor: Irina Žeger Pleše)

Kulturološke usluge trščaka različito su percipirane od strane lokalnog stanovništva. Moglo bi se zaključiti da se njihova vrijednost od strane lokalnog stanovništva prepoznaje samo u blizini zaštićenih područja koja posjećuju turisti, dok je tradicionalno ovaj stanišni tip slabije prepoznat kao kulturološka vrijednost.

REZULTATI

1.10. Rezultati rangiranja važnosti usluga ekosustava tršćaka dobiveni anketiranjem

Tijekom svih terenskih obilazaka anketirani su ljudi iz lokalne zajednice, odnosno potencijalni korisnici usluga ekosustava tršćaka u njihovoj blizini, njih 187 ukupno. Ispitnici su trebali prepoznati usluge tršćaka koje smatraju najvažnije za lokalnu zajednicu i za njih same. Ukupni rezultati prikazani su na Grafu 1. ispod.



Graf 1. Rezultati dobiveni anketiranjem lokalnog stanovništva o tome koju uslugu ekosustava smatraju najvažnijom za njih

Kao što se može vidjeti iz grafičkog prikaza, lokalno stanovništvo najvažnijom uslugom ekosustava tršćaka smatra pružanje staništa vrstama (usluga „Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja”), uslugu tršćaka u pročišćavanju vode u svrhu poboljšanja njezine kvalitete (usluga „Regulacija kemijskog stanja slanih i slatkih voda”), usporavanje toka rijeka (usluga „Regulacija hidrološkog ciklusa i vodnog režima”) te tršćake prepoznaju kao idealno mjesto u prirodi za odmor (usluge „Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak” i „Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak”). Može se primijetiti da je lokalno stanovništvo upoznato i svjesno ovih 10 ekoloških funkcija tršćaka te ih prepoznaje kao usluge ekosustava tršćaka, dok za druge možda ni ne znaju ili ih automatski ne vežu uz ovo stanište.

1.11. Rezultati vrednovanja usluga ekosustava pilot područja

Vrednovanje usluga ekosustava se temelji na antropocentričkom pristupu kod kojega se ekosustav smatra vrijednijim, ekonomski gledano, kada pruža ljudima određene usluge tj. dobrobiti koje oni uživaju. Prilikom vrednovanja usluga ekosustava svakog pilot područja usluge ekosustava vrednovane su ocjenom od 0 do 3. Ocjena nula (0) označava da pilot područje trenutno, zbog svojih karakteristika ili načina upravljanja, nema mogućnost pružati određenu uslugu ekosustava, ocjena jedan (1) da pilot područje ima potencijal i mogućnost pružanja usluge trenutno, no ona se ne koristi (ne iskorištavaju se te dobrobiti), ocjena dva (2) označava da se usluga koristi, iskorištavaju se dobrobiti, ali u maloj mjeri i ocjena tri (3) da se usluga koristi i od značaja je na određenom pilot području. U obzir kod ocjenjivanja, a posebice kod vrednovanja razlika između ocjene 2 i 3, u obzir su uzete ankete, koje su potvrđivale koju uslugu lokalno stanovništvo, odnosno korisnici, smatraju najvažnijom za istraživano pilot područje. Također, u obzir je uzeta površina staništa tršćaka. Rezultati vrednovanja prikazani su u Tablici 5. Vrednovane usluge ekosustava pilot područja (Prilog 1.).

U kontinentalnoj regiji većina pilot područja izabrana su uz ribnjake, ponekad umjetna jezera ili uz poljoprivredne površine, a manje uz "prirodne" tršćake uz rijeke, rukavce rijeka ili jezera. Zahvaljujući ovakvom izboru pilot područja, najčešće zabilježene usluge u kontinentalnoj biogeografskoj regiji bile su opskrbe usluge, a dominirala je usluga "Životinje iz akvakulture uzgajane za prehranu". S druge strane, u alpskoj biogeografskoj regiji, gdje je većina pilot područja obuhvaćala tršćake zabilježene na zapuštenim poljoprivrednim površinama, zabilježeno je, općenito, najmanje usluga ekosustava. Od zabilježenih usluga, najčešće se radilo o opskrbnim uslugama te nešto manje o regulirajućim te podržavajućim uslugama. Kulturološke usluge su u alpskoj biogeografskoj regiji rijetko istaknute od strane korisnika usluga, obzirom da nema mnogo korisnika takvih usluga te se odabranim tršćacima na području alpske biogeoregije ne gospodari. Unatoč tome, najčešće zabilježene usluge tih pilot područja su: Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene u prehrani, Nekultivirane biljne vrste (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) korištene za prehranu te Vlakna i drugi materijal nekultiviranih biljnih vrsta za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal). Na pilot područjima u mediteranskoj biogeografskoj regiji zabilježeno je najviše usluga ekosustava, opskrbnih, regulacijskih i podržavajućih te kulturoloških. Očekivano, na pilot područjima unutar zaštićenih područja ili koja jesu zaštićena područja, zabilježeno je najviše kulturoloških usluga od kojih se svakako ističe usluga "Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak" te usluga "Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju edukaciju i obrazovanje" zbog toga jer mnogo ljudi posjećuje zaštićena područja kako bi mogli promatrati predivne krajobraze i vrste koje tamo pronalaze te učiti o njima. Dakle, možemo reći da ovu uslugu čini mogućom i postojećom usluga "Značajke ekosustava i krajobraza bez uporabne vrijednosti", odnosno, ovdje govorimo o vrstama flore i faune koje su iznimno vrijedne, a s time i zanimljive korisniku usluge. Naravno, a za to je presudna usluga tršćaka "Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)", koja je, kako i klasifikacija nalaže, podržavajuća usluga, odnosno bez nje, nebi bilo ni mnogih drugih usluga. Nadalje, kako se u zaštićenim područjima planirano i sustavno upravlja, u većini slučajeva govorimo o tršćacima u dobrom stanju koji mogu ispoljiti sav svoj potencijal pružanja usluga ekosustava. Također, ukoliko je u sklopu istraživanog pilot područja prisutno vodeno tijelo, rijeka, jezero i sl., pilot područje je pružalo više usluga, logično, onih vezanih uz vodu. Promatrano s aspekta usluga ekosustava, usluga koja je općenito najčešće prepoznata na najvećem broju

pilot područja od strane aketirane lokalne zajednice jest usluga "Filtracija/sekvestracija/pohranjivanje/akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja" koja se veže uz tršćake zbog njihove sposobnosti pročišćavanja vode, potom usluga "Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)" zbog velike bioraznolikosti u tršćacima te sljedeće kulturološke usluge: "Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju ugodna estetska iskustva", "Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak" i "Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak".

1.11.1. Utjecaj staništa tršćaka u sklopu pilot područja na pružanje usluga ekosustava pilot područja

Ukoliko se promatra pojedino pilot područje kao cjelina čiji je dio stanište tršćaka, tršćak tada može imati pozitivan, negativan ili neutralan utjecaj na pružanje pojedine usluge koja je u pilot području identificirana. Ekološke funkcije koje karakteriziraju stanište tršćaka mogu pojačavati pružanje određene usluge ekosustava dotičnog pilot područja ili ih kočiti. Također, pojedine usluge pilot područja mogu ugrožavati stanište tršćaka.

U tablici 5. Vrednovane usluge ekosustava pilot područja (Prilog 1.) crvenom bojom označene su usluge ekosustava koje imaju negativan utjecaj na stanište tršćaka ili koje su u nekoj vrsti sukoba sa staništem tršćaka, a zelenom bojom označene su usluge ekosustava koje imaju pozitivan utjecaj na stanište tršćaka te usluge koje se obogaćuju zahvaljujući prisutnosti tršćaka. Prisutnost trske negativno se ocjenjuje u odnosu na sljedeće usluge ekosustava u pilot područjima: Kultivirane biljne vrste korištene u prehrani, Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene kao izvor energije, Životinje iz akvakulture uzgajane za prehranu, Vlakna i drugi materijal životinja iz akvakulture za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal), Životinje iz akvakulture korištene kao izvor energije, Zaštita od požara, Površinska slatka voda korištena kao izvor energije i Morska voda korištena kao izvor energije. Trska uglavnom čini guste tršćake, monodominantne sastojine u kojima istiskuje sve druge vrste te time negativno utječe na uslugu "Kultivirane biljne vrste korištene u prehrani" i „Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene kao izvor energije“. Zbog istih odlika, ocjenjuje se negativno u odnosu na usluge: "Životinje iz akvakulture uzgajane za prehranu", „Vlakna i drugi materijal životinja iz akvakulture za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)" i „Životinje iz akvakulture korištene kao izvor energije“. Ove usluge prepoznate su u proizvodnim ribnjacima u kojima korisnici ribnjaka prepoznaju trsku kao vrstu koja se brzo širi i tako zauzima prostor koji u ribnjacima koriste uzgajane ribe. Također, pojedini korisnici navode i drugu negativnu stranu trske uz ribnjake, a to je pružanje staništa pticama koje jedu uzgajane ribe. Nadalje, tršćaci nemaju potencijal zaštite od požara te ne doprinose pojačavanju pružanja ove usluge na pilot područjima. Upravo zbog toga lokalno stanovništvo na pojedinim pilot područjima pali tršćake, a požari ponekad čine velike štete na širem ekosustavu. Također, tršćaci ne pojačavaju pružanje usluga "Površinska slatka voda korištena kao izvor energije" i "Morska voda korištena kao izvor energije", već usporavaju tok i strujanja tekućica. S druge strane, trska je osnova za sljedeće usluge ekosustava koje pružaju neka pilot područja: Vlakna i drugi materijal podrijetlom od biljaka, algi i bakterija za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal), Nekultivirane biljne vrste (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) korištene za prehranu, Nekultivirane biljne vrste (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) korištene kao izvor energije, Divlje životinjske vrste

(kopnene i vodene) korištene za prehranu, Vlakna i drugi materijal divljih životinjskih vrsta za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal), Divlje životinjske vrste (kopnene i vodene) korištene kao izvor energije, Životinje iz uzgoja korištene za prehranu, Sjeme, spore i drugi biljni materijal koji služi za održavanje ili uspostavljanje populacije, Materijal životinjskog podrijetla za održavanje ili uspostavljanje populacije, Filtracija / sekvestracija / pohranjivanje / akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja, Bioremedijacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja, Kontrola erozije, Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe), Kontrola štetnika (uključujući invazivne vrste), Procesi razlaganja i fiksacije i njihov učinak na kvalitetu tla, Regulacija kemijskog stanja slatkih voda na bazi bioloških procesa, Regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana, Regulacija temperature i vlažnosti zraka, uključujući provjetravanje i transpiraciju, Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak, Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak, Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju edukaciju i obrazovanje, Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju ugodna estetska iskustva, Značajke ekosustava i krajobraza važne za zabavu i reprezentaciju, Značajke ekosustava i krajobraza bez uporabne vrijednosti, Površinska voda korištena za piće, Ublažavanje djelovanja štetnih tvari prolaskom kroz kopnene i morske ekosustave, Ublažavanje djelovanja štetnih tvari u atmosferi, Ublažavanje djelovanja štetnih tvari kemijskim ili fizikalnim sredstvima (filtracijom, sekvestracijom, pohranom ili akumulacijom), Regulacija izlivanja tekućina i Regulacija i održavanje kemijskih i fizikalnih uvjeta kroz anorganske prirodne kemijske i fizikalne procese. Sve prethodno navedene usluge ekosustava na pilot područjima pojačane su ili omogućene zahvaljujući prisutnosti staništa tršćaka na području tj. zahvaljujući ekološkim funkcijama tršćaka.

1.11.2. Glavne grupe pilot područja i usluge ekosustava koje pružaju

Za ovo istraživanje izabrana su pilot područja koja sadrže tršćake u većem ili manjem udjelu sukladno već objašnjenim kriterijima. Ipak, potencijal pružanja usluga ekosustava na pilot područjima najviše je ovisio o načinu korištenja zemljišta pojedinog pilot područja te o njegovom podrijetlu. Iako je inicijalno planirano način korištenja zemljišta odrediti na temelju postojećih CLC karata, od ovog pristupa se odustalo budući da su pilot područja mjestimično bila male površine, pa planirane karte nisu pružale zadovoljavajući točne podatke. Odabrana pilot područja s tršćacima konačno su svrstana u arbitrarno osmišljene skupine u kojima smo pokušali što jednostavnije i točnije opisati pilot područja s aspekta korištenja zemljišta, da u isto vrijeme bude što jasniji položaj tršćaka unutar pojedine skupine.

Skupina **Močvarna staništa s značajnim udjelom tršćaka** obuhvatila je prirodna močvarna staništa s velikim udjelom staništa tršćaka. Radi se o pilot područjima u kontinentalnoj i mediteranskoj biogeografskoj regiji na kojima prirodni tršćaci zauzimaju značajno velike površine i predstavljaju dominantno stanište, te je na tim pilot područjima i korištenje pilot područja „podređeno” tršćacima.

Pilot područja na kojima prirodni tršćaci zauzimaju značajne površine te predstavljaju veliku važnost za pilot područje, no nisu nužno dominantni na istom, svrstani su u skupinu **Kompleks močvarnih staništa i poljoprivrednih površina**. Na takvim pilot područjima uz ili oko tršćaka nalaze se poljoprivredne površine, od kojih se značajan dio još uvijek uredno obrađuje.

Skupina **Poljoprivredne površine u zarastanju** obuhvatila je ona pilot područja s zastupljenim tršćacima koji su relativno nedavno nastali kao posljedica zapuštanja poljoprivrednih površina. Unutar takvih pilot područja tršćak je najčešće izoliran i udaljen od naselja, a ukoliko ima naselja u blizini takvih tršćaka, ta naselja su najčešće mala, ruralna i s malim brojem stanovnika.

Pilot područja čiji domanantni i najvažniji dio predstavlja vodeno tijelo, odnosno prirodno ili umjetno jezero, obuhvaćena su skupinom **Vodeno tijelo s pojasom trske**, dakle radi se o pilot područjima u kojima je naglasak stavljen na vodeno tijelo te ono određuje korištenje pilot područja, no uz njega je zastupljena i značajna površina tršćaka, najčešće kao veći ili manji pojas uz jezero. Na takvim područjima često, ukoliko se tršćak ne održava i kosi, dolazi do širenja tršćaka prema unutrašnjosti jezera i time do potencijalnog zapunjavanja istog.

Skupina **Ribnjaci** odnosi se na kontinentalne šaranske ribnjake u kojima se na čitavom području ili na većem dijelu područja komercijalno uzgaja riba za prodaju. Ribnjacima, obuhvaćenim ovim istraživanjem gospodari se ekstenzivno ili poluintenzivno prema standardiziranoj metodologiji. U ovakvim ribnjacima trska se obično razvija uz rubove ribnjaka, gdje služi za stabilizaciju obale, a s kojih se obično prirodno širi u bazene s ribom. Širenjem trske smanjuje se površina vode u kojoj se razvija riba, što je obično glavni razlog zbog koje je uzgajivači ribe odstranjuju.

Tablica 6. Glavni tipovi pilot područja s obzirom na korištenje područja. U desnom stupcu pilot područja su prikazana po biogeografskim regijama (kontinentalna – zeleno, alpinska – crveno, mediteranska - plavo).

TIP PILOT PODRUČJA	NAZIV PILOT PODRUČJA
Močvarna staništa s značajnim udjelom tršćaka	Jezero Parila i jezero Vlaška
	Kuti
	Palud
	Pantan
	Područje uz jezero Desne
	Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud
	Torak
	Kopački rit – dio
	Veliki Pažut
Kompleks močvarnih staništa i poljoprivrednih površina	Blatina uz Blato, Mljet
	Kolansko blato – Blato rogoza
	Mirna
	Raša
	Krapje Đol
Poljoprivredne površine u zarastanju	Dabarska dolina
	Dretulja
	Gacko polje
	Korenica
	Mala Neteka – Una
	Trnovac
	Gorski kotar i sjeverna Lika-dio
	Polje Lič
	Mihovljan
	Jezero, Dobra voda

TIP PILOT PODRUČJA	NAZIV PILOT PODRUČJA
Vodeno tijelo s pojasom trske	Vukovići
	Jezero Njivice, Krk
	Jezero Ponikve, Krk
	Velo i Malo Blato, Pag
	Vransko jezero
	Šoderica
Ribnjaci	Ribnjaci Dubrava
	Ribnjaci Našice
	Ribnjaci Šišćani i Blatnica
	Crna Mlaka
	Jelas polje s ribnjacima

Zatim, definirane su usluge ekosustava koje određeni tip pilot područja ima potencijal pružanja. Navedene usluge ekosustava su, gledano općenito, relevante za takve tipove pilot područja. Odnosno, svako pilot područje koje spada u navedeni tip, ima najveći potencijal za pružanje upravo ovih navedenih usluga ekosustava u Tablici 7. Glavni tipovi pilot područja s naznačenim uslugama ekosustava ispod. Naravno, to ne znači da neko pilot područje, ako spada u određeni tip, ne može pružati i više ili manje od navedenih usluga ekosustava, već da su ove usluge ekosustava najčešće vezane uz određeni tip pilot područja.

Tablica 7. Glavni tipovi pilot područja s naznačenim uslugama ekosustava

TIP PILOT PODRUČJA	USLUGE EKOSUSTAVA TRŠČAKA PO TIPU PILOT PODRUČJA
Poljoprivredne površine u zarastanju	Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene u prehrani
	Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene kao izvor energije
	Nekultivirane biljne vrste (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) korištene za prehranu
	Vlakna i drugi materijal nekultiviranih biljnih vrsta za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)
	Nekultivirane biljne vrste (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) korištene kao izvor energije
	Više ili niže biljne vrste (čitavi organizmi) korištene za uzgoj novih varijeteta s novim svojstvima
	Sjeme, spore i drugi biljni materijal koji služi za održavanje ili uspostavljanje populacije
	Kontrola štetnika (uključujući invazivne vrste)
	Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)
Kompleks močvarnih staništa i poljoprivrednih površina	Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene u prehrani
	Kultivirane biljne vrste (uključujući gljive i alge) korištene kao izvor energije
	Vlakna i drugi materijal podrijetlom od biljaka, algi i bakterija za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)
	Procesi razlaganja i fiksacije i njihov učinak na kvalitetu tla
	Divlje životinjske vrste (kopnene i vodene) korištene za prehranu ili kao izvor energije
	Vlakna i drugi materijal divljih životinjskih vrsta za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)

	Materijal životinjskog podrijetla za održavanje ili uspostavljanje populacije
	Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)
	Kontrola erozije
	Filtracija/sekvestracija/pohranjivanje/akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju ugodna estetska iskustva
Vodeno tijelo s pojasom trske	Materijal životinjskog podrijetla za održavanje ili uspostavljanje populacije
	Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)
	Regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana
	Regulacija kemijskog stanja slatkih voda na bazi bioloških procesa
	Divlje životinje (cijeli organizmi) korištene za uzgoj novih varijeteta s novim svojstvima
	Vlakna i drugi materijal divljih životinjskih vrsta za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)
	Divlje životinjske vrste (kopnene i vodene) korištene za prehranu ili kao izvor energije
	Kontrola erozije
	Regulacija strujanja plinova
	Regulacija hidrološkog ciklusa i vodnog režima (uključuje zaštitu od poplava i zaštitu priobalja)
	Bioremedijacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja
	Filtracija/sekvestracija/pohranjivanje/akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja
	Površinska voda korištena za piće
	Tehnička površinska voda (nije za piće)
	Površinska slatka voda korištena kao izvor energije
	Ublažavanje djelovanja štetnih tvari prolaskom kroz kopnene i morske ekosustave
	Ublažavanje djelovanja štetnih tvari kemijskim ili fizikalnim sredstvima (filtracijom, sekvestracijom, pohranom ili akumulacijom)
	Regulacija izlivanja tekućina
	Regulacija i održavanje kemijskih i fizikalnih uvjeta kroz anorganske prirodne kemijske i fizikalne procese
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju znanstvena istraživanja i doprinose razvoju znanja i ekološke svijesti
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju edukaciju i obrazovanje
	Značajke ekosustava i krajobraza koje su važne s aspekta kulture i naslijeđa
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju ugodna estetska iskustva
	Značajke ekosustava i krajobraza koje imaju simboličko značenje
	Značajke ekosustava i krajobraza koje imaju duhovno, ritualno ili religiozno značenje

	Značajke ekosustava i krajobraza važne za zabavu i reprezentaciju
	Značajke ekosustava i krajobraza bez uporabne vrijednosti
	Značajke ekosustava i krajobraza prepoznate kao baština
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
Močvarna staništa s značajnim udjelom tršćaka	Bioremedijacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja
	Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)
	Filtracija/sekvestracija/pohranjivanje/akumulacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja
	Regulacija temperature i vlažnosti zraka, uključujući provjetravanje i transpiraciju
	Divlje životinjske vrste (kopnene i vodene) korištene za prehranu ili kao izvor energije
	Kontrola erozije
	Vlakna i drugi materijal divljih životinjskih vrsta za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)
	Regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju znanstvena istraživanja i doprinose razvoju znanja i ekološke svijesti
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju edukaciju i obrazovanje
	Značajke ekosustava i krajobraza koje su važne s aspekta kulture i naslijeđa
	Značajke ekosustava i krajobraza koje omogućuju ugodna estetska iskustva
	Značajke ekosustava i krajobraza koje imaju simboličko značenje
	Značajke ekosustava i krajobraza koje imaju duhovno, ritualno ili religiozno značenje
	Značajke ekosustava i krajobraza važne za zabavu i reprezentaciju
	Značajke ekosustava i krajobraza bez uporabne vrijednosti
	Značajke ekosustava i krajobraza prepoznate kao baština
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
Ribnjaci	Biljne vrste iz akvakulture uzgajane za prehranu
	Vlakna i drugi materijal iz akvakulture za izravno korištenje ili preradu (isključujući genetski materijal)
	Biljne vrste iz akvakulture korištene kao izvor energije
	Bioremedijacija od strane mikroorganizama, algi, biljaka i životinja
	Životinje iz akvakulture uzgajane za prehranu
	Životinje iz akvakulture korištene kao izvor energije
	Kontrola erozije
	Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)

	Regulacija izlivanja tekućina
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak
	Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije i promatranje omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak

1.12. Pritisaci na ekosustav tršćaka i pružanje njegovih usluga

Sukladno klasifikaciji pritisaka Milenijske procjene ekosustava (2005.), na ekosustave mogu djelovati sljedeći pritisci: promjene u zemljištu (promjene u upravljanju te konverzija zemljišta), pretjerana eksploatacija, promjene u biološkoj strukturi ekosustava i njegovom funkcioniranju (invazivne vrste), zagađenje, klimatske promjene i elementarne nepogode (požari).

Trendovi u pojavi i jačini ovih pritisaka pod velikim su utjecajem ljudskog faktora. Iznimno su negativne posljedice koje mogu nastati u ekosustavima tršćaka zbog navedenih pritisaka. Pritisak pretjerane eksploatacije, kada ljudi zadiranjem u ekosustav tršćaka prekomjerno uzimaju proizvode, resurse ekosustava (uzimanje vode, biološka eksploatacija vlakana, prekomjerni izlov životinjskih vrsta itd.), utječe na biološku strukturu ekosustava, održivost ekološkog integriteta tršćaka i narušava njihovu stabilnost u prostoru i vremenu. Promjene u korištenju zemljišta mogu dovesti do degradacije staništa ili značajnih promjena u kapacitetu staništa tršćaka. Također, pritisak zagađenja, najčešće zbog blizine poljoprivrednih površina ili blizine urbanog, industrijskog središta, ima ogroman utjecaj na fizikalno – kemijsku i/ili biološku kvalitetu močvarne vode te tla. Nadalje, utjecaj pritiska invazivnih vrsta, unešenih od strane ljudi u ekosustav, negativno djeluje na biološku strukturu i održivost tršćaka, kao i pritisak elementarnih nepogoda, od kojih su neke uzrokovane djelovanjem čovjeka, a neke klimatskim promjenama. Klimatske promjene, indirektno u suštini također uzrokovane ljudskim djelovanjem, dovode do sljedećih negativnih posljedica na ekosustav tršćaka. Ukoliko dođe do toplijih zima s manje mraza, povećat će se populacija nametnika koji mogu ugroziti komercijalnu održivost berbe trske. Toplija ljeta i sve više temperature mogu dovesti do promjena u brojnosti i distribuciji nekih vrsta. Također, sušna razdoblja koja mogu biti rezultatom prethodnog, mogu dovesti do smanjene dostupnosti vode i time ugroziti živi svijet. Isušivanje tršćaka tako može dovesti do nestanka pojedinih vodenih vrsta ili vrsta vezanih uz vodu i dovesti do promjena u sastavu zajednica (Natural England i RSPB, 2014). Takve ili slične promjene, u svakom slučaju će narušiti trenutnu ravnotežu i dovesti do promjena, koje za neke vrste mogu biti kobne.

Navedeni pritisci te u nastavku dolje navedeni „indikatori“ pritisaka odabrani su za promatranje na ekosustavu tršćaka zbog svoje relevantnosti za navedeno stanište te zbog jednostavnosti uvida u stanje na terenu.

1.12.1. Pritisaci na tršćake pilot područja

Prilikom svakog terenskog obilaska bilježeni su zamijećeni negativni pritisci koji utječu na stanje tršćaka i pružanje usluga ekosustava tršćaka. Najizraženiji pritisci na stanište tršćaka u vidu požara i biološke eksploatacije kroz krivolov zamijećeni su u mediteranskoj biogeografskoj regiji, a posebice na području delte Neretve. Na području alpinske biogeografske regije najizraženiji pritisak predstavlja napuštanje zemljišta uz i oko tršćaka, gdje tada dolazi do zaraštavanja staništa tršćaka. Pritisak koji je najviše došao do izražaja u kontinentalnoj biogeografskoj regiji, gdje je većina tršćaka vezana uz područje ribnjaka je biološka eksploatacija ribe. Na prostorima komercijalnih proizvodnih, najčešće šaranskih, ribnjaka, koji moraju određenu površinu trske kositi zbog proizvodnog procesa, pritisak za tršćake je upravo pretjerana košnja ili

njihovo sustavno uništavanje. Važno je napomenuti da ukoliko se tršćacima na ribnjacima pravilno upravlja, na način da se određen postotak njihove površine ne kosi zbog očuvanja bioraznolikosti vrsta na ribnjacima, utjecaj pritiska postaje minimalan. Taj postotak bi se morao specifično odrediti za svaki lokalitet s obzirom na vrste koje tamo obitavaju i na njihove potrebe za ekološkim uvjetima. Anketama su dobiveni slični rezultati. Kroz anketiranje potvrđeno je da konverzija zemljišta više nije jak pritisak, zbog toga jer malo ljudi širi svoja polja ili im treba površina koja je pod tršćacima. Također, invazivne vrste trenutno ne predstavljaju veliki pritisak na tršćake, jer tršćaci izrađuju monodominantne sastojine u kojima se teško razvijaju druge vrste.

RASPRAVA

Pojedina pilot područja bitno se razlikuju po veličini, tipu staništa koja prekrivaju i načinu korištenja zemljišta, a shodno tome razlikuju se i vrste i broj usluga koje pružaju. Najviše usluga identificirano je, kao što je već navedeno, u pilot područjima u mediteranskoj biogeografskoj regiji. Po broju usluga vodeće pilot područje je Pantan u kojem je prepoznato čak 15 od razmatranih 56 usluga ekosustava (27%), na kojeg se nastavljaju Kopački rit – rezervat (25%), Vransko jezero (21%), Jezero Parila i Vlaška (21%) i Torak (20%). Sva nabrojana područja, osim rezervata unutar Parka Prirode Kopački rit, nalaze se u Mediteranskoj regiji, a sva područja osim Jezera Parila i Vlaška nalaze se unutar zaštićenih područja. Pri čemu valja naglasiti kako su i Jezera Parila i Vlaška dio Delte Neretve. Trenutno se nalaze unutar ekološke mreže, a zbog značaja za očuvanje bioraznolikosti dugoročno se na navedenom području planira proširenje zaštite postojećeg posebnog rezervata.

Dobiveni rezultati upućuju na vrijednost zaštićenih područja u Republici Hrvatskoj. Veliki broj identificiranih usluga ekosustava prisutan je na navedenim pilot područjima zahvaljujući prirodnoj vrijednosti i ljepoti ovih područja zbog kojih su i proglašena zaštićenima, ali valja napomenuti da je nedvojbeno sama zaštita doprinijela prepoznavanju nekih od kulturoloških usluga od strane ispitanika, a u isto vrijeme vrlo je vjerojatno da je i zaštita ovih područja u velikoj mjeri osigurala očuvanje izvornog stanja područja, a time i dugoročni opstanak identificiranih usluga ekosustava. U svakom slučaju, može se zaključiti da zaštićena područja pružaju veliki broj usluga ekosustava te bi prilikom izrade planova upravljanja tim područjima bilo poželjno planirati aktivnosti u svrhu očuvanja postojećih usluga ekosustava te istražiti potencijale područja za njihovo poboljšanje/unapređenje ili povećanje broja stvarnih usluga ekosustava.

Značajne razlike u broju identificiranih usluga ekosustava vide se između pojedinih grupa pilot područja. Unutar grupe *močvarna staništa s značajnim udjelom tršćaka* identificirano je čak 18 usluga ekosustava, unutar grupe *kompleks močvarnih staništa i poljoprivrednih površina* 14 usluga ekosustava, a unutar grupe *vodeno tijelo s pojasom trske* 12 usluga ekosustava. Bitno manje usluga ekosustava identificirano je unutar grupa *poljoprivredne površine u zarastanju* (5 usluga) i *ribnjaci* (6 usluga). Vezano za dvije posljednje grupe, valja napomenuti kako ne samo da pružaju znatno manje usluga ekosustava nego su unutar ovih grupa kao najbitnije usluge ekosustava identificirane i po jedna usluga čije je iskorištavanje u sukobu s opstankom stanišnog tipa tršćaka (Kultivirane biljne vrste korištene u prehrani i Životinje iz akvakulture uzgajane za prehranu). Naravno, ovdje se radi o područjima prvenstveno antropogenog nastanka, pa se može zaključiti da studija potvrđuje tezu kako prirodna staništa i prirodni ekosustavi pružaju veći broj usluga ekosustava nego oni antropogenog nastanka. Između opisanih grupa pilot područja najviše usluga ekosustava identificirano je unutar grupe *močvarna staništa s značajnim udjelom tršćaka*, što potvrđuje tršćake kao bitan izvor usluga ekosustava i kao čovjeku značajan stanišni tip.

Važno je i kritički se osvrnuti na moguće nedostatke istraživanja i alternativne razloge koji su mogli dovesti do ovih rezultata. Naime, nažalost, odabrana metoda anketiranja u područjima s malom naseljenosti pokazala se lošom metodom za procjenu usluga ekosustava tršćaka, tako smo se u tim slučajevima morali osloniti na svu dostupnu literaturu, naše znanje i stručno iskustvo te subjektivan dojam. No s druge strane, anketiranje se pokazalo kao izvrsna metoda uključivanja lokalne zajednice u projekt zbog paralelne

moćnosti edukacije ljudi o uslugama ekosustava i vrijednosti tršćaka, što je i bio jedan od ciljeva projekta. Unatoč tome, ovaj sustav procjene i vrednovanja usluga ekosustava tršćaka kroz anketiranje bilo bi poželjno upotpuniti dodatnim ekonomskim analizama za sve usluge tršćaka sa stvarnim protokom. Naime, važno je razlikovati da ekosustavi ispoljavaju određeni potencijal za pružanjem određenih usluga ekosustava na temelju njihovog funkcioniranja (van Oudenhoveni i sur. 2012.), a tek ih potražnja iz društva od strane korisnika usluga pretvara u stvarne usluge ekosustava. Stoga je važno razlikovati potencijal nekog ekosustava za pružanjem usluga ekosustava i stvarni protok usluga. Zbog ograničenosti na kratko vremensko razdoblje, radi kratkog trajanja projekta, neke metode tijekom ovog istraživanja nisu bile prihvatljive, no smatramo da bi za detaljniju procjenu usluga ekosustava tršćaka u nekim budućim istaživanjima bilo zgodnije stanište promatrati kroz duži vremenski period.

ZAKLJUČAK

Uništavanjem prirodnih ekosustava ugrožava se pružanje usluga ekosustava, čime se ljudima i drugim organizmima uskraćuju mnoge dobrobiti te smanjuje i ugrožava kvaliteta života. Najčešći i najveći uzrok smo upravo mi ljudi koji svojim nesavjesnim i iracionalnim ponašanjem ugrožavamo ekosustave, a time i njihov potencijal pružanja usluga ekosustava u čijim direktnim i indirektnim koristima uživamo svakodnevno i ne znajući. Stanište tršćaka, koje u Hrvatskoj sukladno Karti kopnenih nešumskih staništa prekriva 8940,549 ha teritorija (Bardi i sur., 2016.), pod velikim je utjecajem pritiska uzrokovanih djelovanjem čovjeka. Utvrđeno je da na tršćake i na njihov potencijal pružanja usluga ekosustava, djeluju razni pritisci. Kao najjače pritiske na tršćake možemo izdvojiti požare, odnosno namjerno spaljivanje staništa tršćaka što, osim što negativno djeluje na stanište, iznimno negativno djeluje na bioraznolikost, a posebice na one vrste faune koje se uvijek vraćaju na isto mjesto zbog, primjerice, gniježđenja. Nadalje, drugi najjači pritisak je konverzija zemljišta ili promjene uzrokovane lošim upravljanjem područjem, iako trend konverzije zemljišta (u ovom slučaju uništavanje tršćaka melioracijom u svrhu dobivanja poljoprivrednog zemljišta) opada, posebice u većini pilot područja uz mala naselja iz kojih se stanovništva i dalje sustavno iseljava. Unatoč tome, možemo pretpostaviti da će u budućnosti doći do promjene te će se broj stanovnika povećavati, a s time potrebe za hranom rasti te će ljudi biti primorani ponovno se okrenuti poljoprivredi, a time i širenjem poljoprivrednih površina. Valja imati na umu da su tršćaci tranzicijska staništa, nastaju na vlažnim napuštenim poljoprivrednim površinama, a u normalno funkcionirajućim ekosustavima kroz mnogo godina prirodno će ponovno kroz proces sukcesije preći u grmlje i šume. Ukoliko ih se na nekom području želi očuvati, potrebno je održivo upravljati tršćacima te ukoliko se područja kose, košnju obavljati kada je to najprikladnije i uvijek voditi računa o postotku površine koja se kosi, kako bi se održavali uvjeti najpogodniji za većinu faune. Primjerice, kod košnje imati na umu da vrste faune vole trsku u kombinaciji s otvorenom vodom kako bi mogle koristiti najbolje od svakog staništa.

U ovoj studiji dan je pregled usluga ekosustava tršćaka te su određene one najrelevantnije za iste. Rezultati ove studije pokazali su da stanište tršćaka pruža mnogo vrijednih usluga ekosustava, ali su u isto vrijeme pokazali i da ne pružaju sve vrste tršćaka jednak broj usluga. Prema rezultatima dobivenim anketiranjem članova lokalnih zajednica odabranih pilot područja, najvažnijim uslugama tršćaka smatraju sljedeće usluge: Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja, Regulacija kemijskog stanja slanih i slatkih voda, Regulacija hidrološkog ciklusa i vodnog režima, Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz pasivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak te „Značajke ekosustava i krajobraza koje kroz aktivne interakcije omogućuju aktivnosti dobre za zdravlje, oporavak i užitak“. Kroz nove sustave vrednovanja, koji polaze s antropocentričnog stajališta, gdje se usluga koja ljudima donosi najviše dobrobiti smatra vrijednijom, ove usluge tršćaka, prema mišljenjima korisnika usluga, bile bi najvrijednije. Na temelju toga možemo, promatrajući s aspekta ljudi, reći da postoje „vrijedniji“ i „manje vrijedni“ tršćaci. Naravno, prije donošenja ovakvih zaključaka treba uvijek proučiti i značaj pojedinog staništa na živi svijet koji o njemu ovisi, ali kada se navedene informacije spoje može se ustanoviti koliko je nužno pojedino područje tršćaka na području Republike Hrvatske zaštititi i očuvati. Ova studija je istaknula vrijednost prirodnih staništa nad antropogenim, pa u svakom slučaju kao prvi korak u procjeni vrijednosti pojedinih tršćaka može se uzeti u obzir njihov nastanak, stabilnost i ocjena o koliko prirodnom staništu se radi.

S obzirom da je priroda sve ugroženija zbog nepovoljnog djelovanja čovjeka, a ekosustavi su u novije vrijeme prepoznati kao prirodna kapitalna imovina koja potpomaže život na Zemlji i osigurava koristi za ljude (Turner i Daily, 2008.), vrednovanje usluga ekosustava od iznimne je važnosti za prikaz vrijednosti prirode jer pomaže da se iste iskažu na razumljiviji način te time približe svim profilima ljudi, kako bi se njima racionalnije ophodilo i kako bi se one dugotrajno očuvale. Iako ukupna ekonomska vrijednost tršćaka u ovom trenutku, zbog manjka dostupnih podataka i kratkog trajanja projekta, nije mogla biti određena, kroz studiju "Vrednovanje usluga ekosustava odabranih pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka" (EIHP, 2018.) (Prilog 2.), koja je izrađena u sklopu projekta "Tršćaci - vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava", određena je ekonomska vrijednost usluge „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“. Provedena je višekriterijska analiza (eng. „Multi-criteria analysis – MCA“) s ciljem analize mogućnosti pružanja navedene usluge ekosustava za odabranih 35 pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka. Nakon dobivenih rezultata, odnosno rangiranja pilot područja prema mogućnosti pružanja navedene usluge, odabrano je pilot područje "Kuti" za koje je provedena studija slučaja vrednovanja odabrane usluge ekosustava tj. detaljnija analiza mogućnosti korištenja trske za proizvodnju energije. Analiza je provedena za površinu koja se trenutno kosi radi održavanja kanala ne predviđajući košnju dodatnih površina, već da se sirovina, koja trenutno propada nakon košnje, iskoristi za grijanje čime bi lokalno stanovništvo moglo uživati te njene dobrobiti. Radi se o površini od samo 16,67 ha te je istraživanjem prikazana ekonomska vrijednost odabrane usluge tršćaka na toj površini. Ekonomska analiza provedena je za tri scenarija koji uključuju proizvodnju i prodaju peleta (900 HRK po toni) te njihovo korištenje za grijanje javnih objekata (zamjena za električnu energiju - scenarij S1a ili lož ulje - scenarij S1b) odnosno proizvodnju i prodaju briketa (750 HRK po toni) (scenarij S2). Najveću ekonomsku profitabilnost pokazuje S1b (NPV iznosi 471.232 HRK, a IRR 27%), zatim S2 (NPV iznosi 19.266 HRK, a IRR 6,7%), dok S1a nije profitabilan pod navedenim pretpostavkama (NPV iznosi -34.710 HRK, a IRR 2,8%).

Procjena ekonomskih vrijednosti tršćaka, odnosno vrednovanje usluga ekosustava tršćaka može imati važnu ulogu u planovima zaštite i gospodarenja ovim ekosustavima, kako na lokalnoj, tako i na nacionalnoj razini, a nastavno i značajnu ulogu u smanjivanju nepovoljnih ljudskih utjecaja na ekosustave tršćaka i njihove usluge o kojima ovisi kvaliteta života korisnika njihovih dobrobiti. Vrednovanje usluga ekosustava služi kao alat za očuvanje i zaštitu ugroženih ekosustava, a da bi tršćaci mogli pružati sve dobrobiti za koje imaju potencijal, potrebno ih je očuvati u optimalnom stanju. Ovo tranzicijsko stanište, iako, "običnom čovjeku", na prvi pogled nezanimljivo, upravo je stanište s ogromnom potrebom za vrednovanjem usluga ekosustava. Unatoč svemu, vrednovanje usluga ekosustava može dati vrijednost pojedinačnih usluga ekosustava s mjerljivim produktima te s time i okvirnu vrijednost ekosustava tršćaka, no ne može iskazati njihovu ukupnu vrijednost jer je nemoguće ekonomskim kriterijima procijeniti sve dobrobiti tršćaka, posebice njihove intrinzične vrijednosti.

LITERATURA

- Agencija za zaštitu okoliša (2015): Kartiranje i procjena ekosustava i njihovih usluga u Hrvatskoj, Zagreb
- AntoniĆ, O.; Kušan, V.; Jelaska, S.; Bukovec, D.; Križan, J.; Bakran-Petricioli, T.; Gottstein-Matočec, S.; Pernar, R.; Hećimović, Ž.; Janeković, I.; Grgurić, Z.; Hatić, D.; Major, Z.; Mrvoš, D.; Peternel, H.; Petricioli, D.; Tkalčec S. (2005): Kartiranje staništa Republike Hrvatske (2000.-2004.) – pregled projekta. Drypis 1.
- Bardi, A.; Papini, P.; Quaglino, E.; Biondi, E.; Topić, J.; Milović, M.; Pandža, M.; Kaligarić, M.; Oriolo, G.; Roland, V.; Batina, A.; Kirin, T. (2016): Karta prirodnih i poluprirodnih ne-šumskih kopnenih i slatkovodnih staništa Republike Hrvatske. AGRISTUDIO s.r.l., TEMI S.r.l., TIMESIS S.r.l., HAOP. Karta staništa 2004
- Catchpole, C. K. (1972): A comparative study of territory in the Reed Warbler (*Acrocephalus scirpaceus*) and the Sedge Warbler (*A. schoenobonus*). Zool. London 166: 213-231
- CICES (2016), CICES 2016 - Towards a Common International Classification of Ecosystem Services for Integrated Environmental and Economic Accounting, Izvor: <https://cices.eu/resources/> (Pristupano 20. Prosinca 2018.)
- Constanza, et al. (1997): The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital, Published in Nature, 1997, Vol 387 pp. 253-260
- Daily, G.C. (1997): Introduction: What are ecosystem services? Pages 1-10 in G. Daily, editor. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington D.C
- Direktiva 2009/147/EZ Europskog parlamenta i Vijeća o očuvanju divljih ptica (2009): Special edition in Croatian: Chapter 15, Volume 032, P. 128 – 146
- Direktiva Vijeća 92/43/EEZ o očuvanju prirodnih staništa i divlje faune i flore (1992): Special edition in Croatian: Chapter 15, Volume 002, P. 14 – 57
- Državni zavod za zaštitu prirode (2004): Crveni popis ugroženih biljaka i životinja Republike Hrvatske (Red list of threatened plants and animals of the Republic of Croatia), Zagreb
- EEA (2010): Scaling up ecosystem benefits - a contribution to The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB) study, EEA Report No 4/2010, European Environment Agency, Copenhagen
- Fisher, B., Turner, R.K. (2008): Ecosystem services: classification for valuation. Biological Conservation 141, 1167–1169.
- FLORA CROATICA DATABASE, Izvor: <http://hirc.botanic.hr/fcd/>
- IUCN Red List of Threatened Species, Izvor: <http://www.iucnredlist.org/>
- Konvencija o biološkoj raznolikosti (CBD - Convention on Biological Diversity) (2002): COP-10: Strateški plan Konvencije za razdoblje 2011-2020 (2010)
- Kiviat, E. (2013) Ecosystem services of Phragmites in North America with emphasis on habitat functions. AoB PLANTS, Volume 5, 1 January 2013, plt008, Izvor: <https://doi.org/10.1093/aobpla/plt008>
- Kušan, V. (2010): Corine Land Cover. Pokrov i namjena korištenja zemljišta u RH – stanje i trendovi, AZO, Zagreb

- MA (2005): Millennium Ecosystem Assessment - Ecosystems and human well-being: health - synthesis report, Island Press, New York, USA
- Maes, J., Paracchini, M. L., Zulian, G., European Commission, Joint Research Centre and Institute for Environment and Sustainability (2011): A European assessment of the provision of ecosystem services: towards an atlas of ecosystem services, Publications Office, Luxembourg
- NATURA 2000, Izvor: <http://www.natura2000.hr/>
- Natural England i RSPB (2014): Climate Change Adaptation Manual, str. 110. – 116.
- Ostendorp, W. (1993): Reed bed characteristics and significance of reeds in landscape ecology, Seeuferzerstörung und Seeuferrenaturierung in Mitteleuropa (Limnologie aktuell; 5), Stuttgart: Schweizerbart, pp. 149 – 160
- Pravilnik o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (2014), Narodne Novine; Broj: 88/2014.
- Šarić, I., Budinski, I. (2018.) Zaštitimo Jadranski seobeni put – Delta Neretve. Udruga Biom, Zagreb
- Štivičević, M. (2013): Utjecaj poplava na vertikalnu distribuciju fitoplanktona Sakadaškog jezera, Diplomski rad (Izvor: <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:181:042357>)
- Tadić, L., Bonacci, O., Dadić, T. (2013): Dynamics of the Kopački Rit (Croatia) wetland floodplain water regime, Izvor: https://www.researchgate.net/publication/261106848_Dynamics_of_the_Kopaki_Rit_Croatia_wetland_floodplain_water_regime (Pristupano 18. Prosinca 2018.)
- TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity - Ecological and economic foundations, Earthscan, London and Washington
- Toth, L., Szabo, E. (1961): Zöologische und ökologische Untersuchungen in den Röhrichten des Neusiedlersees. Ann. Biol. (Tihany) 28: 151-168
- Turner, R.K., Daily, G.C. (2008): The Ecosystem Services Framework and Natural Capital Conservation, Environmental and Resource Economics 39(1):25-35
- UNEP (2012): Global environment outlook 5 - environment for the future we want, United Nations Environment Programme, Nairobi, Kenya
- van Oudenhoven, A.P.E.; Petz, K.; Alkemade, R.; de Groot, R.S.; L. Hein (2012): Indicators for assessing effects of management on ecosystem services, Ecological Indicators 21, 110–122.
- Zakon o zaštiti prirode NN 80/13
- Zedler, J.B., Kercher, S. (2005): Wetland resources: status, trends, ecosystem services and restorability. Annual Review of Environment and Resources 30: 39–74.

9. Prilog 1

Tablica 5. Vrednovane usluge ekosustava pilot područja

Abiotičke usluge ekosustava				Mediterranska biogeografska regija																	Alpinska biogeografska regija								Kontinentalna biogeografska regija														
Sekcija	Odjeljenje	Skupina (Group)	Razred (Class)	Kod	Blato, Mljet	Torak	Velo i Malo Blato, Pag	Kolansko blato, Pag	Palud	Mirna	Raša	Područje uz Orepak, Podgredom i Prud	Kuti	Područje uz jezero Desne	Jezero Parila i Vlaška	Vransko jezero	Vukovići	Uz jezero Ponikve, Krk	Njivice, Krk	Pantan	Gacko polje	Polje Lič	Dabarska dolina	Dretulja	Mala Neteka - Una	Trnovac	Gorski kotar i sjeverna Lika-dio	Korenica	Krapje Đol	Šoderica Drava	Ribnjak Dubrava	Tršćak Jezero	Mihovljan	Kopački rit - dio	Našice ribnjaci	Veliki Pažut	Crna Mlaka	Jelas polje	Ribnjaci Šišćani i Blatnica				
Opskrbne usluge (abiotičke usluge)	Voda	Površinska voda	Površinska voda korištena za piće	4.2.1.1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	3	1	0	0	3	3	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Tehnička površinska voda (nije za piće)	4.2.1.2	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Površinska slatka voda korištena kao izvor energije	4.2.1.3	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
			Morska voda korištena kao izvor energije	4.2.1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Podzemna voda	Podzemna voda korištena za piće	4.2.2.1	nije vrednovano																																						
			Tehnička podzemna voda (nije za piće)	4.2.2.2	nije vrednovano																																						
			Podzemna voda korištena kao izvor energije	4.2.2.3	nije vrednovano																																						
	Prirodna abiotička dobra ekosustava izuzev vode	Mineralne tvari korištene u prehrani, kao materijal ili izvor energije	Mineralne tvari korištene u prehrani	4.3.1.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Mineralne tvari korištene kao materijal	4.3.1.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Mineralne tvari korištene kao izvor energije	4.3.1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
		Ne-mineralne tvari ili svojstva ekosustava korištena u prehrani, kao materijal ili izvor energije	Ne-mineralne tvari ili svojstva ekosustava korištena u prehrani	4.3.2.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Ne-mineralne tvari korištene kao materijal	4.3.2.2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
			Energija vjetra	4.3.2.3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Solarna energija	4.3.2.4	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
			Geotermalna energija	4.3.2.5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Usluge regulacije i održavanja (abiotičko)	Transformacija biokemijskih i/ili fizikalnih unosa u ekosustav	Ublažavanje štetnog djelovanja otpada, otrova i drugih štetnih tvari kroz abiotičke procese	Ublažavanje djelovanja štetnih tvari prolaskom kroz kopnene i morske ekosustave	5.1.1.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
			Ublažavanje djelovanja štetnih tvari u atmosferi	5.1.1.2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
			Ublažavanje djelovanja štetnih tvari kemijskim ili fizikalnim sredstvima (filtracijom, sekvestracijom, pohranom ili akumulacijom)	5.1.1.3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
	Regulacija fizikalnih, kemijskih i bioloških uvjeta	Kontrola elementarnih nepogoda	Ublažavanje posljedica antropogenog utjecaja	5.1.2.1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
			Regulacija kretanja krutih masa; odrona	5.2.1.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
			Regulacija izlivanja tekućina	5.2.1.2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1		
			Regulacija strujanja plinova	5.2.1.3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
	Regulacija fizikalnih, kemijskih, abiotičkih uvjeta	Regulacija i održavanje kemijskih i fizikalnih uvjeta kroz anorganske prirodne kemijske i fizikalne procese	Regulacija i održavanje kemijskih i fizikalnih uvjeta kroz anorganske prirodne kemijske i fizikalne procese	5.2.2.1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Izravne, in-situ interakcije pojedinca s ekosustavima i krajobrazima			Fizičke i iskustvene interakcije s prirodnim abiotičkim komponentama ekosustava i krajobraza	6.1.1.1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	
			Intelektualne i reprezentacijske interakcije s prirodnim abiotičkim komponentama ekosustava i krajobraza	Prirodne, abiotičke karakteristike prirode koje omogućuju intelektualne interakcije	6.1.2.1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1
Neizravne, posredne interakcije pojedinca s ekosustavima i krajobrazima	Duhovne, simboličke i druge interakcije s abiotičkim komponentama ekosustava i krajobraza	Prirodne, abiotičke karakteristike prirode koje omogućuju duhovne, simboličke i druge interakcije	6.2.1.1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1		
		Ostale abiotičke karakteristike bez uporabne vrijednosti	Prirodne, abiotičke karakteristike prirode koje imaju pojavnu vrijednost ili su prepoznate kao baština	6.2.2.1	1	2	2	2	3	1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	3	1	2	2	1	1	1	

10. Prilog 2

“Vrednovanje usluge ekosustava odabranih pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka”

U okviru projekta pristupilo se izradi Studije vrednovanja usluge ekosustava „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije” odabranih pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka.

Naručitelj:

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

Radnička cesta 80, Zagreb

Izvršitelj:

Energetski institut Hrvoje Požar

Savska cesta 163, Zagreb

Autori:

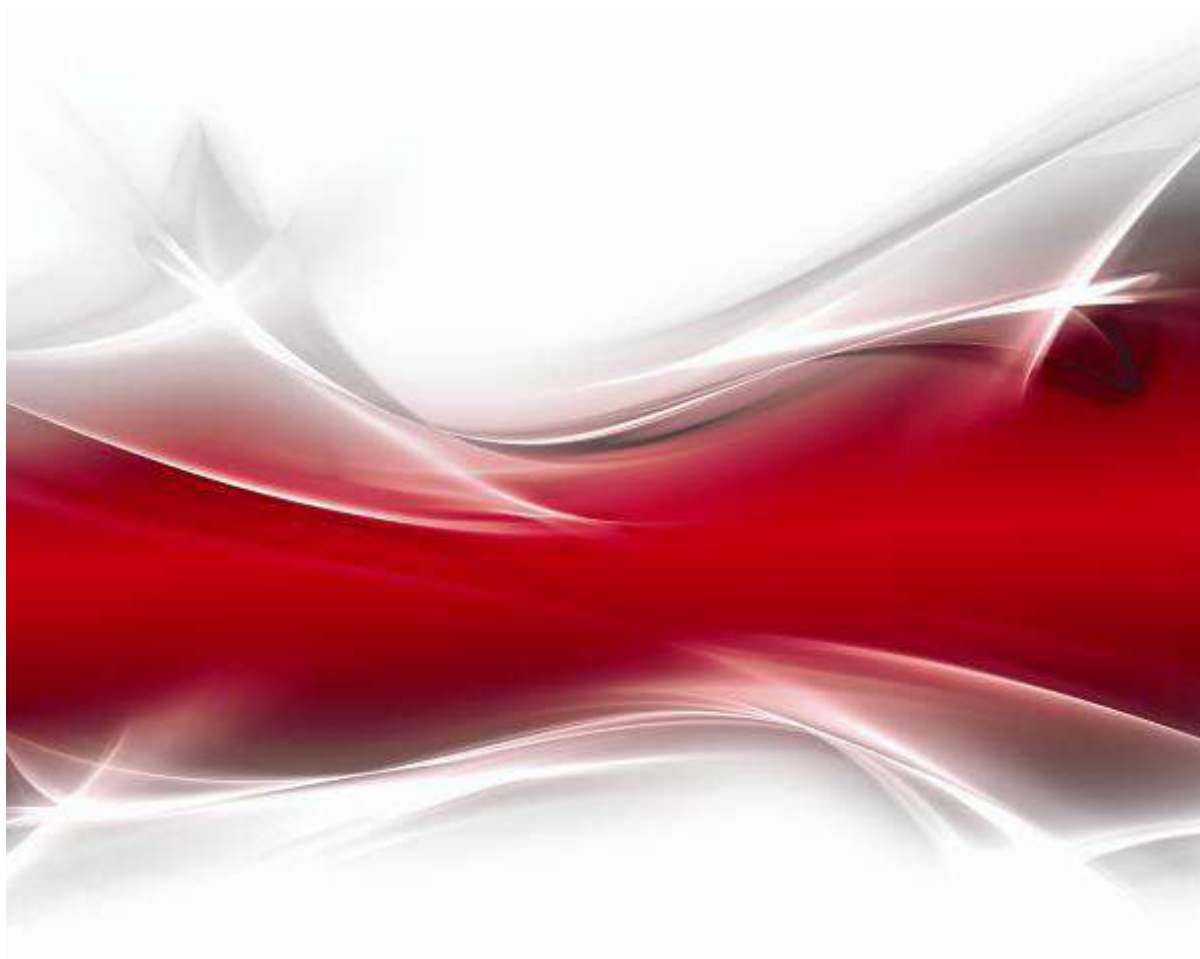
Veljko Vorkapić

Željka Fištrek

Ana Kojaković

Matko Perović

Zagreb, prosinac 2018.



Vrednovanje usluge ekosustava odabranih pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka

Ugovor: UG-107/18

Izvršitelj:

Energetski institut Hrvoje Požar
Savska cesta 163, Zagreb

Naručitelj:

Hrvatska agencija za okoliš i prirodu
Radnička cesta 80, Zagreb

**Vrednovanje usluge ekosustava odabranih pilot područja
pokrivenih stanišnim tipom tršćaka**

Autori:

Veljko Vorkapić
Željka Fištrek
Ana Kojaković
Matko Perović

Zagreb, prosinac 2018.

Sadržaj

Kratice.....	7
1. Uvod	9
1.1. Područje istraživanja	10
2. Usluge ekosustava	11
2.1. Pregled usluga ekosustava koje pružaju tršćaci.....	12
3. Analiza pilot područja s obzirom na mogućnost korištenja trske za proizvodnju energije	13
3.1. Korištenje trske za proizvodnju energije	13
3.1.1. Karakteristike sirovine.....	14
3.2. Višekriterijska analiza	15
3.2.1. Metodologija	15
3.2.2. Rezultati.....	20
3.3. Analiza potencijalnog sukoba s uslugom ekosustava „Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja„.....	21
4. Vrednovanje usluge ekosustava.....	23
4.1. Opis proizvodnog lanca	23
4.2. Analiza slučaja.....	25
4.2.1. Pilot područje – Kutl.....	25
4.2.2. Ekonomska analiza.....	27
4.2.3. Analiza potencijalnog sukoba s uslugom ekosustava „Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja„.....	32
5. Računovodstvo ekosustava.....	34
5.1. Svrha računovodstva ekosustava.....	34
5.2. Metodološki okvir Sustava okolišno-ekonomskih računa – eksperimentalno računovodstvo ekosustava	35
5.3. Struktura računovodstva ekosustava.....	37
5.4. Osnovni računi u sustavu računovodstva ekosustava.....	39
5.4.1. Račun obuhvata ekosustava	39
5.4.2. Račun stanja ekosustava	40

5.4.3. Račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava.....	42
6. Zaključak	46
Reference	47
Prilog I – Pilot područja	50

Slika 1-1. Pilot područja.....	10
Slika 3-1. Težinski faktori.....	20
Slika 3-2. Tršćak guste pokrivenosti u pozadini te rijetke pokrivenosti u prvom planu (jezero Kuti)....	22
Slika 4-1. Proizvodni lanac.....	24
Slika 4-2. Pilot područje Kuti	25
Slika 4-3. Sustav kanala koji održavaju Hrvatske vode.....	27
Slika 4-4. Položaj pilot područja Kuti u okviru ekološke mreže Delta Neretve.....	33
Slika 5-1. Shematski prikaz okvira računovodstva ekosustava (Izvor: SEEA EEA Technical recommendations, V3.2).....	36
Slika 5-2. Struktura računa ekosustava – slijed izrade i poveznice s drugim računima (Izvor: SEEA EEA Technical recommendations, V3.2)	38

Tablica 3-1. Udio pepela i HHV trske pokošene u zimu	15
Tablica 3-2. Skala za međusobno vrednovanje kriterija	16
Tablica 3-3. Opis kriterija	17
Tablica 3-4. Vrijednosti težinskih faktora korištenih u MCA	20
Tablica 3-5. Rangiranje pilot područja	21
Tablica 4-1. Analiza osjetljivosti u obzir uzima cijenu peleta (800 do 1000 HRK) i udio peleta koji se prodaje na tržištu (30 do 80%). IRR predstavlja ekonomski indikator uz diskontnu stopu od 5%. Žuto su označene referente vrijednosti korištene u scenariju.....	30
Tablica 4-2. Analiza osjetljivosti u obzir uzima proizvodnju briketa (30 do 80 t) te cijenu briketa na tržištu (600 do 900 HRK). IRR predstavlja ekonomski indikator uz diskontnu stopu od 5%. Žuto su označene referente vrijednosti korištene u scenariju.	32
Tablica 5-1. Račun površine ekosustava – primjer za Vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske	40
Tablica 5-2. Račun stanja ekosustava – primjer za Vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske ...	41
Tablica 5-3. Račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava – primjer za Vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske	44

Kratice

BDP - Bruto domaći proizvod

CBA - Cost-Benefit Analysis

CBD - Convention on Biological Diversity

CICES - Common International Classification of Ecosystem Services

CLC - CORINE Land Cover

COP - Coefficient of performance

DNŽ - Dubrovačko-neretvanska županija

DOF - Digitalna ortofoto karta

EEA - European Environment Agency

HAOP - Hrvatska agencija za okoliš i prirodu

HHV - Higher heating value (gornja ogrjevnost vrijednost)

IPBES - Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services

IRR - Internal rate of return

JU - Javna ustanova

LHV - Lower heating value (donja ogrjevnost vrijednost)

MAES - Mapping and Assessment on Ecosystems and their Services

MCA – Višekriterijska analiza (eng. multi-criteria analysis)

MEA - Millennium Ecosystem Assessment

NP - Nacionalni park

NPV - Net present value

PDV - Porez na dodanu vrijednost

POP - Područja očuvanja značajna za ptice

POVS - Područja očuvanja značajna za vrste i staništa

RH - Republika Hrvatska

RP - Radni paket

SDF - Standard Data Form

SEEA - System of Environmental-Economic Accounting

SEEA EEA - System of Environmental-Economic Accounting Experimental Ecosystem Accounts

ST - Suha tvar

TEEB - The Economics of Ecosystems and Biodiversity

TF - Težinski faktor

1. UVOD

Tisućljetna procjena ekosustava (MEA, 2005.) definira usluge ekosustava kao dobrobiti koje ljudi imaju od ekosustava. S ekonomskog stajališta, usluge ekosustava mogu se promatrati kao dividende koje društvo prima od prirodnog kapitala. Održavanje zaliha prirodnog kapitala osigurava kontinuitet pružanja usluga ekosustava što pomaže i osiguravanju trajnog ljudskog blagostanja.

Postoji nekoliko međunarodnih okvira za klasificiranje usluga ekosustava (uključujući MEA, TEEB i Zajedničku međunarodnu klasifikaciju usluga ekosustava - CICES). Trenutno se ulažu napor i za razvoj zajedničkog međunarodnog okvira i definicija usluga ekosustava kao podloge za zaštitu biosfere. Sustav CICES posebno je prilagođen za područje računovodstva ekosustava koje predstavlja integrirani statistički okvir za organiziranje biofizičkih podataka, mjerenje usluga ekosustava, praćenje promjena u imovini ekosustava i povezivanje tih informacija s gospodarskim i drugim ljudskim aktivnostima.

Projekt „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“, financiran od strane EUROSTAT-a, predstavlja jednu od prvih praktičnih studija o uslugama ekosustava i njihovoj procjeni u Hrvatskoj. Opći cilj projekta je procjena vrijednosti usluga jednog ekosustava na području Republike Hrvatske s naglaskom na računovodstvo ekosustava i testiranje novih metoda za procjenu vrijednosti ekosustava. Kao dodatne ciljeve projekta treba naglasiti i uspostavu mreže stručnjaka te edukaciju šire javnosti, kako o samim tršćacima, tako i o konceptu usluga ekosustava.

Studija analize odabranih pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka s aspekta usluge „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“ (CICES v5.1, kod 1.1.5.3.), jedna je od aktivnosti projekta „Tršćaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“.

Izrada Studije sastoji se od tri radna paketa (RP):

RP1: Analiza pružanja odabrane usluge ekosustava na pilot područjima

Prilikom analize potrebno se osvrnuti na stanje pojedinog pilot područja s obzirom na sposobnost pružanja izabrane usluge ekosustava te proučiti koji su osnovni pritisci koji bi smanjili kvalitetu pružanja izabrane usluge ekosustava, sad i u budućnosti.

Poželjno je ispitati mogućnost izrade računa računovodstva ekosustava za traženu uslugu ekosustava.

Preporučuje se sagledati potencijalne kompromise koje korištenje izabrane usluge ekosustava donosi („trade-offs“) te odrediti ekonomsku vrijednost analizirane usluge. Također, poželjno je potencijalne kompromise sagledati u usporedbi s drugom, potencijalno oprečnom, uslugom ekosustava „Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja (uključujući zaštitu genske zalihe)“.

RP2: Studija vrednovanja usluge ekosustava

Vrednovanje usluge ekosustava „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“ odabranih pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka.

RP3: Priprema i održavanje poludnevne radionice

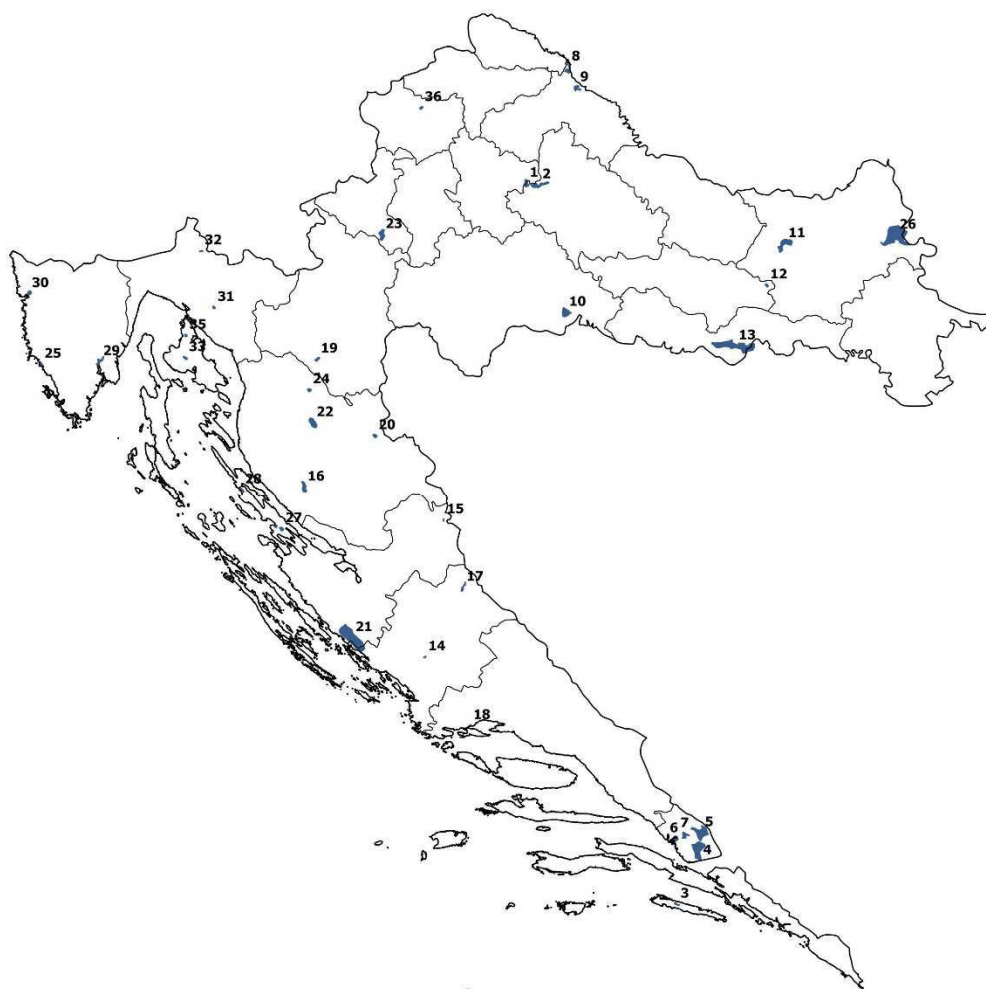
Poludnevna radionica za djelatnike HAOP-a u kojoj će se prezentirati rezultati i metodologija korištena prilikom izrade Studije.

1.1. Područje istraživanja

U okviru projekta „Trščaci – vrednovanje usluga slatkovodnih ekosustava“ HAOP je odabrao 35 pilot područja na području Hrvatske (Slika 1-1, Prilog I) na kojima se provodila procjena stanja i daljnje vrednovanje usluga ekosustava.

Selekcija trščaka provedena je uz pomoć Karte kopnenih nešumskih staništa RH, prilikom čega se vodilo računa da se odabere podjednak broj trščaka različitih dimenzija te podjednak broj trščaka po biogeografskim regijama – kontinentalnoj, mediteranskoj i alpinskoj. Također, vodilo se računa da se odabranim područjima istraživanja različito gospodari, te da su uključeni i dijelovi zaštićenih područja i/ili područja unutar ekološke mreže Natura 2000.

U sklopu Studije ista pilot područja analizirana su s aspekta pružanja usluge ekosustava „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“, te je potom izabrano najprimjerenije za njezino vrednovanje.



Slika 1-1. Pilot područja

2. USLUGE EKOSUSTAVA

Usluge ekosustava podrazumijevaju dobrobiti koje ljudi ostvaruju direktno ili posredno od određenog ekosustava (Costanza i sur. 1997., MEA, 2005.; Burkhard & Maes, 2017.). Budući da navedene usluge nemaju direktnu vidljivost na tržištu niti su prikladno kvantificirane u odnosu na ekonomske usluge ili proizvodni kapital, najčešće nemaju značaj u donošenju različitih politika (Costanza i sur., 1997.). Koncept usluga ekosustava razvijen je upravo u svrhu vrednovanja dobrobiti za ljude koje proizlaze iz usluga ekosustava, te posljedično i dodatnog argumentiranja potrebe za očuvanjem različitih ekosustava u procesu donošenja politika i odluka vezanih uz zaštitu prirode. Uvođenje ekonomske komponente u zaštitu prirode kroz usluge ekosustava rezultiralo je novim argumentima za zaštitu prirode koji bi trebali ukazati na velike vrijednosti pojedinih ekosustava, koje najčešće nisu direktno vidljive, te nadopuniti tradicionalne intrinzične vrijednosti prirode.

Objavljivanje Millenium Ecosystem Assessment (MEA) izvješća u 2005. godini smatra se ključnom prekretnicom u uvođenju koncepta usluga ekosustava u globalne politike, što je dodatno učvršćeno kroz Aichi ciljeve Konvencije o biološkoj raznolikosti (CBD) i formiranjem Međuvladine platforme za bioraznolikost i usluge ekosustava (IPBES) 2012. godine (Burkhard & Maes, 2017.).

Koncept usluga ekosustava je sada već međunarodno prihvaćen koncept koji je sastavni dio Aichi ciljeva (CBD - Aichi cilj 1 i cilj 2), a koji je na razini Europe prepoznat u Strategiji Europske unije o bioraznolikosti do 2020. godine. U okviru provedbe Strategije osnovana je Radna skupina za kartiranje i procjenu ekosustava i njihovih usluga (Mapping and Assessment on Ecosystems and their Services, MAES) s ciljem potpore zemljama članicama u provedbi kartiranja i procjene usluga ekosustava na njihovom teritoriju. U Republici Hrvatskoj, Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017. do 2025. godine (NN 72/17) naglašava važnost usluga ekosustava u okviru strateškog cilja 4 - Povećati znanja i dostupnost podataka o prirodi. Strategija ističe veliki potencijal koncepta usluga ekosustava kao dodane vrijednosti sadašnjem pristupu zaštite prirode. Ciljevi ovog koncepta su, između ostalog, učiniti prirodne vrijednosti vidljivijima kako bi se uz korištenje najnovijih pristupa i znanstvenih spoznaja osiguralo donošenje kvalitetnih strateških odluka na lokalnoj i nacionalnoj razini koje su u skladu s održivim korištenjem prirodnih dobara. U okviru navedenog strateškog cilja, jedan od posebnih ciljeva (P.4.3.) je i vrednovanje i kartiranje usluga ekosustava u svrhu procjene njihovog stanja i poboljšanja. Usluge ekosustava također su definirane kao prioritetna tema i u sklopu Strateškog cilja 5 - Podići razinu znanja, razumijevanja i podrške javnosti za zaštitu prirode.

Klasifikacija usluga ekosustava CICES (The Common International Classification of Ecosystem Services), koju je razvila EEA u sklopu rada na problematici računovodstva ekosustava te koja se predlaže zemljama članicama smjernicama Europske Komisije, dijeli usluge ekosustava na tri vrste usluga koje se zatim dijele na sektore, skupine i klase. CICES okvir, kao i MEA, razlikuje usluge pružanja, usluge regulacije i podržavanja te kulturološke usluge:

- Usluge opskrbe/pružanja - ekosustavi pružaju proizvode poput vlakana, hrane, goriva, hranjivih tvari, genetičkog materijala itd.
- Usluge regulacije i podržavanja - ekosustavi pružaju usluge regulacije ekoloških procesa poput sekvenciranja ugljika, regulacije mikroklimе, podržavanja vodnog režima, sprečavanja

erozije tla, regulacije poplava, te podržavaju procese poput kruženja tvari, formiranja tla, primarne produkcije, podržavanja biološke raznolikosti.

- Kulturološke usluge - ekosustavi pružaju nematerijalne dobrobiti poput mjesta za odmor, edukaciju, rekreaciju, turizam.

Prema CICES klasifikaciji (V5.1) korištenje trščaka za proizvodnju energije spada pod sekciju usluga opskrbe (provisioning), diviziju biomase, grupu divljih biljaka za prehranu, materijale i energiju te konačno razred „Divlje biljke (kopnene i vodene uključujući alge i gljive) koje se koriste kao izvor energije“ (kod 1.1.5.3).

Vrednovanje ekosustava je u principu vrednovanje prirodnog kapitala temeljeno na konzervativnoj procjeni vrijednosti usluga prirodnog ekosustava na temelju postojećih saznanja (Ye i sur., 2016.). Vrednovanje ekosustava nije nimalo jednostavan proces, posebno ako uzmemo u obzir da različite usluge zahtijevaju različite metodološke pristupe, da novčanu vrijednost nije jednostavno prikazati budući da mnoge usluge nemaju tržišnu vrijednost te da je kvantifikacija procesa i proizvoda ekosustava naporan i skup proces. Vrednovanje se provodi, između ostalog, kako bi se prilikom zadiranja u neki ekosustav u obzir uzele i usluge koje navedeni ekosustav obavlja te financijski gubitak koji može proizaći gubitkom određene usluge uslijed oštećenja pojedinog ekosustava. Za procjenu tržišnih i netržišnih komponenti vrijednosti usluga ekosustava koriste se različite metode (market based valuation, revealed preference methods, stated preference methods, benefit transfer).

2.1. Pregled usluga ekosustava koje pružaju trščaci

Trska je tipična močvarna vrsta višegodišnje trave koja za razliku od ostalih trava koje dolaze u močvarnim područjima može činiti guste, velike kolonije monokulture, primarno zbog razmnožavanja rizomima (uz sjeme) sa i po 200 stabljika po m². Rizomi mogu rasti od 10 cm do 2,5 m ispod površine tla, zbog čega je trska važan stabilizator tla. Stabljike su šuplje i krute, promjera gotovo 2,5 cm i visine do 4 m. Biljka doseže maksimalnu visinu i gustoću sredinom ljeta (srpanj-kolovoz), a prvi mraz uzrokuje stradanje lišća i stabljika. Nakon što odumru, nadzemni izdanci mogu ostati stajati i dvije godine, dok lišće puno brže pada i potom se razgrađuje. Novi izdanci počinju rasti čim prođe prijetnja od mraza u proljeće. Stabljike i listovi trske bogati su silikatima koji omogućuju biljci čvrstoću (Struyf i sur. 2007.).

Trščaci su klasičan primjer potrebe za vrednovanjem ekosustava. Naizgled nezanimljiv i ne pretjerano vrijedan ekosustav pruža brojne usluge koje ukazuju na veliku stvarnu vrijednost trščaka kao ekosustava. Kiviat (2013.) dijeli usluge ekosustava trščaka na ne-stanišne i stanišne usluge. Stanišne usluge odnose se na potporu biološkoj raznolikosti, dok ne-stanišne funkcije ovise o proizvodnji biomase budući da se radi o procesima poput fotosinteze, transpiracije te unosa nutrijenata.

Ne-stanišne usluge trščaka su:

- Sekvestracija ugljika
- Regulacija lokalne klime (hlađenje okoline i refleksija sunčeve energije, evapotranspiracija, visoki albedo)
- Zaštita tla od erozije
- Regulacija voda (zadržavanje viška vode i ublažavanje poplava)

- Formiranje tla i zadržavanje hranjivih tvari (dodaje C, N i P u tlo)
- Fitoremedijacija (npr. teški metali)
- Biološko pročišćavanje voda tj. uklanjanje nutrijenata
- Rekreacija, turizam
- Estetska vrijednost
- Edukacija, istraživanje
- Sirovina (biomasa za energiju, građevinski materijal)
- Hrana, lijekovi.

Stanišne usluge tršćaka su:

- Hrana za razne insekte, glodavce, ribe i dr.
- Sklonište i/ili lovište za razne životinjske vrste
- Izvor genetskih resursa
- Gnjezdilište za ptice (prostor za gniježđenje i izvor materijala za gnijezda)
- Mrjestilište za ribe
- Stanište za biljne vrste (mnoge biljne vrste vezane su za tršćake).

3. ANALIZA PILOT PODRUČJA S OBZIROM NA MOGUĆNOST KORIŠTENJA TRSKE ZA PROIZVODNJU ENERGIJE

3.1. Korištenje trske za proizvodnju energije

Zbog brzog rasta te ponovnog rasta izdanaka iz rizoma nakon košnje, trska se može promatrati kao pogodna sirovina za proizvodnju energije. Nadalje, trska ne zahtjeva nikakve tehničke mjere u smislu održavanja i gnojenja. Korištenje trske kao resursa za proizvodnju energije bez uzrokovanja šteta za okoliš i prirodu može rezultirati u ekonomskoj dobiti, ali i predstavljati dodatni motiv za očuvanje tršćaka. Međutim, unatoč raznim publikacijama, projektima i pilot programima uglavnom na lokalnoj razini, globalno gledano potencijal trske nije prepoznat (Croon, 2014.).

Pregled literature pokazuje da godišnji prinos trske može varirati od 3 do 30 tST/ha, ovisno o prevladavajućim klimatskim uvjetima (sunčevo zračenje, temperatura), salinitetu tla i vode te količini nutrijenata dostupnih biljci. Primjer ukrajinske močvare Velyke pokazuje prosječni prinos od 13,3 tST/ha za vodenu trsku i 7,8 tST/ha za kopnenu trsku (van der Sluis i sur., 2013.), dok na delti Dunava Köbbing i sur. (2013.) bilježe prosječni prinos od 5 tST/ha. Nešto veće varijacije, od 5 do 23 tST/ha, zabilježene su na jezeru Neusiedl u graničnom području između Austrije i Mađarske.

Trska pokošena u zimskom periodu koristi se za sagorijevanje, a zelena biomasa ljetne košnje može se koristiti za anaerobnu digestiju (proizvodnja bioplina) (Komulainen i sur., 2008., COFREEEN, 2013.). Budući da se košnja ne preporuča u vrijeme velike aktivnosti životinja (proljeće/ljeto), u daljnjim analizama razmatrati će se samo zimska košnja suhe tvari. Osim toga, dodatne prednosti zimske košnje su manji sadržaj vlage (15-20%) i manja oštećenja rizoma.

Pojedine studije (Güsewell i sur., 2000.; Bresciani i sur., 2009.) ukazuju da zimska košnja ne utječe negativno na rast trske. Usporedba zona trske iz zimske košnje i nepokošenih pojaseva trske pokazuje da je trska pokošena zimi slabija, ima niži visinski rast i pokazuje slabiji rast na početku sezone (proljeće), ali na kraju sezone (jesen) postiže veličinu i gustoću po kvadratnom metru kao prije košnje, što ukazuje na kašnjenje u rastu na početku sezone koje se kasnije dostiže (Abduloieva i Podobaylo, 2014.). Abduloieva i Podobaylo (2014.) citiraju izvore koji pokazuju da redovno košenje na kraju rasta vegetacije ili svake druge godine nema negativan utjecaj na trsku, a u nekim su slučajevima i gustoća i količina biomase čak i porasle tijekom 5-6 godina. Povećanje biomase je rezultat boljih uvjeta proljetne svjetlosti, budući da suhe stabljike mogu dugo stajati na površini vode (do 2 godine) i spriječiti klijanje novih izdanaka. S druge strane, košnjom u ljeto ili jesen može se postići smanjenje biomase na nekom području za 25-30%.

Može se zaključiti da je košnja određenih površina tršćaka zimi pogodna za održavanje stabilnosti močvara uz minimalnu štetu za okoliš i prirodu. Zimskom košnjom uklanja se organska tvar za čiju razgradnju bi se koristio kisik iz vode. Razina uklanjanja nutrijenata (N, P) je niska budući da su nutrijenti većinom pohranjeni u rizomu u zimskom periodu. Da bi se postigle sve koristi i smanjili mogući negativni učinci košnje trske, potrebno je pažljivo planiranje i dobro vođen sistem upravljanja košnjom.

3.1.1. Karakteristike sirovine

Osnovni faktori koji utječu na mogućnost korištenja trske za proizvodnju energije su udio vlage, ogrjevna vrijednost te udio i karakteristike pepela. Veća vlažnost smanjuje ogrjevnju vrijednost sirovine i kvalitetu izgaranja uzrokujući veće emisije dimnih plinova (Ikonen i Hagelberg, 2007.). Udio vlage kod trske varira tijekom godine (15-60%), a najniži je tijekom zime kada iznosi 15-20%. Gornja ogrjevna vrijednost (eng. higher heating value – HHV) trske slična je HHV drvene sirovine (18-19 MJ/kg), dok donja ogrjevna vrijednost (eng. lower heating value – LHV), pri udjelu vlage od 15-20%, iznosi 14-15 MJ/kg (Komulainen i sur., 2008.).

Projekt razmatra košnju trske zimi, iz razloga što je takva sirovina prikladna za proizvodnju briketa/peleta, ima bolje karakteristike za energetska iskorištavanje te košnja u zimskom periodu ima manji utjecaj na biološku raznolikost.

Većina dušika i fosfora se u jesenskom periodu premješta u rizom, tako da se zimskom košnjom trske uglavnom uklanja ugljik (Croon, 2014.). Udio sumpora kod trske je mali (ispod 0,1%), stoga prilikom izgaranja ne nastaju značajne emisije sumpornih spojeva. Također, trska sadrži malu količinu klorida koji uzrokuju koroziju (Komulainen i sur., 2008.). S druge strane, udio pepela je veći nego kod drvenaste sirovine što ima važnu ulogu kod izbora i upravljanja uređajem za izgaranje sirovine. Dostupne informacije o karakteristikama sirovine pokošene u zimskom periodu prikazane su u sljedećoj tablici.

Tablica 3-1. Udio pepela i HHV trske pokošene u zimu

Udio pepela (%)	HHV (MJ/kg)	Izvor
3,23	18,46	www.ecn.nl/phyllis2/
8,21	17,93	Gravalos i sur., 2010.
4,6	17,82	Philips i sur., 2016.
3,2	18,9	Kask i sur., 2013.
3,32	19,6	van der Sluis i sur., 2013.

Kvaliteta peleta/briketa ovisi, prije svega, o tipu sirovine, veličini čestica, vlazi te o temperaturi i pritisku koji se koriste u njihovoj proizvodnji (Huang, 2013.). Sirovina koja se koristi za proizvodnju peleta/briketa mora biti suha (udio vlage od 14-16%) i usitnjena na komade duljine 2-3 mm (COFREEN, 2013.). Za proizvodnju visokokvalitetnih briketa i peleta moguće je koristiti i vezivo (Komulainen i sur., 2008.), npr. škrob, pogaču uljane repice i melasu. S druge strane, korištenjem veziva poskupljuje se proizvodnja i povećava se sadržaj pepela. Korištenjem jednostavnih tehnika sušenja, udio vlage peleta/briketa može se smanjiti na 8-10%, čime se povećava ogrjevna vrijednost na oko 16,5-17 MJ/kg (COFREEN, 2013.). Također, kako bi se poboljšala kvaliteta peleta/briketa trsku je moguće pomiješati s drugom sirovinom, npr. drvetom (Köbbing i sur., 2013.; Komulainen i sur., 2008.).

3.2. Višekriterijska analiza

Višekriterijska analiza (eng. „Multi-criteria analysis – MCA“) je provedena s ciljem analize mogućnosti pružanja usluge ekosustava „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“ za odabranih 35 pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka. Rezultat MCA je rangiranje pilot područja prema mogućnosti pružanja navedene usluge te odabir pilot područja za koje će biti provedena studija slučaja vrednovanja odabrane usluge ekosustava.

3.2.1. Metodologija

U okviru MCA korišteno je sljedećih sedam kriterija prema kojima su ocijenjena pilot područja:

- Površina staništa tršćaka (Površina)
- Dostupnost sirovine tj. biomase tršćaka (Dostupnost)
- Mogućnost iskorištavanja trske (Mogućnost iskorištavanja)
- Mogućnost korištenja sirovine za proizvodnju energije (Potrošnja)
- Raspoloživost druge sirovine iz poljoprivrede i šumarstva (Druga sirovina)
- Značaj područja za zaštitu prirode (Biološka raznolikost)
- Pokrov i namjena korištenja zemljišta (Pokrov zemljišta).

Za definiranje težinskih faktora kriterija korištena je metoda analitičkog hijerarhijskog procesa (AHP) (eng. Analytic Hierarchy Process) koja računa težinske faktore na osnovu subjektivne procjene relativne važnosti pojedinih kriterija. Kriteriji se međusobno uspoređuju prema skali prikazanoj u Tablica 3-2 koja pretvara verbalne odgovore u gradacijski indeks (Department for Communities and Local Government, 2013.).

Tablica 3-2. Skala za međusobno vrednovanje kriterija

Usporedna ocjena	Gradacijski indeks	Usporedna ocjena	Gradacijski indeks
A je apsolutno značajni od B	9		1/2
	8	B je malo značajniji od A	1/3
A je puno značajniji od B	7		1/4
	6	B je umjereno značajniji od A	1/5
A je umjereno značajniji od B	5		1/6
	4	B je puno značajniji od A	1/7
A je malo značajniji od B	3		1/8
	2	B je apsolutno značajni od A	1/9
A i B su jednakog značaja	1		

Navedene numeričke vrijednosti (gradacijski indeks) se unose u matricu koja omogućava izračun težinskih faktora. Primjer matrice s relativnom usporedbom važnosti za tri kriterija (A, B i C) prikazana je u nastavku:

	A	B	C
A	1	5	9
B	1/5	1	3
C	1/9	1/3	1

Za svaki kriterij izračunat je udio u ukupnoj sumi stupca, dok težinski faktori predstavljaju aritmetičku sredinu vrijednosti dobivenih za pojedini kriterij:

	A	B	C	TF
A	0,76	0,79	0,69	0,75
B	0,15	0,16	0,23	0,18
C	0,08	0,05	0,08	0,07

Izračun težinskih faktora za definirane kriterije dan je u Excel dokumentu koji je sastavni dio ove Studije.

Pojedino pilot područje ocijenjeno je za svaki kriterij ocjenom od 1 do 3 odnosno -1 do -3 u slučaju kriterija Biološka raznolikost. Kriteriji i pripadajuće ocjene opisane su u Tablica 3-3. Ukupna ocjena za pojedino pilot područje predstavlja zbroj ocjena za svaki kriterij pomnoženih s pripadajućim težinskim faktorom.

Tablica 3-3. Opis kriterija

Kriterij	Opis	Ocjena	Podloge
Površina	Kriterij se odnosi na veličinu staništa tršćaka unutar pilot područja u hektarima. Površina predstavlja zamjenski kriterij za količinu raspoložive sirovine na pilot području jer podaci o količinama nisu dostupni. Veće površine tršćaka imaju pozitivan utjecaj na projekt zbog veće sigurnosti opskrbe sirovinom, veće profitabilnosti projekta te mogućnosti da se trska iskorištava samo u pojedinim dijelovima tršćaka (npr. u rotaciji svake 2-3 godine) čime se smanjuje negativan utjecaj na biološku raznolikost.	3 - > 100 ha	Podaci s terena dobiveni od HAOP-a
		2 - 50-100 ha	
		1 - < 50 ha	
Dostupnost	Kriterij označava mogućnost pristupa određenoj lokaciji te tehničku mogućnost košnje trske na samoj lokaciji. Krajnja ocjena predstavlja srednju vrijednost ova dva kriterija. Pri razmatranju mogućnosti pristupa lokaciji promatrano je koliko je lokacija izolirana tj. udaljena od prometnih pravaca koji mogu služiti za dolazak mehanizacije te odvoz trske. Pri tome bolju ocjenu su dobile lokacije koje se nalaze blizu većih prometnih pravaca (lokalne, županijske ceste) te gdje je sam pristup lokaciji omogućen. Srednju ocjenu su dobile lokacije blizu prometnih pravaca, ali s pristupom lošije kvalitete (makadamske ceste, šumski putevi...). Najnižu ocjenu dobile su lokacije kojima je moguće pristupiti, ali je pristup otežan, bilo zbog udaljenosti od prometnih pravaca, ili kvalitete pristupnih puteva. Drugi faktor je mogućnost košnje tršćaka standardnom mehanizacijom s kopna tj. odnos kopnene i vodene površine na području lokacije. Generalno, tršćaci koji su na kopnu mogu se lako kositi s već dostupnom mehanizacijom, dok oni koji su većinom u vodi zahtijevaju posebna vozila koja se mogu kretati vodenim površinama, poput amfibije, što znatno može otežati provedbu projekta.	3 - Lako dostupne	DOF, topografske karte
		2 - Dostupne	
		1 - Teže dostupne	
		3 - Pretežno kopneno područje	
		2 - Područje gdje prevladava kopno nad vodom	
Mogućnost iskorištavanja	Kriterij obuhvaća informaciju o stupnju zaštite te vlasništvu na lokaciji pilot područja. Područja zaštićena u kategoriji nacionalnog parka odnosno posebnog rezervata, gdje je zabranjeno odnosno ograničeno gospodarsko korištenje prirodnih dobara, eliminirana su iz daljnje analize. Vezano uz vlasništvo, pretpostavljeno je da će implementacija projekta biti lakša ukoliko su katastarske čestice u javnom vlasništvu ili je većina lokacije obuhvaćena s manjim brojem većih čestica u privatnom vlasništvu.	3 - Lokacija većinom u javnom vlasništvu	ARKOD preglednik, katastar, Bioportal - Informacijski sustav zaštite prirode
		2 - Prevladavaju veće čestice u privatnom vlasništvu	
		1 - Većinom male, privatne čestice	
		0 - Pilot područje smješteno unutar NP-a	

		odnosno posebnog rezervata	
Potrošnja	Kriterij vrednuje mogućnost korištenja peleta/briketa u blizini pilot područja. Pretpostavljeno je da je mogućnost korištenja veća ukoliko se u blizini lokacije nalaze veća naselja, čime se, također, povećava i mogućnost korištenja sirovine unutar javnih zgrada, kao što su škole, zgrade javne uprave i sl.	3 - Veća naselja u blizini lokacije 2 - Manja naselja u blizini lokacije 1 - Sela odnosno nekoliko kuća u blizini lokacije	DOF, topografske karte
Druga sirovina	Kriterij uzima u obzir mogućnost korištenja druge sirovine za proizvodnju peleta/briketa unutar „buffer“ zone od 5 km. Zajedno s trskom, moguće je koristiti i dodatnu sirovinu iz poljoprivrede (npr. slama) ili šumarstva u proizvodnji peleta/briketa. Za procjenu ovog kriterija korištene su informacije o raspoloživim poljoprivrednim i šumskim površinama unutar „buffer“ zone. Pretpostavljeno je da dostupnost dodatne sirovine u blizini pilot područja ima pozitivan utjecaj na projekt zbog veće količine raspoložive sirovine, povećane profitabilnosti projekta te povećane sigurnosti opskrbe sirovinom. Također, dodavanjem druge sirovine, prije svega drvne sirovine, povećava se kvaliteta samih peleta/briketa.	3 - Područje s puno poljoprivrednih površina i šumskih površina 2 - Lokacija u blizini manjih poljoprivrednih i šumskih područja 1 - Malo poljoprivrednih površina u blizini lokacije, degradirani stadiji šuma	DOF
Biološka raznolikost	Kriterij procjenjuje značaj pilot područja za biološku raznolikost. U obzir su uzete informacije o zaštićenim područjima te ekološkoj mreži. Značajan negativan utjecaj prilikom iskorištavanja trske pretpostavljen je za pilot područja koja su smještena unutar POP-a od značaja za zimovalice prema Pravilniku o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14) iz razloga što se košnja trske za proizvodnju peleta/briketa vrši tijekom zimskog perioda kad je sirovina najsuša. Manje negativan utjecaj je pretpostavljen za pilot područja koja se nalaze unutar ostalih POP-ova, zaštićenih područja ¹ ili se površinom podudaraju s POVS-ovima.	-3 - Područje unutar POP-a od značaja za zimovalice -2 - Lokacija unutar zaštićenog područja, POP-a ili POVS-a koji se podudara s pilot područjem -1 - Ostali trščaci	Biportal - Informacijski sustav zaštite prirode, Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14)
Pokrov zemljišta	Kriterij u obzir uzima pokrov i promjene u pokrovu zemljišta na području pilot područja na temelju digitalne baze podataka CORINE Land Cover tj. podataka o promjeni zemljišnog pokrova od 1980. godine. Pretpostavlja se da je područje trščaka prihvatljivo za iskorištavanje ukoliko se pilot područje većinom intenzivno ne koristi (za poljoprivredu, ribnjačarstvo, šumarstvo) te da nije zabilježena promjena u korištenju koja bi ukazivala da se područje intenzivnije koristi nego prije. CLC kategorije koje ne upućuju na intenzivno korištenje trščaka (ukoliko nema promjena u korištenju kroz niz	3 - Površina pod trščakom ima tendenciju povećanja 2 - Površina pod trščakom je stabilna 1 - Pilot područje se većinom intenzivno koristi, površina pod	CORINE Land Cover baza podataka, Google Earth

	godina) su npr. 512 Vodna tijela, 411 Kopnene močvare. Manje su sigurne kategorije: 242 Mozaik poljoprivrednih površina, 243 Pretežno poljoprivredno zemljište sa značajnim udjelom prirodne vegetacije, 324 Sukcesija šume (zemljišta u zarastanju), za koje se provjerava pokrov i smjer promjena kroz godine pomoću dostupnih satelitskih snimaka (npr. Google Earth).	tršćakom ima tendenciju smanjenja	
--	---	-----------------------------------	--

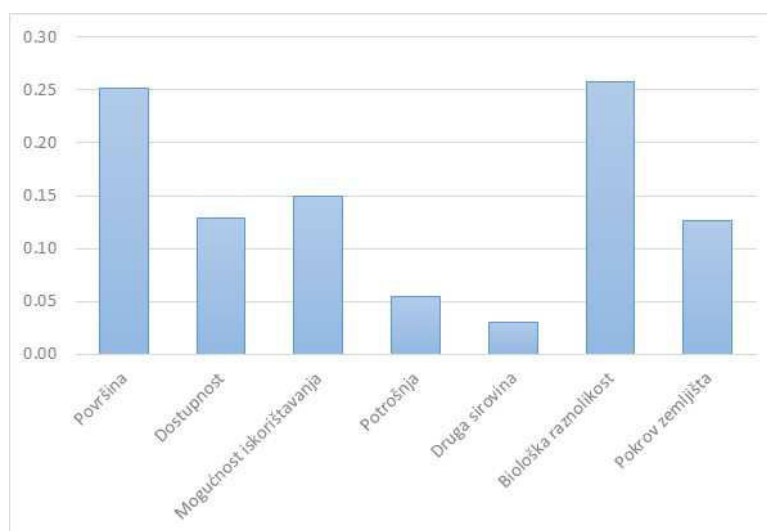
¹Pilot područja unutar NP-a i posebnih rezervata eliminirana su u okviru kriterija Mogućnost iskorištavanja

3.2.2. Rezultati

Težinski faktori su definirani kao prosjek vrijednosti koje su članovi tima dobili međusobnim uspoređivanjem kriterija. Prema dobivenim rezultatima najznačajniji kriteriji su Biološka raznolikost i Površina. Kriteriji vezani uz mogućnost korištenja trske (Dostupnost i Mogućnost iskorištavanja) te promjene u pokrovu i korištenju zemljišta (Pokrov zemljišta) imaju nešto manji značaj, dok mogućnost korištenja peleta/briketa u blizini lokacije (Potrošnja) i dostupnost druge sirovine (Druga sirovina) imaju najmanji značaj (Tablica 3-4, Slika 3-1).

Tablica 3-4. Vrijednosti težinskih faktora korištenih u MCA

Kriterij	TF
Biološka raznolikost	0,26
Površina	0,25
Mogućnost iskorištavanja	0,15
Dostupnost	0,13
Pokrov zemljišta	0,13
Potrošnja	0,05
Druga sirovina	0,03



Slika 3-1. Težinski faktori

Kriteriji vezani uz površinu tršćaka i njihov značaj za biološku raznolikost su procijenjeni kao najvažniji iz razloga što daju informaciji o količinama sirovine na pilot području koju je moguće iskorištavati za proizvodnju energije odnosno o potencijalnim negativnim utjecajima koje košnja trske može imati na biološku raznolikost samog tršćaka.

Rezultati MCA odnosno vrednovanje pilot područja s aspekta mogućnosti pružanja usluge ekosustava „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“ prikazani su u Tablica 3-5. Područja unutar NP-a i posebnih rezervata (Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud, Veliki Pažut, Područje uz Krapje Đol, Torak, Pantan, Vransko jezero, Crna mlaka, Palud, Kopački rit – rezervat, Velo i Malo blato, Kolansko blato) eliminirana su iz daljnje analize kao područja gdje se košnja trske ne preporuča radi očuvanja prirodnih i krajobraznih vrijednosti.

Tablica 3-5. Rangiranje pilot područja

ID	Naziv	Ocjena
29	Raša	1.27
17	Vukovići	1.20
2	Ribnjak Sišćani i Blatnica	1.19
15	Mala Neteka - Una	1.16
11	Ribnjaci Našice	1.14
13	Jelas polje s ribnjacima	1.05
4	Kuti	1.04
6	Jezero Parila i jezero Vlačka	1.04
30	Mirna	1.02
32	Gorski kotar i sjeverna Lika - Sušica	0.99
19	Dretulja	0.98
7	Područje uz jezero Desne	0.98
12	Jezero, Dobra voda	0.97
36	Mihovljan	0.86
1	Ribnjaci Dubrava	0.83
20	Korenica	0.83
9	Šoderica	0.79
16	Trnovac	0.79
3	Blatina uz Blato, Mljet	0.78
33	Jezero Ponikve	0.70
35	Jezero Njivice	0.69
31	Polje Lič	0.65
22	Gacko polje	0.60
24	Dabarska dolina	0.54

3.3. Analiza potencijalnog sukoba s uslugom ekosustava „Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja„

Osim pružanja staništa za brojne vrste, trska također može sprečavati razvoj drugih vrsta zbog izuzetne konkurentnosti. Stabljike trske mogu biti visoke i guste, dok suhi listovi i ostaci stvaraju gusti sloj malča, tako da nedostatak svjetla umanjuje mogućnost klijanja i šanse za preživljavanje drugih biljnih vrsta (van der Sluis i sur., 2013.). Slijedom navedenog, tršćaci mogu biti izuzetno gusti sa snažnom dominacijom trske na čitavoj površini, te s ostalim biljnim vrstama tek na rubovima (Slika 3-2).



Slika 3-2. Tršćak guste pokrivenosti u pozadini te rijetke pokrivenosti u prvom planu (jezero Kutí)

Ovisno o karakteru tršćaka i okolini, djelomična košnja tršćaka može dovesti do poboljšanja staništa za mnoge vrste, istovremeno podržavajući usluge ekosustava stvaranjem otvorenih mjesta za vrste koje ne preferiraju niti mogu koristiti guste sastojine poput nekih ptica i sisavaca (Abduloieva i Podobaylo, 2014.). Općenito, na velikim i gustim površinama visoke trske dolazi manje gnjezdarica nego na manjim i rjeđim površinama, budući da su rubovi tršćaka zanimljiviji vrstama za hranjenje i gniježđenje (Kiviat, 2013.). Primjerice, trstenjak ševár (*Acrocephalus paludicola*) dolazi u rijetkim tršćacima s drugim vrstama poput *Thelypteris palustris*, *Carex elata* i *Lysimachia vulgaris*. Rjeđa vegetacija osigurava trstenjaku više plijena nego visokoproduktivni, visoki i gusti tršćaci (Tanneberger, 2009.). Zimska košnja tršćaka rezultira smanjenjem broja hibernacijskih insekata i povećanjem količine svjetlosti koja je dostupna novim izdancima, što možemo promatrati kao pozitivan efekt s jedne strane, dok s druge strane, smanjena populacija beskralješnjaka u tršćacima mogla bi imati negativan utjecaj na ptice (Ikonen i Hagelberg, 2007.; Valkama i sur., 2008.). Kako bi se održali povoljni ekološki uvjeti, preporučuje se dijelove tršćaka ostaviti netaknutim na različitim lokacijama svake godine (Tanneberger, 2009.). Navedeno može smanjiti utjecaj košnje na zajednice beskralješnjaka tj. osigurati dostupnost hrane za ptice koje se hrane beskralješnjacima i kojima su oni potrebni za prehranjivanje potomstva, ali i osigurati stanište za zimovalice. Općenito, da bi se osigurala najveća bioraznolikost tršćaka, potrebna je i raznolikost struktura tj. mozaik tršćaka koji pruža prikladno stanište, hranilište, te sklonište većem broju različitih organizama. Nadalje, kako bi se izbjegao negativan utjecaj košnje na beskralješnjake tršćaka, a time i ptice koje se primarno hrane beskralješnjacima, Valkama i sur. (2008) preporučuju promjenu područja košnje svake 1-2 godine (rotacija ploha).

Mnoge vrste riba koriste plitke litoralne dijelove vodenih tijela za mriješćene. Poslije perioda inkubacije i izlijezanja, larva ribe obično ostaje u plitkom obalnom dijelu među staništima rogoza, trske i vrbe te se tu razvija u mlađ koja se dalje aktivno hrani u istom području. Vrste koje se hrane biljkama (ili perifitonom) ovdje nalaze ostatke biljaka i/ili pupoljke, dok vrste omnivora nalaze bogatu bentosku faunu. Kada odrastu, jedinke odlaze u dublje dijelove vodenog tijela, ali se vraćaju u tršćake da bi se mrijestile.

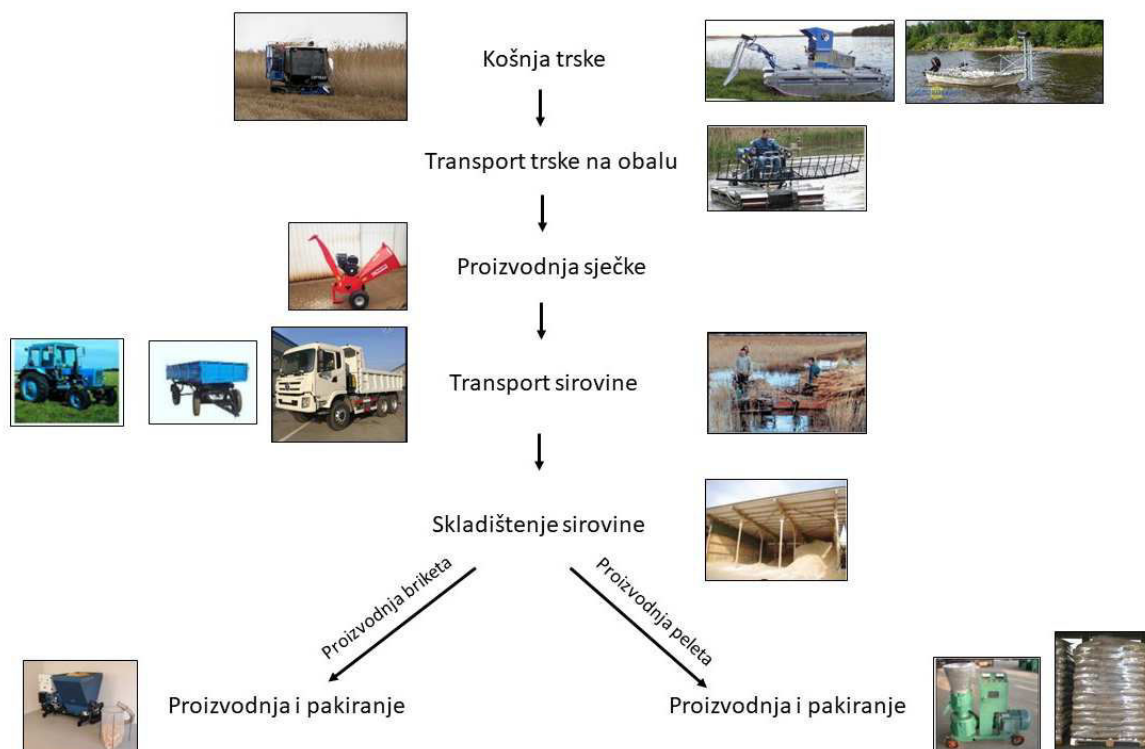
Potrebno je napomenuti, kako tršćaci često mogu ugrožavati druga staništa, ali i ljudske ekonomske aktivnosti te je potrebno njima upravljati kako bi se ograničilo njihovo pretjerano širenje. Primjerice u Češkoj dolazi do prekomjernog širenja u ribnjake za proizvodnju ribe te se tršćacima upravlja kako bi se navedeno onemogućilo; u Švicarskoj se na livadama tršćaci kose kako bi se izbjegla kompeticija za stanište s rijetkim biljnim vrstama; u jezeru Hornborga u Švedskoj trska se uklanja kako bi se stvorilo pogodno stanište za vodene ptice; u Engleskoj također dolazi do uklanjanja trske u vlažnim staništima kako bi se povećala biološka raznolikost (Vaičekonytė i sur., 2014.). U posljednjem slučaju, upravljanje tršćacima provodi se od strane Kraljevskog društva za zaštitu ptica (Royal Society for the Protection of Birds) uz potporu Odjela za energiju i klimatske promjene (Department for Energy and Climate Change) kako bi se sačuvala staništa za ptice, te ujedno osigurala biomasa za energetske svrhe.

U Hrvatskoj temeljem Priloga II, Pravilnika o popisu stanišnih tipova, karti staništa te ugroženim i rijetkim stanišnim tipovima (NN 88/14), kao i prema Ramsarskoj konvenciji te Direktivi o staništima i Direktivi o pticama, tršćaci se navode kao rijetka i ugrožena staništa zbog prisutnosti brojnih ugroženih vrsta, posebice ptica kojima su tršćaci istovremeno gnjezdišta, odmorišta i zimovališta. I dok su možda u nekim područjima tršćaci ugroženi, u drugima se šire, tj. zauzimaju površine vodenih tijela i guše ih, ili zauzimaju kopnene površine gdje je došlo do napuštanja poljoprivredne proizvodnje. S obzirom na navedeno, planovi upravljanja područja na kojima nalazimo tršćake trebaju uključivati očuvanje biološke raznolikosti kroz zaštitu najvažnijih vrsta, u ravnoteži s uslugama ekosustava i korištenjem od strane ljudi, te trebaju biti specifični za svaku lokaciju na temelju osnovnih karakteristika tršćaka i okolnog područja.

4. VREDNOVANJE USLUGE EKOSUSTAVA

4.1. Opis proizvodnog lanca

Trsku je moguće koristiti za proizvodnju briketa ili peleta. Proizvodni lanac se može podijeliti u nekoliko faza: košnja i prikupljanje, proizvodnja sječke, transport, skladištenje te proizvodnja i pakiranje peleta/briketa (Slika 4-1).



Slika 4-1. Proizvodni lanac

Košnja – Trska se na kopnu može kositi „mini“ sječačem odnosno traktorom s nastavkom za košnju trske. Na vodi je trsku moguće kositi pomoću čamca s posebnim nastavkom za košnju trske odnosno pomoću amfibijskog vozila koji može kositi trsku i na kopnu i na vodi.

Proizvodnja sječke – Trska se sjecka na samoj lokaciji košnje kako bi se smanjio volumen materijala koji je potrebno transportirati.

Transport – Sirovina se može transportirati kamionom, traktorom s prikolicom odnosno brodom s pontonom.

Skladištenje – Sirovinu je potrebno skladištiti u objektu gdje je zaštićena od vremenskih uvjeta kako bi se smanjilo njezino vlaženje. Također, potrebno je osigurati prirodnu ventilaciju objekta za bolje sušenje sirovine.

Sušenje – U slučaju da je udio vode u sirovini veći od 15%, vlažnost je potrebno prije daljnje obrade smanjiti primjenom sustava sušenja.

Drobljenje – U proizvodnji peleta veličina čestica sirovine obično iznosi do 2 mm, a u proizvodnji briketa do 10 mm (ovaj korak nije neophodan u proizvodnji briketa).

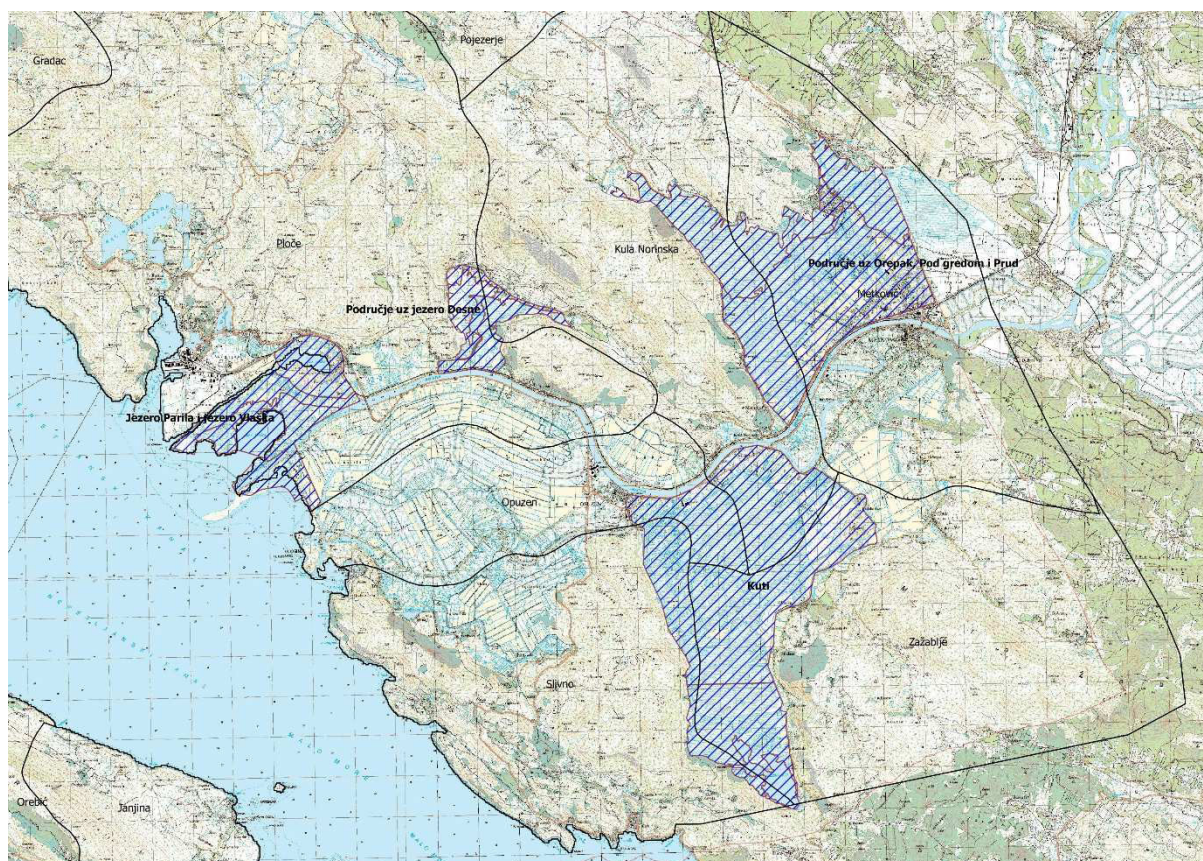
Peletiranje/Briketiranje - Ovo je ključni korak cijelog procesa. Prilikom proizvodnje, temperatura peleta/briketa može doseći i do 90°C. Tijekom ovog procesa, sadržaj vlage se smanjuje za još 4-6%.

Pakiranje i skladištenje – Peleti i briketi se mogu skladištiti rasuti, u silosu, odnosno pakirati u vreće.

4.2. Analiza slučaja

4.2.1. Pilot područje – Kuti

Na osnovu rezultata MCA te u dogovoru s Naručiteljem pilot područje Kuti odabrano je za detaljniju analizu, uključujući ekonomsko vrednovanje usluge korištenja trske za proizvodnju energije. Površina tršćaka na lokaciji Kuti iznosi 479 ha. Pilot područje je većinom smješteno unutar Općine Zažablje, te manjim dijelom na području općina Slivno, Kula Norinska i Grada Opuzena (Slika 4-2).



Slika 4-2. Pilot područje Kuti

Općina Zažablje ima površinu od 60,82 km². Brdsko područje zauzima oko 40 km², dok je oko 15 km² močvarno područje ispresijecano kanalima s prirodnim jezerom Kuti, a ostatak općine je poljoprivredno obradivo područje uz rijeku Mislinu i područje Boturica. U općini se nalazi šest naselja, sa sjedištem u Mliništu. Prema popisu stanovništva iz 2011. godine Općina Zažablje ima 757 stanovnika, međutim broj stanovnika kontinuirano opada.

Poljoprivreda predstavlja najznačajniju gospodarsku granu u općini. Većina domaćinstava se bavi poljoprivredom kao osnovnom ili dopunskom djelatnošću, no primjetan je i trend okretanja turizmu. Na području općine nalaze se dva restorana koja su otvorena od 4. do 11. mjeseca. Većina posjetilaca dolazi u organiziranim grupama, a ponuda, između ostalog, uključuje i razgledavanje močvare čamcem (tzv. fotosafari). Na području općine nalaze se državna lovišta Mala žaba i Slivno te županijsko lovište Metković.

Pilot područje Kuti nalazi se unutar područja ekološke mreže RH:

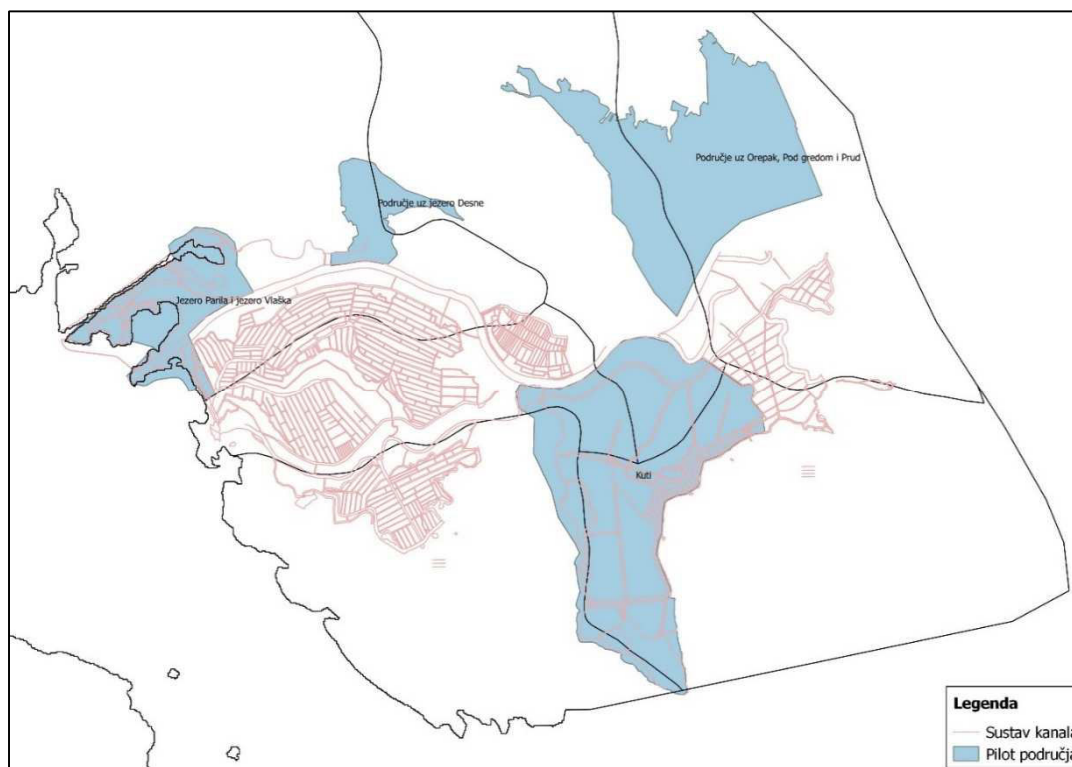
- Delta Neretve (HR1000031) - područje očuvanja značajno za ptice (POP),
- Delta Neretve (HR5000031) - područje očuvanja značajno za vrste i stanišne tipove (POVS).

Delta Neretve je 1993. godine uvrštena i na Ramsarski popis kao vlažno područje od međunarodnog značaja, osobito kao stanište ptica močvarica. Delta Neretve je jedno od najvrjednijih močvarnih područja na istočnoj obali Jadrana i jedna od rijetkih preostalih močvara sa značajnom površinom tršćaka u europskom Sredozemlju te predstavlja važno odmorište, zimovalište i gnjezdilište brojnih vrsta ptica. Iako je Neretva prepoznata kao važno područje s bogatom biološkom raznolikosti, različite ljudske aktivnosti, prije svega intenziviranje poljoprivrede, melioracije i gubitak staništa, krivolov i nekontrolirani požari, predstavljaju prijetnju za živi svijet delte.

Prema katastarskim podacima, većina površine pilot područja je u vlasništvu Republike Hrvatske, dok je područje uz samo jezero Kutu definirano kao javno dobro u općoj uporabi, pod upravljanjem Hrvatskih voda.

Prema informacijama dobivenim na terenu, na lokaciji Kutu dolazi do širenja površina tršćaka na zapuštene poljoprivredne površine te zarašćivanja vodene površine jezera Kutu što je djelomično uzrokovano i smanjenjem dotoka vode rijekom Mislinom i Crnom rijekom. S druge strane, na osnovu satelitskih snimaka, uočeno je i širenje poljoprivrednih površina u sjevernom dijelu pilot područja.

Za održavanje sustava kanala u dolini Neretve odgovorne su Hrvatske vode. Trenutno je održavanje sustava kanala podugovoreno s tvrtkom Neretvanski sliv d.o.o., koja je djelomično i u županijskom vlasništvu. Na vodi se održavanje odnosno košnja vrši čamcem i ručnom kosilicom (manji dio površina), a pokošena sirovina ostaje u vodi gdje otežava prolazak čamaca. Na kopnu se trska kosi bagerom koji sirovinu odmah i malčira. Na području lokacije Kutu trenutno se kosi 16,67 ha (Mislina, Crna rijeka i Mala Neretva), dok se na području cijele doline Neretve kosi oko 2.000 ha (Slika 4-3). Javna ustanova (JU) za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode DNŽ propisuje uvijete zaštite okoliša te se, zbog izbjegavanja negativnog utjecaja na gniježđenje ptica, košnja provodi u periodu između 15. kolovoza i 31. ožujka.



Slika 4-3. Sustav kanala koji održavaju Hrvatske vode

Trska se u okolini pilot područja rijetko koristi, uglavnom je lokalno stanovništvo koristi za izradu nadstrešnica te kao podlogu prilikom sušenja smokava. S druge strane, nekontrolirani požari u tršćacima su dosta česti. Požari doprinose smanjenju ukupne biološke raznolikosti staništa i vrsta u području delte Neretve, ostavljajući za sobom degradirane močvarne i vodene krajobrazne, a područje postaje neprivačno za posjetitelje i turiste. Motivi za podmetnute požare su raznoliki, od otvaranja površina za lov, ribolov ili držanje stoke do uvriježenog, iako potpuno pogrešnog, mišljenja da se tako „čini dobro“ (Šarić i Budinski, 2018.).

Vezano uz korištenje trske za grijanje u blizini same lokacije pilot područja, zgrade javne uprave u Mliništu (škola, dom i općina) trenutno se griju pomoću split klima uređaja dok se većina stanovništva Općine Zažablje grije pećima na drva.

4.2.2. Ekonomska analiza

Analiza troškova i koristi (eng. Cost-Benefit Analysis – CBA) je postupak kojim se općenito evaluiraju koristi i troškovi koji će se pojaviti ostvarenjem nekog projekta. Ovom metodom pokušava se procijeniti i monetarna vrijednost koristi i troškova onih koji su pogođeni pružanjem javnih dobara općenito ili posebnom uslugom ekosustava.

Za vrednovanje usluge ekosustava korištenja trske za proizvodnju energije na pilot području korišten je ekonomski model koji se sastoji od stavki koje su primarno podijeljene u ukupne prihode i troškove. Svi prihodi i troškovi korišteni u modelu ne uključuju PDV.

Ukupni prihodi predstavljaju zbroj:

- Prihoda od prodaje peleta/briketa

- Izbjegnutih troškova grijanja – uštede koje nastaju prilikom korištenja besplatne sirovine za grijanje u usporedbi s trenutno korištenim energentom.

Ukupni troškovi uključuju:

- Investicijske troškove
- Troškove rada i održavanja.

Razlika između prihoda i troškova predstavlja neto korist koja je tijekom dvadeset godina, procijenjeno operativno razdoblje projekta, diskontirana po stopi od 5% (European Commission, 2015.). Uzimajući u obzir neto korist i diskontnu stopu, izračunati su neto sadašnja vrijednost (eng. Net Present Value – NPV) te interna stopa rentabilnosti (eng. Internal Rate of Return – IRR) koje predstavljaju glavne ekonomske pokazatelje modela.

Ekonomska analiza je provedena za tri scenarija. U sva tri scenarija Županija je uzeta kao potencijalni nositelj projekta zbog veće mogućnosti investiranja i potencijalne potrošnje peleta/briketa u vlastitim objektima u odnosu na općine u okolici pilot područja. Površina tršćaka s koje je u scenarijima predviđeno prikupljanje sirovine za proizvodnju peleta odnosno briketa ograničena je na površinu pilot područja Kuti koja se trenutno kosi prilikom redovnog održavanja kanala, a dobivena sirovina se ostavlja na lokaciji košnje tj. ne koristi se u druge svrhe. Ova površina obuhvaća 16,67 ha pilot područja Kuti. U obzir treba uzeti da se na području doline Neretve trenutno kosi oko 2.000 ha, te da bi se s povećanjem površina s kojih se prikuplja sirovina povećala i isplativost samog projekta.

Scenarij S1a predviđa proizvodnju peleta od trske prikupljene na lokaciji pilot područja Kuti. 50% proizvedenih peleta se koristi za grijanje u zgradama u javnom vlasništvu koje se trenutno griju pomoću split klima uređaja. Pretpostavlja se da je s raspoloživom količinom peleta (27,5 t) moguće pokriti potrebe objekta grijane površine od oko 1.200 m², za što je potreban kotao na pelete kapaciteta 100-120 kW. Preostalih 50% peleta je predviđeno za prodaju.

Scenarij S1b predviđa proizvodnju peleta od trske prikupljene na lokaciji pilot područja Kuti. 50% proizvedenih peleta se koristi za grijanje u zgradama u javnom vlasništvu koje se trenutno griju na lož ulje. Pretpostavlja se da je s raspoloživom količinom peleta (27,5 t) moguće pokriti potrebe objekta grijane površine od oko 1.200 m², za što je potreban kotao na pelete kapaciteta 100-120 kW. Preostalih 50% peleta je predviđeno za prodaju.

Scenarij S2 predviđa proizvodnju briketa od trske prikupljene na lokaciji pilot područja Kuti koji se u potpunosti prodaju na tržištu. Briketi se, između ostaloga, mogu koristiti i u pećima na drva koje lokalno stanovništvo koristi za grijanje.

4.2.2.1. Scenarij S1a

Prihod od godišnje prodaje peleta predstavlja umnožak 50% godišnje proizvodnje peleta i cijene pod sljedećim pretpostavkama:

- Površina pilot područja koja se kosi iznosi 16,67 ha, a dobivena sirovina procijenjena je na 3 tST po hektaru (na osnovu informacije dobivene od tvrtke Neretvanski sliv d.o.o.). Uzimajući u obzir vlažnost od 10%, količina peleta predviđena za prodaju iznosi 27,5 t godišnje.
- Cijena peleta iznosi 900 HRK po toni.

- Ukupni godišnji prihod od proizvodnje peleta, umnožak 27,5 tona peleta i 900 HRK po toni, iznosi **24.755 HRK**.

Izbjegnuti troškovi grijanja izračunati su na osnovu sljedećih pretpostavki:

- Toplinska energija proizvedena iz 27,5 tona peleta, uključujući efikasnost kotla od 90% i energetska vrijednost peleta od 4 kWh, iznosi 99 MWh.
- Cijena električne energije po MWh iznosi 530 HRK.
- Umnožak gore navedenih vrijednosti je podijeljen s koeficijentom izvedbe (COP) 3, te godišnji izbjegnuti troškovi grijanja iznose **17.493 HRK**.

Ukupni prihodi predstavljaju zbroj prihoda od godišnje prodaje peleta i izbjegnutih troškova grijanja te iznose **42.248 HRK** godišnje.

Troškovi uključuju **investicijske troškove**:

- Izgradnja objekta za sušenje, skladištenje peleta i radionice ukupne površine od 50 m². Troškovi izgradnje objekta iznose 1.500 HRK/m² odnosno ukupno 75.000 HRK.
- Drobilica (11.200 HRK)
- Stroj za proizvodnju peleta (26.000 HRK)
- Kotao na pelete s montažom (85.000 HRK)

Ukupni iznos investicijskih troškova je **197.200 HRK**.

Troškovi rada i održavanja, za razliku od investicijskih troškova, su prisutni tijekom cijelog vijeka projekta i uključuju:

- Troškovi košnje su već uključeni u redovne troškove održavanja kanala te stoga nisu uključeni u dodatne troškove koji su vezani uz iskorištavanje trske za proizvodnju energije.
- Transport (vanjska usluga)
 - Na temelju prinosa od 3 tST/ha, prosječnog udjela vlage od 17,5 % i gustoće sječke od 76 kg/m³, volumen sirovine je procijenjen na 46 m³/ha. Pod pretpostavkom da kapacitet kamiona iznosi 15 m³, sirovinu je potrebno prevoziti ukupno 52 puta.
 - Trošak vožnje je procijenjen na 220 HRK.
 - Ukupno: 11.340 HRK
- Troškovi zaposlenika
 - Jedan radnik za proizvodnju i održavanje, uz prosječnu neto mjesečnu plaću od 4.000 HRK, radi 4 mjeseca.
 - Ukupno: 16.000 HRK
- Troškovi proizvodnje
 - Proizvodnja 7 sati dnevno
 - Kapacitet stroja 6 kW

- Cijena električne energije (0.53 HRK/kWh) pomnožena s dnevnom potrošnjom od 42 kWh tijekom 4 mjeseca (21 radni dan mjesečno)
- Ukupno: 1.870 HRK

Ukupni iznos troškova rada i održavanja (transport, troškovi zaposlenika, troškovi proizvodnje) je **29.210 HRK**.

Neto korist predstavlja razliku između ukupnih prihoda i troškova. U godini prije početka proizvodnje, troškovi uključuju troškove ulaganja, dok su tijekom rada u obzir uzeti troškovi rada i održavanja. Neto korist iznosi -197.200 HRK prije početka proizvodnje te 13.039 HRK tijekom 20 godina proizvodnje. NPV iznosi -34.710 HRK, a IRR 2,8% što pokazuje da projekt nije profitabilan pod navedenim pretpostavkama.

Analiza osjetljivosti provedena je za udio peleta koji se prodaje i cijenu peleta na tržištu. IRR predstavlja ekonomski indikator u analizi. U slučaju da je IRR veći od diskontne stope od 5%, korištenje trske za proizvodnju energije je profitabilno (označeno zeleno) (Tablica 4-1). Rezultati pokazuju da, pri trenutnim cijenama peleta (900 HRK), povećanjem udjela peleta koji se prodaju na tržištu projekt postaje profitabilan.

Tablica 4-1. Analiza osjetljivosti u obzir uzima cijenu peleta (800 do 1000 HRK) i udio peleta koji se prodaje na tržištu (30 do 80%). IRR predstavlja ekonomski indikator uz diskontnu stopu od 5%. Žuto su označene referente vrijednosti korištene u scenariju.

		Cijena peleta (HRK)				
IRR	2.8%	800	850	900	950	1000
Udio peleta za prodaju (%)	30%	-1.4%	-0.5%	0.3%	1.0%	1.8%
	40%	-0.5%	0.6%	1.6%	2.5%	3.4%
	50%	0.4%	1.7%	2.8%	3.9%	5.0%
	60%	1.2%	2.7%	4.0%	5.2%	6.4%
	70%	2.0%	3.6%	5.1%	6.5%	7.8%
	80%	2.8%	4.5%	6.1%	7.7%	9.1%

4.2.2.2. Scenarij S1b

S1b se razlikuje od prethodnog scenarija S1a samo u izbjegnutim troškovima grijanja stoga je samo izračun ovih dobitaka prikazan u nastavku.

Izbjegnuti troškovi grijanja izračunati su na osnovu sljedećih pretpostavki:

- Toplinska energija proizvedena iz 27,5 tona peleta, uključujući efikasnost kotla od 90% i energetska vrijednost peleta od 4 kWh, iznosi 99 MWh.
- Cijena lož ulja iznosi 528 HRK/MWh.
- Učinkovitost kotla na lož ulje iznosi 90%.
- Umnožak proizvedene toplinske energije i cijene lož ulja podijeljen je s učinkovitosti kotla na lož ulje, te godišnji izbjegnuti troškovi grijanja iznose **58.092 HRK**.

Ukupni prihodi predstavljaju zbroj prihoda od godišnje prodaje peleta i izbjegnutih troškova grijanja i iznose **82.847 HRK** godišnje.

Neto korist predstavlja razliku između ukupnih prihoda i troškova. U godini prije početka proizvodnje, troškovi uključuju troškove ulaganja, dok su tijekom rada u obzir uzeti troškovi rada i održavanja. Neto korist iznosi -197.200 HRK prije početka proizvodnje te 53.637 HRK tijekom 20 godina proizvodnje. NPV iznosi 471.232 HRK, a IRR 27% što pokazuje da je projekt iznimno profitabilan pod navedenim pretpostavkama.

4.2.2.3. Scenarij S2

Prihod od prodaje briketa predstavlja umnožak godišnje proizvodnje briketa i njihove cijene pod sljedećim pretpostavkama:

- Površina pilot područja koja se kosi iznosi 16,67 ha, a dobivena sirovina procijenjena je na 3 tST po hektaru (na osnovu informacije dobivene od tvrtke Neretvanski sliv d.o.o.). Uzimajući u obzir vlažnost od 10%, količina briketa predviđena za prodaju iznosi 55 t godišnje.
- Cijena briketa iznosi 750 HRK po toni.

Ukupni godišnji prihod od prodaje briketa, umnožak 55 tona briketa i 750 HRK po toni, iznosi **41.258 HRK**.

Troškovi uključuju **investicijske troškove**:

- Izgradnja objekta za sušenje, skladištenje briketa i radionice ukupne površine od 50 m². Troškovi izgradnje objekta iznose 1.500 HRK/m² odnosno ukupno 75.000 HRK.
- Stroj za proizvodnju briketa (52.000 HRK).

Ukupni iznos investicijskih troškova je **127.000 HRK**.

Troškovi rada i održavanja, za razliku od investicijskih troškova, su prisutni tijekom cijelog vijeka projekta i uključuju:

- Troškovi košnje su već uključeni u redovne troškove održavanja kanala te stoga nisu uključeni u dodatne troškove koji su vezani uz iskorištavanje trske za proizvodnju energije.
- Transport (vanjska usluga)
 - Na temelju prinosa od 3 tST/ha, prosječnog udjela vlage od 17,5 % i gustoće sječke od 76 kg/m³, volumen sirovine je procijenjen na 46 m³/ha. Pod pretpostavkom da kapacitet kamiona iznosi 15 m³, sirovinu je potrebno prevoziti ukupno 52 puta.
 - Trošak vožnje je procijenjen na 220 HRK.
 - Ukupno: 11.340 HRK
- Troškovi zaposlenika
 - Jedan radnik za proizvodnju i održavanje, uz prosječnu neto mjesečnu plaću od 4.000 HRK, radi 4 mjeseca.
 - Ukupno: 16.000 HRK
- Troškovi proizvodnje
 - Proizvodnja 7 sati dnevno

- Kapacitet stroja 7 kW
- Cijena električne energije (0.53 HRK/kWh) pomnožena s dnevnom potrošnjom od 49 kWh tijekom 4 mjeseca (21 radni dan mjesečno)
- Ukupno: 2.181 HRK

Ukupni iznos svih troškova rada i održavanja (transport, troškovi zaposlenika, troškovi proizvodnje) je **29.521 HRK**.

Neto korist predstavlja razliku između ukupnih prihoda i troškova. U godini prije početka proizvodnje, troškovi uključuju troškove ulaganja, dok su tijekom rada u obzir uzeti troškovi rada i održavanja. Neto korist iznosi -127.000 HRK prije početka proizvodnje te 11.737 HRK tijekom 20 godina proizvodnje. NPV iznosi 19.266 HRK, a IRR 6,7% što pokazuje da je projekt profitabilan pod navedenim pretpostavkama.

Analiza osjetljivosti provedena je za dijelove modela najosjetljivije na promjene na tržištu što uključuje cijenu i količinu proizvedenih briketa. IRR predstavlja ekonomski indikator u analizi. U slučaju da je IRR veći od diskontne stope od 5%, korištenje trske za proizvodnju energije je profitabilno (označeno zeleno) (Tablica 4-2).

Tablica 4-2. Analiza osjetljivosti u obzir uzima proizvodnju briketa (30 do 80 t) te cijenu briketa na tržištu (600 do 900 HRK). IRR predstavlja ekonomski indikator uz diskontnu stopu od 5%. Žuto su označene referente vrijednosti korištene u scenariju.

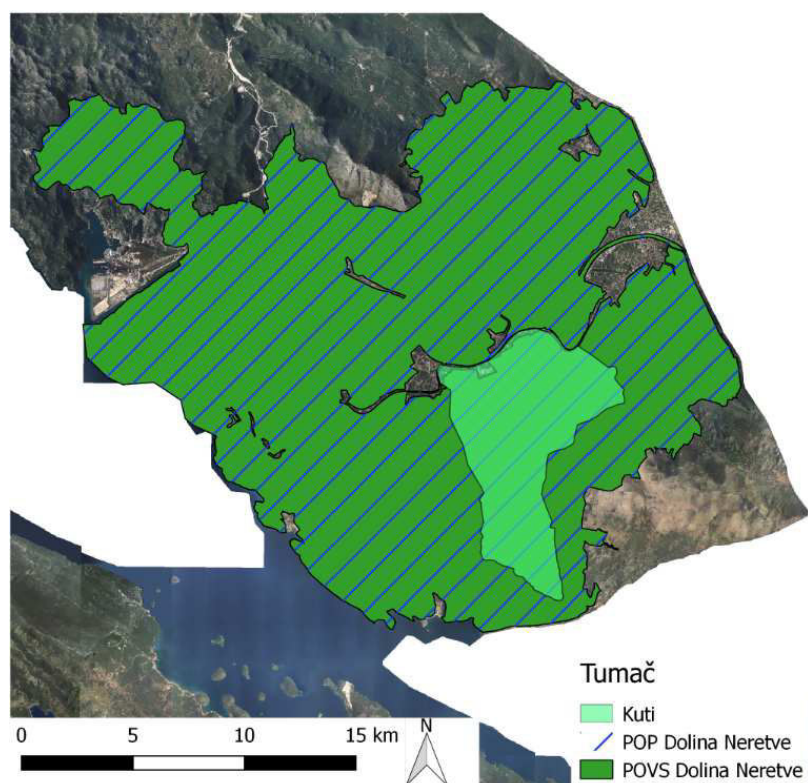
		Proizvodnja briketa (t)						
IRR	6.7%	30	40	50	55	60	70	80
Cijena briketa (HRK)	600	#NUM!	#NUM!	-17.6%	-5.2%	0.2%	7.5%	13.4%
	650	#NUM!	#NUM!	-6.3%	-0.2%	4.2%	11.0%	16.9%
	700	#NUM!	#NUM!	-1.4%	3.6%	7.5%	14.3%	20.3%
	750	#NUM!	-17.6%	2.3%	6.7%	10.5%	17.4%	23.7%
	800	#NUM!	-7.7%	5.3%	9.6%	13.4%	20.3%	26.9%
	850	#NUM!	-3.1%	8.0%	12.2%	16.1%	23.2%	30.1%
	900	#NUM!	0.2%	10.5%	14.7%	18.6%	26.1%	33.3%

4.2.3. Analiza potencijalnog sukoba s uslugom ekosustava „Podržavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja,,

Područje delte Neretve sačinjava najveći kompleks močvarnih staništa na hrvatskoj obali s očuvanim obalnim lagunama te je ujedno i područje najvećih površina tršćaka u Hrvatskoj. Zajednica tršćaka obične trske (As. Phragmitetum australis) predstavlja dominantnu zajednicu unutar staništa tršćaka, rogozika, visokih šiljeva i visokih šaševa (razred Phragmito-Magnocaricetea) koja pokriva relativno velike površine u delti. To su zajednice rubova jezera, rijeka, potoka, eutrofnih bara i močvara, ali i plitkih poplavnih površina ili površina s visokom razinom donje (podzemne) vode u kojima prevladavaju močvarne, visoke jednosupnice i dvosupnice, uglavnom helofiti (JU za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode DNŽ, u izradi).

Područje Kuti dio je područja ekološke mreže Delta Neretve, značajnog za očuvanje vrsta i stanišnih tipova (POVS Dolina Neretve - HR5000031) te ptica (POP Dolina Neretve - HR1000031) (Slika 4-4). Ukupna površina čitavog područja iznosi 23.814,31 ha, dok područje tršćaka Kuti zauzima 2.652 ha tj. 11,1 % ukupne površine područja ekološke mreže Dolina Neretve. Čitavo područje delte Neretve

karakterizira raznolikost staništa koja osim tršćaka uključuje i muljevite i pješčane pličine na području delte, estuarije, obalne lagune, ali i brdske mediteranske suhe travnjake koji se isprepliću s bušicama, dračicama, makijom crnike i šikarama medunca.



Slika 4-4. Položaj pilot područja Kuti u okviru ekološke mreže Delta Neretve

Prema Uredbi o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15), SDF obrascu (Bioportal, 2018.) te Nacrtu plana upravljanja područjem ekološke mreže, na području ekološke mreže Delta Neretve dolazi 15 ciljnih stanišnih tipova, od čega su dva prioriteta stanišna tipa, te 33 ciljane vrste i 65 ciljanih vrsta ptica. Na području Delte redovito se pojavljuju 193 vrste ptica od čega je 89 gnjezdarica, dok je ukupno zabilježeno 313 vrsta. Kao najveći kompleks tršćaka u Hrvatskoj, cijelo područje delte Neretve važno je prvenstveno kao odmorište tijekom seobe ptica prema Africi, kao i za zimovanje ptičjih populacija iz sjeveroistočne i srednje Europe. Neretva je ključno područje za ptice koje migriraju na Jadranskom seobnom putu. U delti Neretve redovito zimuje više od 10.000 ptica, uključujući i nekoliko tisuća raznih vrsta pataka (Anatidae) i liski (*Fulica atra*), stotine jedinki malog vranca (*Microcarbo pygmeus*), te raznih vrsta čaplji (Ardeidae). Tu gnijezde močvarne vrste kao što su brkata sjenica (*Panurus biarmicus*), bukavac (*Botaurus stellaris*), eja močvarica (*Circus aeruginosus*) i mala štijoka (*Porzana pusilla*) (JU za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode DNŽ, u izradi).

Nadalje, delta Neretve ima status Ramsar područja (broj 585), močvara od međunarodne važnosti, što ukazuje na važnost područja za opstanak mnogih biljnih i životinjskih vrsta, među kojima su i ptice močvarice.

Neretva, njeni pritoci i delta, važno su područje za brojne vrste riba. Do danas je na delti zabilježeno ukupno 150 slatkovodnih i morskih vrsta riba. Duž toka Neretve pojedine su vrste riba različito rasprostranjene. Neke dolaze čitavom dužinom toka, dok se druge nalaze samo u donjem toku rijeke. Ono što Neretvu čini posebno zanimljivom su endemske vrste riba koje žive jedino na ovom području

(Šarić i Budinski, 2018.): neretvanska mekousna pastrva (*Salmothymus obtusirostris oxyrhynchus*), neretvanski vijun (*Cobitis narentana*), vrgoračka gobica (*Knipowitschia croatica*), te vrsta otkrivena u Norinu i opisana 2005. godine - Radovićev glavočić (*Knipowitschia radovici*) (JU za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode DNŽ, u izradi).

Od ostale faune na području delte Neretve obitava i vidra (*Lutra lutra*), vrsta koja je rijetka u našem priobalnom području i čije je ovo najjužnije područje rasprostranjenosti u Hrvatskoj. Zabilježene su 22 vrste gmazova i 11 vrsta vodozemaca. Od gmazova na područje delte Neretve najugroženija je riječna kornjača (*Mauremys rivulata*) koja je zabilježena na području jezera uz naselje Desne u delti Neretve. U delti Neretve do sada je zabilježeno 29 vrsta vretenaca kojima su močvarna staništa, tok rijeke Neretve i njeni pritoci te obilna vegetacija (šaš, trska, rogoz) pogodno stanište (JU za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode DNŽ, u izradi).

Prethodno navedeni podaci o ekološkoj mreži ukazuju na iznimni značaj područja delte Neretve za očuvanje biološke raznolikosti. Navedeni podaci se odnose na čitavo područje ekološke mreže Delta Neretve, dok konkretnih podataka samo za područje Kuti nema, osim određenih nalaza biljnih vrsta zabilježenih u Flora Croatica bazi podataka, a vezanih geografski za područje oko Mislina i Badžule: *Scirpus mucronatus*, *Marsilea quadrifolia*, *Cyperus serotinus*, *Carex elata*, *Potamogeton lucens*, *Cladium mariscus*. Međutim, treba uzeti u obzir činjenicu da se radi o izrazito velikom području i da se ne očekuje rasprostranjenost svih vrsta na čitavom području ekološke mreže.

U scenarijima ekonomske analize razmatrana je samo površina trščaka koja se trenutno kosi, a koja iznosi 16,67 ha/god. Navedena površina predstavlja tek 3,5% ukupne površine trščaka Kuti koja iznosi 479 ha, odnosno 0,07% ukupnog područja Delte. Iz navedenog je vidljivo da je površina razmatrana u ovoj studiji mala u odnosu na ukupnu površinu područja Kuti i područja delte rijeke Neretve. Budući da se trska ionako već kosi, korištenje pokošene trske s tih površina ne predstavljala dodatno zadiranje u ekosustav.

5. RAČUNOVODSTVO EKOSUSTAVA

5.1. Svrha računovodstva ekosustava

Koncept računovodstva ekosustava razvijen je s ciljem povezivanja podataka o imovini i uslugama ekosustava s nacionalnim računima kako bi se evidentirala njihova vrijednost i doprinos nacionalnom ekonomskom razvoju.

Nacionalni računi prikazuju cjelovitu kvantitativnu sliku ekonomskog razvoja temeljem makroekonomskih pokazatelja (prihoda, proizvodnje, potrošnje i bogatstva), a mjera gospodarskog rasta koja se najčešće koristi jest bruto domaći proizvod (BDP) (DZS, 2018.).

Podaci nacionalnih računa temelje se na metodološkim smjernicama Europskog sustava nacionalnih računa (EC-Eurostat, 2013.). Okolišno-ekonomski računi dio su sustava nacionalnih računa koji se izrađuju prema propisima Uredbe (EU) br. 691/201 o europskim ekonomskim računima okoliša, i

Uredbe o njenoj izmjeni iz 2014. godine (Uredba (EU) br. 538/2014). Moduli računa okoliša obuhvaćaju nacionalne račune (Eurostat, 2018.):

- emisija u zrak
- tokova materijala (doprinos ekonomiji sirovina, minerala i biomase itd.)
- energetske račune (izvješća o fizičkim tokovima energije, kao što je električna energija, izražena u TJ, u jednom gospodarstvu/unutar jednoga gospodarstva i izlazni rezultati prema drugim gospodarstvima/okolišu)
- porezima za zaštitu okoliša
- računa izdataka za zaštitu okoliša (gospodarski resursi odvojeni za zaštitu okoliša)
- računa sektora okolišnih dobara i usluga (proizvodne djelatnosti određene države koje stvaraju okolišna dobra i usluge).

Dijelovi Europskih okolišno-ekonomskih računa još se ne primjenjuju u cijelosti jer se implementacija međunarodnog standarda Sustava okolišno-ekonomskog računovodstva 2012 (eng. *System of Environmental-Economic Accounting, SEEA*) provodi postupno, a pojedini segmenti su još u fazi razvoja i eksperimentalne provedbe. Računovodstvo ekosustava je modul Okolišno-ekonomskih računa, koji je u eksperimentalnoj fazi primjene.

Računovodstvo ekosustava daje računovodstveni okvir, odnosno platformu, za integraciju informacija o imovini ekosustava s postojećim informacijama o ekonomskim i drugim društvenim aktivnostima koje ovise o ekosustavima, te korisnicima usluga ekosustava (kućanstva, tvrtke i država).

5.2. Metodološki okvir Sustava okolišno-ekonomskih računa – eksperimentalno računovodstvo ekosustava

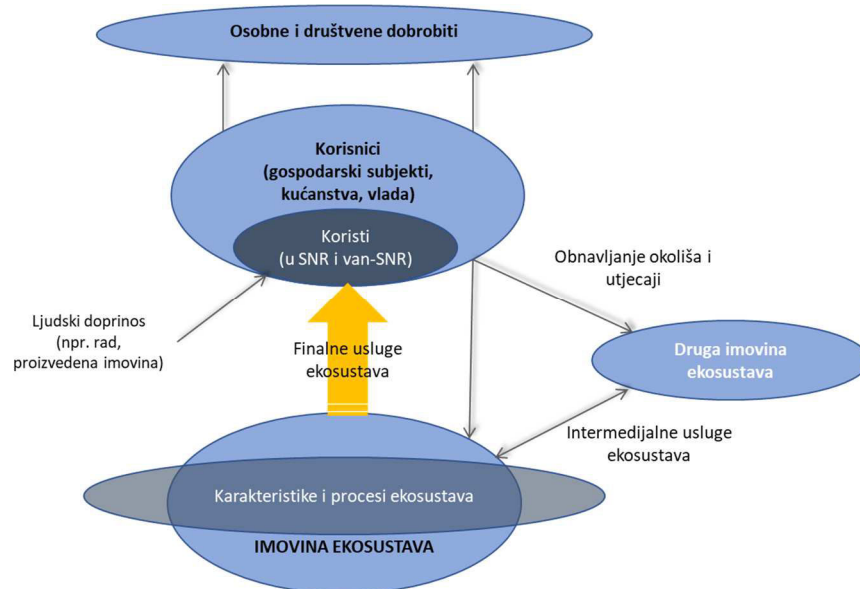
Sustav okolišno-ekonomskih računa – eksperimentalno računovodstvo ekosustava (eng. *SEEA Experimental Ecosystem Accounts, SEEA EEA*) izrađen je su pod okriljem Odbora stručnjaka za okolišno-ekonomsko računovodstvo Ujedinjenih naroda (eng. *United Nations Committee of Experts on Environmental-Economic Accounting*). Prvo izdanje Tehničkih preporuka za Računovodstvo ekosustava objavljeno je 2012. godine. Nakon prve verzije, Tehnički odbor za računovodstvo ekosustava nastavio je razvijati pristup i unapređivati metodologiju temeljem novih saznanja iz ovog područja i iskustava iz eksperimentalne primjene. Posljednje izdanje Tehničkih preporuka (V3.2) je objavljeno 16. listopada 2017. godine.

Računovodstveni okvir opisan u SEEA EEA proširuje, podržava i nadopunjuje druge inicijative za vrednovanje ekosustava i biološke raznolikosti, i ima sljedeće karakteristike:

1. SEEA EEA okvir obuhvaća računovodstvo imovine ekosustava u smislu površine (veličine), stanja ekosustava i usluga ekosustava. Istraživanja iz različitih disciplina uključuju i vrednovanje stanja i usluga ekosustava, no relativno mali broj njih se bavi konceptom imovine i usluga ekosustava na način kao SEEA EEA.
2. Primjenom različitih tehnika SEEA EEA okvir obuhvaća vrednovanje biofizičkih vrijednosti izraženih u fizikalnim jedinicama (npr. hektar, tona) kao i monetarnih vrijednosti imovine i usluga ekosustava.

3. Okvir SEEA EEA je osmišljen kako bi olakšao usporedbu i integraciju s ekonomskim pokazateljima pripremljenim prema metodologiji Sustava nacionalnih računa. Time su usvojena određena pravila mjerenja i vrednovanja koja se ne primjenjuju u drugim disciplinama vrednovanja ekosustava. Primjena načela izvedenih iz Sustava nacionalnih računa olakšavaju integraciju informacija o ekosustavima s pokazateljima prihoda, proizvodnje i bogatstva (koji se koriste u Sustavu nacionalnih računa).
4. Okvir SEEA EEA-a pruža detaljnu organizacijsku strukturu podataka koji se mogu koristiti u različite svrhe, npr. nacionalni računi, donošenje odluka, postavljanje i praćenje politika. Inicijalna namjera uspostave SEEA EEA bila je dati okvir za vrednovanje imovine i usluga ekosustava na regionalnoj ili nacionalnoj razini. No, eksperimentalna primjena je pokazala da je ovaj okvir primjenjiv na različitim razinama (npr. lokalnoj, na razini sliva, itd.) ovisno o svrsi izrade računa i, naravno, razini detalja dostupnih podataka.

S obzirom na biofizičke karakteristike ekosustava i njihovu međusobnu povezanost okvir pretpostavlja mogućnost razmjene i integracije informacija iz drugih računa. Slika 5-1 daje shematski prikaz okvira računovodstva ekosustava.



Slika 5-1. Shematski prikaz okvira računovodstva ekosustava
(Izvor: SEEA EEA Technical recommendations, V3.2)

Centralni dio računovodstva ekosustava čine imovina ekosustava, koja je opisana svojim karakteristikama i procesima, te neposredne (direktne) usluge koje ta imovina pruža korisnicima (gospodarski subjekti, kućanstva i država).

No, koncept računovodstva ekosustava prepoznaje da se na širem prostoru nalazi niz različitih „imovina ekosustava“, te da se procesi ekosustava odvijaju unutar granica pojedine imovine ali i u interakciji među imovinama, pri čemu se mogu generirati „posredne usluge ekosustava“. Na primjer: podzemni vodonosnik pruža direktnu uslugu opskrbe vodom, a močvara koja prihranjuje taj vodonosnik može doprinijeti pročišćavanju vode prije ulaska u vodonosnik, tj. pružati posrednu uslugu ekosustava.

Antropogene aktivnosti mogu utjecati na obuhvat i stanje imovine ekosustava, te koristi koje proizlaze iz njihovih usluga, i na taj način povećati ili umanjiti njihovu vrijednost. Na primjer: uređenjem infrastrukture i/ili organizacijom na nekom prostoru moguće je povećati razinu korištenja usluga ekosustava, pa time i volumen opskrbe usluga ekosustava. Drugi primjer je restauracija okoliša kojom se može povećati i/ili poboljšati stanje neke imovine ekosustava, dok negativni utjecaji radi zadiranja i neodrživog korištenja mogu imati suprotni učinak. Konačno, koristi od usluga ekosustava doprinose osobnoj i društvenoj dobrobiti.

5.3. Struktura računovodstva ekosustava

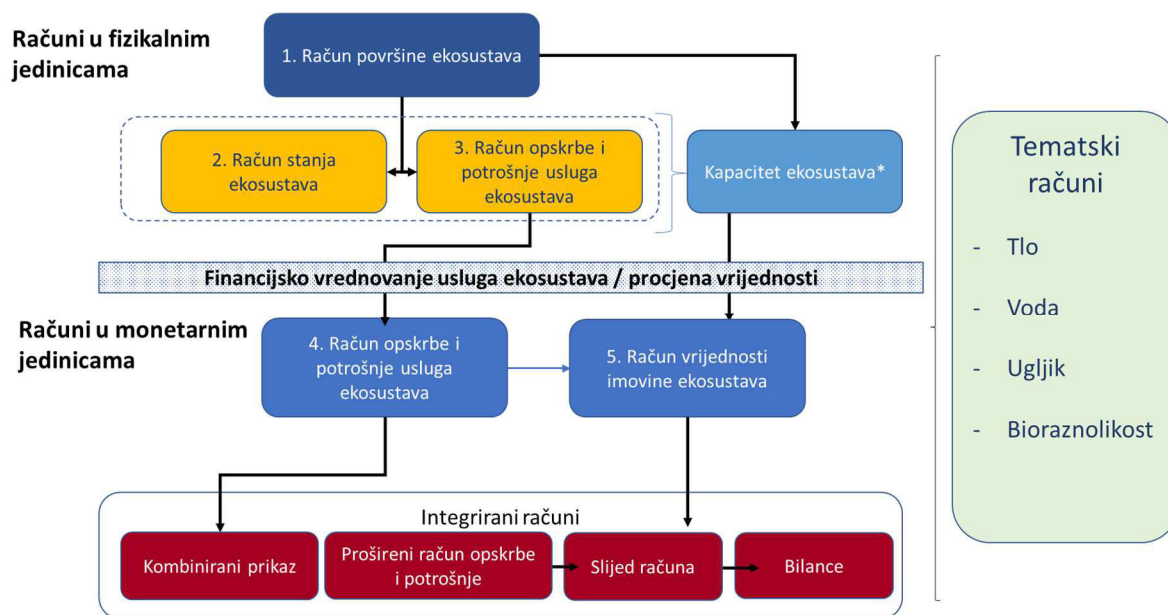
Osnovnu strukturu računovodstva ekosustava čine pet računa koji sadrže informacije o imovini ekosustava i direktnim uslugama, koji se prikazuju u fizičkim i monetarnim jedinicama:

1. Račun obuhvata ekosustava – fizikalne jedinice,
2. Račun stanja ekosustava – fizikalne jedinice,
3. Račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava – fizičke jedinice,
4. Račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava – monetarne jedinice,
5. Račun vrijednosti imovine ekosustava – monetarne jedinice.

Računi obuhvata i stanja ekosustava, te račun monetarne imovine ekosustava, sadrže informacije o imovini ekosustava na prostoru za koje se radi računovodstvo ekosustava (npr. država, regija, i sl.). S druge strane, računi opskrbe i potrošnje usluga ekosustava, sadrže informacije o tokovima usluga ili skupa usluga (eng. *basket of services*) koje pojedina imovina pruža, te informacije o potrošnji tih usluga po vrsti korisnika. Opisane informacije se bilježe s ciljem praćenja promjena stanja i tokova kroz vrijeme, odnosno u definiranom obračunskom periodu (npr. na godišnjoj razini).

Potrebno je istaknuti da je u računu opskrbe i potrošnje usluga ekosustava suma pruženih usluga jednaka ukupnoj potrošnji tih usluga, dok se kapacitet ekosustava (odnosno potencijal ekosustava za pružanje neke usluge) bilježi zasebnim računom.

Međusobna povezanost pojedinih računa, sljedivost u izradi i poveznice s drugim računima prikazuje Slika 5-2.



*Kapacitet ekosustava se (još) ne bilježi kao poseban račun.

Slika 5-2. Struktura računa ekosustava – slijed izrade i poveznice s drugim računima
(Izvor: SEEA EEA Technical recommendations, V3.2)

Prije izrade pojedinih računa u okviru računovodstva ekosustava, potrebno je definirati:

- Prostor za koji se računovodstvo izrađuje, npr. prostor države.
- Klasifikaciju tipova ekosustava – koji će biti konceptualna osnova za računovodstvo i integraciju relevantnih statistika. Vrsta ekosustava predstavlja skup svih imovina te vrste na prostoru za koji se radi računovodstvo ekosustava. U slučaju da se računovodstvo usluga ekosustava radi za prostor države, a podaci se prikazuju prema vrsti ekosustava koji su klasificirani prema CLC klasama pokrova zemljišta, svaka močvara je jedna imovina ekosustava u kategoriji močvara, odnosno tipu ekosustava močvara.
- Način prikazivanja informacija, odnosno razinu agregacije informacija - da li će informacije o obuhvatu, stanju i uslugama ekosustava biti prikazane na razini vrsta ekosustava ili razini pojedine imovine.
- Osnovnu prostornu jedinicu i razinu prostornog pristupa – u kojoj će mjeri informacije biti povezane s prostornim podacima.

Pri odabiru načina prikazivanja informacija i definiranju prostornog pristupa, odnosno osnovne prostorne jedinice, treba imati na umu da detaljniji pristup zahtjeva više podataka. Obzirom da podaci koji se unose u račune moraju osigurati sljedivost izrade računa, neophodno je identificirati dostupnost i karakter potrebnih podataka, kao i učestalost prikupljanja.

Prema Tehničkim preporukama SEEA EEA (UNEP/UNSD/CBD, 2017.) kao dobar pristup za računovodstvo na nacionalnoj razini pokazao se prikaz informacija na razini vrsta ekosustava, gdje je imovina ekosustava klasificirana prema kategorijama iz Karte pokrova i namjene zemljišta (*Land cover*).

5.4. Osnovni računi u sustavu računovodstva ekosustava

U nastavku su opisana tri osnovna računa iz sustava računovodstva ekosustava: račun obuhvata ekosustava, račun stanja ekosustava te račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava. Podaci u ovim računima prikazuju se u fizikalnim jedinicama i služe kao osnova za monetarno vrednovanje usluga ekosustava prilikom pripreme računa koji se iskazuju u monetarnim jedinicama.

Za primjer strukture ovih računa pripremljen prijedlog računa za vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske. Prilikom razrade prijedloga pretpostavljeno je da su ovi računi dio ukupnog računovodstva ekosustava, da se računi izrađuju na temelju postojećih (u najvećoj mogućoj mjeri) podataka, te da je svrha izrade računa uvrštavanje usluga ekosustava u sustav nacionalnih računa.

5.4.1. Račun obuhvata ekosustava

Račun obuhvata ekosustava sadrži podatke o obuhvatu (najčešće izraženom kao površina) pojedinog tipa ekosustava, te promjena i uzroka/načina promjena obuhvata (površine) tijekom obračunskog razdoblja (određenog vremenskog razdoblja).

Račun obuhvata ekosustava daje osnovu za računovodstvo ekosustava. Prilikom razrade ovog računa definiraju se tipovi ekosustava (kategorije imovine ekosustava) za koje se računovodstvo radi. Tip ekosustava (kategorija imovine ekosustava) predstavlja prostore s istovjetnim ekološkim karakteristikama, načinom korištenja i uslugama ekosustava koje pruža.

Kada se računovodstvo ekosustava izrađuje za veći prostor, npr. državu, račun površine ekosustava sadrži informacije o tipovima ekosustava, tj. informacije o pojedinim imovinama nekog tipa se agregiraju. Tako će u računovodstvu ekosustava za Hrvatsku, podaci o površini močvara predstavljati ukupnu površinu svih močvara na području RH.

Tablica u nastavku je primjer računa površine ekosustava, u kojem se za svaki tip ekosustava bilježi početno stanje, povećanje i smanjenje površine, uzrok povećanja odnosno smanjenja, neto promjena u razmatranom razdoblju, te konačno stanje.

Prostor za koji se račun izrađuje je Republika Hrvatska, a račun se odnosi na ekosustave koji prema CLC 2012 klasifikaciji pripadaju klasi *Vlažna područja* (AZO, 2015.). Tipovi ekosustava su dakle određeni prema CLC klasifikaciji zemljišta 3. razine i uključuju: kopnene močvare, slane močvare, solane i područja plimnog utjecaja.

Tablica 5-1. Račun površine ekosustava – primjer za Vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske

	Tip ekosustava - CLC Vlažna područja				
	Kopnene močvare	Slane močvare	Solane	Područja plimnog utjecaja	Ukupno
Početna površina (ha)	19.454,95	546,60	549,42	48,06	
Povećanje površine					
Planirano povećanje					
Prirodno povećanje					
Smanjenje površine					
Planirano smanjenje					
Prirodno smanjenje					
Neto promjena površine					
Završna površina					

Početni obuhvat predstavlja površinu pojedine imovina na početku, a završna na kraju obračunskog razdoblja. U stavkama *povećanje* odnosno *smanjenje površine* bilježe se podaci o uzrocima promjene, ovisno da li je do promjene došlo radi prirodnih procesa ili antropogenih (planiranih) aktivnosti. Potonji podaci se temelje na praćenju pokrova zemljišta i stanja prostora/okoliša.

Za prikaz računa obuhvata ekosustava koriste se prostorne jedinice - kvadratni metar, kvadratni kilometar, hektar, ili u slučaju vodenih ekosustava volumen ili protok. Izbor jedinice ovisit će o veličini ukupnog prostora za koji se radi računovodstvo, te običajnom prikazu prostornih podataka. U ovom slučaju, svi podaci prikazuju se u hektarima, a podaci o početnom stanju se odnose na 2012. godinu.

5.4.2. Račun stanja ekosustava

Račun stanja ekosustava sadrži podatke o kvaliteti imovine ekosustava u smislu njenih karakteristika. Za mjerenje stanja koriste se indikatori temeljem kojih se ocjenjuje kvaliteta pojedinih karakteristika ekosustava. Najčešće se koriste indikatori za ocjenu stanja vegetacije (pokrov), vode, tla, staništa i bioraznolikost. Često se koriste i indikatori antropogenih pritisaka.

Indikatori trebaju odražavati stanje karakteristika i procesa imovine ekosustava iz kojih proizlaze usluge ekosustava koje se bilježe u računu opskrbe i korištenja usluga ekosustava. Stoga prilikom odabira indikatora treba imati na umu svrhu izrade računa ekosustava i dostupnost podataka neophodnih za izračun/prikaz indikatora.

Sljedeća tablica daje primjer računa stanja ekosustava za CLC vlažna područja u Republici Hrvatskoj, s prijedlogom indikatora za ocjenu stanja temeljem indikatora za staništa, vode i bioraznolikosti.

Tablica 5-2. Račun stanja ekosustava – primjer za Vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske

Indikatori stanja		Tip ekosustava - CLC Vlažna područja			
		Kopnene močvare	Slane močvare	Solane	Područja plimnog utjecaja
Stanište					
Indeks staništa	Početno stanje				
	Završno stanje				
Zastupljenost zaštićenih staništa	Početno stanje				
	Završno stanje				
Vode					
Rezerve vode	Početno stanje				
	Završno stanje				
Fizikalno-kemijski pokazatelji kakvoće	Početno stanje				
	Završno stanje				
Prisutnost specifičnih onečišćujućih tvari	Početno stanje				
	Završno stanje				
Bioraznolikost					
Zastupljenost vrsta ptica močvarica	Početno stanje				
	Završno stanje				
Zastupljenost zaštićenih vrsta životinja	Početno stanje				
	Završno stanje				
Zastupljenost zaštićenih vrsta biljaka	Početno stanje				
	Završno stanje				
Ukupan indeks stanja	Početno stanje				
	Završno stanje				

Budući da se karakteristike nekog ekosustave mogu opisati s različitih aspekata (bioloških, geomorfoloških, hidromorfoloških, fizikalnih, itd.), za prikaz stanja imovine ekosustava često se koriste ocjene stanja koje se određuju temeljem indeksa ili indikatora. Na taj način je moguće dati ukupnu, agregiranu, ocjenu stanja imovine na početku i na kraju obračunskog razdoblja.

Prilikom izrade računa može se definirati raspon ocjena i granične vrijednosti pojedinog indikatora/indeksa. Istovjetan pristup se koristi za ocjenu stanja vodnih tijela, temeljem metodologije propisane Okvirnom direktivom o vodama. Prema toj metodologiji, ukupno stanje vodnog tijela može biti ocijenjeno kao vrlo dobro, dobro, umjereno, loše i vrlo loše, a ukupno stanje se temelji na ocjeni ekološkog i kemijskog stanja vodnog tijela, koji se određuju pomoću niza indikatora.

U ranije danom primjeru računa stanja ekosustava odabrane su tri karakteristike ekosustava za prikaz stanja imovina ekosustava vlažnih područja: stanište, vode i bioraznolikost. S obzirom na dostupnost relevantnih podataka i praćenja stanja okoliša u RH, predloženi su sljedeći indikatori:

1. Stanište

- a. Indeks raznolikosti staništa - udio površine prirodnih i polu-prirodnih staništa u ukupnoj površini tipa ekosustava pomnožen s brojem različitih prirodnih staništa na

prostoru tipa ekosustava izraženo kao $Indeks\ raznolikosti = \frac{površina\ prirodnih\ staništa}{ukupna\ površina\ tipa\ ekosustava} \times broj\ prirodnih\ i\ poluprirodnih\ staništa$

Izvori podataka za ocjenu: karta staništa, te orto-foto snimke, izvješća o stanju sastavnica bioraznolikosti i ostala dokumentacija i podaci o inventarizaciji sastavnica bioraznolikosti i stanju okoliša.

- b. Zastupljenost zaštićenih staništa - broj zaštićenih staništa u odnosu na ukupan broj staništa na prostoru tog tipa ekosustava. Izvor podataka za ocjenu: karta staništa, te orto-foto snimke, izvješća o monitoringu stanja okoliša.

2. Vode

- a. Indikator rezerve vode – prosječna godišnja razina podzemnih voda u okolnom području. Izvor podataka za ocjenu: mjerenja razine podzemnih voda, mjerenje vodostaja na prostoru vlažnih staništa.
- b. Indikator kakvoće voda – kvaliteta vode obzirom na fizikalno-kemijske pokazatelje. Izvor podataka za ocjenu: praćenje stanja vodnih tijela sukladno Okvirnoj direktivi o vodama - mjerenje BPK5, ukupnog dušika i ukupnog fosfora.
- c. Prisutnost specifičnih onečišćujućih tvari – stanje onečišćenosti s obzirom na prisutnost specifičnih onečišćujućih tvari u vodi. Izvor podataka: praćenje stanja vodnih tijela sukladno Okvirnoj direktivi o vodama – mjerenje količine arsena, bakara, cinka, kroma, fluorida, adsorbibilnih organskih halogena (AOX) i polikloriranih bifenila (PBC).

3. Bioraznolikost

- a. Zastupljenost ptica močvarica - broj vrsta ptica močvarica u odnosu na ukupan broj vrsta ptica močvarica zabilježenih na prostoru države. Izvor podataka za ocjenu: izvješća o monitoringu ptica.
- b. Zastupljenost zaštićenih vrsta životinja - broj zabilježenih zaštićenih vrsta životinja u odnosu na ukupan broj zaštićenih vrsta na prostoru države. Izvor podataka za ocjenu: popis zaštićenih vrsta životinja i izvješća o monitoringu stanja.
- c. Zastupljenost zaštićenih vrsta biljaka - broj zabilježenih zaštićenih vrsta biljaka u odnosu na ukupan broj zaštićenih vrsta na prostoru države. Izvor podataka za ocjenu: popis zaštićenih vrsta biljaka i izvješća o monitoringu stanja.

5.4.3. Račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava

Račun opskrbe i korištenja usluga ekosustava sadrži podatke o tokovima pruženih usluga ekosustava od strane pojedinog tipa ekosustava i njihovom korištenju od strane različitih korisnika tijekom obračunskog perioda. U bilanci, odnosno računu, opskrbe i potrošnje ukupna količina pruženih usluga jednaka je potrošnji te usluge od strane svih korisnika. Drugim riječima, ukoliko se neka usluga ekosustava nije koristila, ona se ne bilježi u računu.

Radi povezivanja računovodstava ekosustava s nacionalnim računima, bilo bi dobro identificirati i poveznice usluga ekosustava s materijalnim i nematerijalnim kategorijama koje se bilanciraju u

nacionalnim računima. Na primjer, močvara pruža stanište ribi, koju love rekreativni i profesionalni ribari, a ribarstvo je jedna od gospodarskih grana, koja se bilancira u nacionalnim računima.

Tehničke preporuke SEEA EEA predlažu podjelu usluga ekosustava u tri kategorije:

1. Usluge opskrbe/pružanja – koje doprinose proizvodnji materijalnih dobara ili se kao takva direktno koriste,
2. Usluge regulacije i održavanja sustava – koje doprinose ekološkim i fizikalnim procesima, kao na primjer sekvestracija ugljika, regulacija vodotokova i sprečavanje poplava,
3. Kulturološke usluge – koje generiraju nematerijalna dobra, kao što je rekreacija, edukacija i slično.

Račun opskrbe i korištenja usluga ekosustava sastoji se od dva dijela (dvije tablice). U prvom dijelu bilježe se usluge koje pojedina imovina pruža korisnicima, a u drugom dijelu se ukupne pružene usluge prikazuju s obzirom na njihove korisnike.

Sljedeća tablica predstavlja primjer računa stanja ekosustava – za CLC vlažna područja u RH, s prijedlogom usluga ekosustava koje su mjerljive temeljem trenutno dostupnih podataka.

Tablica 5-3. Račun opskrbe i potrošnje usluga ekosustava – primjer za Vlažna staništa na prostoru Republike Hrvatske

a) Opskrba usluga ekosustava	Tip ekosustava - CLC Vlažna područja					
	CICES kod	Kopnene močvare	Slane močvare	Solane	Područja plimnog utjecaja	Ukupno
Usluge opskrbe/ pružanja - indikator						
Divlje svojte životinja za prehranu - količina ulovljene ribe (rekreacijski i profesionalni ribolov)	1.1.6.1					
Podzemne vode za opskrbu vodom - broj bunara koji se prihranjuju	4.2.2.1					
Divlje svojte biljaka za prehranu i materijalnu upotrebu - količina zaštićenog ljekovitog i ukrasnog bilja sakupljenog na prostoru vlažnih staništa (prema izdanim dozvolama)	1.1.5.1 i 1.1.5.2					
Divlje svojte biljaka za energiju - energetska vrijednost biomase korištene za energiju	1.1.5.2					
Divlje svojte biljaka za prehranu - broj životinja koja dolazi na ispašu	1.1.5.1					
Divlje svojte biljaka za prehranu - količina krmiva pokošenog na prostoru vlažnih staništa	1.1.5.1					
Regulacijske usluge						
Regulacija hidrološkog ciklusa i protoka (zaštita od poplava) - vrijednost izbjegnutih šteta od poplava	2.2.1.3					
Regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana - količina sekvestriranog ugljika u tlu	2.2.6.1					
Kulturološke						
Karakteristike ekosustava koji omogućuju edukaciju i osposobljavanje - broj edukacijskih posjeta	3.1.2.2					
Elementi ekosustava za zabavu (Turizam) - prihod ugostiteljskih objekata na prostoru i u neposrednoj blizini vlažnih staništa	3.2.1.3					
Elementi ekosustava za zabavu (Rekreacija) - broj izdanih dozvola za rekreativni ribolov	3.2.1.3					

b) Potrošnja usluga ekosustava	Korisnici usluga ekosustava				
	CICES kod	Kućanstva	Tvrtke	Država	Ukupno
Usluge opskrbe/ pružanja					
Divlje svojte životinja za prehranu - količina ulovljene ribe (rekreacijski i profesionalni ribolov)	1.1.6.1				
Podzemne vode za opskrbu vodom - broj bunara koji se prihranjuju	4.2.2.1				
Divlje biljne svojte za prehranu i materijalnu upotrebu - količina zaštićenog ljekovitog i ukrasnog bilja sakupljenog na prostoru vlažnih staništa					
Divlje biljne svojte za energiju - energetska vrijednost biomase korištene za energiju	1.1.5.2 ili 1.1.5.1				
Divlje biljne svojte za prehranu - broj životinja koja dolazi na ispašu	1.1.5.1				
Divlje biljne svojte za prehranu - količina krmiva pokošenog na prostoru vlažnih staništa	1.1.5.1				
Regulacijske usluge					
Regulacija hidrološkog ciklusa i protoka (zaštita od poplava) - vrijednost izbjegnutih šteta od poplava	2.2.1.3				
Regulacija kemijskog sastava atmosfere i oceana) - količina sekvestriranog ugljika u tlu	2.2.6.1				
Kulturološke					
Karakteristike ekosustava koji omogućuju edukaciju i osposobljavanje - broj edukacijskih posjeta	3.1.2.2				
Elementi ekosustava za zabavu (Turizam) - prihod ugostiteljskih objekata na prostoru i u neposrednoj blizini vlažnih staništa	3.2.1.3				
Elementi ekosustava za zabavu (Rekreacija) - broj izdanih dozvola za rekreativni ribolov	3.2.1.3				

6. ZAKLJUČAK

MCA je provedena s ciljem analize mogućnosti pružanja usluge ekosustava „Korištenje divljih biljnih svojti (kopnene i vodene, uključujući gljive i alge) za proizvodnju energije“ za 35 pilot područja pokrivenih stanišnim tipom tršćaka. 11 područja, smještenih unutar NP-a ili posebnog rezervata, je eliminirano iz daljnje analize. Pilot područja su ocijenjena prema sedam kriterija od kojih su kriteriji vezani uz površinu tršćaka i njihov značaj za biološku raznolikost procijenjeni kao najvažniji tj. imaju najveći težinski faktor. Najbolje ocijenjena su uglavnom veća područja u Istri (Raša, Mirna), dolini Neretve (Kuti, Jezero Parila i jezero Vlača) te ribnjaci u istočnoj Hrvatskoj (Ribnjak Sišćani i Blatnica, Jelas polje s ribnjacima, Ribnjaci Našice).

Za pilot područje Kuti provedena je detaljnija analiza mogućnosti korištenja trske za proizvodnju energije. Analiza je provedena za površinu koja se trenutno kosi radi održavanja kanala tj. ne predviđa se košnja dodatnih površina. Ova površina na pilot području Kuti trenutno iznosi 16,67 ha. Ekonomska analiza provedena je za tri scenarija koji uključuju proizvodnju i prodaju peleta (900 HRK po toni) te njihovo korištenje za grijanje javnih objekata (zamjena za električnu energiju - scenarij S1a ili lož ulje - scenarij S1b) odnosno proizvodnju i prodaju briketa (750 HRK po toni) (scenarij S2). Najveću ekonomsku profitabilnost pokazuje S1b (NPV iznosi 471.232 HRK, a IRR 27%), zatim S2 (NPV iznosi 19.266 HRK, a IRR 6,7%), dok S1a nije profitabilan pod navedenim pretpostavkama (NPV iznosi -34.710 HRK, a IRR 2,8%). Također, potrebno je istaknuti da se na području cijele doline Neretve trenutno kosi oko 2.000 ha te da bi se s povećanjem površina s kojih se prikuplja sirovina povećala i isplativost samog projekta.

Promatranjem potencijalnog sukoba usluge korištenja tršćaka za energiju te usluge održavanje staništa za razmnožavanje i razvoj biljaka i životinja, može se zaključiti da se navedene usluge nužno ne moraju isključivati već se tršćaci mogu koristiti za istodobno ostvarenje obje usluge ekosustava. Da se košnjom ne bi ugrozila usluga pružanja staništa, košnju je preporučeno provoditi održivo, djelomično na manjim površinama u okviru velikih površina tršćaka i u rotaciji (naizmjenična promjena ploha košnje) kako bi se u svakom trenutku osigurala dovoljna količina tršćaka za vrste koje ovise o njima. Nadalje, košnju je potrebno provoditi izvan perioda gniježđenja ptica i mriješta riba, kada su navedene skupine ovisne o tršćaku i najosjetljivije. Za područja moguće košnje potrebno je definirati uvjete zaštite prirode koji bi odgovarali vrstama na navedenom području.

Metodologija računovodstva ekosustava razvijena je kao dio Sustava okolišno-ekonomskih računa s ciljem uvrštavanja doprinosa usluga ekosustava u Sustav nacionalnih računa. Kako bi se omogućila ta integracija računa, SEEA EEA metodologijom su usvojena određena pravila mjerenja i vrednovanja koja se ne primjenjuju u drugim disciplinama vrednovanja ekosustava.

Budući da SEEA EEA daje okvir za strukturirani prikaz podataka o stanju i uslugama ekosustava, osim za vrednovanje doprinosa gospodarskom razvoju, računi ekosustava se mogu koristiti kao podloga za donošenje odluka vezanih za upravljanje prostorom, praćenje stanja ekosustava i dr., te mogu biti implementirane na različitim prostornim razinama.

REFERENCE

- Abduloieva O.S., Podobaylo A.V. (2014). Harvesting of common reed in the national nature park "Pyriatynskiy" (Ukraine): capacity and opportunities for nature protected area management. *Chornomors'k. bot. z.*, 10 (4): 527-539. doi:10.14255/2308-9628/14.104/7.
- Agencija za zaštitu okoliša – AZO (2015.) CORINE pokrov zemljišta Hrvatska – Prikaz projekta. Dostupno na: <http://isiteadmin.azo.hr/CORINELandCover>
- Bresciani, M.; Stroppiana, D., Fila, G., Montagna, M., Giardino, C. (2009): Monitoring reed vegetation in environmentally sensitive areas in Italy *Italian Journal of Remote Sensing*, 41 (2): 125-137.
- COFREEN – Reed for Bioenergy and Construction (2013) Guidebook of Reed Business.
- Costanza, R. i sur (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* volume 387, pages 253–260
- Croon, F. W. (2014). Saving reed lands by giving economic value to reed. *Mires and Peat*, Vol.13.
- Department for Communities and Local Government (2013) Multi-criteria analysis: a manual. Department for Communities and Local Government. London, UK.
- Državni zavod za statistiku – DZS (2018.) Europski sustav nacionalnih i regionalnih računa. Dostupno na https://www.dzs.hr/hrv/National%20Accounts/ESA2010/ESA_2010_H.htm.
- European Commission, Directorate-General for Regional and Urban policy (2015) Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects - Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- European Commission, Eurostat (2013) European System of Accounts – ESA 2010. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Eurostat (2018) Environmental accounts - establishing the links between the environment and the economy. Dostupno na : https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Environmental_accounts_-_establishing_the_links_between_the_environment_and_the_economy
- Gravalos I. i sur. (2010) A Study on Calorific Energy Values of Biomass Residue Pellets for Heating Purposes. FORMEC 2010 Forest Engineering: Meeting the Needs of the Society and the Environment, srpanj 11.-14., 2010, Padova – Italija.
- Güsewell S., Le Nédic C., Buttler A. (2000) - Dynamics of common reed (*Phragmites australis* Trin.) in Swiss fens with different management. *Wetlands ecology and management*, 8: 375-389.
- Güsewell, S., Klotzli, F. (2000) 'Assessment of aquatic and terrestrial reed (*Phragmites australis*) stands', *Wetlands Ecology and Management*, 8(6), pp. 367–373. doi: 10.1023/A:1026524916500.
- Huang, J. 2013. Biofuel machines. Additives in biomass pellet making. [Online] 4. prosinaca 2013. <http://www.biofuelmachines.com/Additives-in-biomass-pellet-making.html#sthash.YA2DtNUi.dpuf>.
- Ikonen, I. i E. Hagelberg (2007) Read up on reed! Turku: Southwest Finland Regional Environment Centre.

Javna ustanova za upravljanje zaštićenim dijelovima prirode Dubrovačko-neretvanske županije (u izradi). Nacrt plana upravljanja delte Neretve.

Kask, Ü., L. Kask i S. Link (2013) Combustion characteristics of reed and its suitability as a boiler fuel. *Mires and Peat*, Vol. 13.

Kiviat, E. (2013) Ecosystem services of *Phragmites* in North America with emphasis on habitat functions. *AoB PLANTS*, Volume 5, 1 January 2013, plt008, <https://doi.org/10.1093/aobpla/plt008>

Komulainen, M., P. Simi, E. Hagelberg, I. Ikonen i S. Lyytinen (2008) Reed energy-possibilities of using the Common Reed for energy generation in Southern Finland.

Köbbing, J.F., N. Thevs i S. Zerbe (2013) The utilisation of reed (*Phragmites australis*): a review. *Mires and Peat*, Vol.13.

Millennium Ecosystem Assessment (MEA) (2005) *Ecosystems and Human Well Being: Synthesis*. Island Press, Washington DC.

Philips D. i dr (2016) The use of conservation biomass feedstocks as potential bioenergy resources in the United Kingdom. *Bioresource Technology*, 212, 271–279.

Sluis, T. van der, Poppens, R., Kraisvitnii, P. i Rii, O. (2013) 'Reed harvesting from wetlands for bioenergy', Alterra.

Struyf, E., Van Damme, S., Gribsholt, B., Bal, K., Beauchard, O., Middelburg, J., Meire, P. (2007) *Phragmites australis* and silica cycling in tidal wetlands. *Aquatic Botany*, Vol. 87, Issue 2, Pages 134-140

Šarić, I., Budinski, I. (2018.) *Zaštitimo Jadranski seobeni put – Delta Neretve*. Udruga Biom, Zagreb.

Tanneberger, F., Tegetmeyer, C., Dylawski, M., Flade, M., Joosten, H. (2009) Commercially cut reed as a new and sustainable habitat for the globally threatened Aquatic Warbler. *Biodiversity and Conservation*, 2009, Vol. 18, Number 6, Page 1475.

Vaičekonytė, R., Kiviat, E., Nsenga, F. and Ostfeld, A (2014): An exploration of common reed (*Phragmites australis*) bioenergy potential in North America. *Mires and Peat* 13.

UNEP/UNSD/CBD, (2017): *System for Environmental Economic Accounting Experimental Ecosystem Accounting: Technical Recommendations (V3.2: 16 October 2017)*

Valkama, E., Lyytinen, S., Koricheva, J., (2008) The impact of reed management on wildlife: A meta-analytical review of European studies. *Biological Conservation*, Vol. 141, Issue 2, Pages 364-374

Ye, A., Laws, E., Costanza, R., Brix, H. (2016) Ecosystem Service Value for the Common Reed Wetlands in the Liaohe Delta, Northeast China. *Open Journal of Ecology*, 2016, 6, 129-137
<http://www.scirp.org/journal/oje>; <http://dx.doi.org/10.4236/oje.2016.63013>

Convention on Biological Diversity: <https://www.cbd.int/sp/targets/>

EU Biodiversity Strategy:

http://ec.europa.eu/environment/nature/biodiversity/strategy/index_en.htm

Pravilnik o ciljevima očuvanja i osnovnim mjerama za očuvanje ptica u području ekološke mreže (NN 15/14)

Strategija i akcijski plan zaštite prirode Republike Hrvatske za razdoblje od 2017 do 2025. godine (NN 72/17)

Uredba o ekološkoj mreži (NN 124/13, 105/15)

<https://www.ecn.nl/phyllis2/>

<http://www.bioportal.hr/gis/>

<https://hirc.botanic.hr/fcd/>

PRILOG I – PILOT PODRUČJA

ID	Naziv
1	Ribnjaci Dubrava
2	Ribnjak Siščani i Blatnica
3	Blatina uz Blato, Mljet
4	Kuti
5	Područje uz Orepak, Pod gredom i Prud
6	Jezero Parila i jezero Vlaška
7	Područje uz jezero Desne
8	Veliki Pažut
9	Šoderica
10	Područje uz Krapje Đol
11	Ribnjaci Našice
12	Jezero, Dobra voda
13	Jelas polje s ribnjacima
14	Torak
15	Mala Neteka - Una
16	Trnovac
17	Vukovići
18	Pantan
19	Dretulja
20	Korenica
21	Vransko jezero
22	Gacko polje
23	Crna mlaka
24	Dabarska dolina
25	Palud
26	Kopački rit - rezervat
27	Velo i Malo blato
28	Kolansko blato
29	Raša
30	Mirna
31	Polje Lič
32	Gorski kotar i sjeverna Lika - Sušica
33	Jezero Ponikve
34	Jezero Njivice
35	Mihovljan

