

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 poglobitveni 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 izključno 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 seznama 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 pršča, 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 compressa</i>	A1.341	II.4.2.6
	MA1	Biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal	II.4.2.	Asociacija z bračičem (<i>Fucus 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 maritima</i> epiflora	A5.534	III.1.1.1.	
	(MB5), MB6			Facies z vrsto <i>Ficopomatus 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 evritermnm okolju	A5.5332	III.1.1.4	
	(MB5), MB6	EEB – Travniki prave morske trave		Asociacija z vrsto <i>Zostera marina</i> v evrihalinem in evritermnm okolju	A5.5333	III.1.1.5	
	MB5	Biocenoza dobro premešanih finih peskov		III.2.2.	Asociacija s kolenčasto cimodocejo (<i>Cymodocea 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 prekorali gena. 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 evritermnmem 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 evritermnmem okolju	<i>Zostera marina</i> , <i>Pinna nobilis</i>	<i>Pinna nobilis</i> , <i>Luria lurida</i> ,
	MB5	Biocenoza dobro premešanih finih peskov	Asociacija z vrsto kolenčasta cimodoceja (<i>Cymodocea nodosa</i>)	<i>Cymodocea nodosa</i> , <i>Pinna nobilis</i>	<i>Hippocampus guttulatus</i> , <i>Hippocampus hippocampus</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>Cetorhinus maximus</i> , <i>Sterna albifrons</i> , <i>Sterna sandvicensis</i> , <i>Puffinus yelkouan</i> , <i>Tursiops truncatus</i> ,
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Cystoseira crinita</i>	<i>Cystoseira spp.</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i>	<i>Luria lurida</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Maja squinado</i> , <i>Homarus</i>	
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Dictyopteris polypodioides</i>	<i>Cystoseira spp.</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i>	<i>gammarus</i> , <i>Scyliorhinus canicula</i> , <i>Scylorhinus stellaris</i> , <i>Hippocampus guttulatus</i> , <i>Hippocampus hippocampus</i> , <i>Epinephelus marginatus</i> , <i>Labrus merula</i> ,	
	MB1		Asociacija z vrsto <i>Cystoseira compressa</i>	<i>Cystoseira spp.</i> , <i>Sargassum spp.</i> , <i>Pholas dactylus</i> , <i>Lithophaga lithophaga</i>	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	
	MB1, MB2		Enklave koraligene biocenoze (faciesi in asociacije)	<i>Lithophyllum spp.</i> , <i>Lithothamnion spp.</i> , <i>Peyssonnelia spp.</i> , <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 quinquemaculata</i>	<i>Atrina pectinata</i>		
	MC2	Koraligena biocenoza		<i>Cladocora caespitosa</i> , <i>Geodia cydonium</i> , <i>Lithophyllum spp.</i> , <i>Lithothamnion spp.</i> , <i>Peyssonnelia spp.</i> , veliki inkrustrirajoči mahovnjaki (npr. <i>Schizomavella spp.</i>)	<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 morskimi, 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 prekrite 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 morskata konjička ali za veliko morskotavničko) ter njihov pomen z vidika zagotavljanja osnovnih funkcij ekosistema slovenskega dela Tržaškega zaliva (npr. morskotavniki 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 zgornje 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 odpadkov, fizičnih poškodb morskotavnega dna zaradi sidranja in ribolova s pridnenimi kočami in slabšanja svetlobnih razmer na morskotavni 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 morskotavno 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 četrtnina (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 dvoje. V prvi vrsti to, da ukrepi varstva pomanjkljivo ali pa sploh ne pokrivajo nekaterih habitatnih tipov. Na območju medio-infralitoralna velja to predvsem za asociacije s pravo in z malo morskovo travo, za travnik pozejdonke in prekoraligenske enklave v biocenozo 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 pozejdonke (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 nepredstavljljive količine tovora, 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*. Copenhagen, 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 mikrohabitativ v Slovenskem morju in opredelitev njihove vloge pri ocenjevanju stanja biotske raznovrstnosti morskega 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. *Biodiverziteta 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
lovinc.lipej@nib.si