

VSEBINA/CONTENTS

Tina CENTRIH GENOV, Borut MAVRIČ, Robert TURK, Lovrenc LIPEJ
Ključni elementi biotske raznolikosti slovenskega morja5
Key elements of biodiversity of the Slovenian sea

Darja ERJAVEC
Analiza površin naravovarstveno pomembnih travnikov in barij29
Surface area analysis of meadows, bogs and fens of nature conservation importance

Mateja ŽVIKART, Nika DEBELJAK
Ovrednotenje stroškov priprave in izvajanja rezultatsko usmerjenega kmetijsko-okoljskega ukrepa za ohranjanje suhih travnišč47
Assessing preparation and implementation costs of a result-oriented agri-environmental measure for the conservation of dry grasslands

Tadeja ŠUBIC
Od odkritja do naravne vrednote61
From discovery to a valuable natural feature

Matija KRIŽNAR
Kamnolomi v Sloveniji kot paleontološka najdišča – problematika raziskovanja, dokumentiranja in varovanja njihove paleontološke dediščine73
Quarries in Slovenia as paleontological sites – survey challenges, documenting and protection with conservation of paleontological heritage

Tina TRAMPUŠ
Nevidne vezi – praktični primer načrtovanja in izdelave sredstev interpretacije narave95
Invisible links – a practical example of planning and preparing means of nature interpretation



9 770506 425003



ISSN 0506 4252

VARSTVO NAR

ŠTEVILKA 31

STR.1–120

LJUBLJANA 2019

Izdajatelj/Published by:



ZAVOD REPUBLIKE SLOVENIJE ZA VARSTVO NARAVE

Naslov uredništva/Address of the Editorial Office:

Zavod Republike Slovenije za varstvo narave
Tobačna ulica 5, SI-1000 Ljubljana

Urednica/Editor:

mag. Martina Kačičnik Jančar

Uredniški odbor/Editorial Board:

mag. Špela Habič, Vesna Juran, mag. Urška Mavri, mag. Teo Hrvoje Oršanič, dr. Peter Skoberne, doc. dr. Al Vrezec, doc. dr. Petra Žvab Rožič

Recenzenti te številke/Reviewers of this issue:

mag. Mojca Bedjanič, mag. Alenka Ivačič, mag. Martina Kačičnik Jančar, prof. dr. Alenka Malej, Tadeja Šubic, doc. dr. Gregor Torkar, doc. dr. Petra Žvab Rožič, mag. Mateja Žvikart

Lektorica/Language Editor:

Simona Mikeln

Prevajalec/Translator:

Nataša Purkat

Tehnična urednica/Technical Editor:

Judita Malovrh

Fotografije na naslovnici/ Front cover photos:

Klemen Kamenik: Prepoznavanja značilnih rastlin suhih travnišč, projekt LIFE Življenje travniščem (LIFE14 NAT/SI/000005)

Klemen Kamenik: Recognising of typical plants of dry grasslands, project LIFE TO GRASSLANDS (LIFE14 NAT/SI/000005)

Tisk/Print:

Birografika BORI d.o.o.

Naklada: 500 izvodov

Printed in 500 copies

Varstvo narave (Tiskana izdaja) ISSN 0506-4252

Varstvo narave (Spletna izdaja) ISSN 2630-4384

Znanstvenoraziskovalni svet za naravoslovje Javne agencije za raziskovalno dejavnost RS je dne 20. 7. 2012 sprejel sklep, da se revija Varstvo narave uvrsti na seznam revij, ki niso vključene v mednarodne bibliografske baze podatkov, se pa upoštevajo pri kategorizaciji znanstvenih publikacij. Seznam teh revij najdete na <http://home.izum.si/COBISS/bibliografije/Kateg-revije.pdf>.

NAVODILA AVTORJEM ZA PISANJE ČLANKOV ZA REVIJO VARSTVO NARAVE

V reviji Varstvo narave objavljamo članke, ki obravnavajo teorijo in prakso varstva narave. Članki pokrivajo vse vidike ohranjanja narave: naravoslovni, družboslovni in upravljalni vidiki. Uredništvo in recenzenti jih označijo v skladu s tipologijo člankov. Del iz drugih znanstvenih področij, ki nimajo jasnih naravovarstvenih poudarkov, v Varstvu narave ne objavljamo.

Članki so v slovenskem ali angleškem jeziku. Znanstveni in strokovni članki praviloma niso daljši od 30.000 znakov, kratki prispevki pa od 7000 znakov. Potrebne prevode lahko zagotovi uredništvo, avtorji naj članku priložijo prevode pomembnejših strokovnih terminov. Stroške prevajanja ter slovenskega in angleškega lektoriranja nosi uredništvo. Znanstvene in strokovne članke recenziramo, druga prispevke pregleda uredniški odbor.

Članek naj bo opremljen z imeni in priimki avtorjev, natančnim naslovom ustanove, v kateri so zaposleni, oziroma naslovom njihovega bivališča, če niso zaposleni, in naslovom elektronske pošte.

Besedilo mora biti napisano z računalnikom (Word), leva poravnava, velikost znakov 12, razmik vrstic 1,5. Vsi članki naj bodo opremljeni z izvlečkom (do 250 besed), ključnimi besedami ter daljšim povzetkom. Poglavja naj bodo oštevilčena z arabskimi številkami dekadnega sistema (npr. 2.3.1). Opombe med besedilom je treba označiti zaporedno in jih dodati na dnu strani. Latinska imena morajo biti izpisana ležeče (*Leontopodium alpinum* Cass.).

Viri naj bodo med besedilom in na koncu prispevka v poglavju Viri navedeni skladno z vzorci na spletni strani <http://home.izum.si/cobiss/oz/citiranje.asp>.

Tabele, grafi, slike in fotografije morajo biti opremljeni z zaporednimi oznakami. Naslovi tabel morajo biti zgoraj, pri drugem gradivu spodaj. Tabele naj bodo čim manj oblikovane. Grafi naj bodo praviloma dvodimenzionalni in črno-beli, izdelani z različnimi sivinami in ne s šrafurami. Slike naj imajo veliko resolucijo.

VARSTVO NARAVE

REVIJA ZA TEORIJO IN PRAKSO
OHRANJANJA NARAVE

31

NATURE CONSERVATION

A PERIODICAL FOR RESEARCH AND PRACTISE
OF NATURE CONSERVATION

LJUBLJANA
2019

VSEBINA/CONTENTS

Tina CENTRIH GENOV, Borut MAVRIČ, Robert TURK, Lovrenc LIPEJ

Ključni elementi biotske raznolikosti slovenskega morja	5
<i>Key elements of biodiversity of the Slovenian sea</i>	

Darja ERJAVEC

Analiza površin naravovarstveno pomembnih travnikov in barij	29
<i>Surface area analysis of meadows, bogs and fens of nature conservation importance</i>	

Mateja ŽVIKART, Nika DEBELJAK

Ovrednotenje stroškov priprave in izvajanja rezultatsko usmerjenega kmetijsko-okoljskega ukrepa za ohranjanje suhih travnišč	47
<i>Assessing preparation and implementation costs of a result-oriented agri-environmental measure for the conservation of dry grasslands</i>	

Tadeja ŠUBIC

Od odkritja do naravne vrednote	61
<i>From discovery to a valuable natural feature</i>	

Matija KRIŽNAR

Kamnolomi v Sloveniji kot paleontološka najdišča – problematika raziskovanja, dokumentiranja in varovanja njihove paleontološke dediščine	73
<i>Quarries in Slovenia as paleontological sites – survey challenges, documenting and protection with conservation of paleontological heritage</i>	

Tina TRAMPUŠ

Nevidne vezi – praktični primer načrtovanja in izdelave sredstev interpretacije narave	95
<i>Invisible links – a practical example of planning and preparing means of nature interpretation</i>	

KLJUČNI ELEMENTI BIOTSKE RAZNOLIKOSTI SLOVENSKEGA MORJA

KEY ELEMENTS OF BIODIVERSITY OF THE SLOVENIAN SEA

Tina CENTRIH GENOV, Borut MAVRIČ, Robert TURK, Lovrenc LIPEJ

Strokovni članek

Ključne besede: morje, ohranjanje biotske raznovrstnosti, ključni elementi, morska zavarovana območja, Slovenija

Key words: sea, biodiversity conservation, key elements, marine protected areas, Slovenia

IZVLEČEK

Ključni elementi biotske raznovrstnosti so tisti, ki dajejo življenjskemu prostoru značilnost in zaradi katerih je življenjsko okolje v ravnovesju. V prispevku življenjski prostor predstavlja slovensko morsko okolje. Z njim poskušajo avtorji ovrednotiti, do kakšne mere poznamo ključne elemente morske biotske raznolikosti slovenskega morja. V ta namen so uporabili pravne okvire in merila, ki se na temo ohranjanja morske biotske raznolikosti uporabljajo na globalni, evropski in regionalni (v tem primeru sredozemski) ravni, sezname redkih in ogroženih vrst ter habitatnih tipov in izsledke raziskav bentoških habitatnih tipov ter popisov vrst in združb v slovenskem morju. V diskusiji avtorji nakažejo, kateri so pglavitni dejavniki ogrožanja, in opozorijo na odsotnost tako sistematičnih raziskav in spremljanja stanja biotske raznovrstnosti kakor tudi raziskav in spremljanja vplivov človekovih dejavnosti na biotsko raznovrstnost. V zaključkih so navedeni predlogi dodatnih ukrepov in aktivnosti, ki bi po mnenju avtorjev v bodoče morali najti mesto v nacionalni Strategiji ohranjanja biotske raznovrstnosti (SOBR), v procesu nastajanja pomorskega prostorskega načrta (PPN) in vsekakor tudi v naslednji fazi oblikovanja načrta upravljanja morskega okolja (NUMO), saj bi tako pripomogli k učinkovitejšemu ohranjanju biotske raznolikosti slovenskega dela Tržaškega zaliva.

ABSTRACT

The key elements of biodiversity characterise a habitat and keep it in balance. In this paper, the habitat is the Slovenian marine environment. The authors try to assess as to how well we know the key elements of marine biodiversity of the Slovenian sea. For this purpose, legal frameworks and criteria have been used, which are employed with regard to marine biodiversity conservation at the global, European, and regional (in this case the Mediterranean) level, as well as lists of rare and endangered species and habitat types, research findings on benthic habitat types, and lists of species and communities in the Slovenian sea. In the discussion, the authors indicate the main threats and point out the absence of systemic studies and monitoring of biodiversity as well as studies on and monitoring of the impact of human activities on biodiversity. The conclusion provides proposals on additional measures and activities which the authors believe should be included in the Biodiversity Conservation Strategy of Slovenia, in the process of preparing the Marine Spatial Plan, and undoubtedly also in the next phase of drafting the Marine Environment Management Plan, as this would contribute to a more effective conservation of biodiversity of the Slovenian part of the Gulf of Trieste.

1 UVOD

O nujnosti ohranjanja morske biotske raznovrstnosti je dandanes treba prepričevati le redke. Države podpisnice Konvencije o biotski raznovrstnosti (CBD) so že leta 2010 sprejele zavezo o vključitvi najmanj 10 odstotkov morja v zavarovana območja ali v druge učinkovite prostorske ukrepe ohranjanja morske biotske raznolikosti do leta 2020. V okviru CBD se odvija tudi proces opredelitve ekološko in biološko pomembnih območij svetovnega oceana — *Ecologically and Biologically Significant Areas* oziroma EBSAs (CBD, 2018). Še korak dlje je bil narejen na kongresu Svetovne zveze za varstvo narave (IUCN), ki se je odvijal leta 2016 na Havajih. Udeleženci so namreč pozvali članice, naj oblikujejo mrežo morskih zavarovanih območij in drugih učinkovitih prostorskih ter ostalih ukrepov ohranjanja (denimo časovno omejevanje ribolova, opredelitev koridorjev plovbe itd.) morske biotske raznolikosti, da bo vanjo vključenih najmanj 30 odstotkov vsakega morskega življenjskega okolja. Cilj poziva je ustvarjanje razmer za trajnostno rabo naravnih virov, ki nam jih nudi svetovni ocean, vključno s tem, da se na najmanj 30 odstotkov njegove površine izključi kakršnokoli izkoriščanje naravnih virov (IUCN, 2016).

Biotska raznolikost oziroma njena ohranjenost je tudi eden ključnih kazalnikov dobrega okoljskega stanja evropskih morij, kakor ga opredeljuje evropska okvirna direktiva o morskii strategiji (Direktiva, 2008), tj. strategiji za varstvo in ohranitev morskega okolja s splošnim ciljem pospeševanja trajnostne rabe morij in ohranitve morskih ekosistemov. Razvoj in izvajanje strategije bi morala stremeti k ohranitvi morskih ekosistemov. Vzpostavitev zavarovanih območij bi bil pomemben korak tudi k izpolnitvi obveznosti, sprejetih na svetovnem vrhu o trajnostnem razvoju in v Konvenciji o biološki raznovrstnosti.

Eden ključnih stebrov Barcelonske konvencije, tj. Konvencije o varstvu Sredozemskega morja in obalnega območja, je Protokol o posebej zavarovanih območjih in biotski raznovrstnosti v Sredozemlju (*SPA/BD Protocol*) (*Regional Activity Centre for Specially Protected Areas* (RAC/SPA), 1995). Ta zavezuje države podpisnice k ohranjanju biotske raznovrstnosti in varovanju vrst, tudi z ustanavljanjem in učinkovitim upravljanjem zavarovanih območij ter z oblikovanjem seznamov tistih med njimi, ki so pomembni za celoten sredozemski prostor. V skladu z navedenim ima protokol v dveh dodatkih opredeljene ogrožene vrste in tiste, katerih izkoriščanje mora biti regulirano. Sprejet je bil tudi Referenčni seznam biocenoz za opredelitev območij, pomembnih z vidika ohranjanja sredozemske morske biotske raznovrstnosti (*United Nations Environment Programme* (UNEP), 1999; Bellan-Santini et al., 2002).

Ob vsem navedenem se postavlja vprašanje, kako do uspešnega ohranjanja morske biotske raznolikosti oziroma ohranjanje katerih njenih delov je ključnega pomena za doseganje cilja. Mednarodne konvencije in nacionalne zakonodaje so v veliki meri zasnovane tako, da primarno varujejo najbolj redke in ogrožene vrste ter njihove habitate. Z vidika upravljanja oziroma ohranjanja biotske raznolikosti so bili v preteklosti tako velikokrat spregledani pogosti in dominantni elementi, ki pa imajo izjemno vlogo v strukturiranju in funkcioniranju ekosistema ter bi jih zato morali upoštevati kot ključne elemente biotske

raznolikosti in njenega ohranjanja. V nobenem primeru torej ne gre zgolj za ranljive, redke ali ogrožene vrste ali habitatne tipe. Prepoznavanje ključnih elementov na ravni vrst, habitatnih tipov in tudi procesov, beleženje in spremljanje njihovega stanja, poznavanje dejavnikov ogrožanja in spreminjanja ter predvsem sprejemanje ustreznih ukrepov so ključni deli sestavljanke, ki ji rečemo ohranjanje morske biotske raznolikosti in trajnostna raba morja.

Kako uspešni smo pri tem v slovenskem delu Tržaškega zaliva? Do kakšne mere poznamo ključne elemente morske biotske raznolikosti in v katerih primerih bi lahko rekli, da je ohranjanje posameznih elementov morske biotske raznovrstnosti uspešno, v katerih primerih ni tako in predvsem kateri so ukrepi, ki so oziroma ki bi lahko v prihodnosti zagotavljali uspešno ohranjanje biotske raznolikosti v slovenskem morju? To so vprašanja, na katera smo poskušali posredno ali neposredno odgovoriti v nadaljevanju.

2 ZNAČILNOSTI SLOVENSKEGA MORJA

Jadransko morje delimo na tri večje geografske enote, tj. na Severni, Srednji in Južni Jadran. Območje Severnega Jadrana je plitvo in zaradi rečnih vnosov precej bogato s hranili ter je pomemben življenjski prostor mnogih ogroženih vrst. To je pomembno območje za veliko pliskavko (*Tursiops truncatus*) (Fortuna et al., 2014; *Marine Mammal Protected Areas Task Force*, 2017) in obenem tudi eno najpomembnejših prehranjevalnih območij v Sredozemlju za glavato kareto (*Caretta caretta*) (UNEP, 2014) ter razmnoževalno in vzrejno okolje (angl. *nursery area*) za številne ranljive vrste, denimo za sinjega (*Prionace glauca*) in sivega morskega psa (*Carcharhinus plumbeus*) ter inčuna (*Engraulis encrasicolus*) (UNEP, 2014).

Severni Jadran je edino območje v Sredozemskem morju, kjer se nahajajo posebne biogene formacije, poznane pod imenom »trezze« in »tegnue«. Gre za življenjska okolja, ki jih sestavljajo skalnate tvorbe, ki mestoma ležijo vzdolž obale Severnega Jadrana in predstavljajo bogato življenjsko okolje. Njihova ekološka vloga v Severnem Jadranu je izjemna, saj gre za edine trdne strukture na muljasti podlagi, ki sicer prevladuje v odprtih vodah Severnega Jadrana. Predstavljajo pomembna mesta za prehranjevanje in razmnoževanje mnogih vrst rib in pridnenih nevretenčarjev. Ohranjanje tovrstnih struktur je še posebej pomembno z vidika okrevanja ribolovnih vrst, ki so izpostavljene stresu zaradi velikega ribolovnega pritiska na tem območju (Casellato et al., 2007).

Del Severnega Jadrana je tudi slovensko morje, ki je kljub plitvosti, kratki obali in intenzivni urbanizaciji izjemnega pomena z vidika biotske raznolikosti. Prisotna so zelo različna življenjska okolja, vključno s prekoraligenom, z različnimi združbami rjavih alg cistozir in morskimi travniki. Slovensko morje je svojevrstna posebnost, saj je zelo bogato po številu vrst, obenem pa premore relativno majhno število osebkov posamezne vrste. V slovenskem delu Jadrana je bilo doslej ugotovljenih najmanj 1.850 živalskih vrst (Turk in Lipej, 2002), pri čemer avtorja nista upoštevala heterotrofnih protistov oziroma praživali. Po mnenju avtorjev je ta številka podcenjena in kot razloge za to navajata pomanjkanje specialistov za posamezne skupine morske favne, pomanjkljivo opravljene popise ter

pomanjkanje finančnih sredstev za učinkovito izvajanje tovrstnih popisov. Na podlagi ugotovljenega avtorja opozarjata, da je poznavanje favne in flore slovenskega morja potemtakem še danes nepopolno. Število ugotovljenih morskih nevretenčarjev za Slovenijo znaša več kot 1.600 vrst, kar je ocenjeno kot zelo visoko za ta morski prostor.

Najpomembnejšo vlogo pri strukturiranju vrstne pestrosti v slovenskem morju imajo predvsem trije ekološki dejavniki. Ti so vegetacijska odeja, prostorska heterogenost (predvsem v smislu abiotskih dejavnikov podlage) in vpliv globine. Na stanje vegetacije pa vplivajo sedimentacija in resuspenzija (zaradi preperevanja in antropogenih dejavnikov) ter vnos raznih organskih onesnaževal (Lipej et al., 2009). V nasprotju s splošnim prepričanjem o puščobnosti in nezanimivosti slovenskega morja je torej zanj značilna velika biotska raznolikost, tako z vidika vrst kakor tudi življenjskih okolij. Velja pa ob tem tudi poudariti, da je ta raznolikost zaradi omejenega prostora in sprememb, ki jih v morski ekosistem neprestano vnaša človek s svojimi posegi in dejavnostmi, zelo ogrožena. Morsko obrežje je v naravni obliki ohranjeno le še na manj kot 20 odstotkih slovenske obale in le na tej slabi petini je mogoče najti ohranjene vse obrežne pasove, vključno s pršnim pasom ali supralitoralom (Lipej et al., 2018a; 2018b).

3 IZBOR KRITERIJEV ZA OPREDELITEV KLJUČNIH ELEMENTOV MORSKE BIOTSKE RAZNOVRSTNOSTI SLOVENSKEGA MORJA

Zahtevnost izbire elementov morske biotske raznovrstnosti, ki bi jih za slovensko morje oziroma njegovo širšo okolico, tj. Tržaški zaliv, lahko opredelili kot ključne, se začne že pri izboru kriterijev. V prispevku smo se namenoma osredotočili le na morske habitatne tipe in vrste, ne pa tudi na habitatne tipe in vrste obrežnih mokrišč, saj avtorji menimo, da so bila ta v zadnjih dveh desetletjih že deležna ustrezne pozornosti. Varstvu mokrišč se posebej posveča Ramsarska konvencija (Ramsar, s. a.), poleg tega pa so habitatni tipi ter vrste obrežnih okolij na osnovi evropskih direktiv (Direktiva, 1992; Direktiva, 2009) dobro zastopani v omrežju Natura (Uredba, 2004). Pomen mokrišč z vidika ohranjanja biotske raznolikosti je prepoznan tako v Sloveniji kot v sosednji Italiji in v večini primerov so sprejeti tudi ustrezni varstveni ukrepi. Ustanovljena so zavarovana območja (npr. KP Sečoveljske soline, NR Škocjanski zatok, NR Isola della Cona) in opredeljena območja Natura 2000 (npr. Škocjanski zatok – SI5000008, Laguna di Marano e Grado – IT3320037).

Pri opredelitvi ključnih elementov biotske raznolikosti slovenskega morja z njegovo širšo okolico (Tržaški zaliv) smo si pomagali s procesi, ki na temo ohranjanja morske biotske raznolikosti potekajo na globalni, evropski in regionalni, torej sredozemski ravni. Ti vključujejo mednarodno sprejete sezname, ki na različnih prednostnih listah opredeljujejo redke in ogrožene habitatne tipe ter rastlinske in živalske vrste in njihove habitate oziroma vrste in habitatne tipe, pomembne z vidika ohranjanja morske biotske raznolikosti. Preverili smo domače rdeče sezname ogroženih rastlinskih in živalskih vrst (Pravilnik, 2002). Pri oblikovanju seznama ključnih elementov biotske raznolikosti slovenskega morja smo uporabili tudi rezultate novejših kartiranj bentoških habitatnih tipov ter popisov vrst in združb v slovenskem morju.

3.1 EKOLOŠKO IN BIOLOŠKO POMEMBNA OBMOČJA (ECOLOGICALLY AND BIOLOGICALLY SIGNIFICANT AREAS – EBSAs)

Med globalnimi procesi velja najprej omeniti opredeljevanje območij EBSA v okviru CBD. To poteka na regionalnih delavnicah, ki jih koordinirajo sodelavci sekretariata CBD in na katerih sodelujejo mednarodni in nacionalni poznavalci morskih ekosistemov ter oceanografskih in drugih značilnosti konkretnega regionalnega morja ali dela oceana. EBSA niso zavarovana območja ali območja, na katerih veljajo ukrepi varstva, pač pa so deli svetovnega oceana, ki so v strokovni javnosti prepoznani kot pomembni z vidika ohranjanja morske biotske raznovrstnosti.

Da je območje lahko opredeljeno kot EBSA, mora zadostiti sedmim znanstvenim kriterijem, ki so jih sprejele države podpisnice CBD (CBD, 2018):

1. edinstvenost ali redkost,
2. poseben pomen v življenjski fazi vrste,
3. pomen za ogrožene, prizadete vrste in/ali habitatne tipe ter vrste in/ali habitatne tipe v upadu,
4. ranljivost, krhkost, občutljivost ali počasno okrevanje,
5. biološka produktivnost,
6. biološka raznovrstnost,
7. naravna ohranjenost.

Na regionalni delavnici leta 2014, namenjeni Sredozemskemu morju, so bila v jadransko-jonskem bazenu opredeljena tri območja, ki izpolnjujejo omenjene kriterije. Med temi je kot del širšega območja Severni Jadran tudi slovensko morje. Ključni razlogi za opredelitev EBSA Severni Jadran so njegov pomen za populacije nekaterih ogroženih vrst, kot so velika pliskavka, glavata kareta, sinji in sivi morski pes, velika raznolikost habitatnih tipov in visoka stopnja primarne produkcije (UNEP, 2014).

3.2 HABITATNA DIREKTIVA EU

Na ravni Evropske unije je ohranjanje morske biotske raznolikosti utemeljeno predvsem na habitatni direktivi. Seznam vrst in habitatnih tipov, za katere je treba zagotavljati ugodno ohranitveno stanje, je z vidika Sredozemskega morja nekoliko mačehovski. To velja predvsem za seznam habitatnih tipov (Tabela 1), ki še zdaleč ne kaže stanja v Sredozemskem morju oziroma ne vključuje številnih ogroženih in redkih habitatnih tipov (npr. travnikov prave morske trave *Zostera marina*, združb s kameno koralo *Cladocora caespitosa*). Povedano drugače, zagotavljanje ugodnega ohranitvenega stanja kvalifikacijskih morskih habitatnih tipov nikakor ne zagotavlja ohranjanja biotske raznolikosti Sredozemskega morja. Če odmislimo obrežna mokrišča, so zato v skladu z direktivo v slovenskem morju varstvena območja opredeljena zgolj za naslednje morske habitatne tipe: za morske travnike pozejdonka (*Posidonia oceanica*), za podvodne grebene ter za peščena obrežja, stalno prekrita s plastjo morske vode.

Tabela 1: Seznam vrst in habitatnih tipov, za katere je treba zagotavljati ugodno ohranitveno stanje.

Table 1: List of species and habitat types for which a favourable conservation status must be ensured.

MORSKI HABITATNI TIP	OBMOČJE V SLOVENIJI (SAC)
Podmorski travniki s pozejdonko (<i>Posidonium oceanicae</i>)	Žusterna – rastišče pozejdonke
Muljasti in peščeni položji, kopni ob oseki	Škocjanski zatok Ankaran – Sv. Nikolaj Sečoveljske soline in estuarij Dragonje Kanal Sv. Jerneja Strunjanske soline s Stjužo
Izlivi rek, estuariji	Sečoveljske soline in estuarij Dragonje Kanal Sv. Jerneja Strunjanske soline s Stjužo
Obalne lagune	Škocjanski zatok Strunjanske soline s Stjužo
Morski grebeni	med Izolo in Strunjanom – klif med Strunjanom in Fieso
Peščena obrežja, stalno prekrita s tanko plastjo morske vode	Debeli rtič

3.3 REFERENČNI SEZNAM HABITATNIH TIPOV, POMEMBNIH ZA OBLIKOVANJE NACIONALNEGA INVENTARJA NARAVOVARSTVENO POMEMBNIH OBMOČIJ (BARCELONSKA KONVENCIJA)

Slovenija je podpisnica petih protokolov Barcelonske konvencije. Eden izmed njih je tudi Protokol o posebej zavarovanih območjih in biotski raznovrstnosti v Sredozemlju (protokol SPA/BD), ki neposredno posega na področje varstva morske biotske raznovrstnosti (RAC/SPA, 1995). Po tem protokolu so pogodbenice dolžne opredeliti posebej zavarovana območja, t. i. SPA – *Specially Protected Areas*, ter posebej zavarovana območja, pomembna za Sredozemlje oziroma SPAMI – *Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*. Podlaga za ta proces je med drugim tudi referenčni seznam habitatnih tipov, pomembnih za oblikovanje nacionalnega inventarja naravovarstveno pomembnih območij – *Draft reference list of habitat types for the selection off sites to be included in the national inventories of natural sites of conservation interest* (UNEP, 2002). Na osnovi omenjenega seznama (Tabela 2) je bila pred leti pripravljena publikacija o ogroženih vrstah in habitatnih tipih v slovenskem morju (Lipej et al., 2006). Ob upoštevanju referenčnega seznama in oceanografskih ter biotskih posebnosti slovenskega morja oziroma Tržaškega zaliva so avtorji v omenjeni publikaciji pozornost namenili tudi pomenu posameznih vrst in predvsem habitatnih tipov za ohranjanje morske biotske raznolikosti.

Tabela 2: Referenčni seznam biocenoz za opredelitev območij, pomembnih z vidika ohranjanja morske biotske raznovrstnosti (UNEP, 1999) – navajamo samo biocenoze, ki so prisotne v slovenskem morju.

Table 2: Draft reference list of habitat types for the selection of sites to be included in the national inventories of natural sites of conservation interest (UNEP, 1999) – only habitat types present in the Slovenian sea are listed.

SUPRALITORAL	Biocenoza supralitoralnih peskov
MEDIOLITORAL	Biocenoza muljnatih peskov in muljev Biocenoza mediolitoralnega detritnega dna Biocenoza zgornjih mediolitoralnih skal Biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal
INFRALITORAL	Evrihalina in evritermna biocenoza Biocenoza dobro premešanih peskov Biocenoza površinskih muljnatih peskov v zavetnih legah Biocenoza premešanih grobih peskov in finih prodnikov, Biocenoza grobih peskov in finih prodnikov pod vplivom globinskih tokov Morski travniki pozejdonke <i>Posidonia oceanica</i> Biocenoza infralitoralnih alg
CIRKALITORAL	Biocenoza muljnatega detritičnega dna Koraligena biocenoza

3.4 POZNAVANJE BENTOŠKIH HABITATNIH TIPOV IN POPISOV VRST TER ZDRUŽB

V prvi polovici leta 2018 so Lipej in sodelavci (2018a) pripravili pregled in kartografski prikaz bentoških habitatnih tipov v slovenskem morju na podlagi do tedaj zbranih podatkov (Tabela 3). V njem so za slovensko morje izrisali sedem širših habitatnih tipov in iz izrisov izračunali njihove površine (Tabela 4). Največji delež obsegajo habitatni tipi v cirkalitoralu z okoli 207 km², kar pomeni okoli 97 odstotkov površine slovenskega morja. V cirkalitoralu se pojavljajo štiri biocenoze, ki so v ekološkem in naravovarstvenem smislu zelo pomembne, njihova raziskanost v smislu prostorske razporeditve, obsega in stanja pa je zelo slaba. Izjema sta le dve biogeni formaciji, ena pred rtom Ronek in druga pred Debelim rtičem, ki sta bili delno kartirani in popisani v okviru projekta Trecorala (Lipej et al., 2016). Nekoliko boljše je stanje poznavanja v plitvejšem infralitoralnem in mediolitoralnem delu, pa vendar tudi tam primanjkuje podatkov o prostorski razporeditvi in obsegu habitatnih tipov ter združb. Tudi spremljanje stanja bi moralo biti bolj sistematično in kontinuirano, saj se v tem okolju pojavljajo številne človeške dejavnosti, pritiski na morsko okolje pa se v marsikaterem primeru povečujejo (urbanizacija, turizem, sidranje manjših turističnih plovil). Nekateri trendi kažejo, da se to okolje sooča s spremembami in slabšanjem stanja nekaterih vrst. Tako je v mediolitoralu povsem izginil jadranski bračič (*Fucus virsoides*) (Battelli, 2016), opažene pa so tudi spremembe v pokrovnosti algalne zarasti na kamnitem dnu infralitorala (Orlando Bonaca in Rotter, 2018).

Tabela 3: Pregled habitatnih tipov in njihova opredelitev na ravni kategorizacije EUNIS in RAC/SPA. Življenjske združbe so navedene po zaporedju, kot si sledijo po obrežnih pasovih v skladu s kategorizacijo RAC/SPA (Bellan-Santini et al., 2002). Legenda: * habitatni tipi, ki so navedeni le v EUNIS (European Environment Agency, 2004), SL – supralitoral ali pas pršca, ML – mediolitoral ali bibavični pas, IL – infralitoral, CL – cirkalitoral. Enklava označuje osamelo združbo, ki se sicer pojavlja v spodnjem (globljem) pasu, a jo zaradi specifičnih pogojev najdemo v višje ležečem pasu. S temno sivo so označeni habitatni tipi na trdnem dnu, s svetlo sivo pa habitatni tipi na mehkem dnu (Lipej et al., 2018a).

Table 3: Review of habitat types and their classification at EUNIS and RAC/SPA level. Biocenoses are listed in the sequence of zones as provided by the RAC/SPA categorisation (Bellan-Santini et al., 2002). Key: * habitat types provided only in EUNIS (European Environment Agency, 2004), SL – supralittoral zone or the splash zone, ML – mediolittoral zone or the tide belt, IL – infralittoral zone, CL – circalittoral zone. The term enclave denotes a lone community, which appears in the lower (deeper) zone but due to specific conditions can be found in a higher zone. Dark grey denotes hard bottom habitat types and light grey soft bottom habitat types (Lipej et al., 2018a).

pas	EUNIS (različica 2016)	Višja kategorija	RAC/ SPA	Nižja kategorija	EUNIS	RAC/ SPA
ML	MA5, MA6	Biocenoza muljastih peskov in muljev lagun ter estuarijev	II.1.1.	Asociacija s halofiti	A2.5	II.1.1.1
	MA5, MA6	Biocenoza muljastih peskov in muljev lagun ter estuarijev	II.1.1.	Facies solin	A2.55?	II.1.1.2
	MA5	Biocenoza mediolitoralnih peskov	II.2.2.	Biocenoza mediolitoralnih peskov	A2.2	II.2.2
	MA1	Biocenoza mediolitoralnega detritnega dna	II.3.1.	Biocenoza mediolitoralnega detritnega dna	A2.13	II.3.1.
	MA1	Biocenoza zgornjih mediolitoralnih skal	II.4.1.		A1.11	II.4.1.
	MA1	Biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal	II.4.2.	Asociacija z vrsto <i>Enteromorpha</i> <i>compressa</i>	A1.341	II.4.2.6
	MA1	Biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal	II.4.2.	Asociacija z bračičem (<i>Fucus</i> <i>virsoides</i>)	A1.316	II.4.2.7

IL	(MB5), MB6	Evrihalina in evritermna biocenoza (EEB)	III.1.1.	Asociacija z <i>Ruppia cirrhosa</i> in/ali <i>Ruppia</i> <i>maritima</i> epiflora	A5.534	III.1.1.1.
	(MB5), MB6			Facies z vrsto <i>Ficopomatus</i> <i>enigmaticus</i>	A5.529	III.1.1.2.
	(MB5), MB6	EEB – Travniki male morske trave		Asociacija z vrsto <i>Zostera noltei</i> v evrihalinem in evritermnem okolju	A5.5332	III.1.1.4
	(MB5), MB6	EEB – Travniki prave morske trave		Asociacija z vrsto <i>Zostera marina</i> v evrihalinem in evritermnem okolju	A5.5333	III.1.1.5
	MB5	Biocenoza dobro premešanih finih peskov	III.2.2.	Asociacija s kolenčasto cimodocejo (<i>Cymodocea</i> <i>nodosa</i>)	A5.53131	III.2.2.1.
	MB5	Biocenoza površinskih peskov v zavetnih legah	III.2.3.	Facies epiflore s kolenčasto cimodocejo	A5.53132	III.2.3.4.
	MB5, MB6	Travniki pozejdonke	III.5.	Travniki pozejdonke (ekomorfoza v obliki pasov)	A5.5351	III.3.5.11
	MB5, MB6	Travniki pozejdonke	III.5.	Facies z odmrlim <i>matte*</i> bolj ali manj brez epiflore	A5.5353	III.5.1.3.

IL.	MB1	Biocenoza fotofilnih alg	III.6.1.	Facies z vrsto <i>Cladocora caespitosa</i>	A3.238	III.6.1.14
	MB1		III.6.1.	Asociacija z vrsto <i>Cystoseira crinita</i>	A3.23A	III.6.1.16
	MB1		III.6.1.	Asociacija z vrsto <i>Dictyopteris polypodioides</i>	A3.23F	III.6.1.21
	MB1		III.6.1.	Asociacija z vrsto <i>Cystoseira compressa</i>	A3.333	III.6.1.25
	MB1, MB2		III.6.1.	Enklave koraligene biocenoze (faciesi in asociacije)		III.6.1.35
	MB1		III.6.1	Asociacija z vrsto <i>Corallina officinalis</i>	A3.136	III.6.1.6
CL	MC6	Biocenoza obrežnih terigenih muljev	IV.1.1.	Biocenoza obrežnih terigenih muljev	A5.39	IV.1.1
	MC3	Biocenoza obrežnega detritnega dna	IV.2.2.	Biocenoza obrežnega detritnega dna	A5.35	IV.2.2
	MC4, MC6	Biocenoza muljastega detritnega dna	IV.2.1.	Facies z vrsto <i>Ophiothrix quinquemaculata</i>	A5.381	IV.2.1.1.
	MC2	Koraligena biocenoza	IV.3.1.	Koraligena biocenoza	A4.32	IV.3.1

*preplet odmrlih korenin in korenin

Tabela 4: Širši habitatni tipi slovenskega morja in njihova površina (Lipej et al., 2018a).

Table 4: The broader habitat types of the Slovenian sea and their surface area (Lipej et al., 2018a).

Habitatni tip	Koda EUNIS (2016)	Površina (km ²)
Litoralno skalovje	MA1	0,37
Litoralni sediment	MA3, MA4, MA5, MA6	0,52
Infralitoralno kamnito dno	MB1	0,69
Infralitoralni pesek in mulj	MB5, MB6	4,38
Cirkalitoralne biogene formacije	MC2	0,05
Cirkalitoralni grobi sediment in pesek	MC3, MC5	81,08
Cirkalitoralni mulj	MC6	126,34

Posebnosti slovenskega morja in Tržaškega zaliva v celoti, ki so med drugim tudi posledica intenzivne urbanizacije in rabe prostora, se do neke mere zrcalijo tudi v rdečih seznamih ogroženih morskih rastlinskih in živalskih vrst Slovenije. Skladno z namenom tega dela smo v rdečih seznamih preverili predvsem prisotnost vrst, ki so jih Lipej in sodelavci (2018a) opredelili kot biogradnike, tj. kot vrste, ki gradijo, oblikujejo nove bivalne niše za druge organizme in torej pomembno prispevajo k biotski raznolikosti (npr. pozejdonka, rjave alge rodu *Cystoseira*, mali (*Atrina pectinata*) in veliki leščur (*Pinna nobilis*), morski datelj (*Lithophaga lithophaga*).

4 KLJUČNI ELEMENTI BIOTSKE RAZNOLIKOSTI SLOVENSKEGA MORJA

Izbor, prikazan v Tabeli 5, temelji na trenutnem poznavanju habitatnih tipov, na poznavanju in spremljanju njihovega stanja ter razširjenosti in na strokovni oceni njihovega pomena za ohranjanje biotske raznolikosti slovenskega morja. Izbor v nobenem primeru ni popoln in še manj dokončen, saj smo se osredotočili predvsem na bentoške habitatne tipe, pelaški del ekosistema in visoko mobilne vrste pa smo skoraj v celoti zanemarili. Kljub navedenim pomanjkljivostim menimo, da je ta izbor pomemben korak v smeri opredeljevanja elementov (habitatnih tipov, združb, vrst in naravnih procesov v morju), ki so ključnega pomena za ohranjanje biotske raznolikosti slovenskega morja, in da je dobra osnova za nadaljnje razmisleke o orodjih ter poteh njenega ohranjanja.

Na podlagi izsledkov Lipeja in sodelavcev (2018a) o površini širših habitatnih tipov (Tabela 4) je razvidno, da v slovenskem morju prevladujeta dva cirkalitoralna habitatna tipa, cirkalitoralni grobi sediment in pesek ter cirkalitoralni mulj oziroma blato, ki skupaj prekrivata približno 97 odstotkov morskega dna v slovenskem morju. Na tem območju so

bile prepoznane predvsem tri biocenoze – biocenoza obrežnih terigenih muljev, biocenoza obrežnega detritnega dna ter biocenoza muljastega detritnega dna (Tabela 3), katerih posamezna razširjenost in obseg nista dobro poznana, prav tako pa ni veliko podatkov o vrstni strukturi in stanju združb. O njihovi pomembnosti govori tudi dejstvo, da so vse tri biocenoze navedene v referenčnem listu morskih habitatnih tipov, pomembnih za oblikovanje nacionalnega inventarja naravovarstveno pomembnih območij (Bellan-Santini et al., 2002) in osnutku nadgradnje referenčne liste morskih habitatnih tipov za Sredozemlje (UNEP, 2017). Za pravilno ovrednotenje statusa in stanja teh habitatnih tipov ter združb v slovenskem morju bi bilo v prihodnje nujno nameniti več časa in sredstev za podrobnejše biološko kartiranje tega najobsežnejšega območja slovenskega morja.

Na območju cirkalitorala najdemo tudi cirkalitoralne biogene grebene. Lipej in sodelavci (2016) so v slovenskem morju opisali dve biogeni formaciji, ki sta obliki sekundarnega trdnega dna, nastali z nalaganjem mrtvih koralitov sredozemske kamene korale. Značilni elementi teh biogenih formacij so kolonije sredozemske kamene korale, spužve možganjače (*Geodia cydonium*) in koraligene alge.

Kljub relativni majhnosti območja, ki ga zasedajo, pa ne smemo zapostaviti ostalih prepoznanih habitatnih tipov, ki se pojavljajo v infralitoralu in mediolitoralu – tako zaradi njihove funkcije kot tudi ogroženosti, saj so zaradi plitvosti in bližine kopnega močno podvrženi pritiskom zaradi človeških dejavnosti. Največje med njimi je območje infralitoralnega peska in mulja (Tabela 4). Na njem so razviti obsežni morski travniki, ki se pojavljajo do največ 11 m globine (Lipej et al., 2018a). Najobsežnejši med njimi so morski travniki kolenčaste cimodoceje (*Cymodocea nodosa*), pojavljajo pa se tudi manjši in bolj fragmentirani travniki pozejdonke (*Posidonia oceanica*), prave morske trave (*Zostera marina*) in male morske trave (*Zostera noltei*). Vsi morski travniki so zaradi svoje široko prepoznane funkcije v morskem ekosistemu (Hemminga in Duarte, 2000; Short et al., 2007) zelo pomembni. Morski travniki so tudi območja z največjo gostoto velikega leščurja. Prav tako je nesporno, da so močno ogroženi zaradi neposrednih fizičnih poškodb (sidranje, poglobljanje, urbanizacija) kot tudi zaradi zamuljevanja in slabšanja svetlobnih pogojev. V skladu z direktivo o habitatih je v slovenskem morju opredeljeno varstveno območje le za pozejdonko, bi pa bilo smiselno, v luči širše problematike morskih travnikov kot tudi zaradi ožjega dogajanja (lokalna izginotja, nižanje globinskega razpona), razmisliti o mogočih vidikih varstva in uspešnega upravljanja celotnega območja morskih travnikov.

Na kamnitem dnu infralitorala se pojavlja biocenoza fotofilnih alg (Tabela 3). Ta biocenoza je zelo raznolika, znotraj nje pa se pojavljajo številni faciesi in asociacije. Med njimi je treba izpostaviti asociacije z vrstami iz rodu *Cystoseira*, facies s sredozemsko kameno koralo in enklave prekoraličnega. Gre za eno najbogatejših življenjskih okolij v slovenskem delu Jadrana, ki je med drugim tudi ključno za obstoj morskega datlja (*Litophaga litophaga*).

Vegetacija velikih rjavih alg, kot so cistozire, tvori precej raznovrstne združbe. Cistozire zaradi svoje velikosti in razraslosti nudijo skrivališče, prehranjevališče, gnezdišče oziroma

razmnoževalno in vzrejno okolje (angl. *nursery area*) številnim drugim vrstam (Gianni et al., 2013). Cistozire so v Sredozemlju močno ogrožene, njihova razširjenost in površina pa sta v upadu. Glavni vzroki so pritiski zaradi človeških dejavnosti, npr. onesnaženje in povečevanje sedimentacije ter resuspenzije (Thibaut et al., 2005; Mangialajo et al., 2008). V nekaterih primerih pa je za izginjanje odgovorna tudi populacijska eksplozija herbivorov. Tako je v slovenskem morju algalna zarast v sedemdesetih letih prejšnjega stoletja zaradi populacijske eksplozije morskega ježka *Paracentrotus lividus* skoraj popolnoma izginila (Vukovič, 1976). Po letu 1992 je prišlo do okrevanja (Turk in Vukovič, 1994) in ob slovenski obali so se ponovno začeli pojavljati gosti sestoji cistozir. Med 2006 in 2012 se je delež razraslih alg, med katerimi so tudi cistozire, na mnogih območjih zmanjševal, v 2016 pa je bilo opaženo manjše izboljšanje (Orlando Bonaca in Rotter, 2018).

Sredozemska kamena korala se pojavlja vzdolž celotne slovenske obale, kjer najdemo trdno dno, faciese pa tvori le na posameznih območjih, npr. na območju piranske punte v okviru naravnega spomenika Rt Madona (Lipej et al., 2018a). Strukturiranost kolonij tvori posebna življenjska okolja, ki jih izkoriščajo številne živali, saj se naseljujejo med koraliti. Pitacco in sodelavci (2014) so v kolonijah sredozemske kamene korale zabeležili prisotnost 121 taksonov nevretenčarjev, od katerih jih je bilo le 4 odstotke najdenih tudi v okolici kolonij.

Prekoraligenske enklave se pojavljajo v osenčenih delih velikih skalnih balvanov in skal, in sicer predvsem na območju severne piranske obale, med Piranom in Salinero ter v naravnem rezervatu Strunjan. V manjši meri lahko na take oblike habitatov naletimo še pri Pirančku (na južni piranski obali pred mestom Piran) in ponekod na območju med Valdoltro ter Debelim rtičem.

Tabela 5: Ključni elementi biotske raznolikosti slovenskega morja na ravni habitatnih tipov, združb in vrst. Legenda: *habitatni tipi, ki so navedeni le v EUNIS (European Environment Agency, 2004), ML – mediolitoral ali bibavični pas, IL – infralitoral, CL – cirkalitoral. Enklava označuje osamelo združbo, ki se sicer pojavlja v spodnjem (globljem) pasu, a jo zaradi specifičnih pogojev najdemo v višje ležečem pasu. S temno sivo so označeni habitatni tipi na trdnem dnu, s svetlo sivo pa habitatni tipi na mehkem dnu.

Table 5: The key elements of biodiversity of the Slovenian sea at the level of habitat types, communities, and species. Key: *habitat types provided only in EUNIS (European Environment Agency, 2004), ML – mediolittoral zone or the tide belt, IL – infralittoral zone, CL – circalittoral zone. The term enclave denotes a lone community, which appears in the lower (deeper) zone but due to specific conditions can be found in a higher zone. Dark grey denotes hard bottom habitat types and light grey soft bottom habitat types.

EUNIS pas (različica 2016)		Višja kategorija	Nižja kategorija	značilne vrste / biogradniki	ranljive / redke / ogrožene vrste
ML	MA5	Biocenoza mediolitoralnih peskov			
	MA1	Biocenoza mediolitoralnega detritnega dna		<i>Sphaeroma serratum</i> , <i>Echinogammarus olivii</i>	
	MA1	Biocenoza zgornjih mediolitoralnih skal		<i>Chthamalus stellatus</i>	
	MA1	Biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal	Asociacija z vrsto <i>Enteromorpha compressa</i>		
	MA1	Biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal	Asociacija z vrsto bračič (<i>Fucus virsoides</i>)	<i>Fucus virsoides</i>	
IL	MB5, MB6	EEB – Travniki male morske trave	Asociacija z vrsto <i>Zostera noltei</i> v evrihalinem in evritermnem okolju	<i>Zostera marina</i> , <i>Pinna nobilis</i>	
	MB5, MB6	EEB – Travniki prave morske trave	Asociacija z vrsto <i>Zostera marina</i> v evrihalinem in evritermnem okolju	<i>Zostera marina</i> , <i>Pinna nobilis</i>	<i>Pinna nobilis</i> , <i>Luria lurida</i> , <i>Hippocampus guttulatus</i> , <i>Hippocampus hippocampus</i>
	MB5	Biocenoza dobro premešanih finih peskov	Asociacija z vrsto kolenčasta cimodoceja (<i>Cymodocea nodosa</i>)	<i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Pinna nobilis</i>	
	MB5	Biocenoza površinskih peskov v zavetnih legah	Facies epiflore z vrsto kolenčasta cimodoceja	<i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Pinna nobilis</i>	
	MB5, MB6	Travniki pozejdonke	Travniki pozejdonke (ekomorfoza v obliki pasov)	<i>Posidonia oceanica</i> , <i>Pinna nobilis</i> , <i>Geodia cydonium</i>	
	MB5, MB6	Travniki pozejdonke	Facies z odmrlim <i>matte</i> bolj ali manj brez epiflore		

Cetorhinus maximus, *Sterna albifrons*, *Sterna sandvicensis*, *Puffinus yelkuan*, *Tursiops truncatus*,

	MB1	Biocenoza fotofilnih alg	Facies z vrsto <i>Cladocora caespitosa</i>	<i>Cladocora caespitosa</i>	<i>Tethya aurantium</i> , <i>Axinella polypoides</i> , <i>Luria lurida</i> , <i>Spondylus gaederopus</i> , <i>Luria lurida</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Maja squinado</i> , <i>Homarus</i>	<i>Cetorhinus maximus</i> , <i>Sterna albifrons</i> , <i>Sterna sandvicensis</i> , <i>Puffinus yelkuan</i> , <i>Tursiops truncatus</i> ,
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Cystoseira crinita</i>	<i>Cystoseira</i> spp., <i>Pholas dactylus</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i>		
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Cystoseira</i> spp., <i>Pholas dactylus</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i>		
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Cystoseira compressa</i>	<i>Cystoseira</i> spp., <i>Sargassum</i> spp., <i>Pholas dactylus</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i>	<i>gammarus</i> , <i>Scyliorhinus canicula</i> , <i>Scyliorhinus stellaris</i> , <i>Hippocampus guttulatus</i> , <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Epinephelus marginatus</i> , <i>Labrus merula</i> , <i>Phalacrocorax aristotelis</i>	
	MB1, MB2		Enklave koraligene biocenoze (faciesi in asociacije)	<i>Lithophyllum</i> spp., <i>Lithothamnion</i> spp., <i>Peyssonnelia</i> spp., <i>Halimeda tuna</i>		
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Corallina officinalis</i>	<i>Corallina officinalis</i>		
CL	MC6	Biocenoza obrežnih terigenih muljev			<i>Tethya aurantium</i> , <i>Mitra zonata</i> , <i>Luria lurida</i> , <i>Atrina fragilis</i> , <i>Petromyzon marinus</i> , <i>Scyliorhinus canicula</i> , <i>Caretta caretta</i> , <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>	
	MC3	Biocenoza obrežnega detritnega dna		<i>Atrina pectinata</i>		
	MC4, MC6	Biocenoza muljastega detritnega dna	Facies z vrsto <i>Ophiothrix quinque maculata</i>	<i>Atrina pectinata</i>		
	MC2	Koraligena biocenoza		<i>Cladocora caespitosa</i> , <i>Geodia cydonium</i> , <i>Lithophyllum</i> spp., <i>Lithothamnion</i> spp., <i>Peyssonnelia</i> spp., veliki inkrustrirajoči mahovnjaki (npr. <i>Schizomavella</i> spp.)	<i>Luria lurida</i> , <i>Caretta caretta</i>	

5 RAZPRAVA

Opredelitev ključnih elementov biotske raznolikosti slovenskega morja se je izkazala za bistveno zahtevnejšo nalogo od pričakovanj. Kompleksnost morskega ekosistema je preprosto prevelika in neznanek preveč, da bi lahko z gotovostjo opredelili vse tiste elemente, ki so najpomembnejši z vidika ohranjanja njegove izjemne raznolikosti. Med temi so nedvomno obrežni habitatni tipi. Njihov pomen z vidika ohranjanja biotske raznolikosti, vključno z morsko, je jasno prepoznan. Območja njihovega pojavljanja so »opremljena« z ustreznimi ukrepi varstva oziroma ohranjanja ustreznih življenjskih razmer. Ključni del morskega ekosistema je nedvomno tudi pelagial, kjer pa je dogajanje bolj dinamično, spremenljivo, manj predvidljivo in manj znano ter predvsem bolj odvisno od dogajanja v širšem prostoru Severnega Jadrana. To so tudi poglobitvi razlogi, zaradi katerih smo se v tem prvem poskusu opredelitve ključnih elementov biotske raznolikosti v slovenskem morju osredotočili skoraj izključno na bentoške habitatne tipe in na ravni teh poskušali opredeliti tiste, ki so z vidika ohranjanja biotske raznolikosti najpomembnejši. Pri tem smo upoštevali njihovo redkost in/ali ogroženost, opredeljeno tudi v mednarodnih dokumentih, (denimo travnik pozejdonke, peščene sipine, stalno prekrите s plastjo morske vode, spužva možganjača, polž progasta mitra (*Mitra zonata*), delfin velika pliskavka), da so življenjski prostor, območje prehranjevanja ali razmnoževanja redkih in ogroženih rastlinskih ter živalskih vrst (npr. biocenoza fotofilnih alg za oba morska konjička ali za veliko morsko mačko) ter njihov pomen z vidika zagotavljanja osnovnih funkcij ekosistema slovenskega dela Tržaškega zaliva (npr. morski travniki cimodoceje in združbe s cistoziro zaradi proizvodnje kisika in organske snovi ter zadrževanja sedimenta).

Velja poudariti, da je razširjenost bentoških habitatnih tipov v slovenskem morju z izjemo nekaterih cirkalitorialnih, zaradi naravnih in s človekovo dejavnostjo pridobljenih značilnosti, prostorsko izredno omejena. Številke, navedene v Tabeli 6, so zgovorne same po sebi. Habitatni tipi, ki vključujejo tudi primarne producente, tj. algalno zarast in morske travnike, so prisotni na slabih 6 km², kar v deležu pomeni le slabe 3 odstotke površine slovenskega morja. Enako velja za ugotovitve Lipeja in sodelavcev (2018a), da je le na slabi petini obale še mogoče najti ohranjene vse tri obrežne pasove, torej supralitoral (pršni pas), mediolitoral (bibavični pas) in infralitoral ali pravi obalni pas.

Omejenost habitatnih tipov in vrst v medio- ter infralitoralni je v kombinaciji s pritiski, povezanimi z urbanizacijo, morda najpomembnejši dejavnik ogrožanja biotske raznolikosti slovenskega morja in celotnega Tržaškega zaliva. Negativni vplivi urbanizacije so predvsem posledica pozidave ožjega obalnega pasu, naraščanja števila stalnih in sezonskih prebivalcev ter zato odplog in odpadkov, fizičnih poškodb morskega dna zaradi sidranja in ribolova s pridnenimi kočami in slabšanja svetlobnih razmer na morskem dnu zaradi resuspenza sedimenta in povečane sedimentacije. Na resuspenz sedimenta in povečano sedimentacijo pomembno vplivajo naraščajoči pomorski transport v pristanišča Tržaškega zaliva in iz njega, naraščajoče količine odpadnih voda ter lokalno tudi različni posegi v morsko obrežje.

Uspešnost ohranjanja biotske raznolikosti slovenskega morja (in varstva naravnih vrednot) je tako odvisna predvsem od treh dejavnikov oziroma procesov. Prvi je vezan na nacionalno strategijo ohranjanja biotske raznolikosti, s katero bi morali zagotoviti ustrezno »pokritost« ključnih elementov morske biotske raznolikosti z učinkovitimi ukrepi varstva. Morska zavarovana območja (vključno s pravkar ustanovljenim Krajinskim parkom Debeli rtič) trenutno pokrivajo zgolj dober odstotek (1,34 odstotka) slovenskega morja. Če v izračunu upoštevamo tudi območja Natura 2000, se pokritost povzpne na približno 2,8 odstotka in nič bistveno bolje ni, če prištejemo še območja naravnih vrednot, tudi zato, ker se posamezni naravovarstveni statusi v veliki meri prekrivajo. Navedeno je seveda daleč od zastavljenih ciljev 2020, ne le številčnih, pač pa tudi tistih, ki govorijo o učinkovitem upravljanju. O tem lahko trenutno govorimo le v primeru Krajinskega parka Strunjan, vendar je tudi tukaj upravljanje morskega dela parka, zaradi finančnih in kadrovskih razlogov, nekoliko zanemarjeno. Stanje je sicer na prvi pogled bistveno boljše, če upoštevamo zgolj površino bibavičnega in pravega obalnega pasu, kjer se nahaja večina ključnih bentoških elementov biotske raznolikosti slovenskega morja. V Tabeli 6 lahko vidimo, da je v območja z naravovarstvenim statusom vključena malodane četrtina (24,7 odstotka) bibavičnega in pravega obalnega pasu. Vendar pa je slika takoj drugačna, če upoštevamo dejstvo, da so človekove dejavnosti, ki imajo neposreden negativni vpliv na bentoške habitatne tipe (npr. plovba, sidranje, ribolov), izključene samo v primeru osrednjega dela Naravnega rezervata Strunjan, ki pa vključuje zgolj poldrugi odstotek (2,5 odstotka) celotnega bibavičnega in pravega obalnega pasu.

Tabela 6: Površine bibavičnega in pravega obalnega pasu v območjih z naravovarstvenim statusom.
 Table 6: The surface areas of the tide belt and the infralittoral zone in areas with nature conservation status.

Morska zavarovana območja in območja Natura 2000	Površina medio - in infralitorala (km²)	Delež (%)
KP Debeli rtič	0,69	11,5
KP Strunjan / NR Strunjan /osrednji del	0,49 / 0,33 / 0,15	8,2 / 5,2 / 2,5
Rt Madona	0,04	0,7
Skupaj MZO	1,22	20,4
Med Strunjanom in Fieso	0,06	1,0
Žusterna – rastišče pozejdonke	0,07	1,2
Skupaj MZO in N2k	1,35	22,5
Ankaran – obrežno močvirje pri sv. Nikolaju	0,0004	0,007
Žusterna – rastišče pozejdonke (vzhodno od Moleta)	0,0002	0,003
Izola – apnenčasta obala	0,0006	0,01
Korbat	0,0001	0,002
Fiesa – Piran – klif z morjem	0,13	2,17
Skupaj MZO in Nsk in nv	1,48	24,7
Slovensko morje	6,00	100,00

Na osnovi trenutnih ukrepov varstva in ob upoštevanju rezultatov seznama ključnih elementov morske biotske raznolikosti lahko ugotovimo dvojje. V prvi vrsti to, da ukrepi varstva pomanjkljivo ali pa sploh ne pokrivajo nekaterih habitatnih tipov. Na območju medio- in infralitorala velja to predvsem za asociacije s pravo in z malo morskovo travo, za travnik pozejdonce in prekoraligenske enklave v biocenozah fotofilnih alg. Največji primanjkljaj z vidika ukrepov varstva in tudi natančnejšega poznavanja stanja ter razširjenosti pa je pri cirkalitoralnih habitatnih tipih, npr. pri biogenih formacijah in faciesu odmrlih travnikov pozejdonce (tako imenovane brajde). Zaradi odsotnosti sistematičnega spremljanja stanja ostaja za zdaj neodgovorjeno tudi vprašanje, v kolikšni meri odsotnost ukrepov varstva ogroža omenjene habitatne tipe in ne nazadnje tudi nekatere ključne elemente biotske raznolikosti na ravni živalskih vrst, npr. na veliko pliskavko in glavato kareto. Druga ugotovitev je, da je upravljanje obstoječih morskih zavarovanih območij nezadostno oziroma da trenutno izvajanje ukrepov varstva ne preprečuje neposrednih negativnih vplivov človekovih dejavnosti na bentoške habitatne tipe. Formalno je neposredni vpliv človeka izključen le v osrednjem delu Naravnega rezervata Strunjan, ki predstavlja zgolj 0,5 odstotka površine slovenskega morja. A tudi v tem primeru je zaradi odsotnosti stalnega nadzora na morju učinek veljavnega varstvenega režima vprašljiv.

Drugi dejavnik, ki bo v bodoče nedvomno pomembno vplival na ohranjanje biotske raznolikosti slovenskega morja, je načrtovanje nadaljnjega razvoja pomorskih sektorjev (od transporta do turizma) ter nadaljnje širitve urbanizacije in poselitve. Del tega načrtovanja bo v skladu z evropskim pravnim redom potekal skozi proces pomorskega prostorskega načrtovanja (Direktiva, 2014) in ob upoštevanju načel celovitega upravljanja obalnega prostora (Zakon, 2009). Ta proces je izjemnega pomena ne le z vidika ustrezne in nekonfliktne razporeditve različnih dejavnosti v morskem in obalnem prostoru, pač pa tudi z vidika doseganja dobrega okoljskega stanja morja, kot ga določa okvirna evropska direktiva o morski strategiji. Pomemben kazalnik dobrega okoljskega stanja morja je tudi biotska raznolikost, kar je še en razlog več, da bo moral biti eden ključnih vhodnih podatkov za proces pomorskega prostorskega načrtovanja prav stanje morske biotske raznolikosti ali vsaj njenih ključnih elementov, navedenih v Tabeli 5. Prav ohranjanje teh in razmislek o načinih zmanjševanja pritiskov na morje ter morskovo obrežje v celoti bi morala biti v središču nastajanja pomorskega prostorskega načrta.

Tretji dejavnik, ki lahko prav tako odločilno vpliva na stanje morskega ekosistema v slovenskem delu Tržaškega zaliva oziroma Jadrana, je ustvarjanje političnih temeljev za celovit pristop in obravnavo okoljskih ter predvsem naravovarstvenih izzivov v jadransko-jonskem bazenu. Rezultati projekta MEDTRENDS (MEDTRENDS Project, 2015) nedvomno kažejo, da se Jadransko morje že danes uvršča med bolj obremenjene dele Sredozemskega morja, ter tudi na rastoči trend razvoja najpomembnejših pomorskih sektorjev in veliko verjetnost neuspeha pri zagotavljanju dobrega okoljskega stanja morja. V Jadranskem morju so bila ne nazadnje prepoznana tri ekološko in biološko pomembna območja (EBSA) in del najsevernejšega je tudi slovensko morje oziroma Tržaški zaliv. Vendar pa je pokritost z

ukrepi varstva morske biotske raznolikosti na ravni zaliva še bistveno skromnejša. Edino morsko zavarovano območje na italijanski strani zaliva je Miramare (30 ha), poleg tega pa je vsaj načelno deležen ukrepov varstva tudi del morja ob izlivu Soče. Ta je vključen v istoimenski naravni rezervat, ki pa je v prvi vrsti namenjen ohranjanju habitatnih tipov obrežnih mokrišč.

6 ZAKLJUČEK

Časi, ko je Lord Byron v pesnitvi *Child Harold* zapisal, da človek sicer pustoši po kopnem, a da se njegov vpliv konča na morskem obrežju, so že davno mimo. Ribji staleži so prelovljeni, zato intenzivno kočarimo že po oceanskem dnu. Po morju prevažamo nepredstavljive količine tovara, s prekopi med oceani in morji omogočamo, da se morski organizmi selijo v popolnoma nova okolja, velikokrat na škodo domorodnih vrst in združb. V morje vsako leto odložimo več milijonov ton plastike, morska obrežja pa spreminjamo v betonske stene, zabaviščne parke in pristanišča. Marsikaj od naštetega lahko v pomanjšanem merilu vidimo tudi v slovenskem morju, nad morsko gladino in pod njo. Izsledki dosedanjih raziskav biotske raznolikosti Lipeja in sodelavcev (Lipej et al., 2006; 2007; 2009; 2012; 2016; 2018a) kažejo na izjemno prostorsko omejenost tistih bentoških habitatnih tipov, ki odločilno prispevajo k biotski raznolikosti slovenskega morja. To so predvsem habitatni tipi supra-, medio- in infralitorala pa tudi nekateri habitatni tipi cirkalitorala. Raziskave kažejo tudi na nekatere negativne trende, npr. izginotje jadranskega bračiča, bledenje kamene korale (Kružić et al., 2014), slabše stanje združb s cistoziro (Orlando Bonaca in Rotter, 2018). Pregled ukrepov varstva naravnih vrednot in ohranjanja biotske raznolikosti slovenskega morja pokaže, da so ti nezadostni tako z vidika njihovega izvajanja kakor tudi z vidika »pokrivanja« prepoznanih ključnih elementov biotske raznolikosti. Za uresničevanje zavez o ohranjanju morske biotske raznolikosti, sprejetih v okviru mednarodnih dogovorov, bi bilo zato treba bistveno več napora vložiti v nadaljnje prepoznavanje ključnih elementov biotske raznolikosti slovenskega morja, v spremljanje njihovega stanja in trendov, v prepoznavanju vpliva vsote človekovih dejavnosti, in – ne nazadnje – v izvajanje ustreznih ukrepov varstva. Odločitev o tem bi morala biti zapisana v SOBR in ustrezno podprta v proračunu, orodja za izvedbo pa so do neke mere že na razpolago. Ob nastajajočem pomorskem prostorskem načrtu je to predvsem načrt upravljanja morskega okolja. Odločneje bo treba pristopiti še k izvajanju obstoječih ukrepov varstva in vzpostavljanju novih, vključno z oblikovanjem akcijskih načrtov za posamezne vrste ali habitatne tipe. Velja pa tudi poudariti, da biotska raznolikost slovenskega morja deli usodo celotnega Jadrana in da velja zato aktivnosti usmeriti tudi v jadransko-jonski bazen, v prvi vrsti v proces, ki poteka v okviru CBD. Potrjena območja EBSA (CBD, 2018), med katerimi so tudi tri v jadransko-jonskem bazenu, služijo kot formalna podlaga za dogovarjanje držav članic o izvajanju ukrepov za ohranjanje morske biotske raznovrstnosti, vključno z ustanavljanjem morskih zavarovanih območij zunaj meja teritorialnih voda.

7 SUMMARY

The obligation of monitoring of conservation status and marine biodiversity conservation is defined in international, i.e. global, and European legal mechanisms as well as in the Slovenian legislation. It is only by monitoring the status, which means consistently collecting data on species, habitats, processes, and threats, that we can avoid their disappearance. By recognising threats and adopting the appropriate measures to reduce or eliminate them, we can ensure effective conservation. The key elements of biodiversity characterise a habitat and keep it active/functional. Recognising these elements, i.e. the ones that define the Slovenian marine environment, assessing their endangerment, and determining measures for their protection represent the key to ensuring a favourable conservation status of marine biodiversity and a favourable conservation status of the marine environment in general. In this regard, the authors mainly focus on the first step, i.e. defining the key elements of biodiversity of the Slovenian sea. For this purpose, legal frameworks and criteria have been used, which are employed with regard to marine biodiversity conservation at the global, European, and regional, i.e. the Mediterranean, level, as well as lists of rare and endangered species and habitat types, research findings on benthic habitat types, and lists of species and communities in the Slovenian sea. The authors indicate the main threats and point out the absence of systemic studies and monitoring of biodiversity as well as studies on and monitoring of the impact of human activities on biodiversity. The conclusion provides proposals on additional measures and activities which the authors believe should be included in the Biodiversity Conservation Strategy of Slovenia, in the process of preparing the Marine Spatial Plan, and undoubtedly also in the next phase of drafting the Marine Environment Management Plan, as this will contribute to a more effective conservation of biodiversity of the Slovenian part of the Gulf of Trieste. Finally, but by no means the least importantly, the authors point out the necessity of a more active role of the state in the governance of the entire Adriatic and Ionian Sea basin, both from the viewpoint of use of natural resources and, more importantly, the viewpoint of further development of maritime sectors.

8 VIRI

1. Battelli, C., 2016. Disappearance of *Fucus virsoides* J. Agardh from the Slovenian coast (Gulf of Trieste, Northern Adriatic). *Annales, Series historia naturalis*, 26(1), 1–12.
2. Bellan-Santini, D., Bellan, G., Bitar, G., Harmelin, J.-G. in Pergent, G., 2002. *Handbook for interpreting types of marine habitat for the selection of sites to be included in the national inventories of natural sites of conservation interest*. Tunis, Tunizija: Regional Activity Centre for Specially Protected Areas.
3. Casellato, S., Masiero, L., Sichirollo, E. in Soresi, S., 2007. Hidden secrets of the Northern Adriatic: "Tegnue", peculiar reefs. *Central European Journal of Biology*, 2 (1), 122–136.

4. Direktiva 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst, 1992. Uradni list Evropske unije št. L 206.
5. Direktiva 2008/56/ES Evropskega parlamenta in Sveta z dne 17. junija 2008 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju politike morskega okolja (Okvirna direktiva o morski strategiji), 2008. Uradni list Evropske unije št. L 164.
6. Direktiva 2009/147/ES Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 30. novembra 2009 o ohranjanju prosto živečih ptic, 2009. Uradni list Evropske unije št. L 20.
7. Direktiva 2014/89/EU Evropskega parlamenta in Sveta z dne 23. julija 2014 o vzpostavitvi okvira za pomorsko prostorsko načrtovanje, 2014. Uradni list Evropske unije št. L 257.
8. European Environment Agency, 2004. *EUNIS Habitat Classification 2004*. Kopenhagen, Danska: European Environment Agency.
9. Fortuna, C., Mackelworth, P. in Holcer, D., 2014. Toward the identification of EBSAs in the Adriatic sea: Hotspots of Megafauna. V: Convention on Biological Diversity. Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas (EBSAs), Málaga, 7.–11. april 2014 . Málaga, Španija: Convention on Biological Diversity, 1–5.
10. Gianni, F., Bartolini, F., Airoidi, L., Ballesteros, E., Francour, P., Guidetti, P. et al., 2013. Conservation and restoration of marine forests in the Mediterranean Sea and the potential role of Marine Protected Areas. *Advances in Oceanography and Limnology*, 4(2), 83–101.
11. Hemminga, M. A. in Duarte, C. M., 2000. *Seagrass ecology*. Cambridge, Združeno kraljestvo: Cambridge University Press.
12. Konvencija o biotski raznovrstnosti (CBD), 2018. *Ecologically or Biologically Significant Marine Areas*. [online] Dostopno na: <https://www.cbd.int/ebsa/> [3. 5. 2018].
13. Kružić, P., Lipej, L., Mavrič, B. in Rodić, P., 2014. Impact of bleaching on the coral *Cladocora caespitosa* in the eastern Adriatic Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 509, 193–202.
14. Lipej, L., Turk, R. in Makovec, T., 2006. *Ogrožene vrste in habitatni tipi v slovenskem morju*. Ljubljana: Zavod Republike Slovenije za varstvo narave.
15. Lipej, L., Dobrajc, Ž., Forte, J., Mavrič, B., Orlando Bonaca, M. in Šiško, M., 2007. *Kartiranje habitatnih tipov in popis vrst na morskih zavarovanih območjih NS Debeli rtič, NR Strunjan in NS Rt Madona: zaključno poročilo*. Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.
16. Lipej, L., Dobrajc, Ž., Forte, J., Mavrič, B., Orlando Bonaca, M. in Šiško, M., 2009. *Kartiranje morskih habitatnih tipov ter popis vrst izven zavarovanih območij*. Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.

17. Lipej, L., Mavrič, B. in Orlando Bonaca, M., 2012. *Analiza kriptobentoških mikrohabitátov v Slovenskem morju in opredelitev njihove vloge pri ocenjevanju stanja biotske raznovrstnosti morskéga obrežnega pasu. Zaključno poročilo.* Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.
18. Lipej, L., Orlando Bonaca, M., Mavrič, B. in Pitacco, V., 2016. *Biodiverzitetá biogenih formacij.* Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.
19. Lipej, L., Orlando Bonaca, M., Šiško, M. in Mavrič, B., 2018a. *Kartografski prikaz in opis bentoških habitatnih tipov v slovenskem morju vključno s kartografskim prikazom in opredelitvijo najverjetnejših območij vpliva na habitatne tipe. I. fazno poročilo.* Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.
20. Lipej, L., Orlando Bonaca, M., Šiško, M. in Mavrič, B., 2018b. *Kartografski prikaz in opis bentoških habitatnih tipov v slovenskem morju vključno s kartografskim prikazom in opredelitvijo najverjetnejših območij vpliva na habitatne tipe. II. fazno poročilo.* Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja Piran.
21. Mangialajo, L., Chiantore, M. in Cattaneo-Vietti, R., 2008. Loss of fucoid algae along a gradient of urbanisation, and structure of benthic assemblages. *Marine Ecology Progress Series*, 358, 63–74.
22. Marine Mammal Protected Areas Task Force, 2017. *Northern Adriatic IMMA Factsheet.* [online] Dostopno na: <https://www.marinemammalhabitat.org/portfolio-item/northern-adriatic/> [4. 9. 2018].
23. MEDTRENDS Project, 2015. *MEDTRENDS project.* [online] Dostopno na: <http://www.medtrends.org/medtrends.php> [30. 9. 2018].
24. Orlando Bonaca, M. in Rotter, A., 2018. Any signs of replacement of canopy-forming algae by turf-forming algae in the northern Adriatic Sea? *Ecological Indicators*, 87, 272–284.
25. Pitacco, V., Orlando Bonaca, M., Mavrič, B. in Lipej, L., 2014. Macrofauna associated with a bank of *Cladocora caespitosa* (Anthozoa, Scleractinia) in the Gulf of Trieste (northern Adriatic). *Annales, Series historia naturalis*, 24 (1), 1–14.
26. *Pravilnik o uvrstitvi ogroženih rastlinskih in živalskih vrst v rdeči seznam*, 2002. Uradni list RS, št. 82/02 in 42/10.
27. Ramsar, s. a. *Ramsarska konvencija o zaščiti mokrišč.* [online] Dostopno na: <http://www.ramsar.si> [19. 7. 2018].
28. Regional Activity Centre for Specially Protected Areas (RAC/SPA), 1995. *Protocol Concerning Specially Protected Areas and Biological Diversity in the Mediterranean.* Barcelona, Španija: Regional Activity Centre for Specially Protected Areas.

29. Short, F., Carruthers, T., Dennison, W. in Waycott, M., 2007. Global seagrass distribution and diversity: A bioregional model. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 350(1–2), 3–20.
30. Svetovna zveza za varstvo narave (IUCN), 2016. *IUCN Resolutions, Recommendations and other Decisions*. [e-knjiga] Gland, Švica: IUCN. Dostopno na: <https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/IUCN-WCC-6th-005.pdf> [3. 5. 2018].
31. Thibaut, T., Pinedo, S., Torras, X. in Ballesteros, E., 2005. Long-term decline of the populations of Fucales (*Cystoseira* spp. and *Sargassum* spp.) in the Alberes coast (France, North-western Mediterranean). *Marine Pollution Bulletin*, 50(12), 1472–1489.
32. Turk, R. in Vukovič, A., 1994. Preliminarna inventarizacija in topografija flore in favne morskega dela naravnega rezervata Strunjan. *Annales, Series Historia Naturalis*, 4, 101–112.
33. Turk, R. in Lipej, L., 2002. *Priprava seznama ogroženih morskih vretenčarjev in nevretenčarjev na osnovi IUCN kategorij in navedba najpomembnejših dejavnikov ogrožanja: strokovno gradivo*. Piran: Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja.
34. United Nations Environment Programme (UNEP), 1999. *Report of the Fourth Meeting of National Focal Points for Specially Protected Areas*. Tunis, Tunizija, 12.–14. april 1999. Tunis, Tunizija: United Nations Environment Programme, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas.
35. United Nations Environment Programme (UNEP), 2002. *Handbook for interpreting types of marine habitat for the selection of sites to be included in the national inventories of natural sites of conservation interest*. Tunis, Tunizija: United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Regional Activity Centre for Specially Protected Areas.
36. United Nations Environment Programme (UNEP), 2014. *Report of the Mediterranean Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas*. Málaga, Španija, 7.–11. april 2014. Malaga, Španija: United Nations Environment Programme, Convention on Biological Diversity, Ecologically or Biologically Significant Marine Areas.
37. United Nations Environment Programme (UNEP), 2017. *Draft Updated Reference List of Marine Habitat Types for the Selection of Sites to be included in the National Inventories of Natural Sites of Conservation Interest in the Mediterranean*. Tunis, Tunizija: United Nations Environment Programme, Mediterranean Action Plan, Specially Protected Areas Regional Activity Centre.
38. *Uredba o posebnih varstvenih območjih (območjih Natura 2000)*, 2004. Uradni list RS št. 49/04, 110/04, 59/07, 43/08, 8/12, 33/13, 35/13 – popr., 39/13 – odl. US, 3/14, 21/16 in 47/18.

39. Vukovič, A., 1976. Prostorska porazdelitev in dinamika bentoške vegetacije v Piranskem zalivu. *Scientific Report*, 7, 73.
40. *Zakon o ratifikaciji Protokola o celovitem upravljanju obalnih območij v Sredozemlju* (MPUOS), 2009. Uradni list RS – Mednarodne pogodbe, št. 16/09.

Tina Centrih Genov
Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Piran
Trg Etbina Kristana 1
SI – 6310 Izola, Slovenija
tina.centrih-genov@zrsvn.si

dr. Borut Mavrič
Morska biološka postaja Piran, Nacionalni inštitut za biologijo
Fornače 41
SI – 6330 Piran, Slovenija
borut.mavric@nib.si

mag. Robert Turk
Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Piran
Trg Etbina Kristana 1
SI – 6310 Izola, Slovenija
robert.turk@zrsvn.si

prof. dr. Lovrenc Lipej
Morska biološka postaja Piran, Nacionalni inštitut za biologijo
Fornače 41
SI – 6330 Piran, Slovenija
lovrenc.lipej@nib.si

ANALIZA POVRŠIN NARAVOVARSTVENO POMEMBNIH TRAVNIKOV IN BARIJ

SURFACE AREA ANALYSIS OF MEADOWS, BOGS AND FENS OF NATURE CONSERVATION IMPORTANCE

Darja ERJAVEC

Strokovni članek

Ključne besede: varstvo narave, travniki, barja, površina, lastnosti kmetij

Key words: nature conservation, meadows, bogs and fens, surface area, farm characteristics

IZVLEČEK

Na osnovi podatkov kartiranja habitatnih tipov iz obdobja od 2009 do 2017, ki so razporejena po celotni Sloveniji, smo analizirali površine naravovarstveno pomembnih travnikov in barij ter velikost kmetij, ki jih imajo v lasti. Analizirane površine pokrivajo 568 km² negozdnih površin (vse, ki jih ne pokriva gozdna maska), kar predstavlja 7 odstotkov negozdne površine Slovenije.

Povprečna površina kartiranih naravovarstveno pomembnih travnikov je 0,3 ha, barij pa 0,1 ha. 83 odstotkov analiziranih barjanskih površin je v lasti kmetij, kjer več kot 90 odstotkov površine pokrivajo travniki, 52 odstotkov kmetij z barjanskimi površinami pa je manjših od 10 ha.

Izmed kmetij na obravnavanih območjih, ki imajo v lasti analizirane travnike, je 72 odstotkov manjših od 10 ha. 50 odstotkov vseh kmetij z naravovarstveno pomembnimi travniki ima površino med 1 in 6 ha, kar je pod velikostjo povprečne slovenske kmetije, ki je 6,5 ha.

ABSTRACT

Data on the mapping of habitat types from 2009 to 2017, which stretch across Slovenia, were used to analyse the surface areas of meadows, bogs and fens of nature conservation importance and the size of the farms which own them. The analysed surface areas stretch across 568 km² of non forested areas (all areas excluded from the forest cover), which represents 7% of the non forested area in Slovenia. The average surface area of mapped meadows of nature conservation importance is 0.3 ha and of bogs and fens 0.1 ha.

83% of the analysed bogs and fens are owned by farms where more than 90% of the surface is covered by meadows and 52% of the farms with bogs and fens are smaller than 10 ha.

Of the farms in the analysed areas, which own the analysed meadows, 72% are smaller than 10 ha. 50% of all the farms with meadows of nature conservation importance have a surface area of between 1 ha and 6 ha, which is less than the average size of farms in Slovenia, i.e. 6.5 ha.

1 UVOD

Za vzdrževanje viabilnih populacij rastlin in živali je pomembno zagotavljanje dovolj velikih površin njihovega habitata. Manjšanje in fragmentacija habitata vrste ogrožata na dva načina – populacije postanejo bolj izolirane in manj številčne, kot take pa so izpostavljene večjemu tveganju za izumrtje zaradi različnih stohastičnih dejavnikov in zaradi parjenja v sorodstvu (inbridginga). To negativno vpliva na preživetveno sposobnost osebkov ali populacije. Fragmentacija habitata lahko spremeni tudi abiotске dejavnike v okolju in s tem vpliva na interakcije med živimi organizmi (Lienert, 2004).

Manjšanje in fragmentiranje habitatov ali habitatnih tipov povzročajo različni dejavniki. Najpogostejši so različni posegi v okolje, zaraščanje, intenziviranje kmetijske obdelave, svoj delež vedno bolj prispevajo tudi podnebne spremembe (višanje temperatur, ekstremni dogodki – npr. suše, žledolomi). Nekateri habitati pa se pojavljajo na majhnih površinah zaradi specifičnih in omejenih geomorfoloških situacij, na katerih nastanejo, taka so, denimo, barja.

Tuja literatura navaja minimalne površine, ki so potrebne, da je stanje travniškega habitatnega tipa še ugodno. Za suhe in mezotrofne travnike v Avstriji naj bi bile optimalne površine velike vsaj 3 ha, za zakisane in mokrotne travnike z modro stožko pa 1 ha (Ellmauer, 2005). Tipične površine travnikov ne glede na habitatni tip pa se gibljejo okoli 0,1 ha (Ellmauer, 2005). Polák in sodelavci (2005) za Slovaško navajajo, da je minimalna površina za zakisane in suhe travnike v ugodnem stanju 0,25 ha, za mezotrofne travnike pa 0,5 ha.

Mejnih najmanjših površin, ki bi še zagotavljale ugodno stanje travnika ali barja, v Sloveniji nimamo določenih. Za načrtovanje ukrepov za ohranjanje naravovarstveno pomembnih travnikov in barij je pomembno poznati velikost površin, ki so v naravi še prisotne. Ukrepi za ohranjanje travnišč, ki se plačujejo iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja, iz administrativnih razlogov, med drugim določajo najmanjšo površino, ki lahko vstopi v ukrep na 0,1 ha, vendar mora biti najmanjša skupna površina posamezne operacije/zahteve na kmetijskem gospodarstvu vsaj 0,3 ha. Ob načrtovanju morebitnih novih ukrepov, namenjenih ohranjanju naravovarstveno pomembnih travnikov in barij, moramo vedeti, kakšne površine so v naravi še ohranjene, da ne bi s postavitvijo različnih administrativnih omejitev onemogočili izvajanje ukrepov na znatnem deležu naravovarstveno pomembnih travnikov in barij.

V članku podajamo rezultate analize večine travniških in barjanskih površin kvalifikacijskih habitatnih tipov omrežja Natura 2000 na območjih v Sloveniji, kjer je bilo izvedeno kartiranje negozdnih habitatnih tipov. Ugodno ohranitveno stanje travnikov je neločljivo povezano s kmetovanjem, zato smo preverili tudi, kakšna je povezava med grafičnimi enotami rabe zemljišča kmetijskega gospodarstva (GERK), parcelacijo in

obravnavanimi površinami ter kateri tip kmetije ima te naravovarstveno pomembne travniške in barjanske površine v upravljanju. Podatki analize so pomembni za oblikovanje bodočih ukrepov za varovanje travnikov in barij.

2 METODE

Analizirali smo podatke kartiranj habitatnih tipov iz obdobja od 2009 do 2017 (razpon devetih let). Območja kartiranj so prikazana na Sliki 1. Na območjih, ki so bila v tem obdobju večkrat kartirana (npr. Polanski log, deli Ljubljanskega barja in Savskih prodov), smo upoštevali samo podatke iz najnovejših kartiranj.

Vsa v letih od 2009 do 2017 kartirana območja skupaj pokrivajo 568 km² negozdnih površin (vse, ki jih ne pokriva gozdna maska), kar predstavlja 7 odstotkov negozdne površine Slovenije, hkrati pa pokriva 30 odstotkov negozdnih površin 94 območij Natura 2000, na katerih ima kmetijstvo pomemben vpliv na doseganje ugodnega stanja vrst, habitatov in habitatnih tipov.

Pri analizi smo obravnavali posebej travniške (v nadaljevanju ekstenzivni travniki) in posebej barjanske habitatne tipe (v nadaljevanju barja) iz Priloge 1 Direktive o habitatih (Direktiva, 1992) in Uredbe o habitatnih tipih (Uredba, 2003).

Obravnavali smo habitatne tipe, navedene v Tabeli 1 in Tabeli 2. Pri analizi ekstenzivnih travnikov nismo upoštevali gorskih travnikov (kodi 6170 in 6520, Alpinska in subalpinska travišča na karbonatnih tleh in Gorski ekstenzivno gojeni travniki), saj so glede na grožnje, način gospodarjenja, lastniško strukturo ipd. precej drugačni od travnikov na nižinskih in hribovitih območjih. Zaradi upoštevanja FFH-kode 6230*, ki zajema tako volkovja pod gozdno mejo kot nekatera alpinska, pa so v analizo vseeno zajeta tudi nekatera višje ležeča travišča, vendar zaradi manjših površin na analizo ne vplivajo bistveno.

Pri barijih nismo zajeli visokih barij in lehnjakotvornih izvirov, na katerih običajno ni kmetijske rabe. Vsi ostali tipi barij, ki jih habitatna tipologija podrobneje razčleni, pa se običajno pojavljajo v okviru travniških površin in so zato zajeti pod kodo kmetijske rabe 1300 Trajni travnik. Kmetijska raba je na barijih torej mogoča, vendar se zaradi njihovih lastnosti večinoma opušta, zato se ta največkrat zaraščajo.

Dodatno smo za primerjavo analizirali še intenzivno gojene travnike (v nadaljevanju intenzivni travniki), ki po tipologiji pripadajo Physis kodi 81 (Agencija RS za okolje, 2004; Zavod RS za varstvo narave, 2011), zajeli smo kodo 81 in njeni podrejeni obliki – vlažne in zmerno suhe intenzivno gojene travnike (Physis 81.1 in 81.2).



Slika 1: Prikaz območij kartiranj habitatnih tipov iz obdobja od 2009 do 2017, ki so bila upoštevana pri analizi.
Figure 1: Mapped habitat types from 2009 to 2017 which were included in the analysis.

Tabela 1: Travniški habitatni tipi, upoštevani pri analizi (ekstenzivni travniki).

Table 1: Meadow habitat types included in the analysis (extensive meadows).

FFH-koda	Habitatni tip
6110*	Skalna travišča na bazičnih tleh (<i>Alyso-Sedion albi</i>)
6210(*)	Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (<i>Festuco Brometalia</i>) (*pomembna rastišča kukavičevk)
62A0	Vzhodna submediteranska suha travišča (<i>Scorzoneretalia villosae</i>)
6230*	Vrstno bogata travišča s prevladujočim navadnim volkom (<i>Nardus stricta</i>) na silikatnih tleh v montanskem pasu (in submontanskem v celinskem delu Evrope)
6410	Travniki s prevladujočo stožko (<i>Molinia</i> spp.) na karbonatnih, šotnih ali glineno-muljastih tleh (<i>Molinion caeruleae</i>)
6510	Nižinski ekstenzivno gojeni travniki (<i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i>)

* označuje prednostne habitatne tipe po Direktivi o habitatih.

Tabela 2: Barjanski habitatni tipi, upoštevani pri analizi.

Table 2: Bog and fen habitat types included in the analysis.

FFH-koda	Habitatni tip
7210*	Karbonatna nizka barja z navadno reziko (<i>Cladium mariscus</i>) in vrstami zveze <i>Caricion davallianae</i>
7230	Bazična nizka barja
7140	Prehodna barja
7150	Uleknine na šotni podlagi z vegetacijo zveze <i>Rhynchosporion</i>

*označuje prednostne habitatne tipe po Direktivi o habitatih.

V analizi smo pri ekstenzivnih travniških, barjanskih in intenzivnih travniških površinah poleg osnovne kode Physis in vseh podrejenih upoštevali tudi vse v kartiranih obstoječe križance (površine, na katerih se prepletata dva habitatna tipa ali več), ki so vključevali v tabelah našete habitatne tipe.

Površine v analizi smo razdelili na dvoje: z ugodnim stanjem ohranjenosti in neugodnim stanjem ohranjenosti. Kot »ugodne« smo pri travniških in barjanskih površinah opredelili površine s »čistim« habitatnim tipom in križance z drugimi analiziranimi habitatnimi tipi, križance z nekaterimi mokrotnimi površinami brez varstvenega statusa, ki ne predstavljajo slabšega stanja habitatnega tipa (npr. šašja, mezotrofni mokrotni travniki) in pri travnikih tudi travniške površine v ekstenzivnih sadovnjakih.

Kot »neugodno« stanje pa smo opredelili različna zaraščanja habitatnih tipov (gozd, grmišča, visoke steblike, trstičja), prisotnost ruderalnih ali tujerodnih invazivnih vrst, površine v pašniški rabi in križance obravnavanih habitatnih tipov s habitatnimi tipi kmetijske ter kulturne krajine (Physis koda 8).

Pri intenzivno gojenih in sejanih travnikih (Physis koda 81) smo ločili travnike z boljšim potencialom za ponovno vzpostavitev ugodnega stanja (križanci z FFH travniškimi habitatnimi tipi in vlažnimi travniki) od vseh ostalih intenzivnih travnikov.

V tabeli 3 podajamo število obravnavanih ploskev posameznih skupin habitatnih tipov in njihovo skupno površino na kartiranih območjih.

Tabela 3: Osnovni podatki obravnavanih ploskev iz dosegljivih kartiranj habitatnih tipov v letih 2009 do 2017.
Table 3: Basic data on the analysed surfaces from the available mapping of habitat types in 2009 to 2017.

Skupina habitatnih tipov	Število obravnavanih ploskev	Skupna površina (km ²)	Delež površine negozdne Slovenije (%)
Ekstenzivni travniki	58.080	188,4	2,34
Barja	999	1,8	0,02
Intenzivni travniki	12.203	47,4	0,59

3 REZULTATI

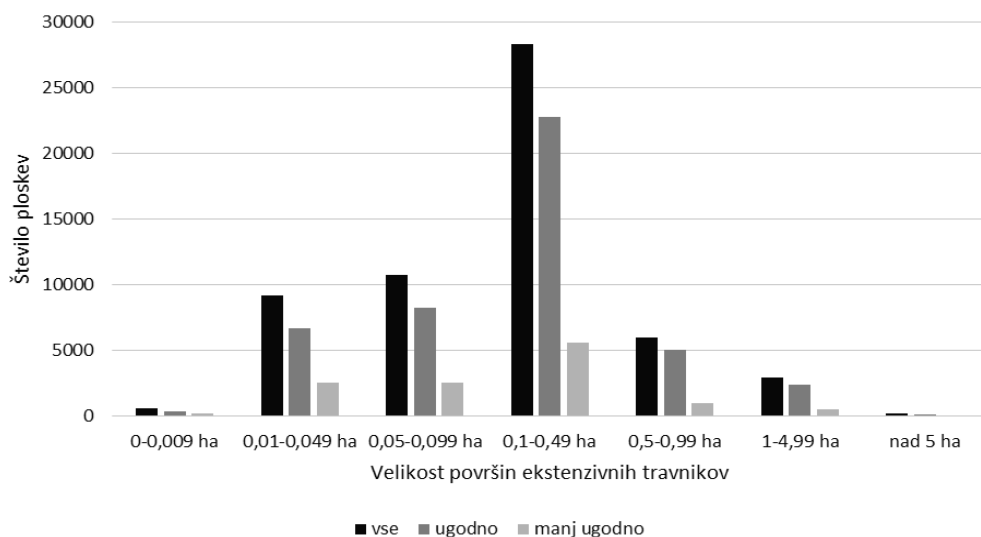
3.1 POVRŠINE OB LOČEVANJU POSAMEZNIH HABITATNIH TIPOV

Pri vseh treh zgoraj navedenih skupinah habitatnih tipov smo ugotovili najmanjšo, največjo in povprečno kartirano površino. Ta je bila na terenu zabeležena kot en habitatni tip, ki se jasno loči od drugih. Rezultati so prikazani v Tabeli 4.

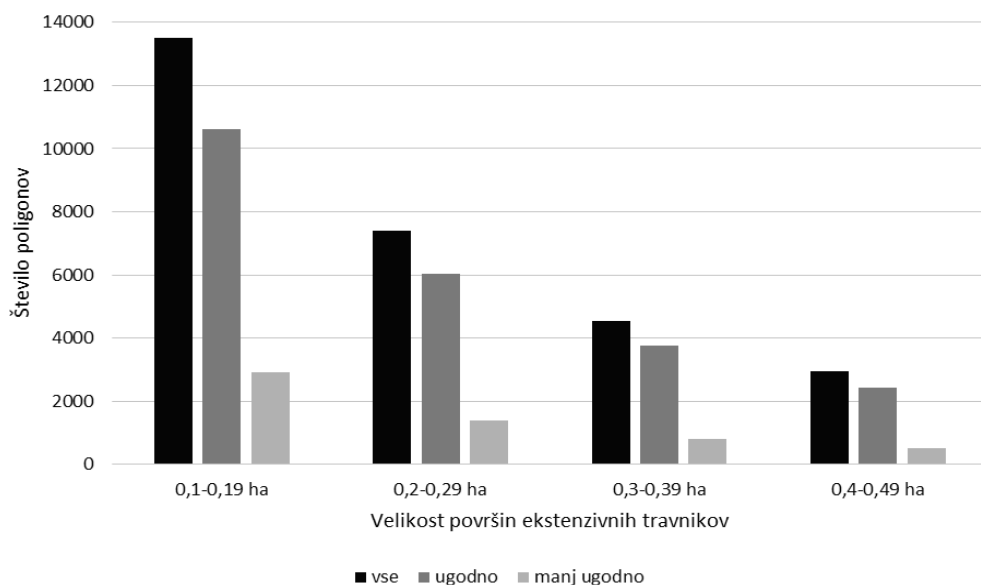
Tabela 4: Minimalne, maksimalne in povprečne površine kartiranih ploskev.
Table 4: Minimum, maximum, and average surface areas of mapped surfaces.

Skupina habitatnih tipov	Min. površina ploskve (m ²)	Maks. površina ploskve (ha)	Povprečna površina ploskve (ha)	Skupna površina (ha)
Ekstenzivni travniki – vsi	7,6	46,2	0,32	18.850
Ekstenzivni travniki – ugodno stanje ohranjenosti	7,6	46,2	0,33	15.087
Ekstenzivni travniki – neugodno stanje ohranjenosti	21,3	28,5	0,30	3.764
Barja – vsa	2,3	12,6	0,18	182
Barja – ugodno stanje ohranjenosti	2,3	6,4	0,15	113
Barja – neugodno stanje ohranjenosti	50,9	12,6	0,26	69
Intenzivni travniki – vsi	2,1	18,4	0,39	4.739
Intenzivni travniki – potencialno boljši	52,8	6,7	0,50	133
Intenzivni travniki –ostalo	2,1	18,5	0,38	4.606

Rezultati kažejo, da se povprečna površina obravnavanih ekstenzivnih travnikov giblje okoli 0,3 ha, med travniki v ugodnem in neugodnem stanju ohranjenosti ni bistvenih razlik. Graf porazdelitve števila ploskev glede na njihovo površino (Graf 1) pokaže, da ima večina ekstenzivnih travnikov površino 0,1–0,49 ha. Še podrobnejši pogled pokaže, da ima večina ekstenzivnih travnikov v intervalu 0,1–0,49 ha površino med 0,1 in 0,2 ha (Graf 2). 60 odstotkov vseh ekstenzivnih travnikov je manjših od 0,2 ha.



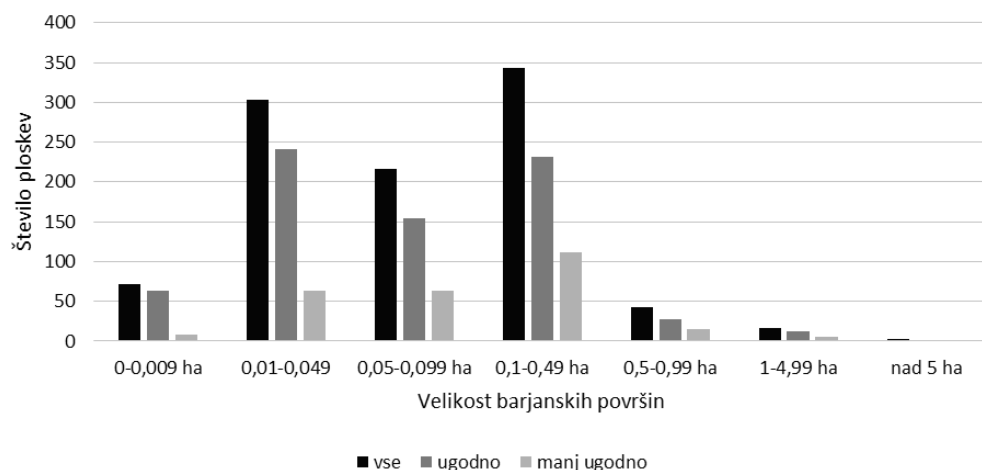
Graf 1: Porazdelitev površin analiziranih ploskev ekstenzivnih travnikov.
 Chart 1: Surface area distribution of the analysed surfaces of extensive meadows.



Graf 2: Podrobnejša porazdelitev ploskev ekstenzivnih travnikov s površino 0,1–0,49 ha v intervalih po 0,1 ha.
 Chart 2: Detailed distribution of areas of extensive meadows with a surface area of 0.1 to 0.49 ha at 0.1 ha intervals.

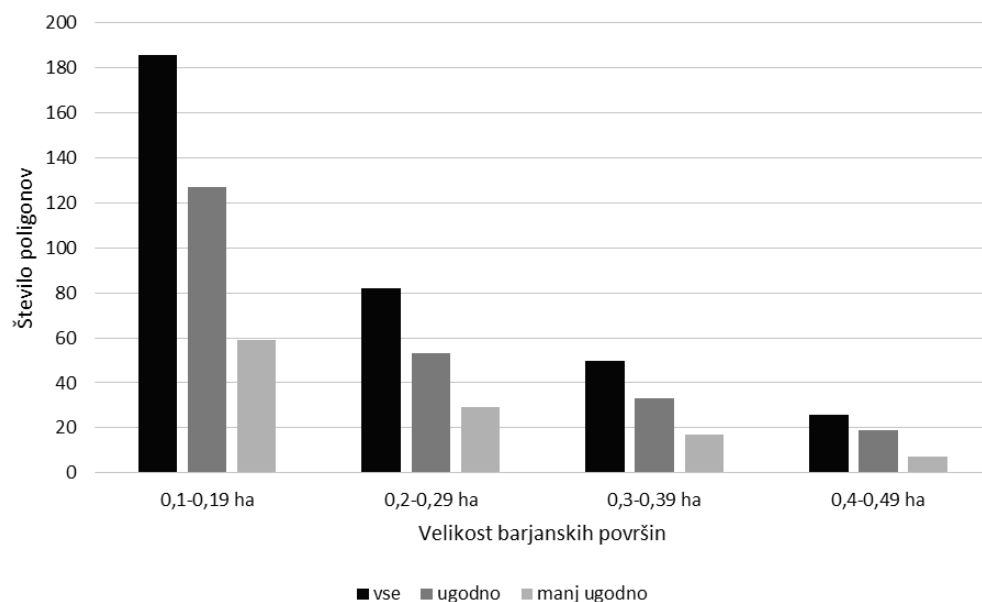
Pri barjih je povprečna površina ploskev v dobrem stanju ohranjenosti 0,15 ha (Tabela 4), večja povprečna površina ploskev z neugodnim stanjem ohranjenosti pa je posledica velikih barjanskih površin na Pohorju, ki so zaraščene z barjanskim smrekovjem in ruševjem. Če ne upoštevamo največjih sedem ploskev v neugodnem stanju (velike nad 1 ha), povprečna površina ploskve barjaj v neugodnem stanju ohranjenosti upade na 0,16 ha.

Čeprav je povprečna površina ploskev barij v ugodnem ali neugodnem stanju ohranjenosti okoli 0,15 ha, pa porazdelitev njihovega števila v razrede glede na površino ploskve pokaže, da je 60 odstotkov ploskev v naravi manjša od 0,1 ha, še dodatnih 30 odstotkov pa ima površino od 0,1 do 0,5 ha (Graf 3). Če zadnji velikostni razred še podrobneje razdelamo, se pokaže, da več kot polovica barjanskih površin dosega le od 0,1 do 0,2 ha. 78 odstotkov vseh analiziranih barjanskih ploskev je manjših od 0,2 ha.



Graf 3: Porazdelitev površin analiziranih barjanskih ploskev.

Chart 3: Surface area distribution of analysed bog and fen areas.



Graf 4: Podrobnejša porazdelitev barjanskih ploskev kategorije 0,1–0,49 ha v intervalih po 0,1 ha.

Chart 4: Detailed distribution of bog and fen areas with a surface area of 0.1 to 0.49 ha at 0.1 ha intervals.

Pri intenzivnih travnikih se povprečna površina približuje 0,4 ha (Tabela 4), pri bolj ohranjenih ploskvah pa je povprečna površina 0,5 ha.

3.2 POVRŠINE SKLENJENIH TRAVNIKOV IN BARIJ

Z analizo smo preverili, kakšne so površine neprekinjenih, sklenjenih travniških in barjanskih ploskev, če ne ločujemo posameznih habitatnih tipov. To pomeni, da posamezno analizirano ploskev lahko sestavlja več različnih analiziranih habitatnih tipov. Analizo smo opravili za vse travniške in barjanske površine skupaj in nato še ločeno glede na ugodno in neugodno stanje ohranjenosti. Rezultati so prikazani v Tabeli 5.

Tabela 5: Minimalne, maksimalne in povprečne površine sklenjenih ekstenzivnih travnikov, barij in intenzivnih travnikov.

Table 5: Minimum, maximum, and average surface areas of complex extensive meadows, bogs and fens, and intensive meadows.

Skupina habitatnih tipov	Min. površina ploskve (m²)	Maks. površina ploskve (ha)	Povprečna površina ploskve (ha)	Skupna površina (ha)
Ekstenzivni travniki – vsi	26,0	389,9	0,74	18.850
Ekstenzivni travniki – ugodno stanje ohranjenosti	26,0	300,4	0,69	15.086
Ekstenzivni travniki – neugodno stanje ohranjenosti	26,4	90,9	0,39	3.761
Barja – vsa	2,3	16,6	0,36	182
Barja – ugodno stanje ohranjenosti	2,3	11,4	0,24	113
Barja – neugodno stanje ohranjenosti	50,9	12,6	0,31	69
Intenzivni travniki – vsi	25,7	18,5	0,55	4.738
Intenzivni travniki – potencialno boljši	52,8	7,5	0,55	133
Intenzivni travniki –ostalo	25,7	18,5	0,54	4.605

Povprečna površina sklenjenih ekstenzivnih travnikov v ugodnem stanju ohranjenosti je 0,69 ha, v neugodnem stanju ohranjenosti pa 0,39 ha. Največji sklenjeni ekstenzivni travniki na obravnavanih območjih kartiranj habitatnih tipov so na Gurah, Banjšicah, Bloščici, Vremščici in Pohorju. Isto velja za ekstenzivne travnike v ugodnem stanju ohranjenosti, pri slabše ohranjenih ekstenzivnih travnikih (predvsem zaraščajočih) pa površinam na Gurah

po velikosti sledijo površine na Pohorju. Poudariti je treba, da so v teh površinah zajeti različni travniški habitatni tipi, ki se v naravi povezujejo v sklenjene ekstenzivne travniške površine.

Če upoštevamo vsa barja (ugodno in neugodno stanje ohranjenosti), imajo povprečno površino 0,36 ha. Rezultat zajema večje sklenjene barjanske površine na območjih kartiranja ob Bloščici, na Pohorju in Planinskem polju. Če pri izračunu povprečne površine vseh barjanskih ploskev ne upoštevamo sedmih največjih (površina nad 3 ha), povprečna površina ploskve upade na 0,25 ha, pri površinah v ugodnem stanju pa z 0,24 ha na 0,18 ha. Največje sklenjene površine barj v ugodnem stanju ohranjenosti na kartiranih območjih so na Bloščici, v neugodnem stanju ohranjenosti pa na Pohorju, kjer gre večinoma za zaraščanje z barjanskim smrekovjem.

Pri sklenjenih intenzivnih travnikih je povprečna površina v vseh kategorijah okoli 0,5 ha. Največje sklenjene površine intenzivnih travnikov znotraj obravnavanih območij kartiranja so ob reki Muri na Muriši, ob Dravinji, v Slovenskih goricah, na Ličenci, Goričkem in Ljubljanskem barju.

3.3 GRAFIČNA ENOTA RABE ZEMLJIŠČA KMETIJSKEGA GOSPODARSTVA (GERK)

GERK je strnjena površina kmetijskega zemljišča z enako dejansko rabo, ki je v uporabi enega kmetijskega gospodarstva.

Analizirali smo enote GERK (ARSKTRP, 2018a), ki vsaj v delu svoje površine vsebujejo analizirane travnike ali barja. Zanje smo izračunali osnovno statistiko – minimalno, maksimalno in povprečno površino GERK (Tabela 6).

Tabela 6: Minimalne, maksimalne in povprečne površine GERK, ki vsebujejo ekstenzivne travnike in barja.
Table 6: Minimum, maximum, and average surface areas of graphical agricultural units of agricultural holding (GERKs) which contain extensive meadows and bogs and fens.

Skupina habitatnih tipov	Število analiziranih ploskev GERK	Skupna površina GERK (ha)	Min. površina GERK (m ²)	Maks. površina GERK (ha)	Povpr. površina GERK (ha)
Ekstenzivni travniki – vsi	40.301	23.734	25,3	113,9	0,59
Ekstenzivni travniki – ugodno stanje ohranjenosti	38.488	22.588	25,3	113,9	0,59

Ekstenzivni travniki – neugodno stanje ohranjenosti	6.625	6.687	26,0	113,9	1,00
Barja – vsa	517	608	82,8	12,2	1,18
Barja – ugodno stanje ohranjenosti	482	560	82,8	12,2	1,16
Barja – neugodno stanje ohranjenosti	125	208	309,5	12,2	1,67

Povprečna površina ploskev GERK na dobro ohranjenih ekstenzivnih travnikih je 0,59 ha, na slabše ohranjenih pa 1 ha. Največje površine GERK z ekstenzivnimi travniki znotraj območij kartiranja so v Karavankah, na Gurah in Banjšicah. Pri dobro ohranjenih barjih je povprečna površina GERK 1,16 ha, na slabše ohranjenih barjih pa 1,67 ha. Največji GERK z barjanskimi površinami na območjih kartiranja so na Bloščici in Planinskem polju.

Povprečne površine ekstenzivnih travnikov in barij znotraj enega GERK so podane v Tabeli 7.

Tabela 7: Minimalne, maksimalne in povprečne površine ekstenzivnih travnikov in barij znotraj enega GERK.
Table 7: Minimum, maximum, and average surface areas of extensive meadows and bogs and fens within one GERK.

Skupina habitatnih tipov	Min. površina v GERK (m²)	Maks. površina v GERK (ha)	Povpr. površina v GERK (ha)	Skupna površina na GERK (ha)
Ekstenzivni travniki – vsi	< 1	98,7	0,37	13.117
Ekstenzivni travniki – ugodno stanje ohranjenosti	< 1	94,4	0,34	11.567
Ekstenzivni travniki – neugodno stanje ohranjenosti	< 1	29,6	0,28	1.467
Barja – vsa	< 1	1,78	0,13	79

Povprečna površina ekstenzivnih travnikov znotraj ene enote GERK je 0,37 ha, kar je primerljivo s povprečno kartirano površino (0,32 ha) ekstenzivnega travnika ob ločeni obravnavi različnih habitatnih tipov. Največje površine ekstenzivnih travnikov znotraj ene enote GERK na kartiranih območjih so na Gurah, Banjšicah in Vremščici.

Povprečna površina barj znotraj ene enote GERK je 0,13 ha. Največje površine barj znotraj enega GERK na kartiranih območjih so na Bloščici, Planinskem polju in v Mišji dolini. Zaradi majhnosti barj smo analizo izvedli le za vse površine skupaj ne glede na stanje ohranjenosti.

3.4 KATASTRSKE PARCELE

Pregledali smo lastnosti katastrskih parcel, ki vsebujejo travniške ali barjanske habitatne tipe (Tabela 8). V analizo smo zajeli celotne parcele, ki vsaj na delu svoje površine vsebujejo ekstenzivne travnike ali barja.

Tabela 8: Minimalne, maksimalne in povprečne površine katastrskih parcel, ki vsebujejo ekstenzivne travnike in barja.
Table 8: Minimum, maximum, and average surface areas of cadastral parcels which contain extensive meadows and bogs and fens.

Skupina habitatnih tipov	Število analiziranih parcel	Skupna površina parcel (ha)	Min. površina parcele (m ²)	Maks. površina parcele (ha)	Povpr. površina parcele (ha)
Ekstenzivni travniki – vsi	164.630	68.915	0,3	2560,6	0,42
Ekstenzivni travniki – ugodno stanje ohranjenosti	145.504	61.038	0,3	2560,6	0,42
Ekstenzivni travniki – neugodno stanje ohranjenosti	37.609	29.789	0,4	2560,6	0,79
Barja – vsa	1.459	5.084	2,9	876,9	3,48
Barja – ugodno stanje ohranjenosti	1.293	4.786	2,9	876,9	3,70
Barja – neugodno stanje ohranjenosti	469	4.256	103,1	876,9	9,07

Največje parcele vključujejo tako travnike v ugodnem stanju kot tudi v neugodnem. Največje parcele z ekstenzivnimi travniki na območjih kartiranja so v Karavankah, na Pohorju, Bohorju, Gorjancih in Gurah. Ekstenzivni travniki preraščajo le manjši del največjih parcel.

Zelo velike povprečne površine parcel z barji so posledica obsežnih parcel na Pohorju, ki vsebujejo samo manjše barjanske površine. Če 12 največjih parcel (površine od 91,6 do 876 ha) pri izračunu ne upoštevamo, je povprečna površina parcele 0,8 ha. Tudi pri barjih v ugodnem stanju velja isto. Pri barjih v neugodnem stanju pa so povprečne površine še

večje, saj gre v glavnem za zaraščanje z gozdom in velike gozdne parcele. Če pri izračunu ne upoštevamo 12 največjih parcel na Pohorju, povprečna površina parcel z barji v neugodnem stanju znaša okoli 1 ha.

Povprečne površine ekstenzivnih travnikov in barij znotraj ene katastrske parcele so podane v Tabeli 9.

Tabela 9: Minimalne, maksimalne in povprečne površine ekstenzivnih travniških in barjanskih površin znotraj ene katastrske parcele.

Table 9: Minimum, maximum, and average surface areas of extensive meadow and bog and fen areas within one cadastral parcel.

Skupina habitatnih tipov	Min. površina ploskve (m ²)	Maks. površina ploskve (ha)	Povpr. površina ploskve (ha)	Skupna površina na parcelah (ha)
Ekstenzivni travniki – vsi	< 1	267,8	0,12	18.965
Ekstenzivni travniki – ugodno stanje ohranjenosti	< 1	253,6	0,10	15.076
Ekstenzivni travniki – neugodno stanje ohranjenosti	< 1	52,0	0,09	3.758
Barja – vsa	< 1	12,2	0,15	182

Največje parcele ekstenzivnih travnikov na območjih kartiranj so na Gurah, pri Lokvah na Krasu, na Pohorju, pri Kozini in na Vremščici.

Največje barjanske parcele na območjih kartiranj so na Pohorju (predvsem barja znotraj gozdnih parcel – površine od 2,8 do 12 ha), sledijo parcele v Mišji dolini in na Bloščici (velike do 2,3 ha).

Tudi to analizo smo izvedli le za vse barjanske površine skupaj.

3.5 LASTNOSTI KMETIJ

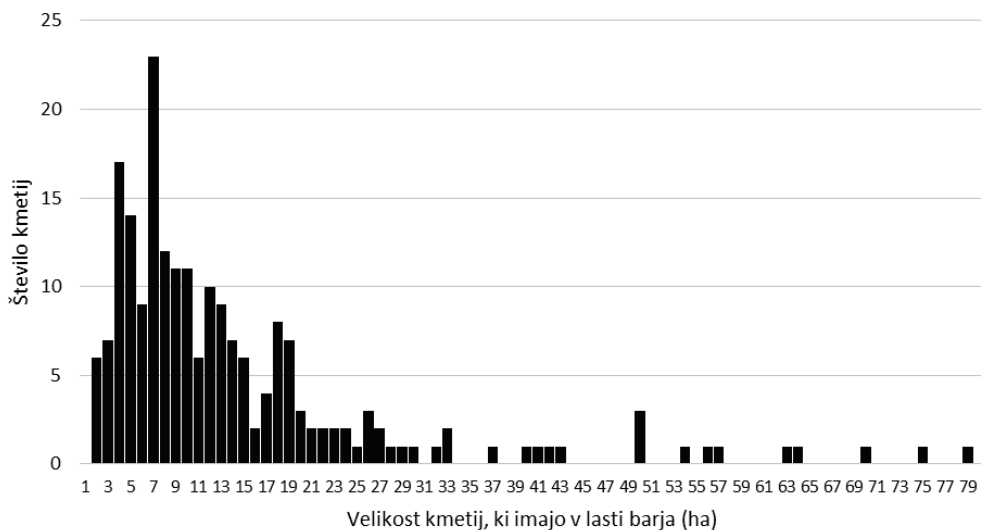
Na osnovi podatkov v registru kmetijskih gospodarstev (ARSKTRP, 2018b) smo analizirali dve lastnosti kmetij, ki imajo v lasti ekstenzivne travnike ali barja. Analizirali smo podatke o površini celotne kmetije (Tabela 10) in podatek o tem, kolikšen delež kmetije predstavljajo travniki. V analizo smo vključili vse ekstenzivne travnike in barja, vključno s tistimi v neugodnem stanju ohranjenosti.

Tabela 10: Velikosti kmetij, ki imajo v lasti ekstenzivne travnike in barja.

Table 10: Sizes of farms with extensive meadows and bogs and fens.

Površina kmetije (ha)	Št. kmetij – barja	Delež od vseh kmetij, ki imajo v lasti barja (%)	Št. kmetij –travniki	Delež od vseh kmetij, ki imajo v lasti ekstenzivne travnike (%)
0–1	0	0	1	0,02
0–2	6	2,9	670	10,9
0–6,5	66	31,6	3350	54,3
0–10	110	52,6	4426	71,8
0–20	172	82,3	5436	88,2
vse	209	100	6166	100

Na kmetijah, ki imajo v lasti barja, pokrivajo travniki najmanj 47 odstotkov površine kmetije. 83 odstotkov analiziranih barjanskih površin je v lasti kmetij, na katerih več kot 90 odstotkov površine kmetije predstavljajo travniki. Površina teh kmetij se giblje med 1 in 86 ha, vendar je manjših od 20 ha kar 82 odstotkov kmetij z barjanskimi površinami, manjših od 10 ha pa 52 odstotkov kmetij z barjanskimi površinami (Graf 5).



Graf 5: Porazdelitev kmetij, ki imajo v lasti barja, glede na površino kmetije.

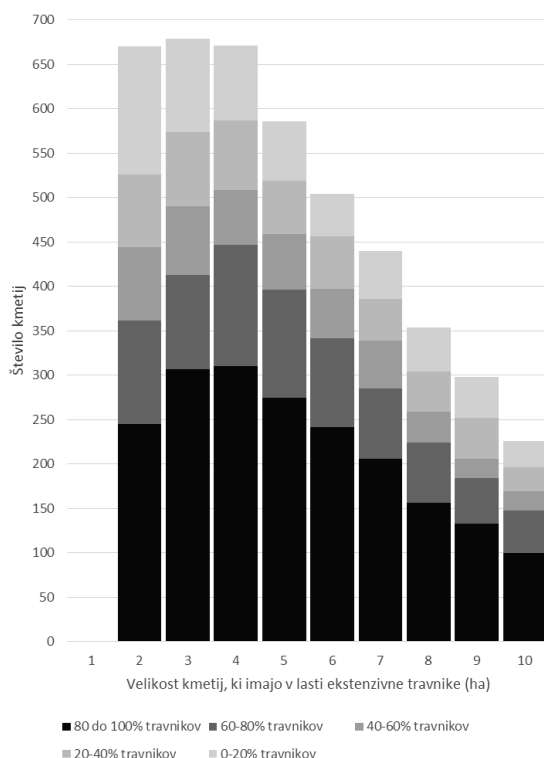
Chart 5: Distribution of farms with bogs and fens with regard to the farm surface area.

Na obravnavanih območjih je 72 odstotkov vseh kmetij, ki imajo v lasti ekstenzivne travnike, manjših od 10 ha.

Na Grafu 6 smo prikazali povezavo med površino kmetije in deležem travnikov pri površini kmetije.

50 odstotkov vseh kmetij z ekstenzivnimi travniki ima površino med 1 in 6 ha, kar je pod velikostjo povprečne slovenske kmetije, ki je 6,5 ha (MKGP, 2018).

Največ kmetij na obravnavanih območjih, na katerih od 80 do 100 odstotkov površine predstavljajo travniki, je manjših od 5 hektarov.



Graf 6: Kmetije do površine 10 ha (72 odstotkov obravnavanih kmetij), ki imajo v lasti ekstenzivne travnike, s prikazom deleža travnikov pri površini kmetije.

Chart 6: Farms with a surface area of up to 10 ha (72% of the analysed farms) with extensive meadows, including the share of the meadows in the entire surface area of the farm.

4 ZAKLJUČEK

Podatki, ki smo jih uporabili za analizo, dovolj dobro zajemajo raznolikost Slovenije, zato lahko predvidevamo, da dobljene vrednosti okvirno veljajo za celotno Slovenijo tudi zunaj kartiranih območij.

Površine slovenskih barij so majhne. Tudi pri analizi sklenjenih površin, ki zanemari posamezne habitatne tipe, povprečna površina doseže le 0,36 ha. Upravljanje barjanskih površin je zahtevno. V tekoči finančni perspektivi nimamo specifičnega varstvenega ukrepa, ki bi dobro naslovil v veliki meri ročno delo, potrebno za ohranjanje ugodnega stanja barij.

Majhnost površin je treba imeti pri snovanju takega ukrepa v mislih z vidika površine, ki predstavlja vstopni prag v ukrep kot tudi z vidika vpliva kmetovanja na sosednjih površinah. Specifičen varstveni ukrep za barja bi moral vključevati površino barja in tudi robno blažilno območje. Robna blažilna območja bo treba določiti zunaj površine samega barja. Njihov namen je predvsem preprečiti spiranje gnojil na barja. Ohranjanje barij ne zahteva nujno vsakoletnih aktivnosti, prilagojeno rabo robnih območij pa je treba zagotavljati vsakoletno.

Enote GERK in katastrske parcele, ki so vrisane čez barja, so v povprečju precej večje kot površina barij. Skoraj polovica barij nima vrisanih enot GERK. To potrjuje terenska opažanja, da kmetje na barjih izvajajo enako kmetijsko rabo kot na okoliških travnikih ali pa jih ne obdelujejo več in so prepuščena zaraščanju.

Barja imajo v lasti predvsem kmetije, na katerih prevladujejo travniki. Varstvene ukrepe za ohranjanje barij bi bilo treba iskati v povezavi z uporabo stelje na kmetiji ali pa tudi v okviru neproizvodnih naložb in dopolnilnih dejavnosti.

Povprečna površina ekstenzivnega travnika, če upoštevamo posamezne habitatne tipe, komajda preseže 0,3 ha. Povprečna skupna površina brez ločevanja med ekstenzivnimi habitatnimi tipi znaša 0,74 ha, kar je še vedno manj od priporočene površine za ugodno ohranitveno stanje traviščnih habitatnih tipov v Avstriji in nekaj več od površin, priporočenih na Slovaškem. Podrobnejši pregled razporeditve podatkov tehtnico nagiba k površinam, ki so za doseganje ugodnega stanja premajhne. Za izboljšanje stanja ohranjenosti bomo poleg ukrepov za ohranjanje potrebovali tudi ukrepe za ponovno vzpostavitev ekstenzivnih travnikov (npr. odprava zaraščanja, sprememba njiv v travnike).

Razmerje med številom vseh analiziranih ploskev ekstenzivnih travišč in številom enot GERK, ki jih prekrivajo, je 1 : 0,7. Enote GERK in katastrske parcele so s površinami ekstenzivnih travišč primerljive velikosti, za natančnejšo obravnavo pa bi bile potrebne še dodatne analize, ki pa za zdaj za oblikovanje varstvenih ukrepov niso nujne. Pri zelo velikih enotah GERK je treba biti posebej pozoren, da bo varstveni ukrep zagotovil ustrezno in zadostno rabo na njihovi celotni površini (npr. paša s prenizko obtežbo).

Ekstenzivne travnike imajo v lasti predvsem kmetije, na katerih prevladujejo travniki. To dejstvo izključuje možnost pridelave dodatne krme za živino na njivah kmetije. Intenzivnejša proizvodnja na račun dokupljene krme pa predstavlja povečano tveganje za porušeni krogotok hranil na kmetiji in intenziviranje travnikov. Zaradi neugodnega ohranitvenega stanja ekstenzivnih travišč je pomembno ohranjanje vseh še obstoječih površin. Pogojevanje vstopa v ukrep z določeno obtežbo z živalmi na kmetiji zato ni sprejemljivo. Varstvene ukrepe za ekstenzivne travnike bi morali razvijati predvsem v smislu visokokakovostnih produktov ekstenzivnega kmetovanja in dopolnilnih dejavnosti.

V nadaljevanju bi bilo analize koristno nadgraditi še s podatki o živalih na kmetijah, ki imajo v lasti barja in ekstenzivne travnike.

5 SUMMARY

The purpose of this article is to showcase the characteristics of meadows and bogs and fens of nature conservation importance in areas of mapped habitat types and to showcase the main characteristics of the farms which own these surfaces.

Spatial analyses were made with the mapping of habitat types from 2009 to 2017 and using the data provided by the Agency for Agricultural Markets and Rural Development on farm characteristics.

The average surface area of mapped bogs and fens is 0.15 ha and of extensive meadows 0.3 ha, if surface areas are analysed in detail according to habitat type. The better and poorly conserved areas only slightly deviate from the average surface areas (Table 4).

The average surface area of complex bogs and fens and extensive meadows (no distinction between individual habitat types) is larger than the areas recorded if we distinguish individual habitat types (Table 5). The surface area of complex meadows is 0.74 ha and of complex bogs and fens 0.36 ha.

The paper also analysed the connection between extensive meadows and GERKs (graphical agricultural units of agricultural holding) (Tables 6 and 7) and the surface area of cadastral parcels (Table 8).

In the analysed areas, extensive meadows and bogs and fens are mainly owned by smaller farms with a high share of meadows in the total surface area of the farm.

All farms which own bogs and fens have at least 47% of their surface area covered with meadows and 83% of the analysed bogs and fens are located on farms whose surface area comprises more than 90% of meadows. The surface area is between 1 and 86 ha but more than 82% of the farms with bogs and fens are smaller than 20 ha and 52% of farms with bogs and fens are smaller than 10 ha.

Among the farms with extensive meadows, the analysed areas include 72% of farms smaller than 10 ha.

50% of all the farms with extensive meadows have a surface area of between 1 ha and 6 ha, which is less than the average size of farms in Slovenia (6.5 ha) (MKGP, 2018) and these farms mainly comprise meadow surfaces.

Extensive meadows and bogs and fens are mainly owned by farms where meadows prevail. So as to preserve the nutrient cycle, conservation measures will therefore have to be developed in the direction of high-quality products of extensive farming and complementary activities. Due to the unfavourable conservation status of extensive grasslands, it is important to conserve the existing surfaces. As the surface areas of bogs and fens are small, corresponding conservation measures have to be set up at an appropriately low threshold. Buffer zones must be defined outside the surface area of the bogs and fens.

6 VIRI

1. Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP), 2018a. *Grafični podatki GERK za celo Slovenijo za leto 2007 in 2017*. [CD-ROM] Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja.
2. Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja (ARSKTRP), 2018b. *Podatki iz Zbirnih vlog za leto 2018*. [CD-ROM] Ljubljana: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano, Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja.
3. Agencija RS za okolje, 2004. *Habitatni tipi Slovenije HTS 2004, tipologija*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje, prostor in energijo – Agencija RS za okolje.
4. *Direktiva 92/43/EGS z dne 21. maja 1992 o ohranjanju naravnih habitatov ter prosto živečih živalskih in rastlinskih vrst*, 1992. Uradni list Evropske unije št. L 206.
5. Ellmauer, T., 2005. *Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie*. Dunaj: Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo, okolje in upravljanje z vodami ter Zvezna agencija za okolje.
6. Lienert, J., 2004. Habitat fragmentation effects on fitness of plant populations – a review. *Journal for Nature Conservation*, 12 (1), 53–72.
7. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (MKGP), 2018. *Poljedelstvo*. [online] Dostopno na: http://www.mkgp.gov.si/delovna_podrocja/kmetijstvo/kmetijski_trgi/poljedelstvo/ [21. 12. 2018].
8. Polák, P. in Saxa, A., 2005. *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu*. Banská Bystrica: Štátna Ochrana Prírody Slovenskej Republiky.
9. *Uredba o habitatnih tipih*, 2003. Uradni list RS št. 112/03, 36/09 in 33/13.
10. Zavod RS za varstvo narave, 2011. *Habitatni tipi Slovenije HTS 2011, tipologija*. Ljubljana: Zavod RS za varstvo narave.

OVREDNOTENJE STROŠKOV PRIPRAVE IN IZVAJANJA REZULTATSKO USMERJENEGA KMETIJSKO-OKOLJSKEGA UKREPA ZA OHRANJANJE SUHIH TRAVIŠČ

ASSESSING PREPARATION AND IMPLEMENTATION COSTS OF A RESULT-BASED AGRI-ENVIRONMENTAL MEASURE FOR THE CONSERVATION OF DRY GRASSLANDS

Mateja ŽVIKART, Nika DEBELJAK

Strokovni članek

Ključne besede: rezultatsko usmerjen kmetijsko-okoljski ukrep, kmetijstvo, stroški priprave, stroški izvajanja, suha travišča, Natura 2000

Key words: result-based agri-environmental measure, agriculture, preparation costs, implementation costs, dry grasslands, Natura 2000

IZVLEČEK

Območja Natura 2000 se v Sloveniji upravljajo sektorsko. Kmetijsko-okoljski in kmetijsko-podnebni ukrepi (KOPOP) so opredeljeni kot sistemski instrument za doseganje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov v kmetijski kulturni krajini. V Sloveniji se ukrepi KOPOP izvajajo v obliki t. i. »upravljalvske sheme«, kjer je nadzor omejen na spremljanje izvajanja predpisanih zahtev, ne pa na rezultat (učinek). Članek obravnava razvoj in testno izvajanje rezultatsko usmerjenega ukrepa KOPOP za suha travišča. Opredeljuje tudi časovni in finančni okvir za morebitno sistemsko vpeljavo tega pristopa v prihodnje.

ABSTRACT

In Slovenia, Natura 2000 areas are subject to sectoral management. Agri-environment-climate measures (AECM) have been defined as a systemic instrument for achieving a favourable conservation status of species and habitat types in the agricultural cultural landscape. In Slovenia, AECM are implemented in the form of the management scheme, where supervision is limited to the monitoring of implementation of the prescribed requirements and not to the result (effect). The paper focuses on the development and test implementation of a result-oriented AECM for dry grasslands. It also provides the time and financial framework for the potential systematic implementation of this approach in the future.

1 UVOD

Travišča so habitatni tip, ki za dolgoročno ohranitev nujno potrebujejo ustrezno trajnostno upravljanje. V Sloveniji se naravovarstveno pomembna travišča znotraj območij Natura 2000 upravljajo s programi in z ukrepi kmetijskega sektorja. Za doseganje ugodnega stanja vrst in habitatnih tipov v kmetijski kulturni krajini so v aktualnem Programu razvoja

podeželja za obdobje 2014–2020 opredeljena kmetijsko-okoljska in kmetijsko-podnebna plačila (KOPOP). Izvajajo se v t. i. »upravljavski shemi«, ki kmetom predpisuje pravila ravnanja (zahteve). Nadzor je omejen na spremljanje izvajanja predpisanih zahtev, ne pa na rezultat (učinek), ki ga z izvajanjem ukrepov želimo doseči.

Rezultatsko usmerjenih ukrepov KOPOP, kjer se spremlja in preverja le učinek izvajanja ukrepov (ne pa način upravljanja), Slovenija za zdaj še nima. Ena od aktivnosti projekta *LIFE TO GRASSLANDS*¹ »Ohranjanje in upravljanje suhih travišč vzhodne Slovenije« (LIFE14 NAT/SI/000005) je namenjena prav razvoju in testnemu izvajanju tega pristopa (*LIFE TO GRASSLANDS*, 2014). Z njim želimo ohraniti stanje dveh habitatnih tipov oziroma ga izboljšati, in sicer za HT 6210(*) *Polnaravna suha travišča in grmiščne faze na karbonatnih tleh (Festuco-Brometalia)* (*pomembna rastišča kukavičevk) ter HT 6230* *Vrstno bogata travišča s prevladujočim navadnim volkom (Nardus stricta) na silikatnih tleh*. Rezultatsko usmerjeni KOPOP se testno izvaja na vseh štirih projektnih območjih, in sicer so to Gorjanci, Haloze, Kum in Pohorje. Vsa štiri območja so tudi del omrežja Natura 2000.

V nadaljevanju podajamo opis razvoja novega ukrepa ter popis stroškov, ki so nastali ob pripravi in izvajanju rezultatsko usmerjenega ukrepa KOPOP za suha travišča. Trenutno rezultatsko usmerjeni KOPOP poteka dve leti. Izvaja ga 163 kmetijskih gospodarstev na skupno 517 ha. Izkušnje, ki smo jih pridobili pri izvajanju projekta *LIFE TO GRASSLANDS*, bi morale biti eden od pomembnejših vhodnih podatkov za pripravo in oblikovanje ukrepov bodočega Strateškega načrta v okviru Skupne kmetijske politike po letu 2020.

2 POTREBNI KORAKI ZA UVELJAVITEV REZULTATSKO USMERJENEGA UKREPA

Priprava rezultatsko usmerjenega ukrepa KOPOP za ohranjanje suhih travišč je potekala po naslednjih korakih (*LIFE TO GRASSLANDS*, 2014):

2.1 ZAČETNI POPIS STANJA HABITATNIH TIPOV IN DOLOČITEV OBMOČJA IZVAJANJA UKREPA

Zunanji izvajalec (strokovnjak s področja botanike in fitocenologije) je opravil popis in opredelil stanje negozdnih habitatnih tipov (HT) na območju potencialnega pojavljanja habitatnih tipov suhih travišč znotraj projektnega območja. Ker je metodologija kartiranja habitatnih tipov zelo natančna, se je za potrebe projektnih aktivnosti izvedla poenostavitev, po kateri se je stanje habitatnih tipov ocenjevalo v štirih kategorijah, in sicer:

¹ Projekt *LIFE TO GRASSLANDS* »Ohranjanje in upravljanje suhih travišč vzhodne Slovenije« (LIFE14 NAT/SI/000005) je namenjen zagotavljanju dolgoročnega upravljanja suhih travišč, ki v zadnjih desetletjih predvsem zaradi opuščanja rabe vse bolj izginjajo. Različne projektne aktivnosti so usmerjene v izboljšanje stanja travišč, še posebej v razvoj ukrepov, ki bi podprli ponovno obdelovanje opuščenih kmetijskih površin ter s tem »vrnili življenje travščem«.

- a) Habitatni tip (6210, 6230) v ugodnem stanju
- b) Habitatni tip (6210, 6230) v neugodnem stanju
- c) Habitatni tip, ki trenutno ni 6210 ali 6230, vendar se ob ustrezni kmetijski rabi lahko razvije v enega od teh dveh habitatnih tipov
- d) Drugi Natura 2000 kvalifikacijski habitatni tipi, opredeljeni za območje

Na podlagi podatkov iz popisa in modeliranja se je določilo območja, na katerih je smiselno in potrebno izvajati rezultatsko usmerjeni ukrep za ohranjanje oziroma izboljšanje stanja suhih travišč (prostorska določitev izvajanja ukrepa). V območje izvajanja ukrepa so bila vključena zemljišča pod kategorijo a), b) in c).

2.2 DOLOČITEV INDIKATORJEV

Tipologija negozdnih habitatnih tipov je precej zapletena in kompleksna. Ker smo želeli, da je izvajanje ukrepa za kmeta karseda razumljivo in učinkovito, spremljanja učinkov nismo temeljili na prepoznavi habitatnega tipa, temveč na pojavnosti njegovih značilnic. Indikatorske vrste smo določili tako, da hkrati kažejo tudi ustrezno oziroma neustrezno kmetijsko rabo suhih travišč (t. i. pozitivni in negativni indikatorji) ter so lahko prepoznavni. Za HT 6210* je bilo določenih devet pozitivnih indikatorjev in deset negativnih, za HT 6230* pa sedem pozitivnih ter osem negativnih.

Indikatorji² so slikovno in opisno del Priročnika za kmeta, ki ga dobi vsak kmet, izvajalec ukrepa.

2.3 NARAVOVARSTVENA IZHODIŠČA ZA UPRAVLJANJE SUHIH TRAVIŠČ

V sodelovanju z zunanjimi strokovnjaki so bila pripravljena »Naravovarstvena izhodišča za upravljanje suhih travišč« (v nadaljevanju Naravovarstvena izhodišča) za vsako območje posebej. Ta vsebujejo priporočila o trajnostnem upravljanju travišč glede na posamezni tip rabe (paša, košnja, dvonamenska raba – visokodebelni sadovnjak).

Naravovarstvena izhodišča za upravljanje suhih travišč so bila sestavni del Poziva kmetom za vključitev v projekt ter kasneje tudi sestavni del »Sporazuma o vključitvi v aktivnosti projekta« (v nadaljevanju Sporazum), ki je bil podpisan s kmetom.

2.4 POZIV/POVABILO KMETOM ZA VKLJUČITEV

Kmete, ki kmetujejo na območjih s suhimi travišči in smo jih določili za izvajanje ukrepa, smo z javnim pozivom povabili k sodelovanju. Ta pristop smo izbrali zato, ker smo projekt večkrat predhodno predstavili in promovirali ob različnih dogodkih, kot so lokalne prireditve, predstavitve lokalnim društvom/združenjem in mnenjskim voditeljem..., zato so bile projektne aktivnosti med kmeti poznane in vsaj na načelni ravni zelo dobro (pozitivno) sprejete.

² <https://www.lifetograsslands.si/rezultati-projekta/rezultati-projekta-2/>

Ker odziv kmetov na Poziv ni bil zadosten, smo jih k sodelovanju vabili tudi individualno (ciljno) z obiski na kmetijah.

2.5 TERENSKO PREVERJANJE ZEMLJIŠČ PRI KMETU IN DOGOVOR O IZVAJANJU UKREPA

Kmetje, ki so se odzvali povabilu, so najprej sami predlagali zemljišča, na katerih bi bili pripravljeni izvajati rezultatsko usmerjeni KOPOP. Ta zemljišča so se na terenu skupaj s strokovnjakom naravovarstvenikom/kmetijskim svetovalcem in kmetom še enkrat preverila. Strokovnjak naravovarstvenik/kmetijski svetovalec je pri terenskem preverjanju preveril in potrdil ustreznost predlaganih površin za vključitev v izvajanje ciljnega KOPOP. Hkrati sta se naravovarstvenik in kmet na terenu pogovorila o najustreznejši rabi posamezne enote travišča.

2.6 PODPIS »SPORAZUMA O VKLJUČITVI V AKTIVNOSTI PROJEKTA«

Izvajanje dogovorjenih projektnih aktivnosti je bilo treba urediti tudi s pravnoformalnega vidika. Odločili smo se za podpis Sporazuma, ki je pravno zavezujoč dokument, podpisan med projektnim partnerjem in kmetom. V našem primeru je vseboval naslednje obvezne priloge:

- Naravovarstvena izhodišča
- Priročnik za upravljanje

Če bi se izvajanje ciljnega KOPOP v prihodnje izvajalo v okviru Skupne kmetijske politike (SKP), se podpis Sporazuma lahko v celoti nadomesti z Zbirno vlogo.

2.7 PRIPRAVA PRIROČNIKA ZA KMETA

Za vsakega kmeta, ki se je odločil za izvajanje rezultatsko usmerjenega KOPOP, je bil izdelan prilagojen »Priročnik za upravljanje ekstenzivnih suhih travišč« (v nadaljevanju Priročnik).

Ta je sestavljen iz dveh vsebinskih sklopov, in sicer obsega:

SPLOŠNI DEL

- opis projekta ter njegovih ciljev
- slikovna in opisna predstavitev indikatorjev (pozitivnih/negativnih)
- popisni listi za spremljanje stanja

SPECIFIČNI DEL

- Grafični prikaz in opis površin (enot rabe), kjer se izvaja rezultatsko usmerjeni KOPOP (za kmetijo specifično).
- Stanje in pogostost pojavljanja indikatorskih vrst za posamezno enoto rabe.
- Seznam aktivnosti/ukrepov, ki se izvajajo na določenih zemljiščih.

2.8 OBISKI KMETIJE

Kmetijska gospodarstva, ki izvajajo ciljni KOPOP za suha travišča, smo obiskali večkrat. Prvi obisk je služil seznanjanju s projektom in predlogom KOPOP, drugi je bil namenjen pomoči pri pripravi vloge, tretji skupnemu pregledu ustreznosti predlaganih zemljišč ter dogovoru o ustrezni rabi travnikov, četrti pa predaji in predstavitvi Priročnika.

Po predaji Priročnika so bili v pomladanskem času za vse kmete pripravljene obvezni terenski izobraževalni dnevi. Na njih smo jim predstavili vse v zvezi z indikatorji: katere rastline so to, kako jih prepoznati, kaj njihova pojavnost pomeni, katera je želena pogostost pojavljanja posameznega indikatorja ... Izobraževanje je potekalo na terenu – na travnikih, kjer bo kmet ukrep izvajal.

Izkušnje so pokazale, da je individualni pristop z večkratnimi obiski pravzaprav nujen. Kmetje namreč prevzemajo proaktivno vlogo trajnostnega upravljanja zemljišč, zato imajo zelo veliko konkretnih vprašanj. Ključno je, da imajo strokovnjaki dovolj časa za pogovor in pojasnjevanje dilem.

2.9 IZVAJANJE UKREPA IN SPREMLJANJE STANJA

Sledilo je izvajanje ukrepa. Kmet si je pri načrtovanju in izvajanju prilagojene rabe lahko pomagal z usmeritvami in s priporočili iz Naravovarstvenih izhodišč, stanje suhih travišč pa spremljal na podlagi popisnih listov (del Priročnika). Vseskozi smo bili z njim v stiku tudi naravovarstveniki in kmetijski svetovalci.

2.10 KONČNI POPIS IN OCENA STANJA

Ob koncu projekta in izvajanju rezultatsko usmerjenega KOPOP sta po petih letih predvidena še končni popis stanja indikatorjev in ocena stanja habitatnih tipov na vseh površinah, s katerimi so se kmetje vključili v projekt (Škornik, 2017).

3 STROKOVNE SLUŽBE, VKLJUČENE V PRIPRAVO UKREPA

Partnerstvo pri pripravi rezultatsko usmerjenega KOPOP za suha travišča je bilo zelo široko, saj je sodelovalo več strokovnih služb (Tabela 1).

Tabela 1: Strokovne službe, ki so sodelovale pri pripravi rezultatsko usmerjenega ukrepa za suha travišča.

Table 1: Expert services participating in the preparation of the result-based measure for dry grasslands.

Aktivnost	Institucije
Začetni popis HT in stanja ohranjenosti	strokovnjaki botaniki in fitocenologi
Določitev indikatorjev	strokovnjaki botaniki in fitocenologi, naravovarstveniki
Poziv/povabilo vlagateljem	projektne partnerji ³ , kmetijski svetovalci
Terensko preverjanje zemljišč in dogovor	naravovarstveniki, kmetijski svetovalci
Razvoj vsebine Priročnika	naravovarstveniki, strokovnjaki botaniki/fitocenologi,
Priprava Priročnika	naravovarstveniki
Ponovni obisk	naravovarstveniki, kmetijski svetovalci
Izvajanje ukrepa	kmetje/upravljavci površin
Spremljanje ukrepa	kmetje, naravovarstveniki, kmetijski svetovalci
Končni popis in ocena stanja	strokovnjaki botaniki in fitocenologi, naravovarstveniki

³ Podrobnejši seznam projektnih partnerjev je naveden na spletni strani www.lifetograsslands.si.

4 ČASOVNO IN FINANČNO OVREDNOTENJE IZVAJANJA UKREPA

Priprava rezultatsko usmerjenega KOPOP zahteva svoj čas. V Tabeli 2 sta prikazana časovni in finančni okvir, ki sta bila potrebna za realizacijo posameznega vsebinskega sklopa. Natančen razrez stroškov po posamezni aktivnosti ta hip še ni mogoč, saj se projekt še vedno izvaja.

Tabela 2: Časovno in finančno ovrednotenje izvajanja rezultatsko usmerjenega KOPOP.

Table 2: Assessment of time and finance in the implementation of a result-based AECM

Aktivnost	Potreben čas (h)	Strošek (€/ha)
Začetni popis habitatnih tipov območja	Popis (kartiranje) habitatnih tipov se izvaja le v času vegetacijske sezone. Kartirec lahko na dan popiše do največ 1 km ² , zato je treba izvedbo kartiranja načrtovati pravočasno.	9,5–17,8
Začetni in končni popis stanja indikatorjev ter vrednotenje rezultatov vključenih površin		cca. 130
Delavnice ob predstavitvi projekta	56* (h/kmetijo)	
Prvi obisk kmetije (predstavitev vključevanja v projekt vlagatelju)		
Priprava in izvedba poziva/povabilo vlagateljem		
Drugi obisk kmetije (pomoč pri pripravi vloge)		
Pregled in dopolnitev vlog ter izbor vlog (v pisarni)		
Tretji obisk kmetije (pregled površin iz vloge ter dogovor o rabi)		
Priprava Sporazumov in Priročnikov	32* (h/kmetijo)	
Četrty obisk kmetije (predaja Sporazuma, Priročnika in pregled indikatorjev)		
Izvajanje ukrepa in spremljanje	8 h/kmetijo/leto	

*Pri teh aktivnostih so največ dela opravili ZRSVN in kmetijsko svetovalne službe, zato so v tabeli predstavljene potrebne ure teh dveh partnerjev, ne pa tudi ostalih, ki so občasno in po potrebi prav tako priskočili na pomoč.

5 PREGLED POTREBNIH KORAKOV ZA UVEDBO REZULTATSKO USMERJENEGA KOPOP ZA SUHA TRAVIŠČA V BODOČI STRATEŠKI NAČRT

V tem poglavju (Tabela 3) je podan pregled aktivnosti, ki bi jih bilo še treba izvesti ob vključitvi rezultatsko usmerjenega KOPOP za suha travišča v bodoči Strateški načrt.

Tabela 3: Pregled potrebnih korakov za potencialno uvedbo rezultatsko usmerjenega KOPOP v bodoči Strateški načrt
Table 3: Review of required steps for the potential implementation of a result-based AECM in the future Strategic Plan.

AKTIVNOST	KAJ ŠE MANJKA ZA UVEDBO?
Popis začetnega stanja	Na obstoječih štirih projektnih območjih nič. S širitvijo izvajanja ukrepa na ostala območja s suhimi travišči pa bo ta popis potreben – javno naročilo in finančna sredstva za zunanjega izvajalca.
Določitev območij, na katerih se ciljni KOPOP lahko izvaja (shp)	Na obstoječih štirih projektnih območjih nič. S širitvijo izvajanja ukrepa na ostala območja s suhimi travišči pa bo določitev območij potrebna – javno naročilo in finančna sredstva za zunanjega izvajalca.
Določitev pozitivnih (zaželenih) in negativnih (nezaželenih) indikatorjev suhih travišč	Verjetno nič.
Vnos območja (shp) izvajanja ukrepa v RKG in aplikacijo zbirnih vlog	Verjetno nič.
Izdelava spletne aplikacije za izvajanje ciljnega KOPOP	Aplikacijo za ciljni KOPOP je treba še razviti in jo povezati z obstoječo aplikacijo za vnos Zbirnih vlog.
Ciljna predstavitev ukrepa kmetom, ki imajo primerna zemljišča	Sistemske je treba urediti svetovanje naravovarstvenih strokovnjakov (vključno s pooblastili za to delo).
Privolitev kmeta v izvajanje KOPOP	Zagotoviti dovolj kadra za bolj individualno delo s kmeti.
Terensko preverjanje in usklajevanje na kmetiji	Določiti organizacije, ki bodo to delo opravljale, in urediti potrebno pooblastilo.
Kmet uredi GERK oz. travniške »poljine« na upravni enoti (po potrebi)	Nič.
Vnos v spletno aplikacijo za ciljni KOPOP za namene priprave Priročnika za kmete	Potrebna bo aplikacija za ciljni KOPOP.
Vnos zbirne vloge (vključno s ciljnimi KOPOP)	Nič.

Priprava Priročnika za kmeta	Splošni vsebinski del Priročnika je že pripravljen in se ga lahko direktno uporabi. Zagotoviti je treba čas za pripravo Specifičnega dela, ki je individualiziran in narejen za vsako kmetijo posebej. V kolikor tisk Priročnika ne bo možen direktno iz aplikacije je potrebno zagotoviti sredstva tudi za pripravo izpisov.
Spremljanje in svetovanje kmetom, ki izvajajo ciljni KOPOP	Zagotoviti ustrezno usposobljen kader, ki bo izvajal to nalogo.
Izvajanje (letnih) nadzorov (preveri se izpolnjevanje dnevnika opravil, letnih popisnih listov)	Nič.
Končni popis stanja indikatorjev na površinah, kjer se izvaja ciljni KOPOP	Javno naročilo in finančna sredstva za izvajalca.
Preverjanje rezultatov (doseženih ciljev)	Javno naročilo in finančna sredstva za izvajalca.
Vnos območja (shp) preverjanja rezultatov v RKG in aplikacijo ciljnega KOPOP	Verjetno nič.
Izvedba končnega nadzora/morebitnih sankcij	Verjetno nič.

6 RAZPRAVA

Izkušnje iz tujine kažejo, da so rezultatsko usmerjeni KOPOP lahko zelo učinkoviti (Stolze et al., 2015) pri doseganju naravovarstvenih ciljev.

V Sloveniji se do zdaj ta pristop sistemsko še ni izvajal. Rezultatsko usmerjeni KOPOP za ohranjanje oziroma izboljšanje suhih travnišč se v okviru projekta *LIFE TO GRASSLANDS* trenutno izvaja šele dve leti. Kljub kratkemu obdobju izvajanja pa so izkušnje že pokazale nekaj ključnih točk, ki jih velja posebej izpostaviti.

Opredelitev in spremljanje stanja habitatnih tipov prek indikatorskih vrst je v slovenskem prostoru novost. Projekt *LIFE TO GRASSLANDS* še ni pripeljan do končnih rezultatov, po katerih bo mogoče ovrednotiti tudi uspešnost določitve indikatorjev. Opredelitev indikatorjev vsekakor ni enostavna, saj zahteva multidisciplinarni pristop. Pri določevanju namreč ni potrebno zgolj poznavanje ekologije rastlin, temveč tudi razumevanje odzivanja, znanja kmetov ipd. Opredelitev indikatorjev zato vsekakor zahteva svoj čas in usklajevanja s strokovnjaki (botaniki in fitocenologi).

Če bi se ta pristop izvajanja KOPOP v prihodnje uvedel še za ostale kvalifikacijske habitatne tipe, je treba pri tem upoštevati, da so indikatorji za vsak habitatni tip specifični (za vsakega je treba opredeliti svoje indikatorje). Računati pa je treba tudi na to, da **je lahko opredelitev indikatorjev v nekaterih primerih precej problematična, saj morajo biti ti karseda objektivni kazalniki (ne)ustrezne rabe ter relativno lahko prepoznavni** (kmet jih mora biti sposoben prepoznati sam).

Kot kažejo izkušnje, **je uvedba rezultatsko usmerjenega KOPOP časovno zamudna in zahteva najmanj leto dni intenzivne priprave pred začetkom izvajanja**. Ta pristop poleg določitve indikatorjev **zahteva tudi začetni popis (kartiranje) habitatnih tipov**, ki se ga ne da narediti kadarkoli v koledarskem letu (izvedljiv je le v optimalnem času vegetacijske sezone).

Rezultatsko usmerjeni KOPOP so pri nas novost, zato **kmetje tega pristopa ne poznajo**. Njihove pretekle izkušnje z raznimi spremembami/novostmi ukrepov so običajno slabe, **zato so do novitet precej zadržani**. Rezultatsko usmerjeni ukrep jim sicer daje bistveno večjo in proaktivnejšo vlogo pri odločanju o načinu upravljanja travišč, kar je pozitivno (večja fleksibilnost). A hkrati ima ta pristop tudi svojo negativno plat, saj se na kmeta preloži večja odgovornost za končni rezultat. Konkretnih izkušenj z odnosom do ukrepa pri posamezniku, ki ne doseže zastavljenega cilja, še nimamo.

Projektne izkušnje kažejo tudi, da **so za uspešno izvajanje ukrepa v povprečju potrebni štirje obiski ene kmetije**. Izvajanje rezultatsko usmerjenega KOPOP zahteva tudi bolj individualen pristop ter nenehno sodelovanje s kmeti, kar je časovno prav tako zelo zamudno. Hkrati moramo upoštevati še **potrebo po ekipah različnih strokovnjakov, ki jih v obstoječih kmetijskih in naravovarstvenih javnih službah ni na voljo**.

Izvajanje rezultatsko usmerjenega KOPOP zahteva tudi kar nekaj finančnih sredstev (Keenleyside et al., 2014). Narediti je treba začetni (še pred izvajanjem) popis in končnega (po petih letih) z oceno stanja indikatorjev. Razviti/določiti je treba indikatorje, pri čemer mora sodelovati več različnih strokovnih služb. Ta pristop zahteva tudi več terenskega dela. Skozi celotno obdobje izvajanja morajo biti kmetom na voljo različni strokovnjaki, ki pomagajo z nasveti in pri odpravljanju morebitnih težav. Nujna bi bila poglobljena *cost benefit* analiza med obstoječimi upravljavskimi in rezultatskimi ukrepi.

Večkrat je že bilo poudarjeno, da pristop rezultatsko usmerjenega KOPOP zahteva tesno sodelovanje več strokovnih služb in več individualnega dela s kmeti. Temu primerno je za učinkovito izvajanje tega pristopa treba zagotoviti dovolj ustrezno usposobljenega kadra, ki bo opravljal te naloge.

Poudariti pa je treba, da je bistvena prednost rezultatsko usmerjenega ukrepa boljše in trajnejše doseganje ciljev ukrepa.

V Sloveniji ugodno stanje vrst in habitatnih tipov v kmetijski krajini v veliki meri zagotavljamo na zasebnih zemljiščih. Ukrepi (kakršenkoli pristop že izberemo) morajo torej biti oblikovani ne le strokovno, temveč tudi na način, ki bo zagotavljal, da jih bodo kmetje dejansko izvajali.

7 ZAKLJUČEK IN PRIPOROČILA

Ključni cilj naravovarstvenih ukrepov KOPOP je zagotavljanje ugodnega stanja varovanih vrst in habitatnih tipov v kmetijski kulturni krajini. Za doseganje cilja je ključno pridobiti zadostno (kritično) število kmetov oziroma površin, na katerih se ti ukrepi izvajajo. Na podlagi:

- dosedanjih izkušenj z izvajanjem obstoječe upravljavske sheme KOPOP,
- projektnih izkušenj z rezultatskim ukrepom,
- slabega stanja varovanih vrst in habitatnih tipov kmetijske krajine,
- nezadostnega doseganja zastavljenih ciljev že v preprostejši upravljavski shemi KOPOP menimo, da:
 - se mora v bodočem Strateškem načrtu ohraniti obstoječa upravljavska shema KOPOP, ki pa se lahko glede na *cost benefit* analizo postopno dopolni z uvajanjem rezultatskih ukrepov. Kompleksnost uvedbe rezultatskih ukrepov v nobenem primeru ne sme ogroziti že tako prenizke stopnje doseganja ciljnih površin izvajanja ukrepov.
 - se rezultatsko usmerjeni KOPOP sistemsko (v okviru bodočega Strateškega načrta) najprej začne izvajati le na območjih, kjer so kmetje s tem pristopom že seznanjeni in/ali ga izvajajo (Gorjanci, Haloze, Kum, Pohorje).
 - se izvajanje rezultatsko usmerjenega KOPOP glede na izkušnje in sprejetost med kmeti postopno razširi še na ostala območja Natura 2000 s suhimi travišči.
 - se v skladu z izkušnjami, s sprejetostjo tega pristopa med kmeti, časovnimi in finančnimi zmožnostmi v naslednjem koraku postopno pristopi k pripravi rezultatsko usmerjenih KOPOP še za ostale habitatne tipe/vrste.

8 SUMMARY

In Slovenia, nature conservation objectives for species-rich grasslands within Natura 2000 are being achieved through the implementation of measures of agri-environment-climate payments (AECM) in the context of the current Rural Development Programme 2014–2020. Slovenia still does not have result-based AECM, which monitor and focus only on the effect of implementation. In Slovenia, the management scheme still applies, i.e. a scheme determining the rules for farmers on how to implement adapted agricultural practices. The monitoring under this approach focuses on the verification of consistent consideration of requirements and not on the final result.

One of the activities of the *LIFE TO GRASSLANDS* project focused on the development and test implementation of a result-based AECM for dry grasslands. The test implementation focused on four project subareas, i.e. Gorjanci, Haloze, Kum, and Pohorje, with two Natura 2000 habitat types with unfavourable conservation status, i.e. HT 6210(*) Semi-natural dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates (Festuco-Brometalia) (* important orchid sites) and HT 6230* Species-rich *Nardus* grasslands (*Nardus stricta*) on siliceous substrates.

Previous experience has already shown individual key points worth mentioning:

- The implementation of a result-based AECM requires initial mapping of habitat types and therefore at least one year for preparation (appropriate time required for mapping) must be taken into account as well as appropriate funds.
- The classification of habitat types is rather complex and simplification is recommended for the monitoring of effects (results), i.e. by determining indicators. These are plant species which are characteristic of a specific habitat type and represent objective signs of (in)appropriate use (i.e. negative and positive indicators). Furthermore, the indicators must be easily recognisable. Determining the indicators is not an easy task and sufficient time must be allocated to it.
- The farmers are not yet familiar with the result-based AECM and in light of their previous experience, they are usually rather sceptical of novelties. This approach also means that they assume more responsibility for the final result. These facts must be taken into account, as the farmers' inclusion will probably be slower in the beginning.
- The result-based AECM brings the need for one-on-one cooperation with the farmers. Project experience shows that four visits to the farms are mainly required for an effective implementation of the measure. During the implementation, the farmer can ask the agricultural advisor, nature conservation expert or expert botanist/phytologist for advice.
- The implementation of a result-based AECM also requires funding (initial and final listing of habitat types, one-on-one work with farmers, interdisciplinary cooperation of various services, etc.).
- It is therefore our recommendation that a result-based AECM is introduced gradually in Slovenia. It can first be introduced in areas where previous project activities have already been implemented (Haloze, Kum, Gorjanci, Pohorje). It can then gradually expand to other areas and other habitat types – of course in accordance with experience, acceptance, and time and financial possibilities. In no case may the implementation of a result-based AECM endanger the implementation of adapted agricultural practices on sufficient surface areas.

9 VIRI

1. Keenleyside, C., Radley, G., Tucker, G., Underwood, E., Hart, K., Allen, B. et al., 2014. *Results-based Payments for Biodiversity Guidance Handbook: Designing and implementing results-based agri-environment schemes 2014–2020*. London: Institute for European Environmental Policy.
2. LIFE TO GRASSLANDS, 2014. *Project application*. Bruselj: Evropska komisija.
3. Stolze, M., Frick, R., Schmid, O., Stöckli, S., Bogner, D., Chevillat, V. et al., 2015. *Result oriented Measures for Biodiversity in Mountain Farming - A Policy Handbook*. Frick: Research Institute of Organic Agriculture (FiBL).
4. Škornik, S., 2017. *Metodologija spremljanja vplivov aktivnosti na stanje ciljnih habitatnih tipov*. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za naravoslovje in matematiko.

mag. Mateja ŽVIKART
Zavod RS za varstvo narave, Osrednja enota
Tobačna ulica 5
SI-1000 Ljubljana, Slovenija
mateja.zvikart@zrsvn.si

dr. Nika DEBELJAK
Zavod RS za varstvo narave, Osrednja enota
Tobačna ulica 5
SI-1000 Ljubljana, Slovenija
nika.debeljak@zrsvn.si

OD ODKRITJA DO NARAVNE VREDNOTE

FROM DISCOVERY TO A VALUABLE NATURAL FEATURE

Tadeja ŠUBIC

Strokovni članek

Ključne besede: naravna vrednota, geologija, lehnjakove tvorbe, onkoidi, onkoliti, Blejsko jezero

Key words: valuable natural feature, geology, tufa formations, oncoids, oncolites, Lake Bled

IZVLEČEK

Med Obročem in Kozarco južno od Bleda so bili pri zemeljskih delih za gradnjo Centralne čistilne naprave Bled odkriti holocenski sedimenti, ki se zaključujejo z lehnjakovim vršajem. Sestavljajo ga različne lehnjakove tvorbe, med katerimi so posebnost onkoidi. Nastanek vršaja je povezan z iztokom vode iz nekdanjega jezera proti Savi Bohinjki. Ohranitev celotnega vršaja ob odkritju in sprememba lokacije usedalnika čistilne naprave nista bila mogoča zaradi različnih okoliščin, med katerimi je bilo tudi pravnomočno gradbeno dovoljenje. V času izkopa gradbene jame je bil omogočen naravovarstveni nadzor in izvedena geološka terenska raziskava. Na podlagi izsledkov sta bila izdelana naravovarstveno vrednotenje pojava in predlog za naravno vrednoto.

ABSTRACT

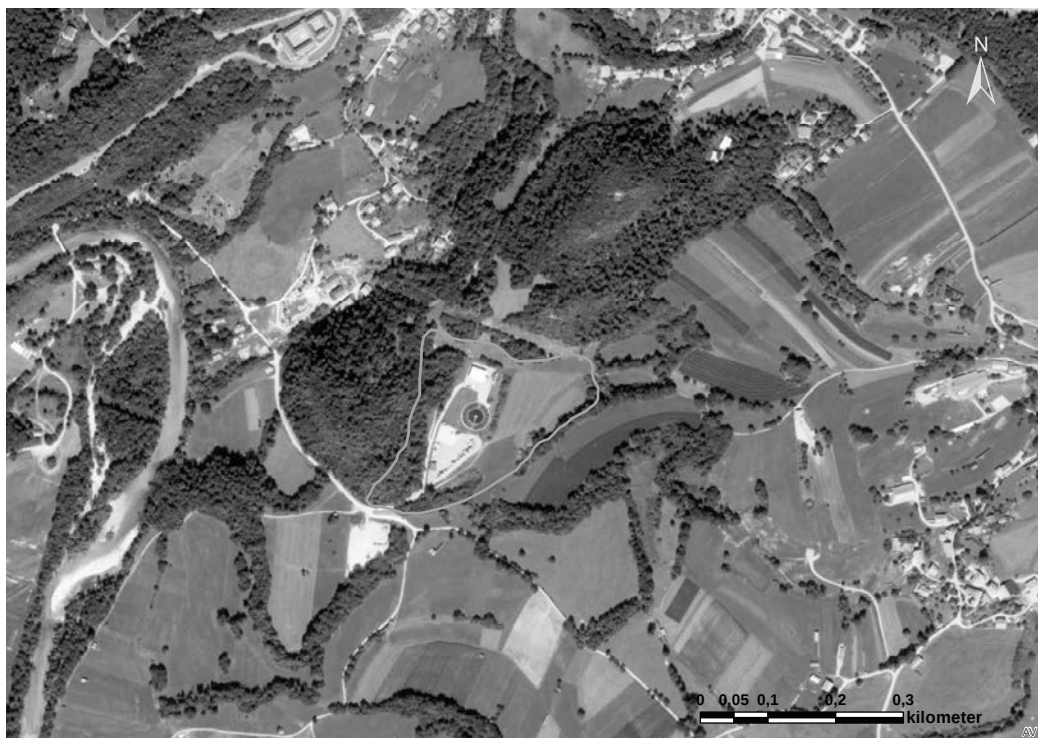
During excavation work for the construction of the Bled central wastewater treatment plant between Obroč and Kozarca south of Bled, alluvial sediments were discovered ending in tufa fan deposits. These comprise various tufa formations, including the specific oncoids. The origin of the fan is associated with the outflow of the water from the former lake towards Sava Bohinjka. Various circumstances, including a final building permit, prevented the preservation of the entire fan upon its discovery and a change to the location of the sedimentation basin for the treatment plant. During the excavation of the construction pit, nature conservation supervision was made possible and a geological field research was implemented. The findings were used to prepare a nature conservation assessment of the phenomenon and a proposal for listing it as a valuable natural feature.

1 UVOD

Po Zakonu o ohranjanju narave je bil leta 2004 sprejet podzakonski akt, Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot (2004) (v nadaljevanju Pravilnik), katerega Priloga 1 je tudi seznam naravnih vrednot na območju Republike Slovenije. Pravilnik se glede na nekatere spremembe, nova odkritja in predloge dopolnjuje ter danes skupaj z jamami obsega 17.431 enot najvrednejših delov narave v Republiki Sloveniji. Ob odkritjih novih pojavov se po naravovarstvenem vrednotenju pripravljajo novi predlogi. Med njimi so tudi lehnjakovi sedimenti južno od Bleda, nastali v holocenu, po poledenitvah. Prispevek opisuje potek od odkritja lehnjakovih sedimentov in aktivnosti v času izvajanja zemeljskih del, predstavlja izsledke znanstvenoraziskovalnega dela, naravovarstveno vrednotenje in razrešitev dileme o meji predlagane naravne vrednote. Dodatno pokaže tudi možnost obstoja podobnih recentnih pojavov na drugih lokacijah.

2 PREGLED ODKRIVANJA HOLOCENSKIH SLADKOVODNIH SEDIMENTOV OB GRADNJI CENTRALNE ČISTILNE NAPRAVE BLEDA

Junija 2005 so sodelavci Paleontološkega inštituta Ivana Rakovca ZRC SAZU opravili preliminarni pregled terena med Jezernico, Obročem in Kozarco južno od Bleda zaradi gradnje centralne čistilne naprave. Podrobneje so proučili in vzorčevali kvartarne sedimente v treh manjših izkopih in vzdolž izdankov ob gozdnih cestah (Košir et al., 2005). Ob ugotovitvah o izjemnosti najdb, to je svojevrstnega zaporedja kvartarnih sedimentov, med katerimi so tudi lehnjakove sedimentne tvorbe, so obvestili Zavod RS za varstvo narave in predlagali, da se med gradnjo izvaja geološka spremljava zemeljskih del. Zavod je o tem obvestil investitorja in izvajalca, ki sta v času izkopa usedalnika čistilne naprave omogočila spremljavo po programu, ki ga je izdelal Inštitut (Košir et al., 2005). Raziskave naj bi omogočile tridimenzionalno rekonstrukcijo sedimentnih teles, razporeditev okolij nastanka in prelomnih struktur. Območje raziskav južno od Bleda med Obročem in Kozarco z vrisom predloga naravne vrednote je predstavljeno na Sliki 1.



Slika 1: Območje lehnjakovih vršajnih sedimentov med Obročem in Kozarco južno od Bleda. M 1:8000, vir GURS, (Območje povzeto po Pretnar, N. (2015))

Figure 1: Area of tufa fan sediments between Obroč and Kozarca south of Bled. M 1:8000, source GURS, (Area summarised from Pretnar, N. (2015))

Zemeljski izkop se je začel 22. 7. 2005, opisano terensko delo, ki je potekalo v severnem delu izkopa in v dodatnih sondažnih jaških, pa se je odvijalo po omenjenem programu v času od 9. 8. do 30. 8. 2005. V ta namen je bil izveden izkop 11 sondažnih jaškov, in sicer

7 v izkopu za usedalnik in 4 med bazenom ter lokacijo upravne stavbe. Izvedeni so bili geodetska izmera ter snemanje stratigrafskih profilov (I–V) na severnem delu izkopa in v dveh sondažnih jarkih ter vzorčevanje za sedimentološke, paleontološke, palinološke in datacijske analize.

Celotno zaporedje lehnjakovih vršajnih sedimentov je bilo razkrito ob izkopu gradbene jame za usedalnik čistilne naprave (Slika 2). Med izkopom sondažnih jaškov je bila 11. 8. 2005 med drugim odkrita tudi prelomna cona potencialno aktivnega preloma (Košir et al., 2005), zaradi katere sta bili za strukturne analize dodatno izkopani dve sonodi, ena pa je bila povečana. Kasneje so bile izvedene še dodatne raziskave detajlne strukturne analize.

Evidentiran premik ob prelomu po vpadu je 70 cm. Na terenskem sestanku se je investitor na podlagi veljavnega gradbenega dovoljenja in nujnosti izgradnje čistilne naprave kljub temu odločil za nadaljevanje izkopa, terenske raziskave pa so se nadaljevale po programu. Poročilo o terenskih raziskavah s predlogom nadaljnjih laboratorijskih raziskav je bilo izdelano 12. 9. 2005 (Košir et al., 2005).



Slika 2 : Celotno zaporedje lehnjakovih vršajnih sedimentov, razkrito ob izkopu gradbene jame za usedalnik čistilne naprave. Puščica kaže začetek pojavljanja lehnjakovih tvorb.

Figure 2: Total sequence of tufa fan sediments discovered during the excavation of the construction pit for the sedimentation basin for the treatment plant. The arrow shows where tufa fan formations start.

2.1 SPLOŠNI OPIS LEHNJAKA IN LEHNJAKOVIH SEDIMENTOV MED OBROČEM IN KOZARCO

Lehnjak je po definiciji porozna biokemična sedimentna kamnina, nastala z izločanjem kalcita, ki se pri temperaturi, nižji od 30 stopinj Celzija, izloči iz tekoče vode in lahko obda rastline (Pavšič, 2006). Osnovna dejavnika za izločanje lehnjaka sta sprememba temperature in/ali znižanje parcialnega tlaka ogljikovega dioksida (uhajanje CO_2 iz vode). S tem se zmanjša topnost karbonata v vodi, kar povzroči njegovo izločanje. Izločeni karbonat počasi prekrije okoliško rastlinstvo v obliki tankih krhkih skorjic. Rastline v njih odmrejo, v lehnjaku pa se ohranijo njihovi odtisi. Proces imenujemo inkrustacija (Herlec in Vidrih, 2006).

Raziskave kažejo, da pri izločanju drobnozrnatega lehnjaka lahko sodeluje tudi vrsta mikroorganizmov, tako da anorganskega in biogenega lehnjaka celo pri izviri toplih mineralnih vod ne moremo zlahka ločiti (Herlec in Vidrih, 2006).

Na obravnavanem območju se telo lehnjakovih vršajnih sedimentov pojavlja kot poseben faciesni tip lehnjaka, nastal z biološko (cianobakterijsko) induciranim izločanjem kalcijevega karbonata (CaCO_3). Telo je sestavljeno iz prepleta kanalov ter diskontinuiranih plasti drobirja, lehnjaka in plasti muljasto-peščenega karbonatnega sedimenta, med katerimi se pojavljajo fitohermne tvorbe (Pretnar, 2015).

2.2 REZULTATI GEOLOŠKIH RAZISKAV

V nadaljevanju povzemamo rezultate geoloških raziskav lehnjakovih sedimentov, ki so zajemale geološko kartiranje območja čistilne naprave, sedimentološko snemanje profilov (I–V), izkop ter obdelavo sondažnih jarkov (sonda 1 in sonda 9), odvzem vzorcev za mikroskopske analize, radiokarbonsko analizo ter palinološko in luminiscenčno analizo (Pretnar, 2015).

Na obravnavanem območju se nahajajo zaporedoma tri stratigrafske enote holocenske starosti. Zgornji del vseh profilov (od I do V) na območju čistilne naprave Bled zaključuje pahljačasto telo lehnjakovih sedimentov v obliki aluvialnega vršaja (Pretnar, 2015), ki ga obravnavamo v tem članku (Slika 3). Razteza se na površini 15.000 m² in dosega debelino do 4 metre. Radiokarbonska datacija oglja iz temne organske snovi na bazi lehnjakovih sedimentov je pokazala starosti 8.380±60 let. Kdaj je bilo nastajanje lehnjakovih tvorb prekinjeno, jim ni uspelo dognati. Ob predhodno znanih podatkih je bilo izločanje lehnjaka relativno kratkotrajno in povezano s postglacialnim razvojem Blejskega jezera in njegovih iztokov (Pretnar, 2015).

Petrografske analize so pokazale, da je lehnjak večinoma nastal z biološko (cianobakterijsko) induciranim izločanjem CaCO_3 . V lehnjakovih sedimentih so v grobem ločili 6 faciesnih združb. Pojavljajo se presedimentirani alohtoni (klastični) in avtohtoni faciesi (Košir et al., 2006).

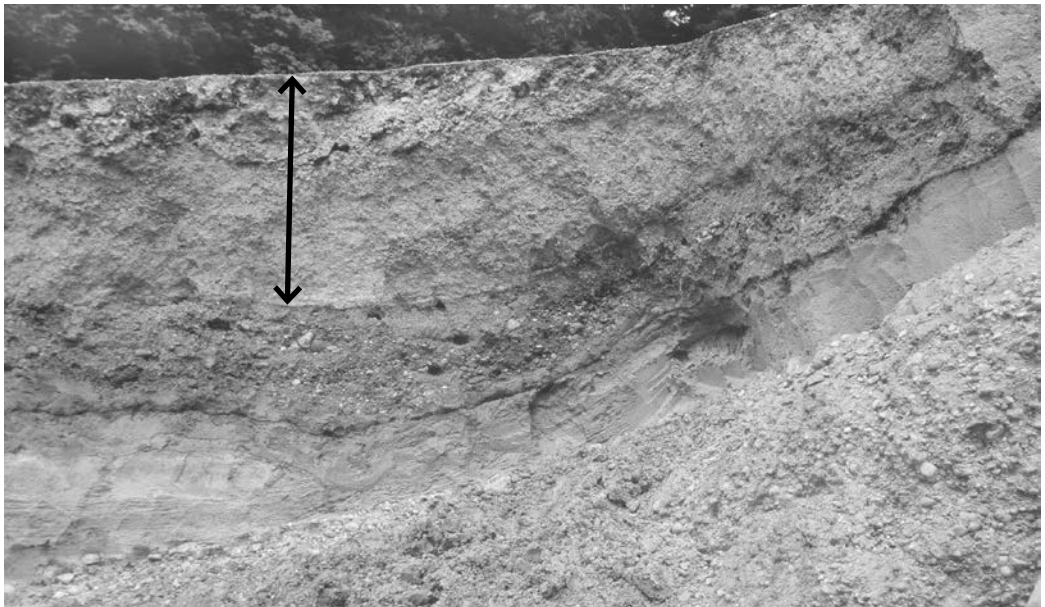
Prevladujejo klastični faciesi, med katerimi ločimo (Košir et al., 2006):

- onkoidni lehnjak; cilindrični (Slika 4), subsferični in sferični, praviloma nepravilno in kompleksno laminirani onkoidi, veliki od 1 do 10 cm, v njihovih jedrih so cevasti odlomki inkrustriranih rastlin, rastlinski drobir, lupine polžev, pizoidi in prodniki;
- fitoklastični lehnjak iz nepravilnih, slabo inkrustriranih rastlinskih ostankov (Slika 5);
- pizoidni lehnjak, sestavljen iz milimetrskih in centimetrskih sferičnih, drobnolaminiranih pizoidov;
- mikrodetritični lehnjak oziroma karbonatni mulj.

Klastični faciesni tip tvorijo neizrazito definirane plasti lečaste geometrije, debele od nekaj centimetrov do več decimetrov. Znotraj plasti klastičnih lehnjakovih sedimentov se pojavljajo posamezne avtohtone tvorbe dveh vrst (Košir et al., 2006):

- fitohermni framestone, do 1 m velike strukture, nastale z inkrustacijo *in situ* (npr. šopov trave), njihova zgradba je pogosto ohranjena v jedru, votline so zapolnjene z detritičnim lehnjakom (onkoidi, pizoidi, mikrit);
- fitohermne stromatolitne tvorbe (fitohermni boundstone), centimetrskih do decimetrskih dimenzij, v jedrih najdemo pogosto rastlinske šope.

Pri nastanku lehnjakovih tvorb so imele pomembno vlogo modrozeleni cepljivke (cianobakterije). Modrozeleni cepljivki in sediment, ki ga te med svojo rastjo lovijo in vgrajujejo v svojo strukturo, se lahko pojavlja v plastoviti strukturi in ga imenujemo stromatolit. Zanj je značilno menjavanje temnih in svetlih tankih plasti ali lamin. Onkoid pa je kroglasta kalcitna tvorba modrozelenih cepljivk. Kamnino, ki jo večinoma gradijo onkoidi, imenujemo onkolit.



Slika 3: Zgornji del izkopne jame zaključujejo lehnjakovi vršajni sedimenti, ki dosežejo debelino do 4 metre.
Figure 3: The upper part of the excavation pit with tufa fan sediments which reach a thickness of up to 4 metres.



Slika 4: Cilindrični onkoidi sestavljajo onkoidni lehnjak, velikost od 2,5 do 5,5 centimetra.

Figure 4: Cylindrical oncolites in the oncolite tufa, size from 2.5 to 5.5 centimetres.



Slika 5: Fitoklastični lehnjak zgrajen iz slabo inkrustriranih rastlinskih ostankov, velikost 9 centimetrov.

Figure 5: Phytoclastic tufa from poorly encrusted plant remains, size 9 centimetres.

3 NARAVOVARSTVENO VREDNOTENJE

Naravovarstveno vrednotenje pojava smo izvedli po metodologiji internega gradiva ZRSVN (Stupar et al., 2012). Ocenjevali smo obsežnost in številčnost v primerjavi s pojavljanjem podobnih naravnih vrednot oziroma pojavov v Sloveniji in širšem evropskem prostoru, ohranjenost in pomembnost pojava za znanstvene raziskave. Z merili vrednotenja smo ugotovili, da je območje lehnjakovih sedimentov izjemno, absolutno redko, ohranjeno in znanstvenoraziskovalno pomembno.

Izjemnost

Kompleks detritičnega lehnjaka starejše holocenske starosti (od 8.380 ± 60 let p. s.) (Pretnar, 2015) po površini meri približno 15.000 m^2 in je kot tak izjemno obsežen, tako v slovenskem kot tudi evropskem merilu.

Absolutna redkost

Kompleks sladkovodnih karbonatnih tvorb, kot se pojavlja na lokaciji čistilne naprave, ni bil najden nikjer drugje v Sloveniji in tudi ne v Evropi.

Ohranjenost

Območje lehnjakovih tvorb je dobro ohranjeno v okolici čistilne naprave. Izdanki z lehnjakom so dobro vidni tudi na brežini ob poti na Kozarco (Slika 6). Po raziskanem terenu ocenjujemo, da sta ohranjeni približno dve tretjini površine pojava.



Slika 6 : Lehnjakove tvorbe ob poti na Kozarco.

Figure 6: Tufa formations along the way to Kozarca.

Znanstvenoraziskovalni pomen

Območje holocenskih lehnjakovih tvorb, ki je danes popolnoma izolirano od Blejskega jezera, rečnega sistema Save Bohinjke in njenih pritokov, je izjemno pomembno za proučevanje v povezavi z nastankom in razvojem Blejskega jezera, s starostjo sedimenta in postglacialnim razvojem Blejskega jezera. Pomemben je tudi za znanstveno proučevanje lehnjakovih sedimentov, posebej nastanka onkoidov, za primerjanje s tvorbami v podobnih recentnih sedimentacijskih okoljih tako v slovenskem, evropskem in svetovnem merilu ter odkrivanje mehanizmov njegovega nastanka.

3.1 PREDLOG ZA UVRSTITEV LEHNJAKOVEGA VRŠAJA MED NARAVNE VREDNOTE

Zaradi zgoraj navedenih naravovarstvenih lastnosti smo po utemeljitvi pojav uvrstili med predloge novih geoloških naravnih vrednot.

Zaradi izjemnosti in redkosti pojava smo območje pojava predlagali za naravno vrednoto državnega pomena, saj podobnih sedimentov v takem obsegu niso našli nikjer drugje v Sloveniji, primerljive onkolitne lehnjakove tvorbe v takem obsegu pa niso znane niti drugod v Evropi (Pretnar, 2015).

3.1.1 Določitev meje naravne vrednote

Na območje lehnjakovega vršaja je danes umeščena čistilna naprava s spremljevalnimi objekti, ki prekriva tretjino pojava. Ker je bil del pojava uničen, se je pri določanju predloga meje naravne vrednote postavilo vprašanje, kateri del vršaja ohraniti oziroma predlagati za naravno vrednoto.

Ker je poleg samega lehnjaka za znanstveno proučevanje in raziskovanje razvoja Blejskega jezera pomembna tudi razširjenost oziroma razprostranjenost pojava, smo se odločili, da varujemo območje lehnjakovih sedimentov v celoti, čeprav so bili zaradi posegov delno odstranjeni. Tako obsega predlagana naravna vrednota vršaj med Obročem in Kozarco, ki se zaključuje na robu rečne terase Save Bohinjke (Slika 1).

4 PRIMERJAVA LEHNJAKOVEGA VRŠAJA Z NAHAJALIŠČI LEHNJAKA, KI SO NARAVNE VREDNOTE

V Sloveniji je več nahajališč lehnjaka, ki so zaradi svojih lastnosti prepoznana kot pomembna in uvrščena med geološke naravne vrednote. Med njimi so nahajališča lehnjaka, kjer ta ne nastaja več, ali pa so to nahajališča nastajajočega lehnjaka ob izvirih, v potokih, rekah in na slapovih. Gre predvsem za že omenjene inkrustacije ali travertinu podobne strukture. Med recentnimi pojavi, ki so naravne vrednote, naj omenimo bolj poznane in obsežne, kot so lehnjakovi pragovi na reki Krki, lehnjak na slapu Kobilji curek, lehnjak ob

robu naselja Volavljje pri Ljubljani in ob izviru nad reko Kokro na Spodnjem Jezerskem. V bližini zadnjega je tudi eno največjih lehnjakovih nahajališč v Sloveniji, ki so ga v dolini Komatevre v preteklosti izkoriščali v kamnolomu kot mineralno surovino (Slika 7).



Slika 7: Lehnjak z odtisi listov in vejic iz kamnoloma v dolini Komatevre na Spodnjem Jezerskem.

Figure 7: Tufa with leaf imprints and twig moulds from the quarry in the Komatevra Valley in Spodnje Jezersko.

Nobeno od navedenih nahajališč po nastanku ali površini pojava ni podobno opisanemu vršaju. Primerljive so le recentne lehnjakove tvorbe na mokrišču Berje pri Zasipu (Slika 8) ob reki Savi, kjer se izpod fluvioglacialnih nanosov izceja s kalcijevim karbonatom nasičena voda. Lehnjakove tvorbe tekoča voda kotali in prenaša po dnu, izločeni kalcijev karbonat, ki ga inducirajo cianobakterije, pa se na njih nalaga v obliki tankih skorjic. Po domnevi geologov (Košir et al., 2006) je prav tu morebitni primerljiv recentni facies nekdanje holocenske karbonatne sedimentacije opisanega vršaja, zato strokovnjaki predlagajo podrobnejšo raziskavo mokrišča na Berju.

4.1 NARAVNA VREDNOTA BERJE PRI ZASIPU – MOKRIŠČE

Mokrišče Berje (Slika 8) leži na prvi savski terasi severovzhodno od Bleda pri naselju Zasip. Studenci izvirajo na pobočju in se razlivajo po terasi, v spodnjem delu pa se voda preliva po mokrišču z redkimi habitatnimi tipi, kot sta karbonatno nizko barje z navadno reziko in lehnjakotvorni izviri.

Na položnem območju mokrišča se ob intenzivni karbonatni sedimentaciji izločajo podobne lehnjakove tvorbe, ki so bile najdene tudi južno od Blejskega jezera, med katerimi prevladujejo klastične oblike lehnjaka (Košir et al., 2006). Nepravilni cianobakterijski onkoidi rastejo *in situ* v plitvih depresijah s stoječo ali počasi tekočo vodo, pizoidi nastajajo v prepletajočih se kanalih s hitrotekočo vodo, fitohermne tvorbe ob šopih trave ali kopusah mahov, mikrodetritični lehnjak pa se odlaga v (pol)zaprtih depresijah. Strokovnjaki zato domnevajo, da je recentni facies na Berju analogen karbonatnim tvorbam na vršaju med Obročem in Kozarco.



Slika 8: Mokrišče Berje pri Zasipu. Foto: S. Strajnar

Figure 8: The Berje pri Zasipu fen. Photo by: S. Strajnar

4.1.1 Geološko naravovarstveno vrednotenje lehnjakovih sedimentov na mokrišču Berje

Lokacija je prepoznana kot izjemna zaradi obsežne površine raznolikih recentnih lehnjakovih tvorb – onkolitov, ki so redek znan primer recentnega lehnjaka z biološko (cianobakterijsko) induciranim izločanjem kalcijevega karbonata (CaCO_3), območje pa

je dobro ohranjeno. Nastajanje recentnih onkolitov in njihovega sedimentacijskega okolja je pomembno z vidika znanstvenega proučevanja in primerjalnosti z drugimi območji in s podobnimi fosilnimi lehnjakovimi sedimenti, tudi v svetovnem merilu (Pretnar, 2015). Vendar pa je območje potencialno zelo ogroženo zaradi možnosti nadgrajevanja HE Moste, zaradi česar bi prišlo do poplavitve in s tem popolnega uničenja pojava.

5 SUMMARY

In recent years, there have been a number of interesting geological discoveries in Slovenia, which surprised even the experts. Natural factors (earthquakes, landslides, flash floods) and major construction have unveiled layers of earth, which represent an important source of geological data, while a major contribution has been made by the latest technologies.

One of such discoveries are the tufa fan sediments south of Lake Bled.

The sediments were discovered during the excavation of the construction pit for the central wastewater treatment plant. The cooperation of geologists, nature conservationists, the investor, and the contractor has resulted in the implementation of a geological field research.

The obtained data and subsequent analyses served as basis for geological nature conservation assessment. It has been established that in terms of the size of the area and in terms of the origin and shape of tufa sediments, including layers of unusual oncolites, these are an exceptional and rare phenomenon in Slovenia and in Europe. The explored area between the hills of Kozarca and Obroč sheds light on one of the phases of the emergence and development of Lake Bled and is therefore important also from the geomorphological aspect. On the basis of sediment analyses, geologists conclude that approximately 6,800 years ago, for a shorter time, the water from the lake flowed towards Sava Bohinjka through this area. Today, as a probable analogue to these sediments, similar formations can be found in the calcareous fens with *Cladium mariscus* along the Sava Dolinka in Berje pri Zasipu. Due to the nature conservation importance of tufa fan deposits, the area between Kozarca and Obroč south of Bled has been proposed to be recognised as a valuable natural feature.

6 VIRI

1. Herlec, U. in Vidrih, R., 2006. Lehnjak. *Mineralna bogastva Slovenije. Scopolia Supplementum*, 3, 223–228.
2. Košir, A., Horvat, A., Rižnar, I., Verbič, T., Culiberg, M. in Zemljak, N., 2005. *Poročilo o geoloških raziskavah na lokaciji čistilne naprave Bled*. Ljubljana: ZRC SAZU.

3. Košir, A., Horvat, A., Rižnar, I., Verbič, T., Culiberg, M. in Zemljak, N., 2006. Faciesni model holocenskega klastičnega paleolehnjaka pri Bledu. V: Režun, B. ur. *2. slovenski geološki kongres, Idrija, 26.–28. september 2006, Zbornik povzetkov*. Idrija: Rudnik živega srebra v zapiranju. 178.
4. Pavšič, J., 2006. *Geološki terminološki slovar*. Ljubljana: ZRC SAZU.
5. *Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot*, 2004. Uradni list RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15, 7/19.
6. Pretnar, N., 2015. *Kvartarni sedimenti na območju čistilne naprave Bled*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.
7. Stupar, M., Škedelj Petrič, A., Tehovnik, H., Bedjanič, M., Šubic, T. in Lukežič, T., 2012. *Vrednotenje geoloških naravnih pojavov*. Ljubljana: Zavod RS za varstvo narave.

KAMNOLOMI V SLOVENIJI KOT PALEONTOLOŠKA NAJDIŠČA – PROBLEMATIKA RAZISKOVANJA, DOKUMENTIRANJA IN VAROVANJA NJIHOVE PALEONTOLOŠKE DEDIŠČINE

QUARRIES IN SLOVENIA AS PALEONTOLOGICAL SITES – SURVEY CHALLENGES, DOCUMENTING AND PROTECTION WITH CONSERVATION OF PALEONTOLOGICAL HERITAGE

Matija KRIŽNAR

Strokovni članek

Ključne besede: fosili, kamnolomi, paleontologija, geološka dediščina

Key words: Fossils, Quarries, Paleontology, Geoheritage

IZVLEČEK

Kamnolome kljub negativni vlogi v širši javnosti in grobim posegom v naravo (naravno okolje) lahko obravnavamo kot pomemben vir geološke dediščine določenega ozemlja (v ožjem smislu mineraloške, litološke in paleontološke dediščine). V prispevku podajam pogled na kamnolome kot najdišča fosilov, ki se pojavljajo marsikje v Sloveniji. Predvsem se osredotočam na kamnolome, katerih paleontološka vsebina je vezana na pomembne (redke in izjemne) skupine fosilov, na primer makrofosile oziroma fosilne ostanke vretenčarjev. Glede na pestro paleontološko (in geološko) vsebino podajam tudi tri pomembnejše in reprezentativne kamnolome, in sicer Črni Kal, Lesno Brdo in Hrastenice, ter vpogled v njihovo pestro paleontološko vsebino. V drugem delu prispevka navajam predloge smernic za dokumentiranje (fotografiranje, in situ dokumentiranje, zbiranje ex situ), vrednotenje in varstvo kamnolomov, ki bi pripomogli k boljšemu in temeljitejšemu raziskovanju ter razumevanju dragocene slovenske paleontološke dediščine oziroma geoloških naravnih vrednot.

ABSTRACT

Quarries and quarrying still have a “negative” impact among the general public, and in the natural environment as a destructive process. But rock exposures created by quarrying and related activities have played a key role in the interpretation and knowledge of geological heritage in Slovenia (mineralogical, lithological and paleontological heritage). In this paper we discuss and focus on Slovenian quarries that contains paleontological heritage (paleontological sites), mostly macrofossils and vertebrate fossil remains (from the Nature Conservation Act). As examples we present the three most known and representative quarries (Črni Kal, Lesno Brdo and Hrastenice) with their rich paleontological heritage. In the second part of the paper we focus on guidelines for documenting paleontological sites and finds in quarries (photography, in situ and ex situ documenting, etc). Additionally, we discuss the protection and conservation (with threats and benefits) of paleontological heritage discovered by quarrying in Slovenia.

1 UVOD

Izkoriščanje kamnin sega že v pradavnino človeštva. Od paleolitika do bakrene dobe so naši predniki iskali primeren material za izdelavo kamnitega orodja in orožja, kmalu pa začeli kopati tudi večje izkope, vkope ali celo kamnolome. Z razvojem civilizacij se je potreba po kamnu povečala in s tem tudi posegi v kamnito podlago posameznih območij (Prosser, 2016). Tudi v Sloveniji poznamo nekaj starih kamnolomov, kjer so že Rimljani na obrobju Ljubljanske kotline in širšem območju Krasa izkoriščali apnenec ter na južnem obrobju Pohorja, kjer so izkoriščali marmor in druge kamnine (Hazler ur., 2011). V osrednji Sloveniji so gotovo najbolj znani nekdanji kamnolomi jurskega podpeškega apnenca pri Podpeči oziroma območja verjetnih kamnolomov pod Sv. Ano pri Podpeči, Staje pri Igu in Skopačnik pri Želimljah (Ramovš, 2000; Kramar et al., 2014; Djurić et al., 2016; Žvab Rožič et al., 2016). Nekoliko geološko starejši apnenec naj bi za gradnjo Emone uporabljali tudi pri Glincah blizu Podutika (Ramovš, 1990; Djurić in Rižnar, 2017). Z veliko verjetnostjo pa je tudi drugod na slovenskem ozemlju (od rimske prek srednjeveške dobe) obstajalo veliko manjših kamnolomov, ki so se sčasoma izgubili ali uničili. Ti so gotovo obstajali povsod v okolici večjih mest, kot so Ptuj, Celje, Novo mesto, Kranj in druga (Vesel et al., 1975; Vesel et al., 1992; Mirtič et al., 1999). Ne smemo pa pozabiti tudi na manjše lokalne kamnolome, ki so enako pomembni, čeprav so obstajali le krajša časovna obdobja (Rman in Novak ur., 2016).

V zadnjih stoletjih so med izkoriščanjem kamnin lastniki in delavci pogosto naleteli tudi na ostanke fosilov. O teh najdbah v kamnolomih v Moravški dolini in pri Vačah piše že Janez Vajkard Valvasor (Križnar, 2012a). Veliko več podatkov o paleontoloških najdbah v kamnolomih izhaja s Primorskega, točneje Krasa, kjer kamnoseška tradicija sega daleč v preteklost. V številnih lokalnih kamnolomih so izkoriščali plastnate ali masivne apnence zgornje kredne starosti (Jurkovšek et al., 2013; Pieri et al., 2014). Danes so mnogi izmed nekdanjih kamnolomov zaraščeni in pozabljeni (najbolj znani v Dovžanovi soteski), vrsta novih (npr. okolica Lipice, Sežane in Črna Kala) pa ponuja dobro priložnost za nova odkritja, kot so različni fosili nevretenčarjev in celo ponekod pogosti ostanki ledenodobnih sesalcev in mikrosesalcev (Križnar in Preisinger, 2017). V prispevku želim predstaviti in postaviti temelje za raziskovanje, dokumentiranje in varovanje paleontoloških najdišč v slovenskih kamnolomih. V izboru treh kamnolomov (Črni Kal, Lesno Brdo in Hrastenice) bom poskušal prikazati metodiko raziskovanja, paleontološko vsebino in problematiko varovanja.

2 KAMNOLOMI IN NAJDIŠČA FOSILOV

Kamnolom je po terminološki definiciji območje, kjer se pridobiva naravni ali tehnični kamen v večjem obsegu. Pridobivanje lahko poteka na površini (površinski kop, »odprti« kop) ali v podzemnih kopih (Mirtič et al., 1999; Hlad, 2002). V Sloveniji trenutno deluje več kamnolomov tehničnega in naravnega kamna (Geološki zavod Slovenije, 2017).

Z vidika varstva narave je kamnolom groba in nepriljubljena oblika (umetnega) posega v prostor in naravo oziroma geološko podlago (Hlad, 2002; Rokavec, 2007). Ima lahko negativne posledice, kot so prah, hrup, vibracije, uničenje naravnega okolja ter drugi vplivi na okolico. Ob tem pa ne moremo spregledati tudi pozitivnih posledic, kot je nastanek novih življenjskih prostorov (habitatov), ki običajno nastanejo v mirujočih oziroma opuščenih delih kamnoloma. V opuščenih kamnolomih tako svoj novi življenjski prostor najdejo ptice (višje in nedostopne stene so primerna gnezdišča, vodne površine), dvoživke, sesalci in plazilci (Hlad et al., 2000).

Fosili ali okamnine ter njihova najdišča so pomembni za razumevanje geološke zgradbe in geološke zgodovine življenja ter paleookolij na Zemlji v širšem smislu. Fosile (paleontološka dediščina v širšem smislu) lahko najdemo na celotnem ozemlju Slovenije z izjemo ožjega območja Pohorja in Kobanskega. Kot pomembni naravoslovni elementi so fosili, poleg uporabnosti v znanstvene, strokovne in izobraževalne namene, tudi priljubljen predmet zbiralcev. Nekateri fosili oziroma skupine fosilov so varovani kot naravne vrednote (Berginc et al., 2006), ki jih obravnava Zakon o ohranjanju narave (ZON) (Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot, 2004). V prispevku se bom delno opiral zgolj na fosile, ki imajo status naravne vrednote oziroma na fosile vidne s prostim očesom (t. i. makrofosile), ki jih vrednotimo po: izjemnosti, tipičnosti, ohranjenosti, redkosti ter znanstvenoraziskovalni ali pričevalni pomembnosti. Predvsem je tukaj treba izpostaviti celotno skupino ostankov fosilnih vretenčarjev (od zob do celotnih okostij). V zadnjih desetletjih so v nekaterih kamnolomih prepoznali njihovo geološko dediščino in jo skupaj z njihovo paleontološko dediščino tudi varujejo (Seznam naravnih vrednot in njihova razvrstitev na vrednote državnega in lokalnega pomena) (Pravilnik, 2004). V pregledu omenjenega seznama smo našli 49 varovanih kamnolomov (opredeljenih kot geol. nar. vrednota), med katerimi se paleontološka dediščina (najdišča fosilov oziroma izjemni fosili) varuje v 16 kamnolomih.

Kamnolomi so v širšem geološkem kontekstu izjemno dobrodošli in edinstvene priložnosti za boljše razumevanje in védenje ter pojasnjevanje geološke zgradbe oziroma geološkega dogajanja v njihovi bližnji in širši okolici. S stališča paleontološke véde se prav v kamnolomih pojavljajo priložnosti za razkritje večje površine kamnin, geoloških profilov oziroma posameznih plasti (s fosili). Mnoga slovenska paleontološka najdišča in geološki objekti bi brez kamnolomov ostali neznanka oziroma prikriti (Rokavec, 2007).

2.1 TIPIZACIJA KAMNOLOMOV IN PALEONTOLOŠKIH NAJDIŠČ

Vsak kamnolom ima v času svojega obstoja različne aktivnosti (Hlad, 2002; Prosser et al., 2006), ki lahko različno vplivajo na razkrivanje, odkrivanje in raziskovanje paleontoloških najdišč. Glede na naše poznavanje problematike, izkušnje oziroma proučevanja najdišč fosilov lahko kamnolome razdelimo na več tipov (po delovanju):

I. **Zaprti (opuščeni)** kamnolomi: Problem opuščenih kamnolomov je predvsem v njihovem zaraščanju, naravnem zasipanju/krušenju in eroziji, s čimer se poveča nedostopnost, in v skrajnem primeru popolno uničenje. V drugem pogledu pa so ti kamnolomi še vedno območje za odkrivanje novega paleontološkega gradiva in raziskovanja, kot na primer opuščeni kamnolomi pod Sveto Goro (Slika 1).



Slika 1: Opušчени in zaraščeni kamnolom krednega plastnatega apnenca nad cesto med Solkanom in Grgarjem pod Sveto Goro, situacija leta 2016. Kamnolom sodi med znana najdišča krednih rib in je bil verjetno najaktivnejši v 19. stoletju. Foto: Matija Križnar

Figure 1: Overgrown (afforested) quarry of Cretaceous platy limestone between Solkan and Grgar under Sveta Gora, situation in 2016. The quarry is known as a Cretaceous fossil site and was active in the 19th century. Photo: Matija Križnar

II. Delujoči (aktivni) ali delno delujoči kamnolomi: Ti so gotovo največja priložnost za odkrivanje in raziskovanje novih paleontoloških najdišč (Slika 2). Pri tem je treba upoštevati različne nevarnosti, kot so padanje kamenja, miniranje, visoki in nedostopni useki ali nesoglasje lastnikov ter podobne težave. Glede na izkušnje je v delujočih kamnolomih izjemno pomembno spremljanje napredovanja v kamnolomu, kjer so dober vir tudi zunanji sodelavci, zaposleni v kamnolomih, ali naključni najditelji (oziroma zbiralci). Delujoči kamnolomi lahko s svojim delovanjem tudi ob bolj intenzivnem (pogostejši pregledi ozemlja) pregledovanju in spremljanju uničijo ali vsaj delno poškodujejo paleontološka najdišča in fosile. K temu gotovo pripomore tudi površina izkoriščanja kamnine (obseg kamnoloma), saj ta omejuje oziroma otežuje spremljavo in nadzor na novo razkritih ali že znanih najdiščih oziroma najdbah.



Slika 2: Značilna delujoča kamnoloma apnenca: A) Kamnolom Ušenišče nad vasjo Dešen, pogled z zahoda, situacija leta 2016; Tr-meg. – triasne plasti z megalodontidnimi školjkami. B) Kamnolom Razdrto kot najdišče eocenskih morskih ježkov in ramenonožcev, situacija leta 2016. Foto: Matija Križnar

Figure 2: Typical active limestone quarries: A. Ušenišče quarry near Dešen village, viewed from the West, situation in 2016; Tr-meg. – Triassic beds with Megalodontidae bivalves. B. Razdrto quarry is known as an Eocene echinoids and brachiopod fossil site, situation in 2016. Photo: Matija Križnar

Po vrsti kamnin (litološki sestavi) kamnolome delimo na (Vesel et al., 1992; Mirtič et al., 1999):

- I. **Enotna kamnina** – monolitološka sestava. To pomeni prisotnost ene vrste/tipa kamnine. Z vidika paleontološke vsebine to pomeni, da so v kamnini zelo podobni fosili oziroma način fosilizacije.
- II. **Različne vrste/tipi kamnin** – heterolitološka sestava. V kamnolomu se menjujejo različne vrste/tipi kamnin, kar pomeni tudi različno paleontološko gradivo (različne oblike oziroma način fosilizacije).

Litološka (kamninska) sestava v kamnolomu lahko pomeni tudi različne oblike pojavljanja najdišč fosilov. V apnencih (karbonatnih kamninah) lahko pričakujemo kraške pojave (jame, brezna, vrtače). Ti pojavi niso omejeni zgolj na pleistocensko obdobje (čeprav je teh največ), ampak se lahko pojavljajo tudi v daljni geološki preteklosti (Dehm in Fahlbusch, 1970). Podobno pa lahko na apnenčastih površinah pričakujemo naravno izlužene fosile, ki so včasih odlično ohranjeni (lahko tudi izluženi v preperini).

Vrednotenje kamnolomov po geološki starosti fosilov/paleontoloških najdišč je na:

- I. **Celotni kamnolom**, kjer v kamnolomu pričakujemo fosile podobne/iste geološke starosti (npr. kamnolom Lipovica (Slika 3). V tem primeru sta pomembni tudi velikost/površina kamnoloma ter lega (smer) plasti, ki jih izkoriščajo.



Slika 3: Delujoči kamnolom Lipovica nad vasjo Briše pri Izlakah je eno najbogatejših najdišč miocenskih fosilov v Sloveniji. Največ jih je bilo razkritih v stenah južnega dela kamnoloma (desno na fotografiji), čeprav jih je mogoče najti po vsem kamnolomu. Situacija kamnoloma aprila 2018. Foto: Matija Križnar

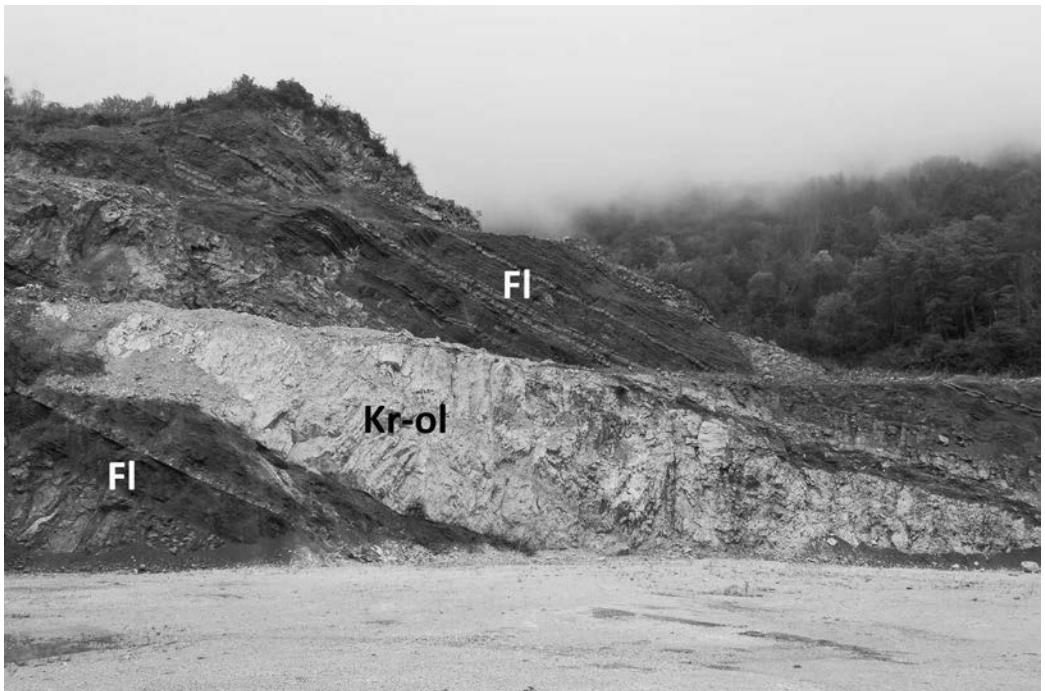
Figure 3: Lipovica quarry (active) above Briše village, near Izlake, is one of the richest Miocene fossil sites in Slovenia. The main fossil site is situated on the right side of the photograph. Quarrying situation in April 2018. Photo: Matija Križnar

II. Del kamnoloma, kjer najdemo fosile iste geološke starosti, ki se pojavljajo le na posameznih/ožjih območjih kamnoloma (tudi po globini). Dobimo plast ali horizont s fosili (npr. kamnolom Stranice (Slika 4), kamnolomi nad Anhovim (Slika 5)).



Slika 4: Veliki kamnolom pri Stranicaх v triasnih kamninah je razkril tudi fosilonosne zgornjekredne plasti (Kr – kredne plasti s koralami, polži, z ostanki dinozavrov in drugimi fosili). Kamnolom je zavarovan kot Stranice – nahajališče fosilov 1 (naravna vrednota št. 303). Situacija kamnoloma v letu 2000. Foto: Franc Pajtler

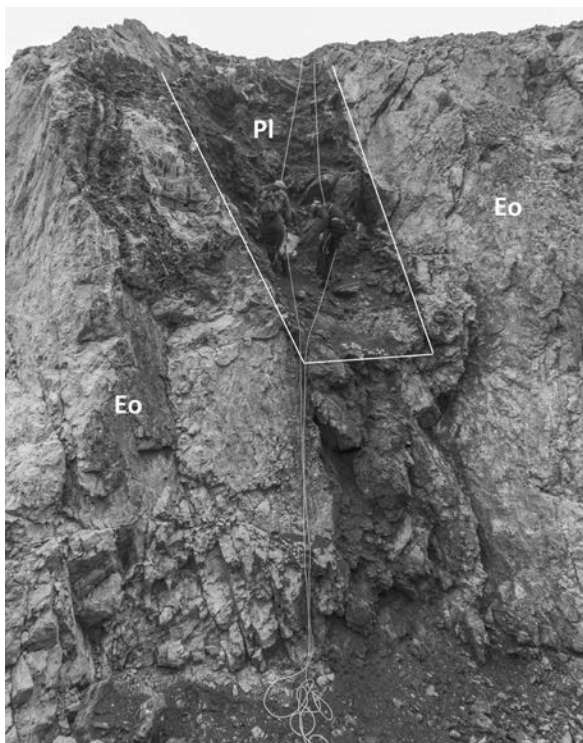
Figure 4: Big quarry near Stranice with exposed Triassic beds and Cretaceous deposits with fossils (Kr – Cretaceous beds with corals, gastropods and vertebrates like dinosaurs). The quarry is protected (as a natural protected area) as Stranice – fossil site (No. 303). Situation of the quarry in 2000. Photo: Franc Pajtler



Slika 5: Kamnolom Lastivnica je le del kompleksa kamnolomov nad Anhovim, kjer so dokumentirana najdišča fosilov (rudisti, fosilne sledi v flišu in drugi). Na fotografiji velik olistolit (Kr-ol) med flišnimi sedimentnimi kamninami (Fl). Foto: Matija Križnar

Figure 5: Lastivnica quarry is part of a bigger quarrying area above Anhovo, where a few fossil sites have been documented (resedimented rudists, trace fossils, etc). The photograph shows a big olistolith (Kr-ol) embedded in flysch beds (Fl). Photo: Matija Križnar

III. Kamnolomi s fosili različnih geoloških starosti, kjer se pojavljajo fosili oziroma paleontološka najdišča izrazito različnih geoloških starosti, kot na primer kamnolom Črni Kal (Sliki 6 in 7) v eocenskem apnencu, in kjer najdemo tudi pleistocenske kostne breče.



Slika 6: Značilna podoba kamnoloma Črni Kal z najdiščema geološko različno starih fosilov; Eo – eocenski alveolinsko-numulitni apnenci z morskimi ježki, s koralami, polži, školjkami in z ramenonožci; Pl – zasuto brezno, delno zapolnjeno s kostno brečo, ki vsebuje kosti pleistocenskih sesalcev. Raziskovanje in dokumentiranje najdišča je potekalo ob pomoči jamarjev. Situacija februarja 2016. Foto: Matija Križnar

Figure 6: Typical view of Črni Kal quarry with fossils of different (geological) ages Eo – Eocene alveolinid-numulitid limestone with echinoid, corals, gastropods, bivalves and brachiopods, Pl – filled shaft with layer of bone breccia, mostly of Pleistocene mammals. Exploration and documenting of this site was carried out with the help of cavers. Situation in February 2016. Photo: Matija Križnar

Zaradi različnih posegov lahko tudi po opustitvi delovanja pride do porušanja (erozija ipd.) oziroma delnega uničenja paleontološkega najdišča. Fosili se lahko v takih kamnolomih pojavljajo na:

- **Primarnem (prvotnem) mestu** – v tem primeru so v plasteh, na površini kamnine, torej z uporabnimi stratigrafski informacijami.
- **Sekundarnem (drugem) mestu** – v tem primeru so izpadli s primarnega mesta in so nakopičeni pod vznožjem primarnega najdišča. Tako izpadlo gradivo je lahko prepeljano v drug del kamnoloma ali celo iz njega. V tem primeru paleontološko gradivo izgubi več geoloških in drugih informacij. Čeprav fosili s sekundarnih najdišč izgubijo veliko stratigrafskih/geoloških informacij, še vedno ponujajo dober vpogled v združbo in tako lahko pripomorejo k prepoznavanju drugih paleontoloških podatkov. Pri sanacijah opuščanih kamnolomov je zato treba temeljito raziskati in spremljati tudi sekundarna najdišča (redni obiski in zbiranje fosilov).

3 PRIMERI ZNAČILNIH SLOVENSКИH KAMNOLOMOV Z RAZLIČNO STARIMI NAJDIŠČI FOSILOV

Najdišča fosilov v kamnolomih so pogosta, saj s posegom v geološko podlago odkrijemo večjo količino in površino kamnin oziroma plasti, bogatih s fosili, ali kraške objekte (npr. jame in brezna, zasute s kostno brečo ali sedimenti). S tem se poveča možnost zanimivih (izjemnih, dobro ohranjenih in redkih) najdb fosilov, ki jih na razgaljenem površju kamnin ni mogoče zaslediti. V svetovnem merilu poznamo veliko primerov kamnolomov z najdišči redkih in izjemnih fosilov. Sem sodijo kompleks kamnolomov Koněprusy na Češkem (znana najdišča devonskih trilobitov), kamnolomi jurskih plastnatih apnencev v dolini Altmühltal v Nemčiji (predvsem okoli mest Solnhofen in Eichstätt, tudi naravni park), podzemni kamnolomi Monte Bolca nad Verono (izjemno najdišče eocenskih rib kostnic in drugih fosilov) ter mnogi drugi.

Tudi v Sloveniji poznamo številne kamnolome kot paleontološka najdišča, ki so zadovoljivo dokumentirani in raziskani (npr. kamnolomi Lipovica, Podpeč, Kunclerjev kamnolom pri Drenovem Griču in drugi). Med mnogimi slovenskimi kamnolomi so predstavljeni trije, ki posebej izstopajo po različnih pojavih najdišč (fosilov) v njih, načinu pojavljanja fosilov in varovanja. Kamnolome bom poskušal prikazati kot osnovo za proučevanje, dokumentiranje in varovanje njim podobnim kamnolomov.

3.1 KAMNOLOM ČRNI KAL

Lega in aktivnost: Leži na območju Kraškega roba neposredno nad vasjo Črni Kal. Kamnolom je aktiven in obratuje neprestano že več kot šest desetletij.

Varovanje: Kamnolom se varuje v sklopu širšega območja naravne vrednote Kraški rob (ident. št. 3629V). V vhodnem delu je varovana naravna vrednota Jama v kamnolomu nad Črnim kalom (ident. št. 41578). Ta spada tudi med arheološka najdišča Slovenije. Celotna naravna vrednota (Jama) tako zajema zasuto jamo ter znano paleontološko in arheološko najdišče (Jamnik et al., 2013). Črnokalski kamnolom je bil največkrat predstavljen z vidika uničevanja geološke dediščine (kot geotop) (Pavlovec in Pohar, 1997; Pavlovec in Pohar, 2000; Pohar in Kralj, 2002) in tudi kot problematika paleontološkega najdišča (Križnar in Preisinger, 2017). Paleontološko gledano kamnolom predstavlja tip kamnoloma z različno starimi fosili (srednji eocen – apnenec/pleistocen – kostne breče, jamski sedimenti). Gre za edinstveno lokacijo, saj je bilo na območju celotnega kamnoloma do danes odkritih vsaj pet najdišč s pleistocensko favno.

Paleontološka vsebina:

- *Eocen (lutecij):* V kamnolomu izkoriščajo alveolino-numulitni apnenec, srednjeeocenske (spodnjelutecijske) starosti (Mikuž in Pavlovec, 1995). Iz vhodnega dela kamnoloma opisujejo različne vrste koral (Kolosvary, 1967) in polžev *Campanile giganteum* (Mikuž in Pavlovec, 1995) ter po naših raziskavah tudi različne ostanke koron morskih ježkov (rod *Echinolampas*), ramenonožcev ter nekaterih drugih makrofosilov. Kamnolom je tudi znano najdišče foraminifer *Nummulites polygyratus* in drugih (Pavlovec, 1969).

- *Pleistocen*: Kamnolom pri Črnem Kalu je bil že od vsega začetka obratovanja deležen pozornosti paleontologov. V čelni steni (danes je to vhodni del kamnoloma) so leta 1955 odkrili s pleistocenskimi sedimenti zasuto jamo (Brodar, 1958; Rakovec, 1958). Šele v zadnjih desetletjih so v njem večkrat odkrili druga zasuta brezna z različno staro pleistocensko favno (Jamnik et al., 2013; Križnar in Preisinger, 2017), ki so šele delno raziskana.

Problematika dokumentiranja in evidentiranja: Ker je kamnolom aktiven, se v določenih časovnih obdobjih podoba zelo spreminja. Aktivnost ponekod preprečuje dostop do odkritih profilov in najdišč. V vzhodnem delu kamnoloma, ki je že opuščen, pa zaraščanje in erozija uničujeta že znana najdišča, predvsem najdišče pleistocenskih vretenčarjev. V kamnolomu Črni Kal je bilo odkritih še več najdišč pleistocenske favne, toda kljub zbranemu gradivu vseh ni bilo mogoče locirati (korespondenca Pohar in Krofel).

Ostale opombe: Nad predstavljenim črnokalskim kamnolomom leži tudi aktivni kamnolom Črnotiče (po nekaterih podatkih tudi Črni Kal - Črnotiče), kjer se soočamo s podobnimi problemi raziskovanja (dostopnost, aktivnost ...) in varovanja kot v Črnem Kalu (Jamnik et al., 2013; Zupan Hajna, 2011; Bosák et al., 1999).



Slika 7: Kamnolom Črni Kal; A) Pogled na opuščeni vzhodni del kamnoloma z najdiščem pleistocenske favne (Jamnik et al., 2013; Križnar in Preisinger, 2017), situacija leta 2001. B) Pogled na ostanek Brodarjevega profila (Jamnik et al., 2013), prvo odkrito pleistocensko najdišče v kamnolomu, situacija leta 2011. Kamnolom Črnotiče. C) Ostanek bloka breče (delno kostne breče) z ostanki pleistocenske favne, ki je na sekundarnem mestu (prenesen v drugi del kamnoloma), situacija leta 2011. Foto: Matija Križnar

Figure 7: Črni Kal quarry; A. View of the abandoned (not active) western part of the quarry with the Pleistocene fauna site (Jamnik et al., 2013; Križnar in Preisinger, 2017), situation in 2001. B. View of the remaining part of Brodar profile (Jamnik et al., 2013), this is first Pleistocene site discovered in the quarry, situation in 2011. Črnotiče quarry; C. Part of Pleistocene breccia (partly bone breccia) in a secondary location in the quarry, situation in 2011. Photos: Matija Križnar

3.2 KAMNOLOM LESNO BRDO

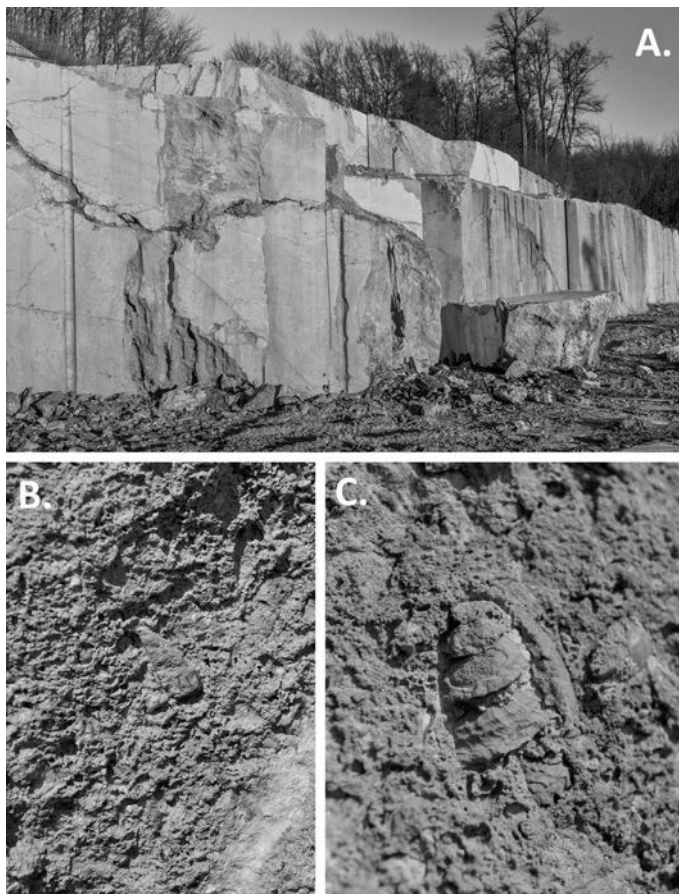
Lega in aktivnost: Kamnolom Lesno Brdo leži na območju med zaselkoma Lesno Brdo in Ferjanov grič, severno od Drenovega Griča, in je trenutno aktiven.

Varovanje: Kamnolom je zavarovan kot naravna vrednota Lesno Brdo – nahajališče apnenca, (ident. št. 4144 – opis: Nahajališče pisanega triasnega (karnijskega) lesnobrdskega apnenca s fosilnimi ostanki v kamnolomu Lesno Brdo). Poleg tega so v kamnolomu odkrite in varovane tudi tri jame. Gre za tip kamnoloma z različno starimi fosili (zgornji trias – apnenec, pleistocen – jamski sedimenti, brezna), ki se lahko pojavljajo po vsem območju kamnoloma.

Paleontološka vsebina:

- *Zgornji trias (karnij):* Kamnolom je znano najdišče pestre favne triasnih morskih ježkov (Košir 1989; 1992) v apnencu. Med drugim je tudi tipično najdišče (*locus typicus*) morskega ježka *Tiarechinus secundus*. Kamnolom Lesno Brdo je znan tudi kot najdišče triasnih mnogoščetincev (Sotelšek et al., 2018). Po terenskih ogledih smo dokumentirali tudi prisotnost polžev, koral in školjk, ki so poleg drugih fosilov vidni na preperelih površinah apnenca.
- *Pleistocen (pozni pleistocen):* Iz kamnoloma so poznani tudi ostanki jamskega leva (*Panthera leo spelea*) in nekaj kosti jelena (Rakovec, 1969; Pavlovec, 1965; Križnar, 2012b). Po podatkih v jamskem katastru je najdišče jamskega leva Brezno v rdečem kamnolomu (kat. št.: 4376).

Problematika dokumentiranja in evidentiranja: Zaradi aktivnosti je kamnolom omejeno dostopen. Predvsem na obrobni predelih, kjer so na površini naravno izluženi fosili, je nevarnost poškodovanja in uničenja velika.



Slika 8: Kamnolom Lesno Brdo, kjer izkoriščajo karnijski apnenec. A) Pogled na močno zakrasel apnenec, kjer so nastala tudi erozijsko razširjena brezna. B) bodica triasnega morskega ježka na površini apnenca. C) naravno razkrita hišica karnijskega polža. Foto: Matija Križnar

Figure 8: Lesno Brdo quarry in Carnian limestone; A. View of the quarry with some karstic features such as shafts and cavities filled with sediments. B. Triassic echinoid spine on the surface of limestone; C. naturally exposed Triassic gastropod shell. Photo: Matija Križnar

3.3 KAMNOLOM HRASTENICE

Lega in aktivnost:

Kamnolom leži ob povezovalni cesti Dobrova–Polhov Gradec zahodno od naselja Hrastenice in je neaktiven (situacija leta 2017) ter predviden za sanacijo.

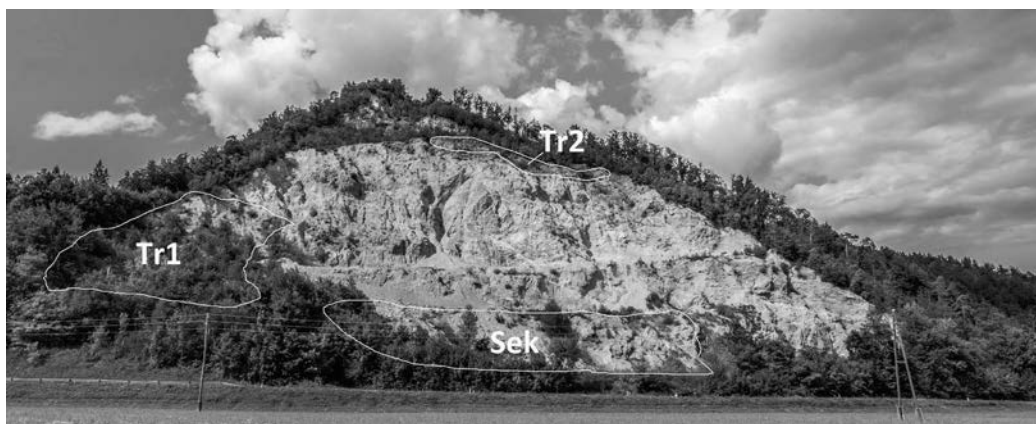
Varovanje: Kamnolom Hrastenice se varuje kot naravna vrednota Hrastenice – nahajališče fosilov (ident. št. 4122 – opis: Nahajališče fosilov v srednjetriasnih plasteh kamnoloma pri Hrastenicah). Varovanje se navezuje predvsem na najdišča srednjetriasnih (anizijskih) glavonožcev v zgornjem delu kamnoloma (Slika 9).

Paleontološka vsebina:

- *Spodnji trias*: V zahodnem delu kamnoloma izdanjajo spodnje triasne plasti apnenca, meljevca in laporovca. V njih so dokumentirani različni fosili, kot so polži *Werfenella rectecostata* in *Natiria costata* ter školjke (Petek, 1998).
- *Srednji trias (anizij)*: Kamnolom Hrastenice je najbolj znan po najdbah dobro ohranjenih amonitov iz srednjetriasnih plasti (Petek, 1998; Gale et al., 2012). Do zdaj je dokumentiranih približno osem različnih vrst amonitov, nekaj vrst navtilidov, morskih lilij in ramenonožcev. Kamnolom Hrastenice sodi po svoji paleontološki vsebini med najbogatejša najdišča amonitov v Sloveniji. V kamnolomu so v anizijskih plasteh dokumentirana tudi najdišča kalcitnih kristalov (Križnar et al., 2006).

Problematika dokumentiranja in evidentiranja: Od odkritja najdišča pred približno tremi desetletji je bilo nabranih (pri zbiralcih, študentih in paleontologih) veliko primerkov amonitov (predvideno prek 300 primerkov), kar predstavlja veliko zbirko (*ex situ* hranjenje). Največ jih je bilo odkritih na sekundarnem mestu (glej Sliko 9), zato je nasutje pod steno kamnoloma še vedno aktualno najdišče, kjer lahko najdemo tudi večje bloke z amoniti. V samem grušču pa so pogosti naravno izluženi in izprani ostanki fosilov, predvsem kamenih jeder amonitov. Dokumentiranje in raziskovanje primarnih plasti na vrhu kamnoloma sta problematična predvsem z vidika varnosti, saj so težko dostopne.

Ostale opombe: Kamnolom Hrastenice je predviden za sanacijo (Durgutović, 2016), kjer so zgledno sledili tudi smernicam za varovanje kamnoloma kot paleontološkega najdišča.



Slika 9: Kamnolom Hrastenice pri istoimenskem naselju, situacija leta 2016. Pogled na kamnolom z juga; Tr1 – spodnjetriasne plasti s fosili, Tr2 – srednjetriasne plasti z mnogimi amoniti, navtilidi, morskimi lilijami, ramenonožci in drugimi fosili (označen je le najbogatejši predel), Sek. – sekundarno najdišče z zgoraj ležečimi srednjetriasnimi plastmi, fosili so pogosto naravno izluženi in odlično ohranjeni. Foto: Matija Križnar

Figure 9: Hrastenice quarry, situation in 2016. View of the quarry from the south; Tr1 – Lower Triassic with fossils, Tr2 – Middle Triassic beds with ammonites, nautilids, crinoids, brachiopods, etc. Sek. - Secondary deposits of Middle Triassic beds from the top of the quarry. Photo: Matija Križnar

4 DOKUMENTIRANJE IN VAROVANJE

Pomemben del proučevanja paleontološke dediščine v kamnolomih so aktivno dokumentiranje, vrednotenje in varovanje na mestu (*in situ*) oziroma odvzem fosilov in njihova uvrstitev v zbirke (*ex situ*). Z omenjeno tematiko in problemi so se delno že ukvarjali in razpravljali Hladova (2002), Planjšek et al., (2002) in Rokavec (2007), ki so kamnolome predvsem naravovarstveno ovrednotili. Določene skupine fosilov, odkrite v kamnolomih in nato odvzete iz narave, obravnava tudi Zakon o ohranjanju narave, kar predstavlja določene omejitve in obveznosti za najditelje in imetnike (ZON, 73.–75. člen). Vsekakor je pristop k omenjeni problematiki večplasten in ga lahko interpretiramo z dvojih izhodišč:

4.1 TEORETIČNA IZHODIŠČA

Pridobivanje, interpretacija in vrednotenje že pridobljenih podatkov o paleontoloških najdiščih v kamnolomih in o samih kamnolomih:

- Uporaba lidarskih posnetkov terena. Ti pogosto razkrivajo položaje opuščenih kamnolomov (Djurić et al., 2016), morebitnih zasutih brezen, vrtač in podobno.
- Analiza že obstoječih podatkov prek literature ter že zbranega paleontološkega gradiva (analiza kamnin, fosilizacije, ohranjenosti fosilov idr.). Uporaba geografskih kart (tudi starejših zemljevidov), ki pogosto vsebujejo vrisane kamnolome.
- Uporaba geoloških podatkov oziroma kart. Enako kot zemljevidi tudi starejše (rokopisne ali terenske) geološke karte vsebujejo več podatkov od splošnih. Ostali koristni podatki: *Rudarska knjiga* in *Naravovarstveni atlas*.

4.2 TERENSKÉ RAZISKAVE IN ANALIZE (PRAKTIČNA IZHODIŠČA)

V tujini, predvsem v ZDA in Veliki Britaniji (Ellis et al., 1996; Murphey et al., 2014) terenske paleontološke raziskave (od odkrivanja do izkopavanja) imenujejo tudi **preventivna paleontologija** (angleško *migitation paleontology*). Pri tem so natančno določeni postopki in pristopi k raziskavam ter poleg kamnolomov vključuje tudi vse druge posege pri izkopih (gradbena dela, plinovodi, gradnja cestne in železniške infrastrukture).

Terensko delo in raziskovanje z dokumentiranjem kot dopolnilo oziroma rezultat teoretičnih izhodišč:

- Iskanje starih kamnolomov (neaktivnih/opuščenih) s ponovnim naravovarstvenim vrednotenjem in dokumentiranjem paleontološke dediščine.
- K terenskemu delu sodi tudi problematika poimenovanja kamnolomov (lastniško poimenovanje, lokalno in domače poimenovanje, poimenovanje kamnolomov pri laikih (zbiralcih)). Na osnovi izkušenj je to lahko velik problem, celo v krajšem časovnem obdobju.
- Spremljanje stanja v delujočih ali pred kratkim opuščenih kamnolomov. Redna spremljava občutljivih območij z rednim fotodokumentiranjem situacije (ustrezno

označevanje fotografij). Po potrebi odvzem paleontološkega gradiva s strokovnimi smernicami in pristopom. K zadnjim sodi tudi problematika označevanja posameznih najdišč v kamnolomih (če je teh več). Na podoben problem sta opozorila že Križnar in Preisinger (2017), kjer se je na primeru nekaterih kamnolomov izkazalo neprimerno označevanje oziroma neprimerno publiciranje rezultatov (brez fotografij, brez natančnih lokacij najdišč in podobno).



Slika 10: Dokumentiranje in evidentiranje najdišč fosilov sta v velikih kamnolomih zelo zahtevna. Na fotografiji je kamnolom Velika Pirešica, znan tudi kot najdišče mineralov in pleistocenskih vretenčarjev (mikrosesalcev). Najdišča so običajno s sedimenti zapolnjena brezna ali erozijsko razširjene razpoke. Situacija v maju 2018. Foto: Matija Križnar

Figure 10: Search and research (documenting and photographing) of fossil sites in big quarries is complex and difficult. Velika Pirešica quarry shown in the photo is known as a mineralogical and paleontological site (mostly Pleistocene micromammals). Situation in May 2018. Photo: Matija Križnar

Pri novem odpiranju kamnolomov z morebitno paleontološko vsebino lahko že predhodne informacije (geološke karte, strokovna literatura in terenski ogledi) pripomorejo k preliminarnim določitvam verjetnosti pojava paleontoloških najdišč, tj.:

- Določiti (oziroma dodatno vrednotiti) širša območja pričakovanih novih najdišč fosilov (makrolokacije), na primer Zasavje, Kozjansko, Škofjeloško in Polhograjsko hribovje, in njihovo pričakovano geološko starost oziroma litološko sestavo (podlago). Izkusveno lahko predvidevamo, da na zakraselih območjih (apnenec in njegovi različki) lahko pričakujemo kraške oblike – brezna in jame s kostnimi brečami. V dolomitih lahko pričakujemo nekoliko drugačna najdišča, kot so, na primer, rovi pleistocenskih svizcev.
- Določiti ožje območje (mikrolokacija), kar je pogostejše ob širitvi kamnolomov (Slika 11). Tukaj so gotovo najaktualnejši že poznani kamnolomi oziroma najdišča v njih (npr. Kamnolom Črni Kal, Črnotiče in podobni) ter njihova neposredna okolica.



Slika 11: Kamnolom Črni Kal s pogledom na razkrito novo najdišče (Najdišče 3) pleistocenskih vretenčarjev leta 2015. S puščico je označena predvidena širitev kamnoloma proti zahodu, kjer lahko pričakujemo nova najdišča. Situacija iz februarja 2016. Foto: Matija Križnar

Figure 11: Črni Kal quarry with newly discovered Pleistocene mammal site (Najdišče 3) in 2015. Possible quarry extension to the west is marked, where new fossil sites are expected. Situation in February 2016. Photo: Matija Križnar

Osnova varovanja najdišč v kamnolomih je *in situ*, na samem najdišču, če je to le mogoče glede na situacijo v kamnolomu. V aktivnih kamnolomih in tudi opuščeni zaradi človeških posegov in naravnih procesov prihaja do lomljenja, drobljenja in erozije fosilov (oziroma delov paleontoloških najdišč) in s tem do poškodovanja ali uničenja paleontološke dediščine, zato je varovanje paleontološkega gradiva mogoče le z odvzemom (*ex situ*). Paleontološko dediščino *ex situ* je Hladova (2002) definirala kot premično paleontološko dediščino. Reševanje podobnih problemov je zakonsko urejeno z novjšimi spremembami ZON, ki opredeljuje primeren odzem, dokumentiranje in hranjenje odvzetih fosilnih primerkov.

Običajno je ob opustitvi kamnoloma z vsemi tipi najdišč (glej poglavje Ovrednotenje kamnolomov po geološki starosti fosilov/paleontoloških najdišč) predvidena tudi sanacija izkopne površine. Če je to mogoče, je treba paleontološka najdišča (ali vsaj del) primerno varovati oziroma urediti za nadaljnje raziskovanje, izobraževanje ali celo geoturizem (Hronček, 2015; Ellis et al., 1996).

S problemom *ex situ* shranjevanja (muzejske, šolske, študijske ali zasebne zbirke) paleontološkega gradiva iz kamnolomov na ozemlju Slovenije se srečujemo že od avstro-ogrskega obdobja. Pravna zaščita paleontološke dediščine, ki je bila osnovana v drugi polovici 20. stoletja, ni popolnoma rešila problematike »nenadzorovanega« odvzema oziroma izvoza (iznosa) z najdišč v kamnolomih. Kljub ustrezni pravni podlagi ter predvidenih visokih strokovnih in moralnih načelih raziskovalcev še v začetku 21. stoletja srečamo primere nedovoljenega iznosa (in zato hranjenja v tujih zbirkah) predvsem fosilnih vretenčarjev (celo primerki holotipov) iz slovenskih kamnolomov (Aguilar in Michaux, 2011).

5 ZAKLJUČEK

Paleontološka najdišča v kamnolomih, predvsem delujočih, sodijo med najbolj ogroženo naravno dediščino. Njihovo pojavljanje in odkrivanje ter varovanje so zelo kompleksni in odvisni od več različnih in med seboj prepletajočih se dejavnikov. V mnogih paleontoloških najdiščih v kamnolomih imajo strokovnjaki omejen čas za raziskovanje in dokumentiranje, zato je toliko pomembneje, da se v proces vključijo tudi neposredno vpleteni, kot so lastniki (koncesionarji), delavci (rudarji, tehnične vodje ...) v delujočih in opuščeni kamnolomih ter celo študentje geologije, lokalni prebivalci in zbiralci. Pri tem je treba ozaveščati, izobraževati in primerno predstaviti možnosti, zakaj in kako varovati najdišča fosilov ob odkritju. Ob tem pridejo v ospredje vsa zgoraj predstavljena izhodišča, tako teoretična kot praktična (tudi izkustvena).

Nekoliko drugačen pristop je v kamnolomih, ki so neaktivni oziroma opuščeni ali so celo predvideni za sanacijo, kot velewa zakonodaja.

Za boljše poznavanje in ozaveščanje bi bilo treba izdelati ali vsaj dopolniti nekatere podatke o kamnolomih z vidika prisotnosti paleontoloških najdišč in njihove vsebine. To bi bilo priporočljivo opraviti v okviru že obstoječih podatkov (npr. dopolnilo *Rudarski knjigi* ali podobno). Ob tem pa je potrebno sodelovanje različnih resorjev in institucij (ministrstva, naravovarstvene institucije, geološke institucije, muzeji ...), kar gotovo predstavlja izziv (v okviru zakonodaje in obveznosti). Druga izvedba je izdelati (ali dopolniti) samostojni seznam oziroma zbir kamnolomov, ki vsebujejo ali so vsebovali paleontološko dediščino, izdelati širšo pregledno karto morebitnih (pojavov) najdišč ob odpiranju ali širitvi kamnolomov ter predvidenih območij.

Kamnolomi kot najdišča fosilov so v Sloveniji pogosti, toda njihovo evidentiranje, raziskovanje (*in situ* in *ex situ*) ter varovanje so redko zadovoljivi. Ob vedno večji potrebi po surovini so najbolj na udaru aktivni kamnolomi, kjer prihaja do popolnih uničenj paleontoloških najdišč (npr. Črni Kal). Za prepoznavanje, ohranjanje in varstvo ter ozaveščanje morajo k temu pristopiti geološka in naravovarstvena stroka, koncesionarji, lastniki kamnolomov, delavci, zbiralci in naravovarstveniki ter naključni najditelji in med seboj sodelovati. Le tako bomo prispevali k ohranjanju in boljšemu poznavanju raznolikosti paleontološke dediščine slovenskega ozemlja.

6 SUMMARY

Quarries in Slovenia as paleontological sites – survey challenges, documenting and protection with conservation of paleontological heritage

A quarry can be generally characterised as a surface open space (open pit) on a deposit, primarily designed for mining and quarrying (mostly stone). In Slovenia, quarries

historically have an important role, with some examples of quarries dating back to the Roman period. Slovenian quarries may be or are significant paleontological, mineralogical (general geological) and archaeological localities and are unique in the fact that without mining in the locality the findings would most likely never be discovered or known. In this paper we discuss quarries as paleontological sites which are common in Slovenia. We have divided quarries into basic categories in a geological sense as: Quarries by activity (active, inactive, closed), lithology of quarries, geological age of paleontological sites in quarries (same or different age), separation of paleontological sites in quarries (primarily or secondary locations).

For our sample we chose three geologically varied and active quarries: Črni Kal, Lesno Brdo and Hrastenice. Črni Kal quarry is one of the most known geological sites excavated in Eocene limestone (rich in fossils). As an active quarry interesting Pleistocene fossil (mostly mammals) sites were revealed and frequently destroyed. Lesno Brdo quarry is made in Upper Triassic beds, with rich echinoid and mollusc fauna. In the Triassic limestone of Lesno Brdo quarry some interesting karstic features appear, but very rarely with Pleistocene fossils. Hrastenice quarry is inactive but a known site of Middle Triassic fossil sites, mostly found on secondary localities at the foot of the quarry (with exposed beds on the quarry wall). This paleontological site in the quarry is very vulnerable, although protected.

In final part of the paper we discuss the challenges of survey, documenting and conservation of paleontological sites in Slovenian quarries, such as the use of old maps or the newest lidar surveying. We define the theoretical points using historical and modern data about quarries in Slovenia. Further on in the paper, we discuss practical (in our experience) starting points with field research. All points are focused on better knowledge and recognition of paleontological sites in quarries. In terms of fossil site protection and conservation in quarries, we also consider in situ and ex situ protection of paleontological heritage.

7 ZAHVALA

Pri nastajanju tega prispevka je s koristnimi nasveti in pripombami pomagala mag. Mojca Bedjanič. Enako sta s svojim recenzentskim pregledom k izboljšanju prispevka prispevali tudi dr. Petra Žvab Rožič in Tadeja Šubic. Vsem se zahvaljujem za njihov čas in komentarje.

8 VIRI IN LITERATURA

1. Aguilar, J.-P. in Michaux, J., 2011. Pleistocene edible dormice (Rodentia, Mammalia) from Slovenia, and their relations to the present day *Glis glis* (Linnaeus 1766). *Acta carsologica*, 40 (2), 369–380.
2. Berginc, M., Kremesec Jevšenak, J. in Vidic, J., 2006. *Sistem varstva narave v Sloveniji*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor.
3. Bosák, P., Mihevc, A., Pruner, P., Melka, K., Venhodová, D. in Langrová, A., 1999. Cave fill in the Črnotiče Quarry, SW Slovenia: palaeomagnetic, mineralogical and geochemical study. *Acta Carsologica*, 28, 15–39.
4. Brodar, S., 1958. *Črni Kal, nova paleolitska postaja v Slovenskem primorju*. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za prirodoslovne in medicinske vede 4.
5. Dehm, R. in Fahlbusch, V., 1970. Zur Bezeichnung fossilführender Spaltenfüllungen. *Mitteil-ungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 10, 351–364.
6. Djurić, B., Lozić, E., Rižnar, I. in Gale, L., 2016. Kamnolomska krajina sv. Ane nad Podpečjo v Ljubljani. V: Stipančič, P., Djurić, B., in Črešnar, M. ur. *Arheologija v letu 2015 – Dediščina za javnost, Zbornik povzetkov, Strokovno srečanje Slovenskega arheološkega društva Ljubljana, Narodni muzej Slovenije*. Ljubljana: Slovensko arheološko društvo. 13.
7. Djurić, B. in Rižnar, I., 2017. Kamen Emone. V: Županek, B. ur. *Emona MM: urbanizacija prostora – nastanek mesta*. Ljubljana: Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije, Mestni muzej, Muzej in galerije mesta Ljubljane. 121–144.
8. Durgutović, A., 2016. *Ocena možnih pomembnih vplivov na okolje za izvedbo sanacije degradiranega kmetijskega zemljišča na območju opuščenega kamnoloma Hrastenice*. [online] Dol pri Ljubljani: LEKA PLUS, d. o. o. Dostopno na: www.arso.gov.si/novice/datoteke/036083-Ocena_vplivov_Sanacija_Hrastenice_v2.2.pdf [24.2.2019].
9. Ellis, N. V., Bowen, D. Q., Campbell, S., Knill, J. L., McKirdy, A. P., Prosser, C. D., et al., 1996. *An Introduction to the Geological Conservation Review*. Peterborough: Joint Nature Conservation Committee.
10. Gale, L., Križnar, M., Rupnik, J. in Zupančič, D., 2012. Kamnolom pri Hrastenicah. *Konkrecija*, 1, 34–38.
11. Geološki zavod Slovenije, 2017. *Rudarska knjiga*. [online] Dostopno na: <https://ms.geo-zs.si> [20. 12. 2018]
12. Hazler, V. ur., 2011. *Rudniki, premogovniki in kamnolomi v Dravinjski dolini*. Zreče: Občina Zreče.

13. Hlad, B., Simić, M. in Jeglič, D., 2000. *Geotrip '99 v Sloveniji – Kamnolomi, dediščina in mi*. Ljubljana: Ministrstvo za okolje in prostor, Uprava Republike Slovenije za varstvo narave.
14. Hlad, B., 2002. Varstvo geoloških naravnih vrednot v Sloveniji. *Geologija*, 45 (2), 379–386.
15. Hronček, P., 2015. Local quarries and how to use them in geotourism. *Acta Geoturistica*, 6 (1), 11–20.
16. Jamnik, P., Križnar, M. in Turk, M., 2013. Novi podatki o paleolitskih in paleontoloških najdiščih v kamnolomih Črni Kal in Črnotiče nad Koprom. *Arheološki vestnik*, 64, 9–25.
17. Jurkovšek, B., Cvetko Tešović, B. in Kolar-Jurkovšek, T., 2013. *Geologija Krasa*. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije.
18. Kolosvary, G., 1967. Lutetian corals from Črni kal in Yugoslavia. *Geologija*, 10, 189–294.
19. Košir, A., 1989. O fosilnih morskih ježkih. *Proteus*, 51 (9–10), 331–334.
20. Košir, A., 1992. *Cordevolska ehinidna favna z Lesnega Brda*. Diplomsko delo. Ljubljana: Univerza v Ljubljani, Naravoslovnotehniška fakulteta.
21. Kramar, S., Bedjanič, M., Mirtič, B., Mladenovič, A., Rožič, B., Skaberne, D. et al., 2014. The Significance of Podpeč limestone in the Cultural Heritage of Slovenia. V: Pereira, D., Marker, B. R., Kramar, S., Cooper, B. J. in Schouenborg, B. E. ur. *Global Heritage Stone: Towards International Recognition of Building and Ornamental Stones*. London: Geological Society. 219–231.
22. Križnar, M., Zupančič, D. in Jeršek, M., 2006. Kalcit iz kamnoloma Hrastenice. *Scopolia, Suppl.* 3, 160–161.
23. Križnar, M., 2012a. Valvasorjevi zapisi o fosilih Kranjske. *Proteus*, 74 (8), 367–373.
24. Križnar, M., 2012b. Pleistocenski lev pri Lesnem Brdu. *Konkreција*, 1, 41–43.
25. Križnar, M. in Preisinger, D., 2017. Novo najdišče pleistocenske sesalske favne v kamnolomu pri Črnem Kalu (Primorska, Slovenija) ter problematika zaščite in ohranjanja najdišč v kamnolomih. *Geologija*, 60 (1), 87–97.
26. Mikuž, V. in Pavlovec, R., 1995. Polž *Campanile giganteum* (Lamarck, 1804) iz spodnjelutecijskih apnencev pri Črnem Kalu. *Annales: Anali za istrske in mediteranske študije, Series historia naturalis*, 5 (7), 157–160.
27. Mirtič, B., Mladenovič, A., Ramovš, A., Senegačnik, A., Vesel, J. in Vižintin, N., 1999. *Slovenski naravni kamen*. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije.
28. Murphey, P. C., Knauss, G. E., Fisk, L. H., Demere, T. A., Reynolds, R. E., Trujillo, K. C. et al., 2014. A Foundations for Best Practices in Mitigation Paleontology. *Dakoterra*, 6, 243–285.

29. Pavlovec, R., 1965. Ostanke ledenodobnih živali v Lesnem Brdu pri Vrhniku. *Proteus*, 28 (6), 155–156.
30. Pavlovec, R., 1969. *Istrske numulitine s posebnim ozirom na filogenezo in paleoekologijo (Istrian nummulites with special regard to phylogenesis and palaeoecology)*. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za prirodoslovne in medicinske vede 4.
31. Pavlovec, R. in Pohar, V., 1997. The Črni Kal Quarry – An example of destroying Geotopes. *Geologica Croatica*, 50 (2), 181–184.
32. Pavlovec, R. in Pohar, V., 2000. Destroying of geotopes – examples from Slovenia. *Memorie Descr. Carta Geologica D'Italia*, LIV, 367–369.
33. Petek, T., 1998. Skitske in anizijske plasti v kamnolomu pri Hrstenicah in pomembne najdbe zgornjeanizijskih fosilov. *Geologija*, 40, 119–151.
34. Pieri, F., Biolchi, S., Cucchi, F., Devoto, S., Furlani, S., Tunis, G., et al., 2014. *Platy limestones - 10 case studies in the Classical Karst*. Trst: Dipartimento di Matematica e Geoscienze, Università degli Studi di Trieste.
35. Planjšek, M., Mirtič, B. in Aničić, B., 2002. Naravovarstveno vrednotenje nahajališč miocenskih sedimentnih kamnin v kamnolomih severovzhodne Slovenije. *Geologija*, 45 (2), 485–492.
36. Pohar, V. in Kralj, P., 2002. Preservation of Pleistocene natural and cultural heritage in Potočka Zijalka, Križna jama and Črni Kal, Slovenia. V: *6th International Symposium on Cultural Heritage in Geosciences, Mining and Metallurgy*. Idrija: Mercury Mine. 239–242.
37. *Pravilnik o določitvi in varstvu naravnih vrednot*, 2004. Uradni list RS, št. 111/04, 70/06, 58/09, 93/10, 23/15 in 7/19.
38. Prosser, C. D., Murphy, M. in Larwood, J., 2006. *Geological conservation: a guide to good practice*. London: English Nature.
39. Prosser, C. D., 2016. Geoconservation, Quarrying and Mining: Opportunities and Challenges Illustrated Through Working in Partnership with the Mineral Extraction Industry in England. *Geoheritage*, 10 (2), 259–270.
40. Rakovec, I., 1958. *Pleistocenski sesalci iz jame pri Črnem Kalu*. Ljubljana: Slovenska akademija znanosti in umetnosti, Razred za prirodoslovne in medicinske vede 4.
41. Rakovec, I., 1969. Su nuovi resti di *Panthera (Leo) spelaea* (Goldf.) rinvenuti in Slovenia (Jugoslavia). V: Pasa, A. ur. *Scritti sul Quaternario in onore di Angelo Pasa*. Verona: Museo Civico di storia Naturale. 53–65.
42. Ramovš, A., 1990. *Gliničan od Emone do danes. Geološki zbornik 9*. Ljubljana: Odsek za geologijo, VTOZD Montanistika, Fakulteta za naravoslovje in tehnologijo.

43. Ramovš, A., 2000. *Podpeški in črni ter pisani lesnobraški apnenec skozi čas*. Ljubljana: Mineral.
44. Rman, N. in Novak, M. ur., 2016. *70 geoloških zanimivosti Slovenije*. Ljubljana: Geološki zavod Slovenije.
45. Rokavec, D., 2007. Izkoriščanje mineralnih surovin in ohranitev naravne dediščine v Sloveniji. *Geologija*, 50 (2), 507–511.
46. Sotelsek, T., Gračanin, N., Rifi, M. in Gale, L., 2018. Fossilni mnogoščetinci spodnjekarnijskega apnenca pri Lesnem Brdu. *Geologija*, 61 (1), 85–99.
47. Vesel, J., Škerlj, J., Čebulj, A. in Grimšičar, A., 1975. Nahajališče okrasnega kamna v Sloveniji. *Geologija*, 18, 243–258.
48. Vesel, J., Strmole, D., Senegačnik, A., Pavšič, J. in Pavlovec, R., 1992. *Naravni kamen: kamnarsko geološki leksikon*. Ljubljana: Geološki zavod, Inštitut za geologijo, geotehniko in geofiziko.
49. *Zakon o ohranjanju narave (ZON)*, 2004. Uradni list RS, št. 96/04, 61/06 – ZDru-1, 8/10 – ZSKZ-B, 46/14, 21/18 – ZNOrg in 31/18).
50. Zupan Hajna, N., 2011. Human intervention in the karst underground through quarries; examples from Slovenia. V: Prelovšek, M. in Zupan Hajna, N., ur. *Pressures and Protection of the Underground Karst - Cases from Slovenia and Croatia*. Postojna: Inštitut za raziskovanje krasa ZRC SAZU. 93–100.
51. Žvab Rožič, P., Gale, L. in Rožič, B., 2016. Analiza kamnin rimskih nagrobnih stel iz Podkrajja in z Iga. *Arheološki vestnik*, 67, 359–369.

mag. Matija Križnar
paleontolog, višji kustos
Prirodoslovni muzej Slovenije, Kustodiat za geologijo
Prešernova 20,
SI - 1001 Ljubljana, Slovenija
mkrižnar@pms-lj.si

NEVIDNE VEZI – PRAKTIČNI PRIMER NAČRTOVANJA IN IZDELAVE SREDSTEV INTERPRETACIJE NARAVE

INVISIBLE LINKS – A PRACTICAL EXAMPLE OF PLANNING AND PREPARING MEANS OF NATURE INTERPRETATION

Tina TRAMPUŠ

Poročilo

Ključne besede: interpretacija narave, načrtovanje interpretacije, sredstva interpretacije, morski datlji
Key words: Interpretation of nature, interpretation planning, means of interpretation, date mussels, Lithophaga lithophaga

IZVLEČEK

Prispevek celovito prikaže praktični primer interpretacije narave ter spoznanja in izkušnje, ki so lahko v pomoč ali navdih interpretatorjem. Ustvarja vez med teorijo in prakso ter skozi prikaz načrtovanja in izvedbe interpretacije v projektu *Morski datlji? Ne, hvala!* osvetljuje načela interpretacije ter njen namen glede na ciljne skupine. Predstavi ključna izhodišča za izvedbo kakovostne interpretacije kot interdisciplinarnega in kreativnega dela – skrbno načrtovanje in upravljanje procesa interpretacije ter vrednotenje. Poudari pomen uporabe ustreznih sredstev, ki niso sama sebi namen, temveč so učinkoviti pripomočki za uresničevanje konkretnih naravovarstvenih ciljev.

ABSTRACT

The paper comprehensively presents a practical example of interpretation of nature and the findings and experience, which can help interpreters or serve as an inspiration. It creates a link between theory and practice and shows the planning and implementation of interpretation in the *Date mussels? No, thank you!* project, shedding light on the principles of interpretation and its purpose with regard to target groups. It presents the main starting points for the implementation of a high-quality interpretation as an interdisciplinary and creative work – the careful planning and management of the interpretation process and assessment. It emphasises the importance of using appropriate means of interpretation, which do not serve as an end in themselves but rather as effective accessories for the realisation of concrete nature conservation objectives.

1 UVOD

Ko je pred nami naloga za konkretno izvedbo interpretacije narave, običajno nimamo časa za poglobljen študij literature in teorije. Še posebno, če se tega lotevamo prvič, nam pri izvedbi lahko pomaga poznavanje konkretnih, praktičnih primerov, katerih prikazi pa so v literaturi pogosto površni ali jih težko najdemo.

Namen prispevka je celovito prikazati praktični primer interpretacije narave, ki je bil uspešen, spoznanja pa so lahko v ponazoritev in pomoč tistim, ki se podobnih izzivov

lotevajo prvič, ali pa navdih izkušenim. Pri izvedbi interpretacije smo se naslonili na predhodne izkušnje in znanje, pridobljeno na nekaterih usposabljanjih, npr. seminarju Johna Veverke (Hlad, 2004). Proučili smo tudi strokovne vire, med drugim *Interpretation – Making a Difference on Purpose* (Ham, 2013), *A Sense of Place: An interpretative planning handbook* (Carter, 2001) ter *Provoke Relate Reveal: SNH's Policy Framework for Interpretation* (Scottish Natural Heritage, 1997), ki jih priporočam v branje.

Prispevek se posveča praksi in osvetljuje vidike načrtovanja in izvedbe interpretacije ter ovrednotenja uspešnosti interpretacije narave kot enega od strateških orodij komuniciranja varstva narave. Projekt *Morski datlji? Ne, hvala!* je Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Piran, izvajal v letih 2010–2012. Zajemal je kompleksno varstvo omenjenih školjk ter njihovega življenjskega prostora. Celoten projekt sem, kot primer strateškega komuniciranja varstva narave, podrobneje opisala v ločenem prispevku (Trampuš, 2015). V tem prispevku predstavljam rezultate in pridobljene izkušnje s področja interpretacije narave. Opisi praktičnih izkušenj iz izvedenega projekta se izmenjujejo s kratkimi povzetki teorije – kot poročanje o projektu, ki vključuje vrednotenje in poglobljeno refleksijo. Znane in manj znane izreke dodajam za navdih bralcu, interpretatorju.

Priznani strokovnjak s področja interpretacije Sam Ham (2013) interpretacijo opredeljuje kot *način komuniciranja s posebnim namenom*, pri čemer poudarja pomen procesa, ki se odvija v posamezniku in v okviru katerega vsak sam odkriva osebni pomen določenih vsebin. James Carter pravi, da z interpretacijo le sugeriramo različne poglede na svet, v misli obiskovalca zasejemo semena, ki morda vzklijejo, medtem ko mu dovolimo vso svobodo, da raziskuje sam (Deufel, 2010). Številne definicije interpretacije so si edine, da je interpretacija oblika komuniciranja (Carter, 2001; Ogorelec, 2003a; Keršič Svetel, 2010; Ham, 2013).

Interpretacija narave in dediščine ima vse elemente strateškega komuniciranja: načrtovana je z namenom doseganja določenih ciljev, usmerjena je k ustreznim ciljnim skupinam, širši namen izvajanja aktivnosti pa je doseči spremembe odnosa in vedenja ljudi ter organizacij do obravnavane tematike (Hesselink et al., 2007). Zaradi kompleksnosti uporabljenih pojmov in raznolikosti definicij, kot jih navajajo uporabljeni viri, sem za potrebe tega prispevka in na podlagi lastnih izkušenj in poznavanja teorije opredelila najpogostejše uporabljene. Pri **interpretaciji** (angl. *interpretation*) se posvečam predvsem načrtovanju in uporabi sredstev interpretacije ter uporabi osnovnih načel (angl. *provoke, relate, reveal*), kot jih navajajo številni avtorji in pomenijo izzvati pri ljudeh zanimanje, jih povezati z vsebinami, ki jih poznajo, in razkriti pomen, s katerim se poistovetijo. Pod pojmom **komuniciranje** (angl. *communication*) dojemam širši kontekst procesa, ki vključuje različne prvine strateškega komuniciranja, od načrtovanja celotnega procesa z določitvijo ciljev in deležnikov do načrtovanja raznolikih aktivnosti in vključevanja deležnikov v njihovo izvedbo. **Sredstva interpretacije** (angl. *means of interpretation*) predstavim kot komunikacijske pripomočke za doseg konkretnih ciljev.

Pri projektnem načrtovanju običajno opredelimo več komunikacijskih oziroma interpretacijskih ciljev, ki jih uresničujemo v obliki dvosmerne komunikacije, kot so npr.

okrogla miza, novinarska konferenca, oziroma žive interpretacije, kot so vodeni ogledi in podobno, ali pa z uporabo tako imenovanih komunikacijskih oziroma interpretacijskih sredstev, kot so zgibanke, interpretativne table, razstave in podobno. Pri tem je treba poudariti, da je za izbor sredstva ključen temeljit razmislek. Pogosto se namreč izkaže, da lahko cilje in ciljno javnost z drugimi oblikami komuniciranja dosežemo učinkoviteje:

»Poznam primere, ko je en sam telefonski klic rešil težave, s katerimi so se ljudje že leta neuspešno spopadali prek brošur, predavanj, videov in časopisnih člankov.« (Hesselink, 2013)

»I have seen cases where a simple phone call solved problems that people for years had tried to tackle in vain with brochures, lectures, videos and newspaper articles.« (Hesselink, 2013)

2 NAČRTOVANJE IN IZDELAVA SREDSTEV INTERPRETACIJE

»Če ti ne uspe načrtovati, načrtuješ neuspeh.« (Benjamin Franklin)

»If you fail to plan, you are planning to fail.« (Benjamin Franklin)

»Načrti ne pomenijo ničesar, načrtovanje vse.« (Eisenhower)

»Plans are worthless, but planning is everything.« (Eisenhower)

Osnova načrtovanja interpretacije je poznavanje vsebin (izdelava inventarja) in ciljnih skupin, ki jim želimo te vsebine približati. Zloženke, razstave in drugi pripomočki, s katerimi podpremo komunikacijske aktivnosti, niso sami sebi namen. Preden se lotimo snovanja nekega sredstva, moramo najprej definirati, **kaj** želimo z njim povedati ter **komu** in **zakaj** (Ogorelec, 2011). Šele nato se odločimo, **s katerim sredstvom** lahko sporočila posredujemo najučinkoviteje. Poglavja v prispevku so v skladu s tem procesom razmišljanja in načrtovanja ter z navedenimi vprašanji.

Na ta vprašanja smo si morali na neki način odgovoriti že na ravni celotnega projekta Morski datlji? Ne, hvala!, kjer je bil glavni razlog za pripravo projekta ter izhodišče za načrtovanje neučinkovito varstvo morskih datljev ter biotske raznovrstnosti morja. Po več kot dvajsetih letih prepovedi so bile kršitve med kupci, nabiralci, prodajalci in drugimi deležniki še vedno pogoste, odnos do problematike pa mlačen ali zmeden. Problematika in izzivi so podrobneje opisani v ločenem prispevku (Trampuš, 2015). Doseganje naravovarstvenih ciljev smo želeli podpreti z uporabo interpretacijskih sredstev.

2.1 KAJ?

Interpretiramo vsebine, katerih razkritje, razumevanje in vzpostavitev osebnega odnosa z njimi lahko spodbudijo spremembo dojemanja in vedenja ciljne javnosti, morda tudi rešitev konkretnega problema. Vsebine določimo za vsako sredstvo posebej, upoštevaje cilje in ciljno skupino, ter tako, da je jasna osnovna tema oziroma sporočilo.

Vprašamo se: Kaj je najpomembnejša stvar, ki naj si jo bralec zapomni? Kaj je tisto spoznanje, za katerega želimo, da ga obiskovalec razstave odnese s sabo domov? **Tema** je sporočilo, je kot poanta, nauk zgodbe, in jo lahko običajno zapišemo v stavku ali dveh. Razlikovati je smiselno med predmetom interpretacije (angl. *topic*) in temo (angl. *theme*), ki je tudi nosilec sporočila (Ham, 2013). Pri prvem gre za splošno oznako vsebine (morski datlji), s temo oziroma sporočilom pa podrobneje določimo vidik, s katerim se bomo ukvarjali (Uživanje morskih datljev lahko škodljivo vpliva na vaše zdravje in morsko okolje.).

Tema je edini element, ki ga med načrtovanjem in izvajanjem interpretacije ne spreminjamo. Je rdeča nit. »Skupaj z izbranimi cilji nas usmerja kot svetilnik, da v načrtovalskem procesu v začrtani smeri jadramo prek morja zanimivih dejstev.« (Ludwig, 2015) Ravno zato je zelo pomembno, da temo opredelimo čim bolj jasno.

Pred določitvijo teme smo raziskali pojme in koncepte, na katere bi navezali projektne vsebine, in kakšno je čustveno dožemanje teh vsebin. Po elektronski pošti smo naključnim predstavnikom javnosti (družinskim članom, prijateljem, sodelavcem in znancem, njihovim otrokom idr.) razposlali vprašanje »Na kaj pomisliš ob besedah MORJE in ŠKOLJKE?«. Med odgovori (77) so bili nekateri pogostejši (dopust, počitnice, sprostitve, valovi, sonce, modrina, poletje), drugi pa redkejši, a vseeno zanimivi (plavanje, voda, ribe, svoboda, plaža, buzara, vonj). Mladi do 25 let so največkrat odgovorili plaža, sonce, počitnice. Odgovore smo uporabili kot usmeritev in kreativni navdih pri ustvarjanju razstave (Slika 1, Slika 3).

Na podlagi zbranih idej smo oblikovali temo razstave (Tabela 1), ki je bila skupaj s cilji (Tabela 2) glavno vodilo pri načrtovanju. Kadarkoli smo se začeli izgubljati v dejstvih in novih idejah, smo se vrnili k ciljem in temi. Tako smo lahko ugotovili, ali je neka podrobnost ključna za podkrepitev teme ali pa jo lahko izpustimo.

Tabela 1: Na podlagi teme oziroma glavnega sporočila (levo) smo izbrali naslov razstave (sredina), ki je moral biti dovolj kratek in zanimiv, da pritegne pozornost. Podnaslov (desno) razkriva temo, pojasnjuje naslov in vabi k ogledu razstave.

Table 1: The theme or the main message (left) was used to choose the title of the exhibition (middle), which had to be short and interesting enough to draw attention. The subtitle (right) reveals the theme, explains the title, and invites to visit the exhibition.

Tema (angl. <i>Theme</i>) – glavno sporočilo	Naslov (angl. <i>Title</i>)	Podnaslov (angl. <i>Subtitle</i>)
Naš svet je v marsičem povezan s svetom morskih datljev, oba pa sta soodvisna, čeprav to morda ni vidno na prvi pogled.	Nevidne vezi	Pogled v svet morskih datljev nam razkrije povezanost na videz ločenih svetov nad morsko gladino in pod njo.
<i>Our world is in many ways connected to the world of date mussels. Both are interdependant though this might not be visible at first sight.</i>	<i>Invisible links</i>	<i>Look at the world of date mussels and discover the link between two apparently different worlds, above and below the sea.</i>

2.2 ZAKAJ IN ZA KOGA INTERPRETIRAMO?

Komuniciranje, izobraževanje in ozaveščanje javnosti so področja, ki povečajo učinkovitost varstva narave. Interpretacija kot ena od oblik komuniciranja omogoča, da vzpostavimo dialog med naravovarstveno stroko in širšo javnostjo, med znanstvenimi spoznanji in vsakodnevnim življenjem ljudi (Hlad, 2004). Na ta način ne zasledujemo le uresničevanja konkretnih naravovarstvenih ciljev z uporabo različnih naravovarstvenih ukrepov, ampak si prizadevamo tudi za človekov spoštljiv odnos do narave. S tem spodbujamo ohranjanje in razvijanje časa ter okoliščinam primerne odgovornega odnosa do narave (Anko, 2011). Interpretacija je v širšem pomenu besede v skupnostih prisotna že od nekdaj, saj pripomore k razumevanju in razlagi sveta, v katerem živimo (Keršič Svetel, 2010; Smrekar et al., 2014). Njen cilj je, da pri javnosti spodbudi odkrivanje osebnih pomenov in omogoči vzpostavitev osebnih povezav s stvarmi, kraji, z ljudmi in s koncepti (Ham, 2013).

Cilje in ciljne skupine smo določili na ravni projekta, nato pa opredelili, kako nam lahko pri doseganju ciljev pomagajo interpretativna sredstva. Da je smiselno pri pripravi posameznega sredstva cilje določiti podrobneje, nam je pokazala izkušnja iz načrtovanja razstave. Ko smo poskušali zbrane vsebine razporediti v širši kontekst (Slika 1, zgoraj), se je izkazalo, da ta ni jasen. Vsebin je bilo preveč (npr. zanimivosti iz biologije školjk in ekosistemov, podrobnosti o zakonodaji in izvajanju nadzora), nismo pa jih znali povezati v smiselno celoto. V procesu načrtovanja je bilo treba stopiti korak nazaj in natančneje opredeliti ciljne skupine ter cilje interpretacije (Tabela 2).

Pri načrtovanju si moramo odgovoriti na več vprašanj – ena od možnosti je poenostavljen sistem oziroma nabor vprašanj, kot ga priporoča John Veverka (2003): Kaj je namen pripomočka? Katere učne, čustvene in vedenjske cilje želimo doseči? Kaj želimo, da se ciljna javnost na podlagi tega sredstva nauči, začuti, naredi? Brez jasno zastavljenih ciljev je težko pripraviti dober izdelek.

Tabela 2: Pri načrtovanju razstave *Nevidne vezi* so nam zastavljeni učni, čustveni in vedenjski cilji omogočili osredotočenost na bistvene vsebine.

Table 2: When planning the Invisible Links exhibition, the set learning, emotional, and behavioural objectives have allowed us to focus on the essential content.

Cilji	Obiskovalci bodo po ogledu razstave večinoma:
a) izobraževalni, učni	– znali prepoznati morske datlje in jih ločiti od drugih školjk. – vedeli, kako živijo morski datlji in da jih ni mogoče gojiti. – razumeli kompleksen medsebojni odnos med živalskimi vrstami, morskimi ekosistemi in človekovim ravnanjem. – razumeli povezavo med nabiranjem morskih datljev in škodo v morskem okolju. – razumeli, zakaj je prepovedano nabirati morske datlje. – vedeli, kako morski datlji prispejo na krožnik in zakaj je lahko njihovo uživanje nevarno za zdravje. – razumeli povezave v verigi nabiralci-kupci. – razumeli, da je njihovo vedenje povezano s tem, kar se dogaja v okolju, ter da ni vseeno, kako živijo in kaj jedo.
b) čustveni	– presenečeni nad tem, kako počasi rastejo morski datlji v primerjavi z drugimi školjkami. – začudeni, kako široke in dolgoročne posledice ima lahko nabiranje morskih datljev. – zadovoljni, da lahko pomagajo ohranjati morje s tem, da ne sodelujejo v verigi ponudba-povpraševanje, da ne jedo morskih datljev. – čutili zaskrbljenost, ker lahko z neustreznim ravnanjem porušimo krhko ravnovesje v naravi. – imeli občutek varnosti, ker je njihovo zdravje odvisno od njihove izbire. – optimistični glede prihodnosti ohranjanja morja. – občutili strah, da bi bili udeleženi v kriminalni dejavnosti.
c) vedenjski	– prilagodili svoje navade in bodo pozorni na to, katere školjke jedo. – jedli le za uživanje dovoljene školjke. – želeli pridobljena spoznanja deliti z drugimi. – na elektronski naslov sporočali svoja opažanja iz gostiln ali morja. – želeli pridružiti se prizadevanjem za ohranjanje morja.

Da bi pri javnosti spodbudili intelektualne in čustvene povezave med pomenom nekega območja, živali ali koncepta in zanimanjem zanje (Brochu, 2003), moramo najprej spoznati, kaj jo zanima.

V projektu smo izvedli analizo ključnih deležnikov, njihovega dojemanja obravnavane vsebine ter dejavnike motivacije za spremembo obnašanja, kar je opisano v prispevku Morski datlji? Ne, hvala! – primer strateškega komuniciranja varstva narave (Trampuš, 2015). Podrobneje smo se posvetili specifični ciljni skupini – bodočim delavcem v gostinstvu, učencem gostinskih in turističnih šol ter fakultet. Zavedali smo se, da je izziv, kako pritegniti njihovo zanimanje zaradi dinamičnega življenja in dogajanja v družbi, rabe sodobnih komunikacij in aplikacij (prenosni telefoni, internet, družabna omrežja ...) ter kratke in razpršene pozornosti. Analiza je med drugim pokazala, da jih ne zanimajo zakonodaja, prepovedi in izvajanje nadzora. Po drugi strani so jim skupne vrednote skrb za okolje, sodelovanje ter možnost in pomen izbire, kar so tudi močni dejavniki, ki vplivajo na oblikovanje njihovih vzorcev obnašanja (E-utrip, 2012; Sikirić, 2012).

2.3 S ČIM?

»Učiš me in pozabim. Pokažeš mi in se spomnim. Vključiš me in razumem.«
(Edward O. Wilson)

»You teach me, I forget. You show me, I remember. You involve me, I understand.«
(Edward O. Wilson)

Ko vemo, kaj želimo povedati, katere cilje želimo doseči in komu bo interpretacija namenjena, se odločimo, ali bomo to naredili z izvedbo določene aktivnosti (osebna dvosmerna komunikacija) ali z izbranim sredstvom interpretacije (enosmerna komunikacija). Iz nabora sredstev izberemo najprimernejše sredstvo, upošteva njegove prednosti in slabosti (Rientjes et al., 2000), pri čemer moramo upoštevati tudi izbrano ciljno javnost in načine, prek katerih ta dostopa do informacij.

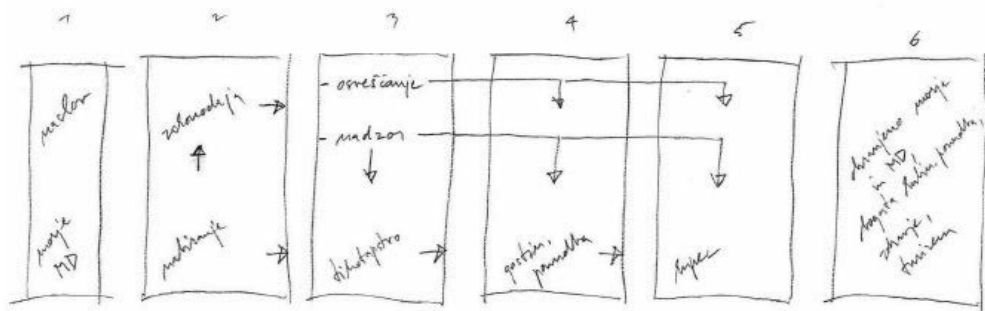
S kakšnim sredstvom nagovoriti mlade? Zavedali smo se, da bi bila interpretacija z uporabo sodobnih tehnologij najprivlačnejša, vendar smo se zaradi prostorskih in časovnih omejitev projekta ter odsotnosti znanja o uporabi teh tehnik odločili za zloženko in razstavo. Omejeno uporabnost in pomanjkljivosti teh pripomočkov pri komuniciranju z mladimi smo poskušali preseči s še temeljitejšim načrtovanjem.

Ogled razstave je izrazito neformalna oblika učenja in razširjanja obzorij (Ham, 2013). Večina obiskovalcev si panoje ogleduje kot izložbe trgovin (angl. *window-shopping*). Pozornost pritegnejo zanimiva grafika, dobre izpovedne fotografije in provokativni naslovi, medtem ko dolgih besedil večinoma ne beremo (Ogorelec, 2003b).

Postavitev razstave je bila predvidena na različnih lokacijah, zato smo potrebovali izdelek, ki ga bo enostavno premikati. Kot osnovo smo zato izbrali šest samostojnih panojev, t. i. pingvinov. Po analizi vsebin in ciljne skupine smo določili usmeritve, ki so nam pomagale pri izbiri vsebin in določitvi grafične podobe ter oblikovanja:

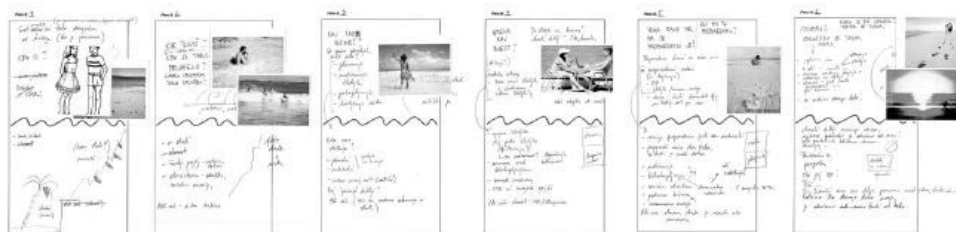
- Razstava mora biti vizualno privlačna in sodobna, da na prvi pogled pritegne pozornost.
- Razstavne panoje je smiselno v čim večji meri popestriti s predmeti in z drugimi pripomočki, kadar je mogoče, tudi s prikazom videa.
- Problematiko je smiselno postaviti v sproščeno, mladostno obarvano okolje morske obale in počitnic.

- Naslovi in podnaslovi naj pritegnejo pozornost tako, da so kratki in v obliki sporočil (celih stavkov), da ob hitrem pregledu povedo čim več ter vzbudijo globlje zanimanje.
- Vsa besedilna sporočila morajo biti jasna in enostavna, brez uporabe strokovnega žargona.
- Zaradi dvojezičnosti je treba besedila skrajšati še nekoliko bolj, da se odpravi psihološki učinek (negativni vtis) obsežnosti.
- Treba je poenostaviti in močno skrajšati navedbe o prepovedi in druge zakonske določbe.
- Smiselno je izpostaviti skupno skrb za okolje, sodelovanje ter možnost in pomen izbire.

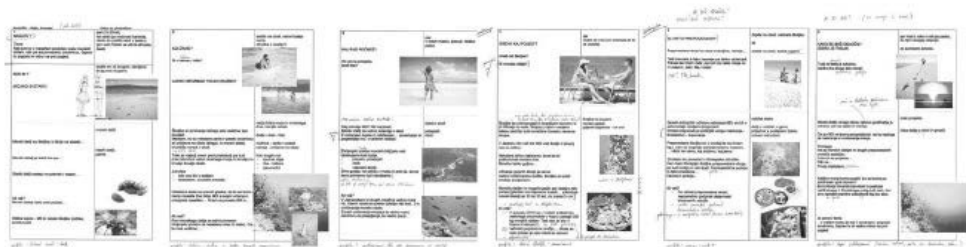


↓ Opravljene dodatne analize javnosti (anketa, razgovori)
in jasnejša določitev ciljne skupine, teme in ciljev

↓ Izbrana tema in koncept grafike: nad in pod gladino



↓ Določitev vsebin, priprava osnutkov besedil in naslovov, nabor fotografij



Slika 1: Razstavní panoji so bili osnovno ogrodje razstave, vsebinski in grafični koncept pa smo razvijali skozi različne faze – od prvih idej (zgoraj) do novih predlogov (sredina in spodaj), ki smo jih pripravili na podlagi analiz ter jasnejše teme in ciljev interpretacije.

Figure 1: The exhibition panels were the main framework of the exhibition and the content and graphical concept were developed through various phases – from the initial ideas (above) to new proposals (middle and below), which we prepared on the basis of analyses and a clearer theme and objectives of interpretation.

Panojem smo dodali predmete in prikaze, ki so vsebine interpretirali nazorneje, istočasno pa niso pomenili bistvenega povečanja stroškov izdelave (Slike 2, 3, 4, 7). Predmete smo vključevali glede na značilnosti prostora in razstavne možnosti (velikost, mize, vitrine) in pričakovano javnost. V muzeju Parka Škocjanske jame, ki ga v poletnih mesecih obišče več deset tisoč turistov, smo dodali napise v angleščini in francoščini ter prikaz ambienta na plaži (Slika 3).

Sodobnih video in računalniških tehnologij v razstavi nismo uporabili, saj je bila večinoma postavljena na mestih brez nadzora. Prikazovanje videa o škodljivih vplivih nabiranja školjk na morsko okolje ni bilo vključeno v stalno postavitev. Dodali smo ga pri osebnih oblikah interpretacije, na primer pri predavanjih ali ob dnevu odprtih vrat Morske biološke postaje Piran.



Slika 2: V Kopru smo postavitev prilagodili prostoru mestne knjižnice ter školjčne lupine, skale in druge predmete umestili v vitrine.

Figure 2: In Koper, the presentation was adapted to the facility at the city library and seashells, rocks, and other objects were placed in display cases.



Slika 3: V Parku Škocjanske jame smo izkoristili velikost razstavnega prostora ter nadzor, ki so ga zagotovili zaposleni. Obiskovalce smo v poletnem času vabili k uživanju na plaži in razkrivanju skrivnosti preluknjanih kamnov.

Figure 3: In the Škocjan Caves Park, we made use of the large exhibition space and the supervision ensured by the employees. In the summer, visitors were invited to enjoy the beach and unveil the mystery of holes in rocks.



Slika 4: »Uganeš, koliko let življenja je moralo ugasniti za porcijo na tem krožniku?« je bil napis ob krožniku z morskimi datlji, ki je obiskovalce razstave vabil k razmisleku. Odgovor so našli, če so obrnili kartonček.

Figure 4: "Can you guess how many years of life had to be extinguished for this portion?" was written next to a plate of date mussels, inviting visitors to ponder the matter. The answer was revealed on the other side of the card.

2.4 KAKO?

Z interpretacijo želimo pri obiskovalcih izzvati razmišljanje, drugačno dožemanje ali spremembo obnašanja, medtem ko ima obiskovalec popolno svobodo, da nas ignorira (Ham, 2013). Novosti ali zanimivosti nekega kraja, živali, problema odkriva na neformalen način in v okoliščinah, ki so povsem drugačne kot v šoli, kjer sta pozornost in učenje skoraj zapovedana. V naravi, muzeju ali na drugem kraju, po možnosti v prostem času, je motiviranost ljudi povsem drugačna. Ravno zato pri interpretaciji potrebujemo drugačen pristop in znanje s področij psihologije, marketinga, novinarstva, izobraževanja, pripovedovanja zgodb pa tudi načrtovanja in oblikovanja (Hlad, 2004).

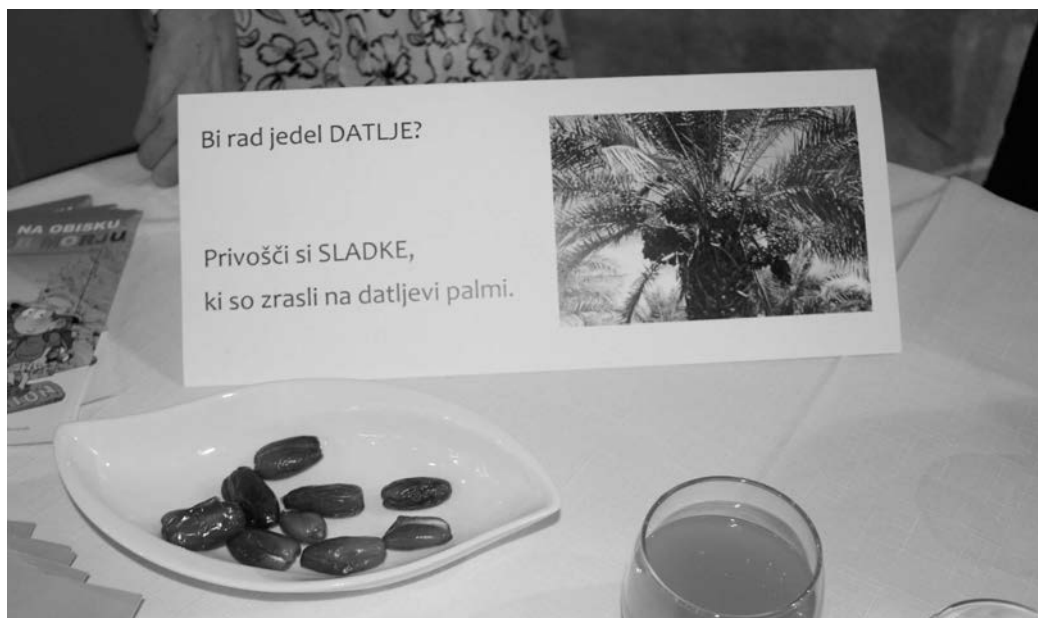
Cilji, ciljna skupina in izbrano sredstvo nam narekujejo, kako interpretirati. Pri interpretaciji konkretnih vsebin pa je neizbežna uporaba osnovnih načel, ki jih je prvič zapisal Tilden (1957), pozneje pa so jih na različne načine povzeli drugi tuji in domači avtorji (Scottish Natural Heritage, 1997; Carter, 2001; Veverka, 2003; Keršič Svetel, 2010; Ham, 2013). Načela upoštevamo pri načrtovanju katerekoli oblike interpretacije. V skladu s temi načeli z interpretacijo:

- PROVOCIRAMO (angl. *provoke*) – izzovemo, vzbudimo pozornost in zanimanje, navdušujemo za nova spoznanja, spremembo obnašanja ali akcijo.
- POVEZUJEMO (angl. *relate*) – pokažemo na povezave z vsakdanjim življenjem, iščemo kontraste in primerjave, raziskujemo osebno raven zaznave.
- RAZKRIVAMO (angl. *reveal*) – omogočimo in spodbujamo razumevanje, spoznanje nečesa novega, razkritje pomenov.
- Pokažemo ŠIRŠI KONTEKST (angl. *bigger picture / holistic*) – razkrivamo širši pogled, zgodbo, ki oriše celoto, zagotavljamo celovitost sporočanja.

Uporaba teh načel zahteva poglobljanje v vsebine, v naravovarstveni problem ter njegovo družbeno in/ali kulturno ozadje. Poleg znanstvenih dejstev nas zanimajo tudi poljudne informacije, zgodbe, pripovedi, risbe, fotografije in podobno.

Posebnosti in zanimiva dejstva za razstavo smo našli v strokovnih člankih (starost in počasna rast školjk), druga v dopisih in poročilih (akcije policistov) ali ob neformalnih razgovorih z deležniki (cariniki, natakariji).

*Pri interpretaciji vsebin smo izkoristili dejstvo, da se problematika nanaša na hrano in zdravje, ki spadata med osnovne človekove potrebe po Maslowu (Ule in Kline, 1996) in lahko zato nanju zlahka navežemo druge vsebine, tudi ohranjanje narave (Slike 4, 5, 6, 7). Morske datlje smo **primerjali** s sladkimi, ki jih ljudje poznajo in po katerih so školjke dobile ime, **razkrivali** smo izjemno počasno rast morskih datljev in to **primerjali** z drugimi školjkami. Ljudi smo **spodbujali** k skrbi za svoje zdravje s fotografijami in prikazi pretihotapljenih pošiljk (Slika 7) ter z zgodbo o školjkah, ki smrdijo po nafti. Prikaz **širše slike** problematike morskih datljev je bilo bistvo razstave Nevidne vezi. Razkrili smo povezave med vsakodnevnim življenjem ljudi in naravovarstvenim problemom, ki se dogaja pod morsko gladino, daleč stran od njihovih oči. Omogočili smo razumevanje o tem, kako nabiranje morskih datljev ogroža biotsko raznovrstnost Sredozemskega morja.*



Slika 5: Čutna zaznava pomaga, da si dejstva bolje zapomnimo, zato smo ob odprtju razstave, predavanju in drugih dogodkih postregli s sladkimi datlji.

Figure 5: Sensory perception helps us better remember the facts, so we served sweet dates at the opening of the exhibition, during the lecture, and other events.



Slika 6: Obiskovalce razstave, potencialne kupce, smo spodbujali, da namesto morskih datljev, ki za rast potrebujejo 25, 50 ali več let, jedo druge školjke, na primer mediteranske klapavice (pedoče), ki ustrezno velikost dosežejo že v letu in pol.

*Figure 6: Exhibition visitors, potential buyers, were encouraged not to eat date mussels, which need 25, 50, or even more years to grow but to rather choose other clams, such as Mediterranean mussels (*Mytilus galloprovincialis*), which reach an appropriate size within a year and a half.*



Slika 7: Razstavo smo začinili s prikazom tihotapljenja školjk v rezervnih avtomobilskih gumah in plastičnih vrečkah.
Figure 7: The exhibition was spiced up with a display of how date mussels are smuggled in car tyres and plastic bags.

Številni avtorji podajajo koristne in praktične napotke za dobro interpretacijo. V strnjeni obliki jih navaja James Carter v delu *Sense of Place*:

»Pri vsebinah poskušajmo biti zelo 'izbirčni' in imejmo ves čas v mislih javnost, ki ji je izdelek namenjen. Uporabljajmo preprost, njej razumljiv jezik, brez strokovnega žargona. Pomagajmo si z zgodbami, s citati ter primerjanjem. Pri vseh izdelkih si prizadevajmo za grafično in vsebinsko enotnost. Ustreznost izdelkov preverimo že v fazi oblikovanja idejnih predlogov.« (Carter, 2001, str. 41)

2.5 KDO?

»Če želiš hoditi hitro, hodi sam. Če želiš priti daleč, hodi z drugimi.« (afriški pregovor)
»If you want to go fast, go alone. If you want to go far, go together.« (African proverb)

Za uspešno varstvo narave je treba poznati tudi zakonitosti psihologije, sociologije, ekonomike in drugih strok, interdisciplinarnost pa je razvojna prednost, saj nosi potencial povezovanja področij, ki se v praksi srečajo le redko ali nikoli (Anko, 2011). V načrtovanje je zato smiselno vključiti različne strokovnjake (biologe, inšpektorje, carinike), ki zagotovijo podatke in njihovo ustrezno interpretacijo, laično javnost, katere povratne informacije so koristne za povečanje uporabnosti izdelka, in izvajalce (lektorja, prevajalca, risarja, oblikovalca), brez katerih izdelava sredstev sploh ni mogoča. **Sestava delovne skupine** se razlikuje od primera do primera, dobro sodelovanje pa bistveno pripomore h kakovosti sredstev interpretacije. Poleg tega je ključna tudi oseba, ki ima vlogo koordinatorja oziroma upravljavca procesa (angl. *interpretation manager*) (Carter, 2001). Pogosto je to prav interpretator, ki skrbi, da delo poteka v skladu z vizijo.

Da bi omogočili dobro sodelovanje, je treba določiti jasen **časovni okvir**. Da pa bi na koncu res pravočasno prišli tja, kamor smo bili namenjeni – do izdelka, ki bo podprl doseganje ciljev, potrebujemo učinkovito **upravljanje procesa**.

Časovni okvir – koliko časa potrebujemo?

Interpretacija je kreativen proces, ki zahteva čas, še toliko bolj, če se v duhu zasledovanja uspešnega varstva narave odločimo za interdisciplinarni pristop. Koliko časa potrebujemo, je odvisno od vsebine ter števila in raznolikosti deležnikov, ki jih želimo vključiti v proces. James Carter (2001) svetuje, da procesu namenimo vsaj šest mesecev in v to obdobje zajamemo fazi načrtovanja ter izvedbe.

Smiselno je, da načrtovanje raztegnemo na daljše obdobje, kar pa ne pomeni, da se moramo interpretaciji posvetiti vsak dan. Dobro je, da prve osnutke in ideje, ki smo jih zapisali ali narisali na podlagi analiz, za nekaj časa celo odložimo. V obdobjih 'nedelovanja' se ideje medijo in zorijo, širimo si obzorje, porajajo se nove zamisli. O vsebinah in konceptih razpravljamo s sodelavci, prijatelji in člani družine. Ko načrtovanju nekega izdelka namenimo dovolj časa in v proces vključimo tudi premore, bo rezultat boljši, v seštevku pa za delo ne bomo porabili bistveno več časa.

Načrtovanje in izdelavo razstave Nevidne vezi smo raztegnili na skoraj dve leti. V tem času smo imeli dva daljša premora, konkretno delo pa smo razpršili na posamezne dneve ali tedne. V prvih mesecih smo intenzivno zbirali in proučevali podatke ter mogoče vidike interpretacije preverjali z deležniki. Po premoru, ko smo se dobre pol leta posvečali drugim nalogam, smo oblikovali delovno skupino, v okviru katere smo opravili temeljitejšo analizo ciljne javnosti in njenega zanimanja. Tako smo vsebine poznali temeljiteje, zato smo lažje pripravili idejne osnutke, o njih pa smo razpravljali v skupini in zunaj nje. Zaradi izvajanja drugih projektnih nalog smo osnutke ponovno pustili mirovati par mesecev. Tudi ta premor je bil koristen, saj smo si v tem času o vsebinah in smiselnosti naših predlogov ustvarili še jasnejšo sliko. Zaradi predvidene intenzivnosti dela smo za zadnje petmesečno obdobje pripravili natančen načrt izvedbe. Čas postavitve razstave smo prilagodili nosilcu predvidenega dogodka (srednja gostinska šola), potem pa posamezne korake načrtovali od izbranega datuma nazaj. Aktivnosti, ki smo jih skrbno koordinirali, so vključevale: pripravo novih osnutkov besedil, nabor in izbor fotografij, izdelavo idejnega osnutka grafičnega koncepta panojev (Slika 1), oblikovanje panojev, lektoriranje in dodatno poenostavljanje besedil, ponovno preverjanje z vidika strokovnosti in upoštevanja načel dobre interpretacije, končni pregled, tisk in odprtje razstave.

Izgubljeno s prevodom in izgubljeni v prevodih

Sodelovanje s prevajalcem je enako pomembno kot sodelovanje z biologom ali oblikovalcem. Dobesedno prevajanje ne prinese dobrih rezultatov, ker humor zvodeni

in nima učinka, podobno je s prispodobami in z drugimi jezikovnimi posebnostmi besedila. Prevod v drug jezik mora slediti prevodu v drugo kulturo, kar pomeni nekakšno reinterpretacijo, zato je priporočljivo sodelovanje nekoga, ki ta jezik govori kot materni. Še bolje je, če je prevajalec spreten v interpretaciji. Pomembna sta preverjanje in zagotavljanje strokovne ustreznosti prevodov.

Prav tako je izziv večjezičnost, ki zahteva učinkovito sodelovanje z oblikovalcem. Vsebine je treba strukturirati tako, da jim bralec lahko sledi ne glede na to, v katerem jeziku bere. Večjezičnost samodejno pomeni več besedila na razstavnem panoju, kar lahko učinkuje vizualno odbijajoče. Čeprav gre za isto vsebino v več jezikih in je na posameznem panoju bralcu namenjenih le nekaj stavkov, ga lahko velike površine besedila odvrnejo od tega, da brati sploh začne.

Razstavo smo načrtovali v slovenščini in italijanščini, ki sta zakonsko predpisana jezika na območju slovenskih obalnih občin. Dodana vrednost je bila, da smo dobili pripomoček, ki naslavlja italijanske goste kot pomembno ciljno skupino. Različni oblikovalski prijemi (barve in tipologije črk, razporeditev vsebin v dveh sklopih) so zagotovili zadostno preglednost in privlačnost panojev.

Italijanski prevod smo po posvetovanju z italijansko govorečimi laiki prevetrili z zanimivejšimi besednimi zvezami in pojmi. Ob natančnem pregledu francoskega besedila smo zaznali nekaj strokovnih napak in sprememb v pomenu sporočil, do katerih je prišlo zaradi prevajanja iz italijanske različice. Prevajalka in francosko govoreči znanec sta nam pomagala poiskati izraze ter opise, ki so najboljše odlikavali bistvo slovenskih sporočil.

Moč vizualnih sporočil in oblikovanja

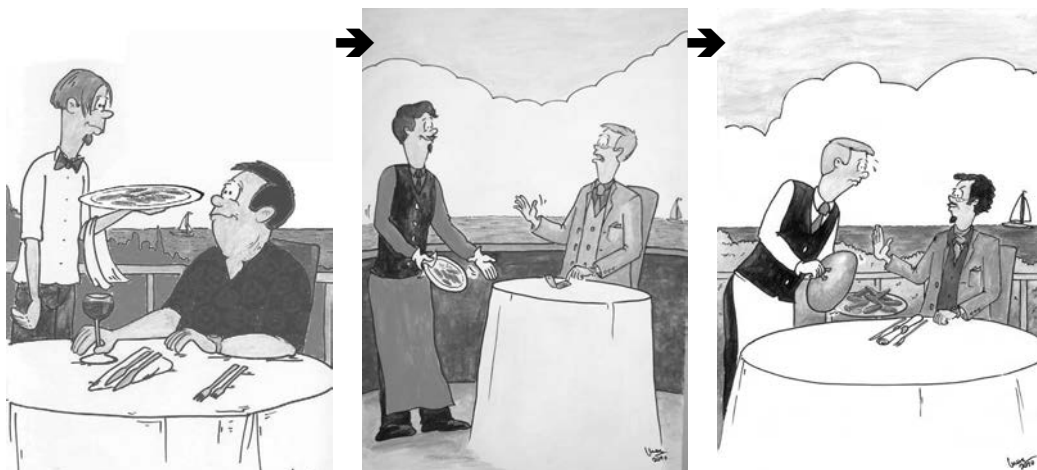
»Oblikovanje ni samo to, kako je stvar videti in kako jo občutimo. Oblikovanje je to, kako stvar deluje.« (Steve Jobs)

»Design is not just what it looks like and feels like. Design is how it works.« (Steve Jobs)

Vizualna sporočila imajo bistveno večjo moč kot besedila, zato je ključnega pomena, da uporabimo grafične prikaze, ki našo zgodbo ustrezno podprejo in nadgradijo. Če grafična podoba in oblikovanje ustrezno povežeta besedilo in grafiko, lahko dobimo dober komunikacijski pripomoček. Pri oblikovanju lahko izhajamo iz gradiva, ki je že v uporabi, omogočimo nadgradnjo preteklih komunikacijskih aktivnosti ter zagotovimo vsebinsko in oblikovno enotnost izdelkov.

V znaku projekta je risar morske datlje razporedil kot prste na roki (med Slovenci je razširjena raba hrvaškega imena prstaci), oblikovalka pa je risbo nadgradila v simbol za prepoved. Grafika skupaj z besedilom poziva k zelenemu načinu obnašanja deležnikov. (Slika 9, desno zgoraj).

Za oglas smo želeli uporabiti **risbo** iz obstoječe zloženke (Slika 8, levo). Opredelitev tipičnega deležnika in razjasnitev motivacijskih dejavnikov (Trampuš, 2015) sta narekovala popravek ilustracije, ki pa sprva ni bil ustrezen (Slika 8, sredina). Končna različica (Slika 8, desno) podpira sporočilo: Prestrašenega gosta je zamenjal urejen mož, morda poslovnež, ki s svojo gesto kot odgovoren potrošnik zavrača ponujene školjke. Rdečelični mladenič, neizkušeni natakar, je v zadregi, saj se zaveda nezakonitosti svojega ravnanja.



Slika 8: Risba na nekdanji zloženki (levo) in v popravljenem predlogu (sredina). Končna različica (desno) ustrezno nakazuje želeno obnašanje, deležnik pa se lahko na njej prepozna. (Avtor risb: Marjan Vaupotič).
 Figure 8: The drawing in the former brochure (left) and the corrected proposal (middle). The final version (right) appropriately shows the desired behaviour and stakeholders can easily identify with it. (Drawings by: Marjan Vaupotič).

3 DISTRIBUCIJA

»Cilj brez načrta je samo želja.« (Antoine de Saint-Exupéry)

»A goal without a plan is just a wish.« (Antoine de Saint-Exupéry)

Ste se kdaj spraševali, kam s kupi zloženek, ki so po koncu projekta ostali v omari? Izdelava komunikacijskih pripomočkov je brez pomena, če nimamo tudi ustreznega načrta, kako bodo dosegli ciljno javnost (Rientjes et al., 2000). Načrtovati je treba, kako in ob kakšnih priložnostih bodo ljudje prišli do zloženke, kje in kdaj si bodo lahko ogledali razstavo in podobno. Ta vidik je bistven tudi za ustrezno načrtovanje potrebnih finančnih sredstev in doseganje ciljev.

Načrt distribucije interpretacijskih sredstev naj bo od vsega začetka del komunikacijskega načrta. Pri tiskanih sredstvih nam pomaga pri odločitvi o nakladi, hkrati nas usmerja k izkoriščanju različnih možnosti distribucije – na dogodkih in s sodelovanjem projektnih partnerjev. Sporočila ob pomoči izbranih sredstev in 'distributerjev' dosežejo javnost, ki so

ji namenjena.

Zloženko smo skladno s prvotnim načrtom delili ob projektnih dogodkih in ob pomoči gostincev. Projektni partnerji so jo delili tudi na svojih dogodkih in prek svojih kanalov ozaveščanja, kot so spletne strani, turističnoinformacijski centri, priloga reviji za potrošnike, v kateri je bil objavljen članek, in podobno (Zavod RS za varstvo narave in Zveza potrošnikov Slovenije, 2010). Učenci Biotehniškega centra Naklo so jo uporabili pri sestavljanju kviza, ki so ga pripravili za svoje vrstnike.



Slika 9: Znak projekta (zgoraj desno) smo natisnili kot vodoodporna nalepko ter na dogodkih spodbujali različne načine njene uporabe za podporo projektu in ozaveščanje.

Figure 9: The sign of the project (upper right corner) was printed as a waterproof sticker and we used the events to encourage the various possibilities of using it in order to support the project and raise awareness.

Razstavo smo v skladu z načrtom distribucije postavili v več srednjih in višjih šolah ter fakultetah po Sloveniji in tako dosegli glavne ciljne skupine. Distribucijo smo želeli naknadno razširiti, zato smo raziskali stične točke z zanimanjem različnih vrst javnosti in različnimi razstavnimi prostori. Razstava je ponudila:

- prikaz nazornega primera negativnih vplivov človekovih dejanj na okolje v povezavi s spodbujanjem trajnostnega obnašanja – pripomoček za šole;
- povezavo področij narave in varne hrane, npr. na sejmu Narava-zdravje, ter varstva narave in gostinstva – na kongresu o trajnostnem razvoju v gostinstvu ter na srečanju gostincev;
- popestritev stalnih zbirk s tematiko varstva narave – v centrih za obiskovalce zavarovanih območij;
- podporo promociji prodaje drugih vrst školjk kot zakoniti alternativni prodaje morskih datljev, npr. na dnevih domačih pedočev;
- popestritev razstavnih prostorov splošnih knjižnic v času poletnih počitnic.

4 VREDNOTENJE

»Ne učimo se z delovanjem, učimo se z razmišljanjem o tem, kaj smo naredili.« (Zenworks.com)

»We don't learn by doing, we learn by reflecting on what we've done.« (Zenworks.com)

Vrednotimo zato, da ugotovimo, kako uspešni smo bili ter da izkušnje in spoznanja uporabimo za izboljšanje rezultatov v prihodnje. Za to uporabljamo različne posredne ali neposredne, kvalitativne ali kvantitativne metode (vprašalniki, opazovanje vedenja ljudi in podobno). Vrednotimo, preden se lotimo načrtovanja, med procesom izdelave sredstev in po njem (Carter, 2001; Ogorelec 2003b; Keršič Svetel, 2010).

Pri načrtovanju zloženke in razstave smo predhodno vrednotenje opravili v okviru izvajanja celotnega projekta, ko smo analizirali deležnike, njihovo poznavanje problematike, katera komunikacijska sredstva so že na voljo in podobno (Trampuš, 2015).

Med načrtovanjem razstave smo se redno posvetovali s strokovnjaki in z laiki ter preverjali ustreznost osnutkov. Kreativno delo smo raztegnili na več mesecev, tako da je bilo med posameznimi fazami dovolj časa za pridobitev povratne informacije tudi od težje dosegljivih strokovnjakov. Večino vsebinskih zapletov (zaradi poenostavitve sporočil, uporabe poljudnih izrazov ipd.) smo razrešili že v začetnih fazah načrtovanja, zato je bila potrditev predloga razstave mesec pred odprtjem le še formalnost.

Z uporabo različnih oblikovalskih prijemov (barv in tipologije črk, razporeditve vsebin v dveh sklopih idr.) smo zagotovili preglednost in vizualno privlačnost panojev. Dvojezičnost se je izkazala kot prednost, saj nas je prisilila v korenito krajsanje besedil in poenostavitve. Dobrodošla posledica je bila večja jasnost sporočil, kar je hvaležno sprejela tudi javnost.

Med distribucijo in po njej je priporočljivo spremljati njeno uspešnost, načrtovano razdeljevanje zloženek ali postavitev razstave pa smiselno prilagoditi.

*Želeli smo, da bi znak v obliki **nalepke** uporabili gostinci in se tako aktivno vključili v ozaveščanje potrošnikov. Nalepke smo delili na neformalnih pogovorih, saj je analiza deležnikov pokazala, da bo težko pridobiti njihovo podporo (strah pred odvrčanjem gostov). Nekateri so jo vendarle uporabili (Slika 9, sredina spodaj). Lastniki plovil so izrazili željo po večji nalepki, kar bi bilo smiselno upoštevati ob morebitnem ponatisu.*

*Pri distribuciji **zloženek** v slovenskem jeziku smo bili uspešni zaradi dobrega načrta, ki smo ga vseskozi nadgrajevali. Zaradi dobrega sodelovanja z Zvezo potrošnikov Slovenije smo naklado povečali z 2.000 izvodov na 12.000 (8.000 za naročnike revije za potrošnike). Zloženke v angleškem jeziku (z naklado 1.000 izvodov) smo namesto za prvotno načrtovano komuniciranje s potrošniki uporabili za promocijo projekta na konferencah in drugih dogodkih. Za zloženke v italijanskem jeziku (z naklado 2.000 izvodov) nismo imeli pravega načrta in*

kanalov distribucije. Preostale zloženke smo v letih po projektu delili prek gostincev, ki so sodelovali na dnevih domačih pedočev.

Razstava je dosegla zelo številno in raznoliko občinstvo. Načrtovali smo od tri do pet postavitev, a je v času projekta in v naslednjih štirih letih obiskala 23 krajev in dogodkov. Načrt smo bistveno presegli, k čemur je pripomogel temeljit razmislek o tem, kako lahko razstavo uporabimo kot sredstvo interpretacije na različnih lokacijah, kjer se ljudje izražajo formalno ali neformalno.

Uspešna interpretacija ima temo, je organizirana, je relevantna za javnost in javnost v njej uživa (angl. TORE: *Thematic – Organized – Relevant – Enjoyable*) (Ham, 2013). Učinkovitost izdelkov lahko vrednotimo bolj ali manj sistematično ob pomoči različnih tehnik: z intervjuji ali neformalnimi razgovori s strokovnjaki ali obiskovalci, opazovanjem vedenja obiskovalcev in podobno (Keršič Svetel, 2010). Kadar je mogoče (npr. pri ponatisu zloženke ali ob ponovni postavitvi razstave), ugotovitve iz vrednotenja uporabimo za izboljšanje učinkovitosti našega izdelka.

Razstavni predmeti so se izkazali za zelo dobrodošlo nadgradnjo razstavnih panojev. Lupine različnih vrst školjk, porcije školjk na krožnikih in primerki razbitih skal (Slike 2, 3, 4, 7) so bistveno povečali interaktivnost razstave in zanimanje obiskovalcev. Z vsako postavitvijo smo prikaze še nekoliko popestrili. Kjer je bilo mogoče (ločen razstavni prostor, nadzor), predmetov nismo zaprli v vitrine. Obiskovalce smo z napisom tudi vabili, naj skale potipajo. S predmeti je razstava postala bistveno učinkovitejše sredstvo interpretacije. Opazovali smo, kako so številni obiskovalci te predmete proučili do potankosti ter prebrali vse napise, ki so jim bili priloženi. Ob panojih so se običajno zadržali krajši čas, nekateri pa so se nanje ozrli le od daleč.

Razstavo so različne vrste javnosti zelo dobro sprejele, kar so potrdili odzivi organizatorjev dogodkov in obiskovalcev. Mnenja obiskovalcev smo na večini lokacij zbirali tudi v knjigi vtisov. Med zanimivimi zapisi so: »Nisem vedel, da obstajajo školjke, ki jedo kamen; Zanimiva morska razstava in slike, full cool ... skratka čudovito!; Še bolj bi morali ozaveščati ljudi in preprečiti uničevanje teh školjk. Super, da ste pripravili razstavo. Prosim, naj potuje povsod po Evropi!; Zdaj vem nekaj, česar prej nisem vedel. Hvala.; Podpiram v celoti!; Lepo in poučno, z veseljem spoznavam naše podvodno življenje, ne da ga uničujem.; Zelo dobro predstavljeno!; Zelo doživeta razstava.; Super razstava – zelo razumljiva in zanimiva!; Upam, da ste te zelo nazorne in poučne zgibanke nesli tudi v vse obalne in druge restavracije.; Zanimiva razstava, ti da misliti!«

Tudi tovrstni zapisi so potrdili, da smo z razstavo dosegli številne od zastavljenih ciljev, predvsem učnih in čustvenih (Tabela 2), z jasno temo in strukturo vsebin pa omogočili, da je lastno raziskovanje prineslo v učenje tudi zabavo. Ne nazadnje smo javnost s tem spodbudili tudi k odgovornejšemu odnosu do narave in spremembi vedenja, ki je nujno za uspešno varstvo narave. Natančnejšega preverjanja doseženih vedenjskih ciljev nismo izvedli.

5 ZAKLJUČEK

V projektu *Morski datlji! Ne, hvala!* smo načela dobre interpretacije uporabili za oblikovanje sporočil, namenjenih različnim deležnikom na ravni projekta, in konkretno pri načrtovanju interpretacijskih sredstev (zloženske in razstave). Načrtovanje in izdelava sredstev interpretacije sta nam prinesla nove, izjemno koristne izkušnje s področja interpretacije narave, pri čemer ne gre pozabiti, da smo se lotili interpretacije nekarizmatične živalske vrste ter kompleksnih naravovarstvenih problemov ter z njimi povezanih družbenih razmer, ki so podrobneje opisani v ločenem prispevku (Trampuš, 2015). Proces načrtovanja je bil nadvse uspešen zaradi sodelovanja z različnimi deležniki ter laično in strokovno javnostjo. Z analitičnim interdisciplinarnim pristopom, s sistematičnostjo, kreativnostjo in z improvizacijo smo pripravili sredstva interpretacije, ki so učinkovito podprla celoten komunikacijski proces, namenjen reševanju konkretne naravovarstvene problematike. Vrednotenje rezultatov bi bilo mogoče nadgraditi z uporabo nekaterih bolj sistematičnih metod, izvedena opažanja pa kljub temu potrjujejo, da smo dosegli večino zastavljenih ciljev interpretacije, s čimer smo pripomogli k doseganju širših projektnih ciljev.

Pridobljene izkušnje so potrdile, da so bili zasledovanje načel interpretacije, temeljito načrtovanje in učinkovito upravljanje celotnega procesa vredni vloženega napa, časa in finančnih sredstev. Tak pristop je ključen za učinkovito doseganje zastavljenih ciljev. Vrednotenje rezultatov in samega procesa nam je ponudilo globlji vpogled v razloge za uspeh, s tem pa so se okrepile naše izkušnje ter znanje in razumevanje teorije in prakse s področja interpretacije varstva narave. To je bila še dodatna spodbuda, da praktični primer interpretacije narave celovito prikažemo v prispevku – v podporo začetnikom in navdih izkušenim interpretatorjem.

6 SUMMARY

“Interpretation (of nature and heritage) is a mission-based approach to communication aimed at provoking in audience the discovery of personal meaning and the forging of personal connections with things, places, people and concepts.” (Ham, 2013). The beginnings of heritage interpretation date back to the 19th century USA, while its assertion in Slovenia began after 2002. The paper comprehensively presents a practical example of interpretation of nature in the *Date mussels? No, thank you!* project, which the Institute of the Republic of Slovenia for Nature Conservation, Piran Regional Unit, implemented in 2010-2012. The protection of date mussels (Lat. *Lithophaga lithophaga*) and their habitat is a complex field in terms of legislation and expert views and interpretation has proven to be an approach, which has substantially contributed to attaining nature conservation objectives.

The presented practical example can help or inspire experts who are taking on similar tasks. The paper provides the main characteristics of planning, implementing, and

assessing the effects of interpretation. It focuses on the preparation of various means of interpretation and presents the planning and implementation of the exhibition in more detail. Other content, such as integrated strategic communication, stakeholder analysis, and the definition of the main project messages, is published in the *Date mussels? No, thank you! – a case study on strategic nature conservation communication* (Trampuš, 2015) paper.

The paper focuses on the main steps in the interpretation planning process, from defining the purpose, objectives, and target groups. Answering the questions **what**, **why** and **for whom** we are interpreting, has made the decision **what to use** to achieve that easier. A detailed focus on analysing the objectives and preparing the content was made during the exhibition planning phase, which is also presented in detail in the paper. After clarifying what we want exhibition visitors to learn, feel, and how to change their behaviour, we analysed our target public and got to know it, which helped us set concrete objectives and plan and implement the appropriate means of interpretation. This was followed by the preparation of content or the main theme of the interpretation as well as the subthemes with key messages that shed light on the entire story.

Provoking, relating, and revealing are the fundamental principles of interpretation, which guided us in interpretation planning. How to provoke interest, how to relate our messages to the target groups, how visitors can incorporate them in their belief system, and how fundamental principles and appropriate approaches can stimulate the attitude of the target public and establish connections between their perception of the world and the reality as seen by a nature conservationist. The date mussels project implemented these principles at all levels of planning this communication project and messages, and more concretely in the preparation of the *Invisible Links* exhibition.

The exhibition primarily focused on hospitality and tourism students. The specifics of the chosen target public served as an additional incentive for thorough planning. We explored motivational factors for changing the target group's behaviour and delved deep into scientific facts and stories, which would be interesting for the interpretation. These were presented in the form of simplified and clear texts. The attractive visual image connected visitors with the popular concepts and terms: beach, sea, and holidays. These were namely some of the answers that we got to the question posed to the target public, i.e. "*What comes to mind when you think about the sea and mussels?*". The main **theme** and subthemes of the exhibition were shaped. The theme was the golden thread and defined the essence of interpretation (*Our world is in many ways connected to the world of date mussels. They are interdependent though this might not be visible at first sight.*). Coupled with clear objectives, it led our planning so that we did not get lost in the multitude of interesting facts and creative ideas.

The distribution plan of the means of interpretation was a component part of the interpretation. We searched for the best distribution channels and included our project partners. This way, the messages reached the desired target public. The distribution of

the brochure even surpassed the plans due to our good cooperation with the Slovene Consumers' Association. The response to the exhibition was very good and measured with direct observation and a book of impressions. After the initial success of the exhibition, it travelled to numerous other locations such as schools and visitor centres where people engage in formal and non-formal education. Instead of the planned three to five exhibitions, we brought it to over twenty different locations enabling thousands of visitors to visit the exhibition. At the majority of the locations, the exhibition did not include only the exhibition panels but was upgraded with objects and other displays (videos), which substantially increased its interactive nature and enhanced its effects as a means of interpretation.

Interpretation is a creative process, which takes time and urgently requires interdisciplinary work and the inclusion of the expert and lay public. Effective coordination is key. The paper also sheds light on the pitfalls and challenges of designing visual messages (e.g. illustrations), translating texts, and graphic design. When preparing translations, it quickly happens that humour, word play, and similar fade. We are therefore faced with reinterpretation and adapting content to the cultural background and perception of readers of different nationalities. A lot of attention must be paid that translations do not contain any scientific errors.

The examples from the project on date mussels show that by considering the main principles of interpretation and with careful planning and coordination of the process, we were able to prepare means of interpretation, which effectively supported project activities. The objectives of the interpretation were mainly achieved, as we encouraged numerous and diverse stakeholders to think and to change their attitude or behaviour. The planning and implementation of interpretation activities brought new experiences with nature interpretation to nature conservationists, including from the viewpoint of interpretation of uncharismatic animal species, complex nature conservation problems, and the associated social situation.

The interpretation in the *Date mussels? No, thank you!* project has enabled the achieving of communication and nature conservation objectives in the broader sense.

7 ZAHVALA

Za pomoč pri načrtovanju interpretacije v projektu *Morski datlji? Ne, hvala!* iskrena hvala interpretatorkam Branki Hlad, Bredi Ogorelec, Ireni Kodele Krašna in Jani Vilman Proje. Brez vašega prispevka, kreativnega in strokovnega razmisleka ter komentarjev bi bili rezultati projekta slabši, proces interpretacije pa bistveno manj uspešen in zabaven. Hvala, da ste delile svoje znanje, izkušnje in kreativnost.

8 VIRI

1. Anko, B., 2011. Perspektive razvoja naše naravovarstvene vzgoje in izobraževanja. *Varstvo narave*, [e-revija] 25, 5–19. Dostopno na: http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2011/Anko_2582.pdf [5. 5. 2018].
2. Brochu, L., 2003. *Interpretive Planning: The 5-M Model for Successful Planning Projects*. Fort Collins, Kolorado, Združene države Amerike: National Association for Interpretation.
3. Carter, J., 2001. *A Sense of Place: An interpretative planning handbook*. [e-knjiga] Druga izdaja. Inverness, Združeno kraljestvo: Tourism and Environment Initiative Bridge House. Dostopno na: http://www.jamescarter.cc/wp-content/uploads/2014/09/A_Sense_of_Place_James_Carter.pdf [27. 2. 2015].
4. Deufel, N., 2010. *Nicole Deufel's Blog: What is Interpretation?* [online] Dostopno na: <http://nicoledeufel.com/2010/10/03/what-is-interpretation/> [27. 2. 2015].
5. E-utrip, 2012. *Generacija Y in razlike med generacijami*. [online] Dostopno na: <https://www.e-utrip.si/generacija-y-in-razlike-med-generacijami/> [27. 2. 2015].
6. Ham, H. I., 2013. *Interpretation – Making a Difference on Purpose*. Golden, Kolorado: Fulcrum Publishing.
7. Hesselink, F., Goldstein, W., van Kempen, P. P., Garnett, T. in Dela, J., 2007. *Communication, Education and Public Awareness (CEPA): A Toolkit for National Focal Points and NBSAP Coordinators*. [e-publikacija] Montreal, Kanada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity and IUCN. Dostopno na: <https://www.cbd.int/cepa/toolkit/2008/doc/CBD-Toolkit-Complete.pdf> [27. 2. 2015].
8. Hesselink, F., 2013. *Frogleaps*. [online] Dostopno na: <http://www.frogleaps.org/personal-story-of-frits-hesselink/> [22. 9. 2015].
9. Hlad, B., 2004. *Interpretacija narave: Poročilo o seminarju in delavnici Johna Veverke*. Ljubljana in Bistra: Ministrstvo za okolje in prostor RS, Agencija RS za okolje.
10. Keršič Svetel, M., 2010. *Identiteta je tudi interpretacija preteklosti: Strokovna izhodišča za smernice in standarde kakovosti na področju načrtovanja interpretacije dediščine podeželja*. [e-brošura] Cerknica: Notranjski ekološki center NEC. Dostopno na: <http://www.smid.si/attachments/article/203/Identiteta%20je%20tudi%20interpretacija%20preteklosti.pdf> [5. 5. 2018].
11. Ludwig, T., 2015. *The Interpretive Guide – Sharing Heritage with People*. [e-publikacija] Druga izdaja. Werleshausen, Nemčija: Bildungswerk interpretation. Dostopno na: http://www.interpret-europe.net/fileadmin/Documents/projects/HeriQ/the_interpretive_guide_2015_en.pdf [27. 2. 2015].
12. Ogorelec, B., 2003a. *Interpretacija narave*. [online] Dostopno na: <http://www.interpretacija.si/> [27. 2. 2015].

13. Ogorelec, B., 2003b. Naravoslovne (učne) poti – priporočila načrtovalcem. V: Gosar, A. ur. *Zavarovana območja in njihov pomen za turizem: Morska učna pot Mesečev zaliv in njegovi zakladi. Strokovni seminar, Strunjan, 28.–29. november 2003*. [online] Koper: Univerza na Primorskem. 40-45. Dostopno na: http://www.interpretacija.si/knjiznica/priporocila_nacrtovalcem.pdf [27. 2. 2015].
14. Ogorelec, B., 2011. Interpretacija. Zakaj in kako? V: Bogner, D., Zupan, S. in Kanzian, M. ur. *Infrastruktura za doživljanje in spoznavanje narave: smernice za inovativno načrtovanje*. Bled: Triglavski narodni park. 26–33.
15. Rientjes, S., Jones-Walters, L., Aarts, N., Van Woerkum, C. in Kovacs, T., 2000. *Communicating Nature Conservation*. Tilburg, Nizozemska: European Centre for Nature Conservation.
16. Scottish Natural Heritage, 1997. *Provoke Relate Reveal: SNH's Policy Framework for Interpretation*. Perth, Združeno kraljestvo: Scottish Natural Heritage.
17. Sikirić, V., 2012. *Generacija Y*. [online] Dostopno na: <http://www.saop.si/poslovne-informacije/kariera-755/motivacija-komunikacija-in-zdrava-kariera/generacija-y/> [27. 2. 2015].
18. Smrekar, A., Šmid Hribar, M., Tiran, J. in Erhartič, B., 2014. Interpretacija okolja na primeru Ljubljanskega barja. V: Bole, D. in Kladnik, D. ur. *Georitem 24*. [e-publikacija] Ljubljana: Založba ZRC, Geografski inštitut Antona Melika. 7-134. Dostopno na: https://giam.zrc-sazu.si/sites/default/files/georitem_24-14-screen_1.pdf [5. 5. 2018].
19. Tilden, F., 1957. *Interpreting our heritage*. Chapel Hill: University of North Carolina Press.
20. Trampuš, T., 2015. Morski datlji? Ne, hvala! – primer strateškega komuniciranja varstva narave. *Varstvo narave*, [e-revija] 28, 5–25. Dostopno na: http://www.zrsvn.si/dokumenti/63/2/2015/Trampus_4063.pdf [5. 5. 2018].
21. Ule, M. in Kline, M., 1996. *Psihologija tržnega komuniciranja*. Ljubljana: Fakulteta za družbene vede.
22. Veverka, J. A., 2003. *Using interpretive themes and objectives will make your program planning easier and more effective*. [online] Dostopno na: <http://www.interpscan.ca/journal/articles/using-interpretive-themes-and-objectives> [27. 2. 2015].
23. Zavod RS za varstvo narave in Zveza potrošnikov Slovenije, 2010. *Morski datlji? Ne, hvala!*. [e-brošura] Dostopno na: <https://www.zps.si/index.php/hrana-in-pijaa-topmenu-327/broure-in-zloenke/4480-zloenka-morski-datlji-ne-hvala> [5. 5. 2018].

Tina TRAMPUŠ

Zavod RS za varstvo narave, Območna enota Piran

Trg Etbina Kristana 1

SI – 6310 Izola, Slovenija

tina.trampus@zrsvn.si

TIPOLOGIJA ČLANKOV

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

Izvirni znanstveni članek je samo prva objava originalnih raziskovalnih rezultatov, napisana v takšni obliki, da se raziskava lahko ponovi, ugotovitve pa preverijo. V njem so zajeti rezultati avtorjevega samostojnega ali skupinskega raziskovalnega dela ter nova odkritja oziroma spoznanja. Naravoslovne in tehniške vsebine so organizirane po shemi IMRAD (Introduction, Methods, Results And Discussion). Družboslovni in humanistični znanstveni članki so teoretski, empirični ali teoretsko empirični in imajo podobno strukturo kot članki v naravoslovnih in tehniških znanostih. Izvirni znanstveni članki niso bistveno krajši od 30 tisoč znakov, izpolnjevati pa morajo naslednje pogoje:

- a) izvirna opredelitev in/ali obravnava problema;
- b) postavitev hipotez in razgrnitev argumentov ali opredelitev problemskega področja;
- c) uporaba znanstvenega aparata (citiranje, reference);
- č) kritična presoja relevantne literature;
- d) avtorjev prispevek k teoriji;
- e) jasni zaključki (ne povzetki) predvsem z vidika kritične presoje literature.

PREGLEDNI ZNANSTVENI ČLANEK

V preglednem znanstvenem članku je zajet pregled najnovejših del o določenem predmetnem področju z namenom povzemati, analizirati, oceniti ali sintetizirati že objavljene informacije ter ideje. Avtor kritično primerja različne objave, rezultati katerih so med seboj pogosto v nasprotju, ter argumentirano razsoja o njihovi veljavnosti. Končni prispevek avtorja so tako nove sinteze, ki vključujejo tudi rezultate lastnega raziskovanja. Za te članke ni predpisane sheme kot za izvirne znanstvene članke. Pregledni znanstveni članek je včasih težko ločiti od strokovnega. Pri tem je lahko v pomoč načelo, da članki, ki na splošno obravnavajo neko temo ali problem s pomanjkljivim opiranjem na novejšo svetovno znanstveno literaturo ali celo brez nje, ne sodijo med znanstvene pregledne, ampak med strokovne članke.

KRATKI ZNANSTVENI PRISPEVEK

Kratki znanstveni prispevek je izvirni znanstveni članek, pri katerem so nekateri elementi sheme IMRAD lahko izpuščeni. Na kratko so povzeti izsledki končanega izvirnega raziskovalnega dela ali dela, ki še poteka. Sem sodijo na primer kratki pregledi in predhodne objave oziroma predhodna poročila. Pri slednjih gre za obliko sporočanja najnovejših raziskovalnih izsledkov pred objavo članka s polnim besedilom.

STROKOVNI ČLANEK

Strokovni članek je predstavitev rezultatov objavljenih ali lastnih raziskav, ki ne vsebujejo novih idej in posplošitev. Strokovni članek je predstavitev že znanega, s poudarkom na

uporabnosti rezultatov izvirnih raziskav in širjenju znanja.

Teme, ki jih predstavljajo strokovni članki, so:

- a) Projekti: lahko gre za predstavitev rezultatov uspešno speljanega projekta ali predstavitev analize neuspešnega projekta z namenom ugotoviti vzroke za uspeh ali neuspeh.
- b) Metode in tehnike: predstavljena je metoda ali tehnika, ki na nekem področju pomeni prednost in omogoča boljše rezultate.
- c) Študija primera: predstavljena je študija primera na določenem področju ter na osnovi primera analiza smiselna za dani primer. Lahko gre, na primer, za analizo prednosti in/ali slabosti primera.
- d) Uporaba standardov in vpeljava ogrodi: strokovni članki lahko predstavljajo nove standarde ali ogrodi ter primere njihove uporabe in uvajanja.
- e) Nove tehnologije: pri predstavitvi novih tehnologij se je treba izogibati komercialnim poudarkom.

Priporočljiva struktura strokovnega članka ima naslednje vsebinske sklope:

- a) Uvodni del predstavi namen članka.
- b) Kratka predstavitev področja članka.
- c) Predstavitev problema, ki odseva cilj pisanja članka.
- d) Predstavitev primera, na osnovi predhodnega sklopa avtor predstavi (svoj) primer.
- e) Sklep povzame rezultate ali učinke ter poda predloge in napotke, ki bodo v pomoč tistim, ki se bodo srečali z enakim ali s podobnim strokovnim izzivom.

RECENZIJA, PRIKAZ KNJIGE, KRITIKA

Prispevek, v katerem avtor ocenjuje ali dokazuje pravilnost/nepravilnost nekega znanstvenega ali strokovnega dela, kriterija, mnenja ali ugotovitve in/ali spodbuja/podpira/ocenjuje ugotovitve, dela ali mnenja drugih avtorjev.

POLEMIKA, DISKUSIJSKI PRISPEVEK

Prispevek, v katerem avtor dokazuje pravilnost določenega kriterija, svojega mnenja ali ugotovitve in spodbija ugotovitve ali mnenja drugih avtorjev.

POROČILA

Celovita poročila o opravljenem delu ter povzetki prispevkov, razprav, znanstvenih ali strokovnih posvetovanj.

PRIKAZ PRISPEVKOV POSAMEZNIKOV K VARSTVU NARAVE

Pregled dela in objav posameznikov, ki so pomembno prispevali k varstvu narave.