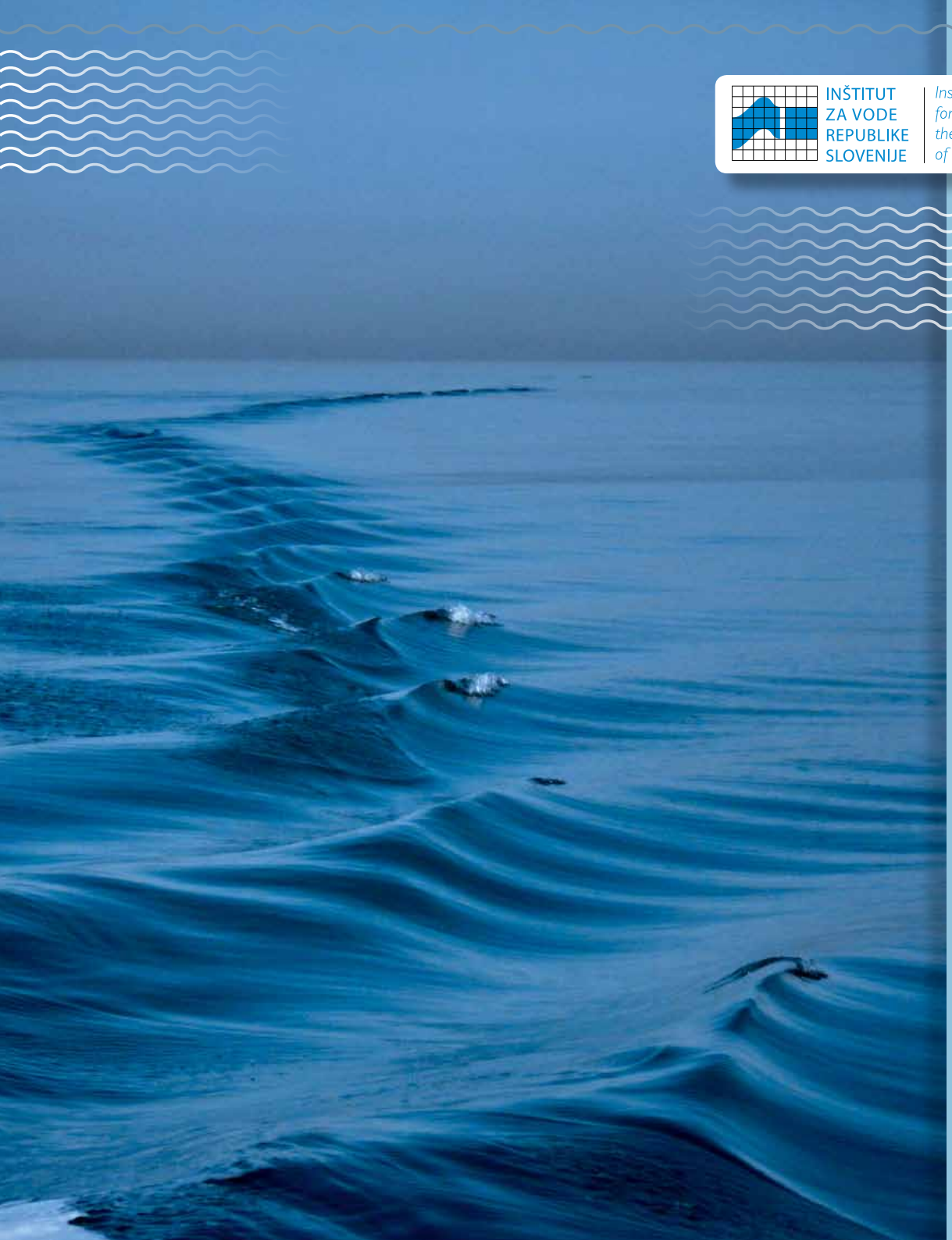


INŠTITUT ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE
Institute for Water of the Republic of Slovenia

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

NAČRT UPRAVLJANJA MORSKEGA OKOLJA

Trajnostno živeti z morjem

Začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije:
Določitev dobrega stanja morskega okolja, ciljnih vrednosti in kazalnikov

INŠTITUT ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE | Institute for Water of the Republic of Slovenia

REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO IN OKOLJE

NAČRT UPRAVLJANJA MORSKEGA OKOLJA

Trajnostno živeti z morjem

Začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije: Določitev dobrega stanja morskega okolja, ciljnih vrednosti in kazalnikov

Publikacija povzema rezultate začetne presoje morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije ter opis dobrega stanja morskega okolja in okoljske cilje na način, kot to predpisuje Morska direktiva (Direktiva 2008/56/ES) in ki so zbrani v sledečih sinteznih poročilih MKO iz aprila 2013:

- Začetna presoja: Izhodišča za pripravo Načrta upravljanja morskega okolja,
- Začetna presoja: Bistvene lastnosti in značilnosti morskih voda,
- Začetna presoja: Prevladujoče obremenitve in vplivi,
- Začetna presoja: Socio-ekonomska analiza uporabe morskih voda in stroškov poslabšanja morskega okolja in
- Opis dobrega stanja morskega okolja in okoljski cilji.

September 2014

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Narodna in univerzitetna knjižnica, Ljubljana

502.51(262.3-17)

TRAJNOSTNO živeti z morjem : načrt upravljanja morskega okolja : začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije: določitev dobrega stanja morskega okolja, ciljnih vrednosti in kazalnikov / [avtorji Monika Peterlin ... [et al.] ; gradivo uredila in priredila Marta Vahtar ; priprava kartografskega materiala Boris Bruderman ... [et al.] ; avtorji fotografij Tihomir Makovec ... et al.]. - Ljubljana : Inštitut za vode Republike Slovenije, 2014

ISBN 978-961-90074-3-3
1. Peterlin, Monika 2. Vahtar, Marta
275410176

Fotografija na naslovnici in 2 strani T. Makovec

Izdajatelj:

Inštitut za vode Republike Slovenije (IzVRS), Hajdrihova cesta 28c, SI-1000 Ljubljana, Slovenija

Direktor: **Igor PLESTENJAK**, Internetni naslov: http://www.izvrs.si/

Nosilka naloge:

Monika PETERLIN, Inštitut za vode Republike Slovenije

Strokovne institucije, ki so pripravljale ali sodelovale pri pripravi izvornih strokovnih gradiv in avtorji:

Inštitut za vode Republike Slovenije

Monika PETERLIN, Urška BREMEC, Mitja CENTA, Elizabeta GABRIJELČIČ, Leon GOSAR, Boris BRUDERMAN, Andreja PALATINUS, Špela PETELIN, Bojana DREV, Gregor KRANJC, Marko KRAMAR, Tanja MOHORKO, Gorazd URBANIČ, Katarina ZORE

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje

Darja STANIČ RACMAN, Barbara BREZNIK

MKO - Agencija Republike Slovenije za okolje

Igor STROJAN

Nacionalni inštitut za biologijo - Morska biološka postaja Piran

Martina ORLANDO BONACA, Lovrenc LIPEJ, Alenka MALEJ, Janja FRANCE, Branko ČERMELJ, Oliver BAJT, Nives KOVAČ, Borut MAVRIČ, Valentina TURK, Patricija MOZETIČ, Andreja RAMŠAK, Tjaša KOGOVŠEK, Milijan ŠIŠKO, Vesna FLANDER PUTRLE, Mateja GREGO, Tinkara TINTA, Boris PETELIN, Martin VODOPIVEC, Maja JEROMEL, Urška MARTINČIČ, Vlado MALAČIČ

Zavod za ribištvo Slovenije

Bojan MARČETA, Polona PENGAL, Edvard AVDIČ MRAVLJE

Zavod za varstvo pri delu

Ferdinand DEŽELAK, Jernej JENKO

Gradivo uredila in priredila:

Marta Vahtar, ICRO - Inštitut za celostni razvoj in okolje

Lektoriranje:

Silva Mizerit

Oblikovanje in prelom:

Profont - **Tatjana Fugger** s.p. in Marta Vahtar

Priprava kartografskega materiala:

Boris BRUDERMAN, Leon GOSAR, Inštitut za vode Republike Slovenije, ProFont - Tatjana Fugger s.p.

Priprava grafičnega gradiva:

Nina VIDIC, Milijan ŠIŠKO, ProFont - Tatjana Fugger s.p.

Avtorji fotografij:

Tihomir MAKOVEC, Borut MAVRIČ, Špela PETELIN, Andrej SOVINC, Anže GROŠELJ, Bojan MARČETA, Davor LUČIĆ, Janja FRANCE, Lovrenc LIPEJ, Marko PETRAJ, Marta VAHTAR, Martina ORLANDO BONACA, Milijan ŠIŠKO, Monika PETERLIN, Nicola BETTOSO, Patricija MOZETIČ, Sebastjan JARC, Tone JARC, Uroš ROBIČ, Valentina TURK, Jaka ADAMIČ, Sara REZEC, Boštjan MLJAČ, Tamara GAJŠEK.

Tisk:

Pancopy Printstudio, Stanko Pančur s.p.

Datum izdaje:

September 2014

Foto T. Makovec

Uporabljene kratice			6
Predgovor			7
1.	MORSKA DIREKTIVA: pot do trajnostne rabe in varstva morja v celotni evropski skupnosti		8
2.	ZAČETNA PRESOJA IN OPIS DOBREGA STANJA MORSKEGA OKOLJA		12
3.	DEJAVNOSTI, POVEZANE Z MORSKIM OKOLJEM		14
		Morsko ribištvo in marikultura	16
		Pomorski promet	17
		Turizem	19
		Pridobivanje soli	20
		Poselitev	20
		Kmetijstvo	21
		Industrija in skladiščenje	21
		Varstvo pred škodljivim delovanjem morja	22
		Obramba	22
		Druge negospodarske dejavnosti	23
		Druge dejavnosti	25
4.	STANJE MORSKEGA OKOLJA		26
	4.1	BIOTSKA RAZNOLIKOST (D1)	28
		Izbrane vrste	29
		Prevladujoči habitati	31
	4.2	PREHRANJEVALNI SPLETI (D4)	33
		Zooplankton	34
		Ribe na vrhu prehranjevalnega spleta	35
	4.3	ONESNAŽENJE S HRANILI (D5)	36
		Fitoplankton	37
		Poraba kisika	39
		Makroalge	39
	4.4	OHRANJENOST MORSKEGA DNA (D6)	40
		Bentoški nevretenčarji	40
		Fizična škoda na morskem dnu	41
	4.5	HIDROGRAFSKI POGOJI (D7)	42
		Osnovne hidrografske značilnosti	43
		Spremenjenost obalnega pasu	45
	4.6	KOMERCIALNE VRSTE RIB IN LUPINARJEV (D3)	46
	4.7	ONESNAŽENJE Z NEVARNIMI SNOVMI (D8)	47
		Prednostne (PS) in prednostno nevarne snovi (PNS)	47
		Posebna onesnaževala (PO)	48
		Onesnaženje z radionuklidi	49
		Onesnaženje z mikrobni patogeni	49
	4.8	NEVARNE SNOVI V MORSKI HRANI (D9)	50
	4.9	MORSKI ODPADKI (D10)	51
	4.10	TUJERODNE VRSTE (D2)	52
	4.11	PODVODNI HRUP (D11)	53
5.	EKOSISTEMSKE STORITVE IN STROŠKI POSLABŠANJA MORSKEGA OKOLJA		54
6.	NOVI PARADIGMI NAPROTI		56
Slovar strokovnih izrazov			57
Reference			59

Uporabljene kratice

AJPES - Agencije RS za javnopravne evidence in storitve
ARSO - Agencija RS za okolje
EGS – Evropska gospodarska skupnost (EEC – European Economic Community)
ES – Evropska skupnost (EC – European Community)
EU – Evropska unija
Eurostat - Evropski statistični urad
FTE – število zaposlenih izraženih kot ekvivalent zaposlitve za polni delovni čas (full-time equivalent)
H2S – vodikov sulfid ali žveplovodik
ICZM - Integrirano upravljanje z obalnim območjem
IzVRS – Inštitut za vode RS
mg/l - miligram na liter
MKO – Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
N – dušik
NIB-MBP - Nacionalni inštitut za biologijo - Morska biološka postaja Piran
NUMO - Načrt upravljanja z morskim okoljem
NUV - Načrt upravljanaja voda za vodni območji Donave in Jadarnskega morja
P – fosfor
RS – Republika Slovenija
Si – silicij
SURS - Statistični urada RS
Ur.l. RS – Uradni list RS
ZZRS - Zavod za ribištvo RS
µg/l – mikrogram na liter

Deskriptor - kvalitativni opisnik dobrega okoljskega stanja. Posamezni deskriptorji obravnavajo stanje ter ključne pritiske ali vplive na stanje morskega okolja in skupaj omogočajo celovit opis bistvenih lastnosti morskega okolja. Na nivoju Evropske skupnosti je za opis stanja morskega okolja s sklepom Komisije o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda (2010/477/ES) podanih 11 deskriptorjev:

D1 – deskriptor 1: biotska raznolikost
D2 – deskriptor 2: tujerodne vrste
D3 – deskriptor 3: ribji stalež oz. komercialne vrste rib in lupinarjev
D4 – deskriptor 4: elementi morskih prehranjevalnih spletov
D5 – deskriptor 5: evtrofikacija ali onesnaženje s hranili
D6 – deskriptor 6: neoporečnost oz. ohranjenost morskega dna
D7 – deskriptor 7: hidrografski pogoji
D8 – deskriptor 8: onesnaženje okolja z nevarnimi snovmi
D9 – deskriptor 9: onesnaževala oz. nevarne snovi v ribah in drugi morski hrani
D10 – deskriptor 10: morski odpadki
D11 – deskriptor 11: podvodni hrup

Foto T. Makovec

Predgovor

Slovenci smo zgodovinsko povezani z morjem, ki je naše okno v svet in nas preko Jadrana povezuje s celim svetom. Hkrati je morje pomembna naravna vrednota, ki je za ljudi že od nekdaj zanimiva. Zaradi svoje privlačnosti in številnih razvojnih možnosti so morja v veliki meri že prekomerno obremenjena. Še posebej so bila že v zgodovini pod izrazitim pritiskom obalna območja. Spreminja se tudi dojemanje morij kot brezmejnega vira dobrin ter hkrati odlagališča za odpadke, ki jih proizvaja človeška družba. Ne glede na to, da je morje v pristojnosti Slovenje po obsegu majhno, ima naše morje zelo visoko biološko raznovrstnost.

Raba morij se ne omejuje več le na tradicionalne vrste, kot so na primer ribištvo, pomorski promet ali turizem. Zaradi tehnološkega napredka postajajo morja vedno pomembnejša kot vir energije (veter, valovi), vedno več je govora o globokomorskem rudarjenju, govori se o pomorskih hitrih cestah, proizvodnji hrane in še mnogih drugih vrstah rabe. Tudi tradicionalne metode ribarjenja so se razvile in segajo vedno globlje z večjo zmogljivostjo in sodobnimi napravami za odkrivanje ribjih jat. Ob naraščanju prebivalstva in novih možnostih rabe postajajo morja vedno bolj ogrožena, česar se zavedamo tudi na globalnem nivoju.

Okvirna direktiva o morski strategiji je okoljski steber Celostne pomorske politike. Njen cilj je doseganje ali ohranitev dobrega okoljskega stanja morskega okolja do leta 2020, upravljanje človekovih dejavnosti na morskih območjih v skladu z ekosistemskim pristopom in prispevanje k vključevanju okoljskih vidikov v različne politike

Morska direktiva skuša na evropskem nivoju in globalno izboljšati trajnost rabe morij ter vzpostaviti ravnotežje med to rabo in stopnjo obremenitev okolja, ki ne škoduje morskim ekosistemom. Osnova za uspešno načrtovanje dejavnosti ljudi na morju je dobro poznavanje morskega okolja, še posebej na lokalnem in regionalnem nivoju. Morska direktiva obravnava vse vidike, za katere ob sedanjem nivoju znanja ocenjujemo, da so pomembni, ko presojamo stanje morja ter pritiske in vplive nanj. Začetna presoja morja je bila zaradi omejenega znanja in podatkov za vse države članice EU težka naloga, saj o številnih pomembnih segmentih morskega okolja vemo še zelo malo.

Pričujoča publikacija je kratek povzetek prve Začetne presoje stanja in obremenitev morskega okolja v pristojnosti republike Slovenije, ki zadeva Jadransko morje in Sredozemlje.

Dr. Monika Peterlin,
vodja sektorja za morje
INŠTITUTA ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE

Igor Plestenjak,
direktor
INŠTITUTA ZA VODE REPUBLIKE SLOVENIJE

1 MORSKA DIREKTIVA:
pot do trajnostne rabe in varstva morja v celotni Evropski skupnosti

Cilj Morske direktive (2008/56/ES) je doseganje dobrega okoljskega stanja evropskih morij do leta 2020 in s tem zaščita vira, na katerem temeljijo gospodarske in druge dejavnosti, povezane z morjem. Le tako bodo koristi, ki nam jih nudi morje, dolgoročne in jih bodo deležne tudi prihodnje generacije. V ta namen morajo države članice najpozneje do leta 2015 sprejeti potrebne ukrepe za doseganje ali ohranitev dobrega okoljskega stanja v morskem okolju.

Ocena stanja okolja v svetovnih in evropskih morjih kaže, da kljub ukrepom v zadnjih desetletjih, onesnaževanje in druge človekove dejavnosti vplivajo na zmanjševanje biološke raznovrstnosti, ker povzročajo spremembe v sestavi morskih ekosistemov in habitatov. Oceani in morja pokrivajo 71% zemeljske površine in vsebujejo 90% biosfere, zato imajo večjo biotsko raznovrstnost kot kopenski in sladkovodni ekosistemi in so bistvenega pomena za življenje na zemlji. Glede na to je obveznost sodobne družbe in njena odgovornost za prihodnje generacije, da sprejme učinkovite ukrepe za izboljšanje stanja morij.

Glede na vedno večjo zaskrbljenost v zvezi s stanjem evropskih morij in ker na nivoju Evrope ni bilo ustreznega institucionalnega okvira za učinkovito in celostno upravljanje z morjem, je bila v letu 2008 sprejeta Direktiva 2008/56/ES o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju politike morskega okolja (Morska direktiva).

EKOSISTEMSKI PRISTOP

Morska direktiva temelji na ekosistemskem pristopu k upravljanju okolja ter obravnava človeka in njegove aktivnosti kot del naravnih ekosistemov. Bistvo pristopa je v iskanju ravnotežja med človekovimi aktivnostmi in omejitvami rabe naravnih virov, ki so potrebne za dolgoročno delovanje naravnih sistemov in ohranitev njihove integritete. Skupna obremenitev zaradi antropogenih dejavnosti ne sme ogrožati dobrega okoljskega stanja in sposobnosti morskih ekosistemov, da se odzovejo na spremembe, ki jih povzročajo ljudje. Le tak celosten pristop vsebuje elemente trajnostnega razvoja in združuje okoljske, socialne in ekonomske vidike upravljanja ter zagotavlja trajnostno rabo morskega okolja tudi naslednjim generacijam.

Dolgonosi morski konjiček - Hippocampus ramulosus (foto T. Makovec)

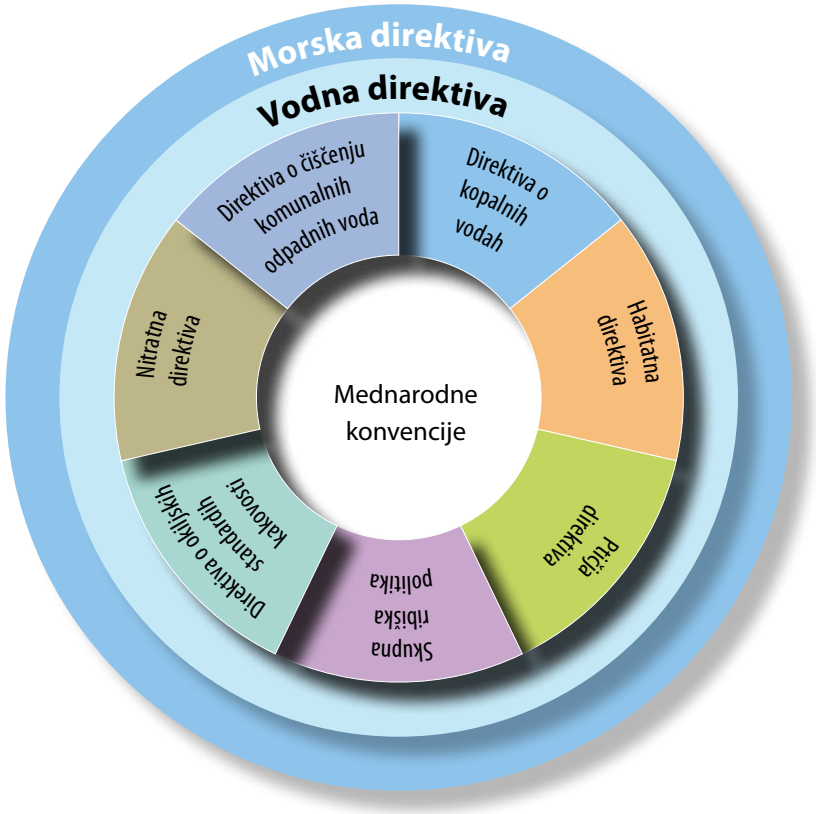
MORSKA DIREKTIVA IN VKLJUČEVANJE RAZLIČNIH POLITIK

Varovanje morja in obalnih območij ureja veliko različnih predpisov in sporazumov, ki sektorsko rešujejo okoljska vprašanja in katerih cilji in ukrepi so si med seboj včasih tudi v nasprotju. Za varovanje morja pred onesnaženjem iz kopenskih virov in za varovanje obalnih območij je pomemben Zakon o vodah, ki ureja upravljanje z morjem, celinskimi in podzemnimi vodami ter vodnimi in priobalnimi zemljišči. Določa javno dobro in javne službe na področju voda, opredeljuje vodne objekte in naprave ter obravnava druga vprašanja, povezana z vodami.

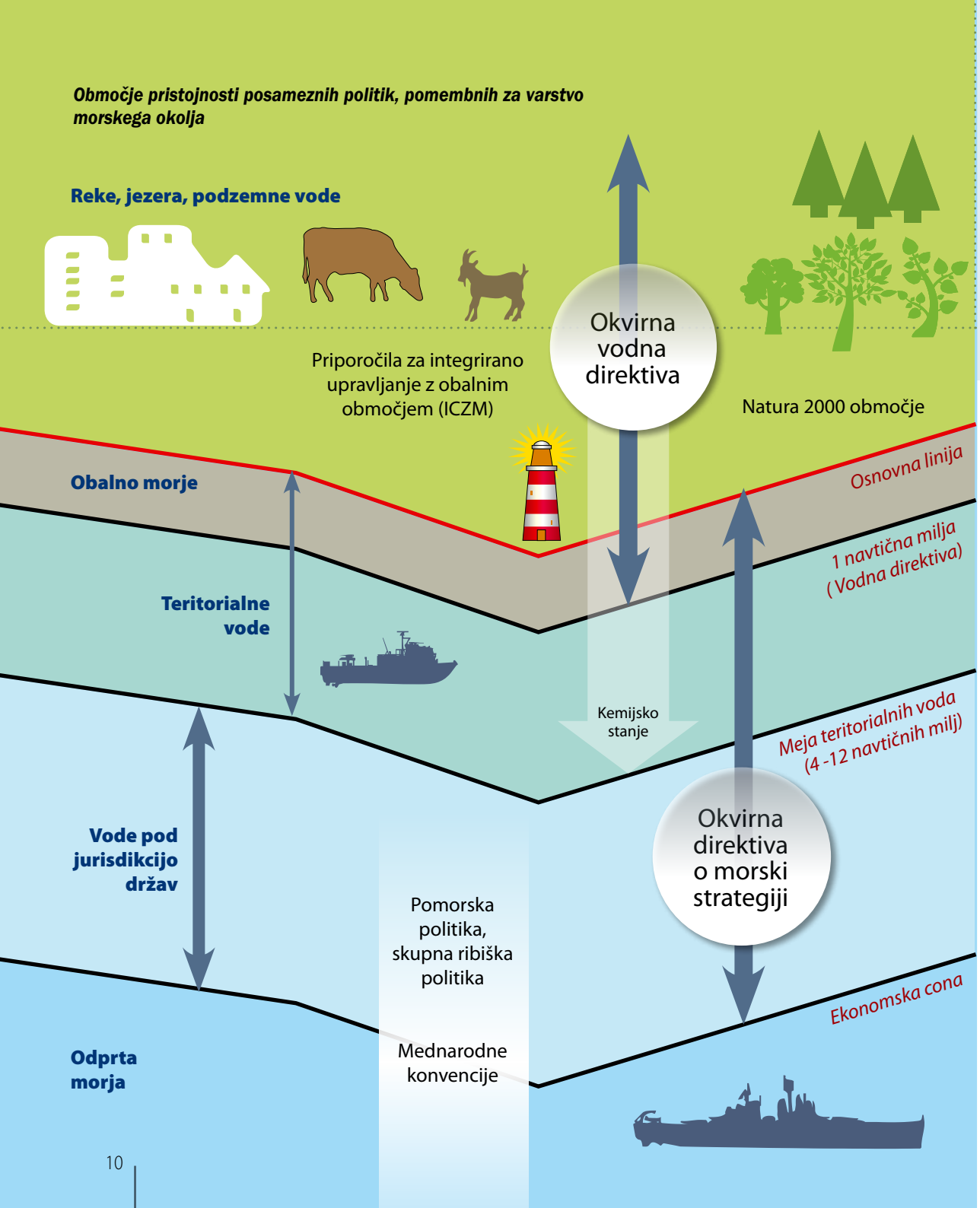
V okviru Zakona o vodah in Zakona o varstvu okolja poteka implementacija Vodne direktive (2000/60/ES), ki uvaja celovit sistem upravljanja s površinskimi in podzemnimi vodami. V tem okviru se obravnavajo celinske površinske vode ter obalno morje, ki sega po definiciji 1 n.m. (navtično miljo) od temeljne obalne črte. Strateški cilj Vodne direktive je doseganje dobrega ekološkega in kemijskega stanja površinskih voda do leta 2015. V tem okviru se obravnava ekološko stanje do 1 n.m., kemijsko stanje pa tudi v območju teritorialnih voda (12 n.m. od temeljne obalne črte).

Republika Slovenija je z uredbo sprejela Načrt upravljanja voda za vodni območji Donave in Jadranskega morja (Ur.l. RS, št. 61/2011, v nadaljevanju: NUV), ki vključuje tudi obalno morje in teritorialno morje. Za izvedbo ciljev, opredeljenih v nacionalnem programu upravljanja z vodami in NUV, je Vlada RS sprejela Program ukrepov NUV in vzpostavila monitoring morskega okolja. Izvajanje Vodne direktive in z njo povezanih direktiv, kot sta Direktiva o čiščenju komunalne odpadne vode in Direktiva o nitratih, bo z izboljšanjem kakovosti sladke vode prispevala k boljši zaščiti morskih voda.

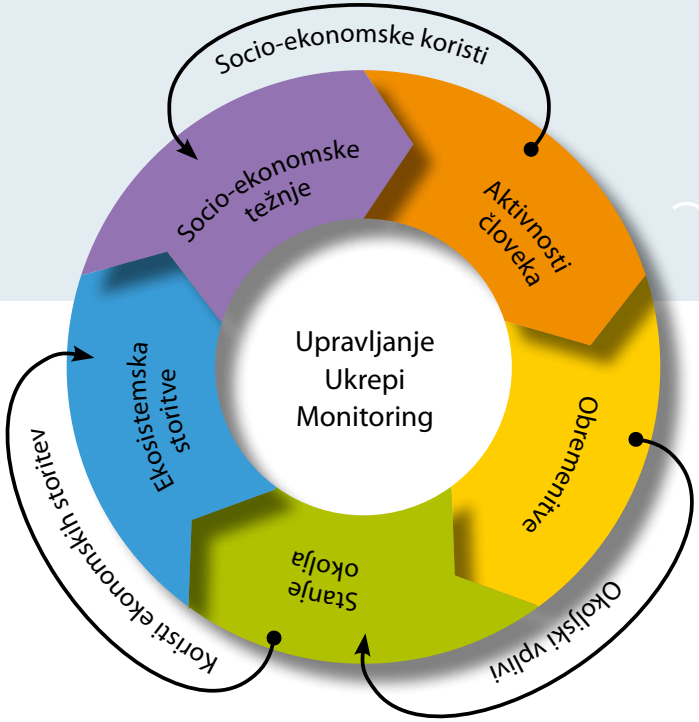
Zahteve po ohranjanju biotske raznovrstnosti in naravnih habitatov urejata Direktiva o habitatih (92/43/EGS) in Direktiva o pticah (79/409/EGS), ki uvajata koncept ugodnega ohranitvenega stanja (habitatov in vrst). Direktiva o habitatih nalaga opredelitev območij, namenjenih varovanju ogroženih rastlinskih in živalskih vrst, ter habitatnih tipov. Ta direktiva določa državam članicam EU splošno zavezo za monitoring, vrednotenje in poročanje o ohranitvenem stanju vrst in habitatov, pomembnih za EU. Predpisuje le pravne in administrativne ukrepe spremljanja stanja, ne pa tudi dejanskih praktičnih navodil o izvedbi sami. Direktiva o pticah nalaga državam članicam EU opredelitev Posebnih območij varstva z namenom varovanja ogroženih vrst ptic in redno pojavljajočih se vrst ptic selivk, če so potrebne varstva.



Območje pristojnosti posameznih politik, pomembnih za varstvo morskega okolja



Konceptualna shema upravljanja z morskih okoljem. Shema prikazuje povezanost morja, morskega okolja in morskih ekosistemov s človekom in njegovimi dejavnostmi.



V okviru EU so pripravljena tudi priporočila za Celostno upravljanje obalnega območja (ICZM – Integrated Coastal Zone Management) in Direktiva o vzpostavitvi okvira za pomorsko prostorsko načrtovanje in celostno upravljanje obalnih območij, ki naj bi prispevali k pospeševanju najboljših praks glede trajnostnega prostorskega načrtovanja, ki upošteva posebne regionalne okoliščine s posebnim poudarkom na celostnem programu upravljanja obalnih območij. V obalnem območju se je v tem kontekstu izvajal Program upravljanja z obalnim območjem Slovenije.

Poleg tega je bila sprejeta vrsta drugih tematskih strategij, mednarodnih politik (npr. skupna ribiška politika), mednarodnih konvencij in sporazumov, namenjenih varstvu morja, ki urejajo dejavnosti, katere vplivajo na morsko okolje.

Morska direktiva, kot okoljski steber pomorske politike, prinaša v sistem varstva morja vsebine, nujne za celostno upravljanje z morjem ter trajnostno rabo morskih voda, ki jih druge direktive ne urejajo. Nanašajo se predvsem na izvajanje ustreznega spremljanja stanja morskega okolja in na upoštevanje kumulativnih vplivov zaradi rabe morja.

NACIONALNA MORSKA STRATEGIJA SLOVENIJE

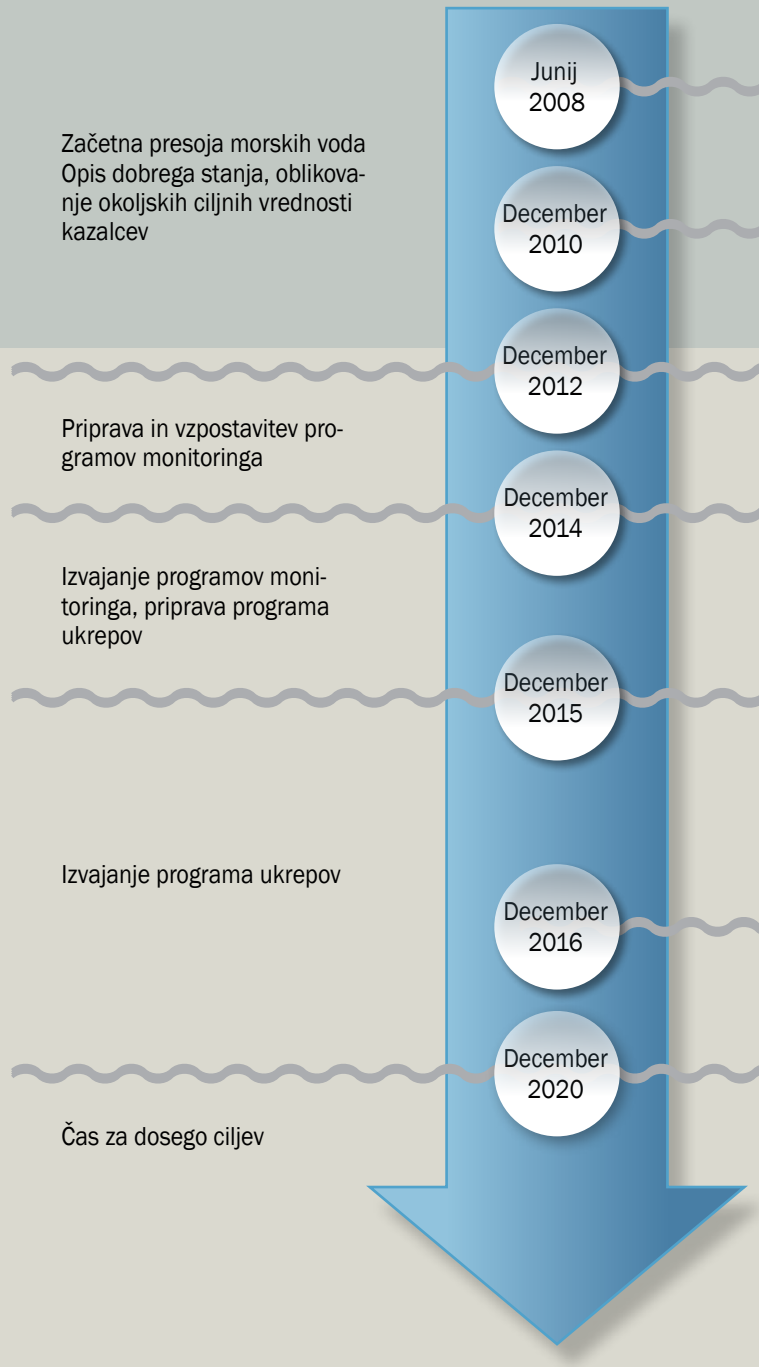
V skladu z Direktivo o morski strategiji mora vsaka država članica v prvem načrtovalskem obdobju do leta 2015 pripraviti strategijo za svoje morske vode, ki vsebuje: začetno presojo morskih voda, določitev dobrega okoljskega stanja, oblikovanje okoljskih ciljnih vrednosti, programe spremljanja in program ukrepov. Program ukrepov se mora začeti izvajati leta 2016. Nacionalna strategija mora biti usklajena znotraj posamezne morske (pod)regije tudi z vsemi sosednjimi državami, ki imajo suverenost ali pristojnost nad vodami v isti morski (pod)regiji. Slovenija se mora zato uskladiti z državami v (pod)regiji Jadran in regiji Mediteran. Revizija vseh elementov izvajanja Direktive o morski strategiji poteka vsakih 6 let

Nacionalna morska strategija mora biti pripravljena v skladu s cilji Direktive o morski strategiji na območju Sredozemlja ter v skladu s cilji na sub-regionalni in nacionalni ravni. Jadransko morje je določeno kot sub-regija, torej mora biti nacionalna morska strategija Slovenije usklajena predvsem z Italijo in Hrvaško kot članicama Evropske skupnosti (ES). Za nekatere vsebine mora biti načrt usklajen tudi z drugimi državami v sub-regiji (Bosno in Hercegovino, Črno goro ter Albanijo). Celotni sub-regionalni pristop pa mora biti skladen tudi s pristopom na celotnem območju Sredozemlja.

Vsebine strategije morajo biti usklajene z vsemi drugimi politikami ES, ki so prenesene v pravni red RS ter se nanašajo na varstvo okolja na nacionalnem in regionalnem nivoju.

Izvajanje nacionalne morske strategije bo potekalo skozi Načrt upravljanja z morskim okoljem (NUMO), ki mora biti pripravljen v letu 2015. Osnove za NUMO so v pripravi že od leta 2008, ko je bila vsebina Direktive o morski strategiji prenesena v pravni red RS. Priprava NUMO poteka v skladu z Uredbo o podrobnejši vsebini načrta upravljanja z morskim okoljem (Ur.l. RS, št. 92/2012).

Prikaz terminskega načrta izvajanja Direktive o morski strategiji



2 ZAČETNA PRESOJA IN OPIS DOBREGA STANJA MORSKEGA OKOLJA

Začetna presoja je namenjena prvemu pregledu stanja okolja, obremenitev in vplivov ter gospodarskih in socialnih vidikov uporabe morskega okolja. Morsko okolje je naravni vir, ki ob trajnostni rabi nudi možnost razvoja, gospodarske rasti in kvalitete življenja nam in bodočim generacijam. Dejavnosti, povezane z morjem, je treba izvajati in načrtovati tako, da ohranjamo morsko okolje v dobrem stanju, kar je tudi strateški cilj Morske direktive.

Vse države članice EU so do leta 2012 morale pripraviti začetno presojo stanja morskega okolja, izbrati ustrezne kazalnike za opis dobrega stanja morskega okolja ter opredeliti cilje. Ker je naše poznavanje elementov in procesov morskega okolja še vedno precej omejeno, bo potrebno v naslednji fazi priprave Načrta upravljanja morskega okolja (NUMO) znanje poglobiti. Le tako bodo lahko izbrani ustrezni in učinkoviti ukrepi za doseganje dobrega stanja morskega okolja, kar bo omogočalo trajnostno rabo nam in naslednjim generacijam.

ZAČETNA PRESOJA STANJA MORSKEGA OKOLJA

Začetna presoja stanja morskega okolja je namenjena prvemu celovitemu pregledu značilnosti, obremenitev in njihovih vplivov ter socio-ekonomski analizi uporabe morskih voda in pregledu stroškov poslabšanja morskega okolja v pristojnosti Republike Slovenije. Začetna presoja postavlja osnovne okvire in poznavanje povezav med stanjem, obremenitvami, vplivi in sektorji, ki povzročajo poslabšanje stanja, kar je osnova za pripravo NUMO v letu 2015.

Začetna presoja je bila pripravljena v sodelovanju med institucijami: Nacionalnim inštitutom za biologijo - Morsko biološko postajo Piran, Zavodom za ribištvo, Zavodom za varstvo pri delu ter v dialogu z Ministrstvom za kmetijstvo in okolje, Agencijo RS za okolje ter Zavodom RS za varstvo narave.

Začetna presoja morskih voda vsebuje tri vsebinska področja, ki se med seboj povezujejo: (1) bistvene lastnosti in značilnosti morskega okolja, ki vključuje fizikalne in kemijske lastnosti, habitate in biološke lastnosti; (2) prevladujoče obremenitve in vplive ter (3) socio-ekonomsko analizo uporabe morskih voda in stroškov poslabšanja morskega okolja.

Vsebine so bile pripravljene na osnovi razpoložljivih podatkov iz obstoječih programov monitoringa in drugih podatkov ARSO (Agencije RS za okolje), MKO (Ministrstva za kmetijstvo in okolje), ZZRS (Zavoda za ribištvo RS), SURS (Statističnega urada RS), Eurostat (Evropski statistični urad), AJPES (Agencije RS za javnopravne evidence in storitve) in drugih organizacij (Luke Koper, VGP Drava Ptuj itd.), iz raziskovalnih projektov NIB-MBP (Nacionalni inštitut za biologijo – Morska biološka postaja) in IzVRS (Inštitut za vode RS) ter novih podatkov, zbranih v začetnem obdo-

Povezava med elementi začetne presoje stanja morskega okolja, določanjem dobrega stanja okolja ter oblikovanjem okoljskih ciljev.

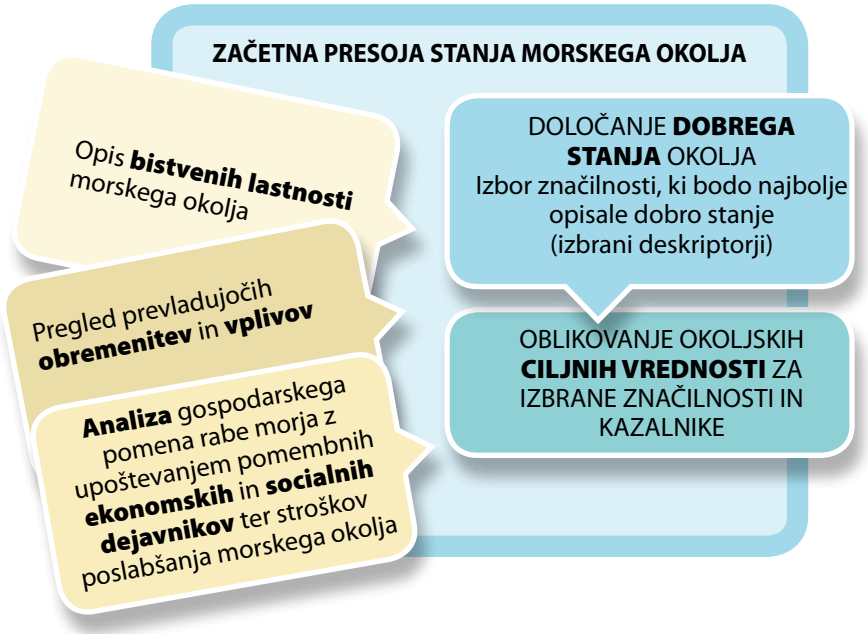


Foto T. Makovec

bju priprave strokovnih podlag za začetno presojo morskih voda. Zanesljivosti ocen so odvisne od ustreznosti podatkov ter od časovnega obsega razpoložljivosti podatkov. Dolžina podatkovnih nizov je različna, od enega leta do 20 let. Zadnji podatki, zajeti v analizo, so iz leta 2010 in izjemoma tudi 2011. Za nekatere vsebine v tej fazi ni bilo ustreznih podatkov, zato se ocene ni moglo podati. Informacije o uporabljenih podatkih so na voljo v sinteznih poročilih in njihovih strokovnih podlagah na spletnih straneh Ministrstva za kmetijstvo in okolje.

OPIS DOBREGA STANJA MORSKEGA OKOLJA

Začetna presoja opisuje izhodiščno stanje morskega okolja in služi kot osnova za izbor značilnosti, ki najbolje opisujejo dobro stanje morskega okolja, in njihove ciljne vrednosti. Stanje morskega okolja se opisuje z 11 deskriptorji, to je ključnimi značilnostmi, ki omogočajo celovit opis bistvenih lastnosti morskega okolja, tako da obravnavajo stanje ter ključne pritiske in vplive na stanje morskega okolja. Izbrani deskriptorji so: biotska raznovrstnost, tujerodne vrste, ribji stalež (komercialne vrste rib), elementi morskih prehranjevalnih spletov, onesnaženje s hranili in organskimi snovmi (evtrofikacija), neoporečnost morskega dna, hidrografski pogoji, onesnaženje okolja, onesnaževala v ribah in drugi morski hrani, podvodni hrup in morski odpadki.

Vsak deskriptor je opredeljen z večjim številom meril in kazalnikov. Izhodišča so podana na nivoju Evropske skupnosti s sklepom Komisije o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda (2010/477/ES). Redni monitoring se zaenkrat izvaja le za manjši del elementov, ki so pomembni za opis stanja. Za ostale elemente bo monitoring vzpostavljen v letu 2014 oziroma takrat, ko bo usklajen izbor kazalnikov na (pod) regionalnem nivoju.

OKOLJSKI CILJI IN MERILA

Splošni cilj Morske direktive je varstvo evropskih oceanov in morij ter zagotovitev, da se človekove dejavnosti opravlja na trajnosten način, da bodo sedanje in prihodnje generacije uživale v biološko raznolikih in dinamičnih oceanih ter morjih, ki so varna, čista, zdrava in produktivna, ter da bodo imele od njih koristi.

Osnovna izhodišča za izbor meril, kazalnikov in ciljev oziroma mejnih vrednosti predstavlja veljavna zakonodaja.

OBZORJE 2020

V dogovoru z drugimi državami na Jadranu in v Sredozemlju bodo na osnovi začetne presoje morskih voda izbrane značilnosti, za katere bo vzpostavljen redni monitoring. Uskladilo se bo tudi ciljne vrednosti in metodologije.

V letu 2014 je potrebno na podlagi začetne presoje, izbora značilnosti morskega okolja, pritiskov in vplivov izdelati in nato tudi izvajati programe spremljanja stanja morskega okolja. Program spremljanja stanja zagotavlja podatke za spremljanje napredka v doseganju dobrega okoljskega stanja ter prepoznavanju ustreznosti kazalnikov z ozirom na spremljanje učinkovitosti Programa ukrepov.

V letu 2015 je potrebno pripraviti in sprejeti prvi predlog ukrepov, s katerimi bo država Slovenija dosegla ali ohranila dobro stanje morskega okolja. Program ukrepov za doseganje okoljskih ciljev je sestavni del NUMO. Za izbiro najboljšega možnega načina doseganja ciljev bosta izdelani analiza stroškov in koristi predlaganih ukrepov ter analiza njihove stroškovne učinkovitosti. Viri financiranja ukrepov bodo opredeljeni ob upoštevanju načela »plača povzročitelj obremenitve«.

Cilj - dobro stanje morskega okolja do leta 2020 - bo mogoče doseči le ob aktivnem sodelovanju vseh z morjem povezanih deležnikov in ob usklajenem prostorskem načrtovanju dejavnosti na morju in na obali. Le na ta način bo možno oblikovati učinkovite ukrepe za doseganje dobrega stanja morskega okolja, ki bodo zagotavljali ohranjanje morskega bogastva in omogočali trajnostno rabo nam in naslednjim generacijam.

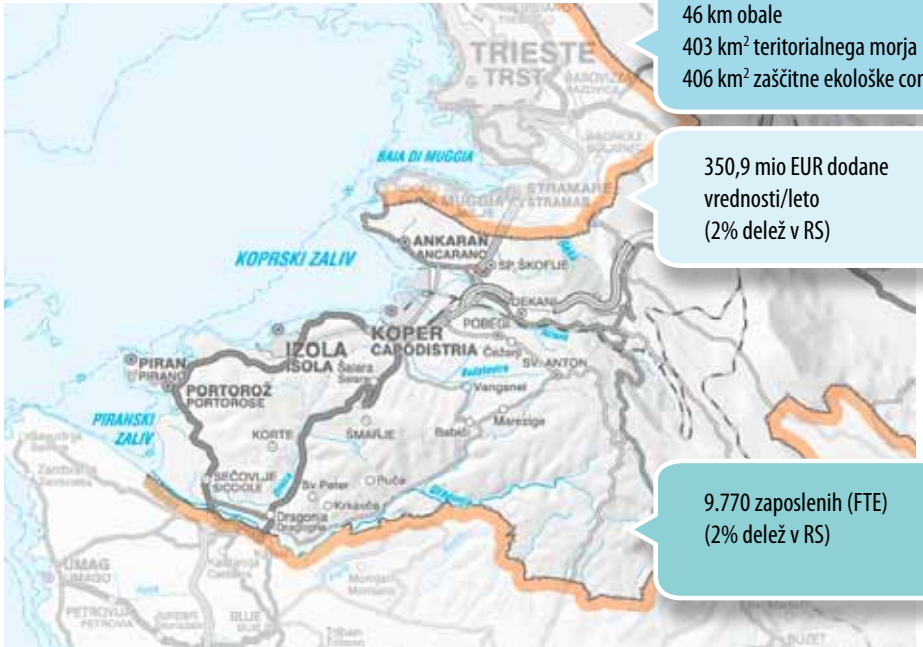
3 DEJAVNOSTI, POVEZANE Z MORSKIM OKOLJEM

Morja in oceani predstavljajo bogat vir hrane in energije ter omogočajo razvoj najrazličnejših dejavnosti. Za zagotavljanje morskega bogastva in njegovo trajnostno rabo, je potrebno dejavnosti izvajati na način, ki ohranja naravne zmožnosti učinkovite obnove ekosistemov. V nasprotnem primeru sledi izguba vrst in habitatov, kar lahko povzroči zmanjševanje ekonomske učinkovitosti za dejavnosti, ki so povezane z morskim okoljem.

Ribolov (foto Tihomir Makovec)

Povezanost Slovencev z morjem je velika, kljub temu da Republika Slovenija nima dosti morja ter da njena obala meri komaj 46 km. Morsko okolje omogoča ljudem opravljanje najrazličnejših dejavnosti in prinaša slovenskemu gospodarstvu in družbi mnoge koristi. Izraba morskega prostora je intenzivna in raznolika. Skoraj polovico vse dodane vrednosti, ki jo ustvarijo dejavnosti, povezane z morskim okoljem v Sloveniji, ustvari pomorski promet. Sledita mu industrija in skladiščenje v obalnih občinah ter turizem. Morsko ribištvo in marikultura, pridobivanje soli in kmetijstvo v obalnih občinah skupaj prispevajo manj kot 5 % dodane vrednosti gospodarskih dejavnosti, povezanih z morskim okoljem.

Gospodarski pomen dejavnosti, povezanih z morskim okoljem



46 km obale
403 km^2 teritorialnega morja
406 km^2 zaščitne ekološke cone

350,9 mio EUR dodane vrednosti/leto
(2% delež v RS)

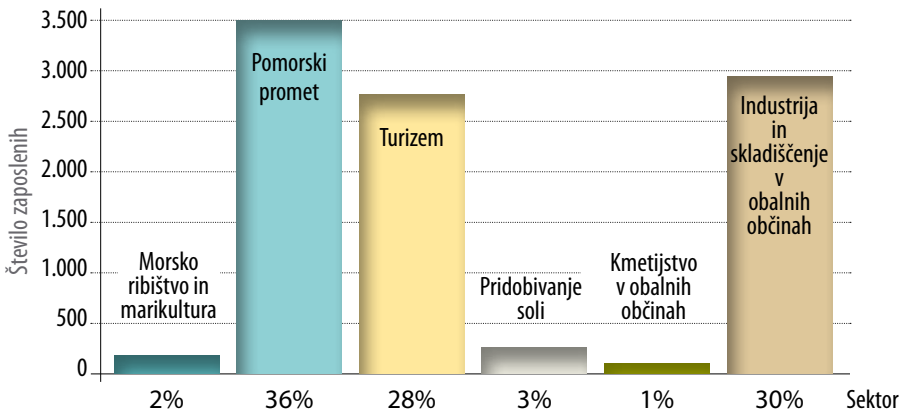
9.770 zaposlenih (FTE)
(2% delež v RS)

Kartografska podlaga: Geodetski inštitut Slovenije

V nadaljevanju so podani kratki opisi z morjem in morskim okoljem povezanih dejavnosti. Te dejavnosti uporabljajo morsko okolje ali pa vplivajo nanj in na koristi, ki jih morje zagotavlja. Izvajajo se na morju ali na kopnem. Izpostavljene so tiste dejavnosti, ki bi lahko imele pomembnejši vpliv na stanje morskih voda, ter tiste, na katere imajo spremembe stanja morskih voda lahko močan vpliv. Pri vsaki dejavnosti so izpostavljene tudi obremenitve le-teh na morsko okolje.

Ugotovitve analize uporabe morskih voda bodo prispevale k oblikovanju ustreznih ukrepov za upravljanje z morskim okoljem in k doseganju cilja Direktive o morski strategiji: doseči dobro stanje morskih voda do leta 2020 in zaščititi vir, na katerem temeljijo gospodarske in druge dejavnosti, povezane z morjem. Samo na tak način bodo koristi morja za državljane Slovenije dolgoročne in jih bodo deležne tudi prihodnje generacije.

Zaposlenost (FTE) v sektorjih, povezanih z morskim okoljem v letu 2009 (AJPES, izračuni IzVRS)



Gospodarski pomen dejavnosti, povezanih z morskim okoljem

Pričakovan razvoj dejavnosti v prihodnosti: ↓ padajoč; → stabilen; ↑ naraščajoč; — še ni ocenjeno

Sektor / Dejavnost	Pričakovan razvoj dejavnosti v prihodnosti	Dodana vrednost* (EUR)	Zaposleni (FTE**)
Morsko ribištvo in marikultura		**5.903.710**	**198**
Morsko ribištvo	↘	818.170	56
Gojenje morskih organizmov	↗	694.040	26
Predelava in konzerviranje rib, rakov in mehkužcev	↗	4.391.500	116
Pomorski promet		**151.611.380**	**3.492**
Pomorski potniški in tovorni promet	↗	11.148.550	216
Spremljajoče storitvene dejavnosti v vodnem prometu, pretovarjanje in špedicija	↑	126.552.060	2.757
Gradnja, popravila in vzdrževanje ladij in čolnov	→	13.910.770	519
Turizem	→	**81.356.400**	**2.780**
Dejavnost marin	—		
Dejavnosti kopališč, plaž, termalnih rivier	—		
Druge športne dejavnosti (tudi rekreacijski, športni ribolov)	—		
Dajanje športne opreme v najem in zakup	—		
Dajanje vodnih plovil v najem in zakup	—		
Dejavnost potovalnih agencij, organizatorjev potovanj in s potovanji povezanih dejavnosti	—		
Gostinstvo	—		
Pridobivanje soli	→	**3.497.950**	**256**
Poselitev	↑		
Oskrba z vodo, ravnanje z odplakami in odpadki, saniranje okolja	—		
Zdravstvo in socialno varstvo	—		
Druge dejavnosti, ki so posledica poselitve	—		
Kmetijstvo v obalnih občinah	—		
Kmetijska proizvodnja in lov ter z njima povezane storitve	↓	1.965.270	102
Industrija in skladiščenje v obalnih občinah	↓ / →	**106.578.450**	**2.939**
Predelovalne dejavnosti	—	105.777.760	2.892
Skladiščenje	—	800.690	47
Obramba			
Varstvo pred škodljivim delovanjem morja			
Druge negospodarske dejavnosti			
Šport, rekreacija in prostočasne aktivnosti na morju			
Opazovanje morskega okolja			
Izobraževanje in raziskovanje			
Ohranjanje naravnih značilnosti			
Ohranjanje kulturnih značilnosti			
Druge dejavnosti (železniški, cestni promet, gradbeništvo…)			

Pričakovani razvoj dejavnosti v prihodnosti, dodana vrednost in število zaposlenih (FTE**) po dejavnostih povezanih z morskim okoljem v letu 2009 (Vir. AJPES, 2009, izračuni IzVRS).*
**Dodana vrednost je novo ustvarjena vrednost in izraža gospodarsko aktivnost družb. Izračunana je kot razlika med doseženim kosmatim donosom in stroški blaga, materiala in storitev ter drugimi poslovnimi odhodki.*
***Število zaposlenih, izraženih v FTE (»Full-time equivalent«), pomeni povprečno število zaposlencev na podlagi delovnih ur v obračunskem obdobju. Tako lahko na primer 1 FTE pomeni enega zaposlenega z osem-urnim delovnikom ali pa dva zaposlena s polovičnim (štiri urnim) delovnikom.*

Ribiške mreže (foto T. Makovec)

Ribolov (foto T. Makovec)

Ribiške ladje (foto M. Peterlin)

Gojenje školjk (foto T. Makovec)

1. Morsko ribištvo in marikultura

Slovenec v povprečju poje okoli 9 kg rib na leto (EU povprečje 22,3 kg), vendar poraba rib na prebivalca v Sloveniji narašča. Slovenski morski ribiški sektor z ulovljenimi in vzrejenimi morskimi ribami in školjkami pokriva le približno 9 % porabe rib in ribjih izdelkov v RS, kar pomeni, da smo v veliki meri odvisni od uvoza rib in ribjih izdelkov iz tujine.

MORSKO RIBIŠTVO

Kljub povpraševanju je slovensko morsko ribištvo v krizi. Letni iztovor ulovljenih rib je s skoraj 8.000 ton v osemdesetih letih prejšnjega stoletja padel na manj kot 1.000 ton. Območje ribolovnega morja RS (cone A, B in C) je zmanjšano zaradi portoroškega in strunjanskega ribolovnega rezervata, kjer je lovljenje rib, razen cipljev, prepovedano. Dodatno omejitev ribolovu v slovenskem morju predstavlja shema ločene plovbe. Najpomembnejši vrsti rib za slovensko ribištvo sta sardela in sardon (približno 70 % celotnega iztovora slovenskih ribičev). Ulov in s tem dohodek se med drugim tudi zaradi izčrpanosti ribolovnih virov iz leta v leto zmanjšujeta, ribiči nimajo sredstev za nove investicije za posodobitev opreme, zato v prihodnosti ni pričakovati povečanja intenzivnosti te dejavnosti. Poleg navedenega na pričakovani upad morskega ribištva v Sloveniji vplivajo tudi finančne spodbude za izvajanje ukrepov za zmanjšanje obsega ribolovnih dejavnosti.

Dejavnost morskega ribištva v Evropski Uniji ureja Skupna ribiška politika. V preteklosti se je izkazalo, da cilji okoljske, ekonomske in socialne trajnosti v dosedanji ribiški politiki niso bili doseženi. Kapaciteta ribiških flot se v večini držav članic od leta 1994 ni zmanjšala, kar se odraža v prekomernem ribolovu in nizki ekonomski donosnosti. Zato je bila pripravljena reforma Skupne ribiške politike, ki se v državah članicah izvaja od začetka leta 2014. Finančno podporo izvajanju Skupne ribiške politike bo v obdobju 2014 – 2020 predstavljal Evropski sklad za pomorstvo in ribištvo.

Obremenitve:

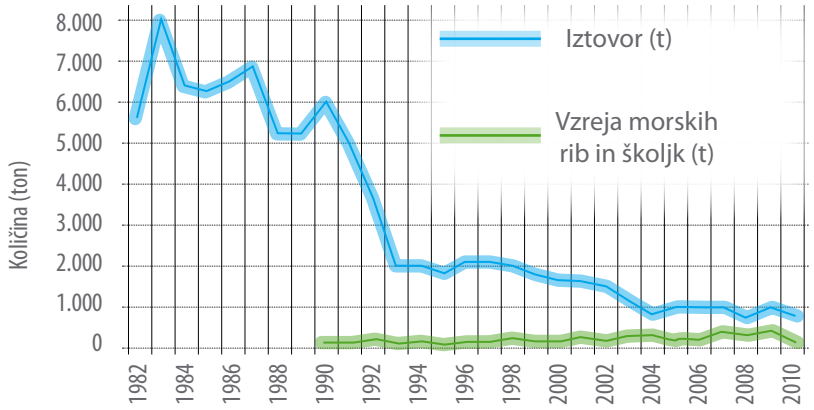
- Fizične poškodbe morskega dna zaradi ribolovnih orodij;
- Izlov komercialnih vrst in naključno ulovljenih vrst vpliva na prehranjevalni splet, v primeru prelova in s tem izpraznitve habitatov pospešuje naselitev invazivnih tujerodnih vrst;
- Odpadki v morskem okolju so ribolovna oprema, danes narejena iz plastičnih materialov in nevarna morskim organizmom.

GOJENJE MORSKIH ORGANIZMOV

Za gojenje morskih organizmov so določena 3 velika območja v Sečovljah, Strunjanu in na Debelem rtiču. Območja so razdeljena na 23 parcel za školjčišča in 2 parceli za gojenje rib. Vodne pravice so podeljene za skoraj vse parcele, prosti sta še ena parcela za školjčišča in ena parcela za gojenje rib. V slovenskem morju je tudi 11,7 km^2 površin, namenjenih prostemu nabiranju školjk.

Gojenje morskih rib in školjk je sicer v porastu (od leta 1990 je s 77 ton proizvodnja narasla na 377 ton v letu 2009), vendar je gojenje školjk močno odvisno od prepovedi nabiranja in prodaje školjk zaradi naravnih toksinov v morski vodi. Vse slovenske morske ribogojnice in školjčišča

Iztovor slovenskih ribiških plovil in količine vzrejenih morskih rib in školjk v tonah v obdobju 1982- 2010 (MKO, ZZRS, SURS)



Predelava rib (foto S. Jarc)

Postavljanje parangala (foto B. Mavrič)

Tovorna ladja z vlačilci (foto T. Makovec)

Potniška ladja (foto T. Makovec)

trenutno delujejo s polovično zmogljivostjo. V prihodnje lahko pričakujemo povečanje proizvodnje do največje možne zmogljivosti danih kapacitet in nato stagnacijo.

Obremenitve morskega okolja so obremenjevanje s hranili in plastičnimi odpadki (mrežice za gojenje školjk…), ki nastajajo predvsem zaradi malomarnosti. Hkrati gre tudi za potencialni vnos tujerodnih vrst in podvodni hrup zaradi delovanja motorjev in potencialne uporabe sonarjev.

PREDELAVA MORSKIH RIB IN MEHKUŽCEV

Glavni proizvodi slovenske ribiško-predelovalne industrije so ribje konzerve, tunina pašteta, sveži ali zamrznjeni lignji, bakalar namaz, aljaški saj in file osliča. Slovenska ribiško-predelovalna industrija je odvisna predvsem od uvoza surovin, ki jih letno porabi približno 2.500 ton. Zaradi naraščanja porabe rib na prebivalca v Sloveniji lahko pričakujemo nadaljnji razvoj ribiško-predelovalne industrije in s tem tudi višje prihodke. Hkrati pa bo slovenska ribiško-predelovalna industrija v prihodnje še bolj odvisna od uvoza rib in drugih morskih organizmov.

Obremenitve morskega okolja s hranili in nesintetičnimi snovmi iz industrijskih iztokov predelovalne dejavnosti, ki so speljane na komunalno čistilno napravo.

2. Pomorski promet

Pomorski promet je eden gospodarsko najpomembnejših sektorjev, povezanih z morskim okoljem. Pomemben je tudi z družbenega vidika. Glavno stičišče morskih in kopenskih prometnih poti v Sloveniji je koprsko pristanišče.

POMORSKI POTNIŠKI IN TOVORNI PROMET

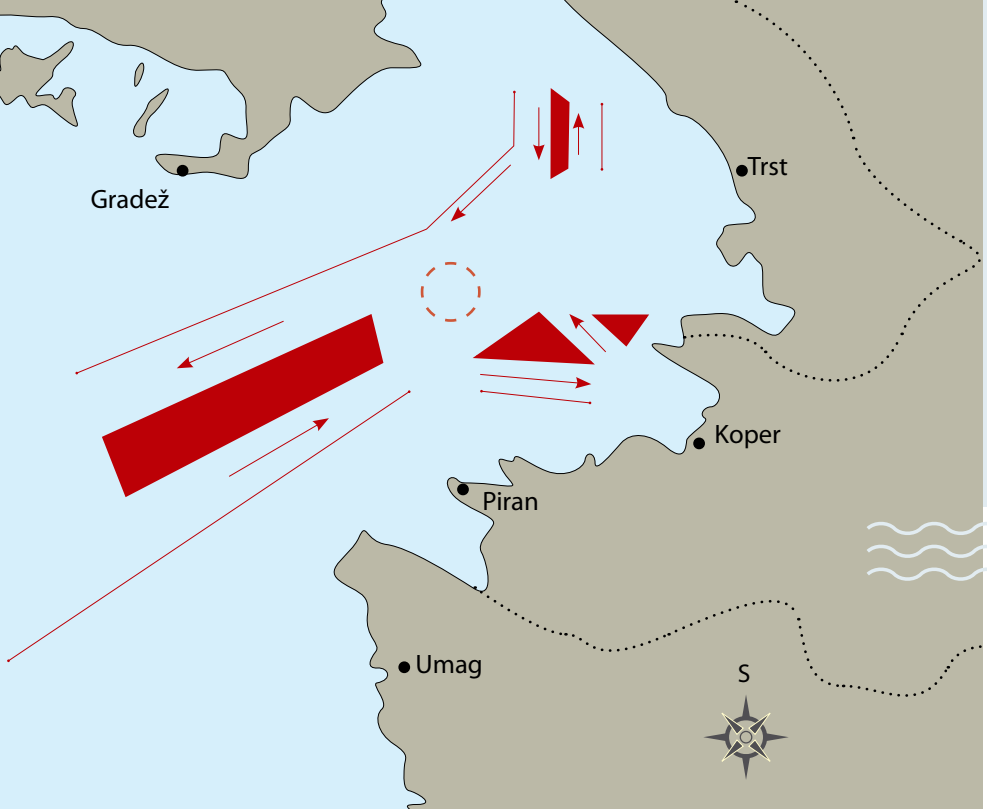
Pomorski potniški promet poteka prek potniških pristanišč v Kopru, Piranu in Izoli. Leta 2010 je z ladjami potovalo 71.000 potnikov. Približno 54 % teh potnikov potuje na turističnih ladjah za križarjenje. Velik del turistov z ladij za križarjenje se udeleži ogledov drugih turističnih znamenitosti (Piran, Škocjanske jame, Lipica, Postojna, Ljubljana, Bled in Bohinj), kar ustvarja koristi tudi za druge turistične kraje in pripomore k prepoznavnosti Slovenije kot turistične destinacije.

V letu 2011 je bila zaključena obnova potniškega terminala v koprskem pristanišču, s čimer je omogočeno pristajanje večjih turističnih ladij za križarjenje. Predvideva se, da se bo število potnikov v prihodnosti še povečevalo.

Pomorski tovorni promet se večinoma izvaja preko edinega slovenskega tovornega pristanišča v Kopru, kamor v zadnjih letih pripluje približno 2.000 ladij na leto. Slovensko morje prečkajo tudi tovorne ladje, ki plujejo v pristanišči v Trstu (letno v povprečju okrog 3.500 ladij) in Tržiču. Slovenija, Hrvaška in Italija so zaradi gostote pomorskega prometa na severnem Jadranu in zaradi velikega števila ladij, ki prevažajo nafto, nevarni ali škodljivi tovor, uvedle skupni plovbni sistem in shemo ločene plovbe v severnem delu severnega Jadrana.

Obremenitve:

- Tveganje za nastanek večjega onesnaženja z nevarnimi snovmi.
- Fizične poškodbe morskega dna in resuspenzija sedimenta zaradi plovbe in sidranja ladij.
- Vnos tujerodnih vrst ob izpustu balastnih voda ter pritrjenih organizmov na ladijskem trupu.
- Vnos strupenih sintetičnih snovi (tributilkositrove spojine) iz premazov proti obraščanju.
- Podvodni hrup (delovanje ladijskih motorjev, uporaba sonarjev).
- Odpadki v morju in na obali.



Plovne poti po shemi ločene plovbe v severnem delu severnega Jadrana
(Vir: Navtični vodnik slovenskega morja, Ministrstvo za infrastrukturo in prostor. http://www.hidrografija.si)

Luka Koper (foto M. Vahtar)

Poglabljanje dna v Luki Koper (foto T. Makovec)

SPREMLJAJOČE STORITVENE DEJAVNOSTI V POMORSKEM PROMETU, PRETOVARJANJE IN ŠPEDICIJA

Koprsko tovorno pristanišče leži na petem vseevropskem koridorju in predstavlja glavno stičišče morskih in kopenskih prometnih poti v Sloveniji. Leta 1957 je bilo to najmanjše pristanišče v severnem Jadranu, danes pa je postalo pomembno mednarodno pristanišče v srednji Evropi in zaseda velik del območja Koprskega zaliva. V njem se letno pretovori približno 15 milijonov ton tovora s približno 2.000 ladij. Največji del pretovora predstavljajo sipki in razsuti tovori (okrog 40 %), približno tretjino pretovora pa predstavljajo kontejnerji. Poleg pretovora in skladiščenja blaga se v koprskem pristanišču izvaja še druge storitve, kot so sprememba transportne oblike blaga, priprava blaga za neposredno prodajo in druge dodatne storitve, s katerimi se poveča vrednost blaga. Prekladalna funkcija tovornega pristanišča se je v zadnjem času razširila tudi na logistične storitve, kamor sodijo kopenski terminali v Sloveniji in tujini.

Dodana vrednost in zaposlenost sta v spremljajočih storitvenih dejavnosti v pomorskem prometu, pretovarjanju in špediciji zelo visoki. Poleg tega imajo dejavnosti v koprskem pristanišču še vrsto posrednih gospodarskih učinkov zaradi poslovnega sodelovanja z drugimi podjetji, kot so na primer njihovi kupci ali dobavitelji. Koprsko tovorno pristanišče vpliva na družbo in gospodarstvo na lokalni, regionalni ter na nacionalni ravni in je hkrati pomembno tudi za sosednje države, predvsem Avstrijo, za katero se pretovori 31 % vsega tovora.

V prihodnje se načrtuje celovita prostorska ureditev pristanišča za mednarodni promet v Kopru (sprejeta je bila uredba o državnem prostorskem načrtu). Predvideno je podaljšanje obeh obstoječih pomolov in izgradnja tretjega pomola. Z novimi ureditvami je predvideno širjenje območja pristanišča v morsko okolje za približno 65 ha. Poleg gradenj v morskem okolju so predvidene tudi poglobitve morskega dna za pristaniške bazene in plovno pot. Ocenjuje se, da bodo načrtovane ureditve omogočile povečanje pretovornih zmogljivosti pristanišča s sedanjih 15 na približno 35 milijonov ton pretovora letno, kar bi pomenilo 2,3-kratno povečanje trenutnih zmogljivosti.

Obremenitve:

- Tveganje za nastanek večjega onesnaženja z nevarnimi snovmi (z naftnimi derivati in drugimi nevarnimi snovmi).
- Fizične poškodbe morskega dna zaradi izkopavanja in vzdrževanja plovnih poti.
- Vnos tujerodnih vrst ob izpustu balastnih voda.
- Fizična izguba naravnih območij zaradi gradnje pristaniške infrastrukture. (Podvodne strukture v pristaniščih nudijo podlago za pritrditev polipov kar vpliva na pogostejše pojavljanje klobučnjaških meduz.)
- Podvodni hrup (gradnja - predvsem zabijanje pilotov, delovanje dejavnosti v pristanišču - nakladanje in razkladanje kontejnerjev in drugih tovorov, delovanje ladijskih motorjev....).
- Tveganje za vnos onesnaževal zaradi manjših izlitij ali spiranja snovi iz operativnih površin.

GRADNJA, POPRAVILA IN VZDRŽEVANJE PLOVIL

Dejavnost v nekdaj pomembni ladjedelnici v Izoli je po osamosvojitvi zaradi ekonomskih razmer upadla. Leta 2011 je bil prodan dok ladjedelnice, kar seveda vpliva na obseg in način dela. Še vedno je možna izdelava ladij dolžine do 70 m in nekatera popravila večjih trgovskih ladij. Dejavnosti, ki bi lahko predstavljale največjo škodo za morsko okolje (peskanje, barvanje, varjenje podvodnega dela trupa), s prodajo doka ni več možno izvajati.

Sedaj je za dejavnost značilnih več manjših podjetij, ki delujejo predvsem na področju načrtovanja, projektiranja ter gradnje in popravil rekreacijskih plovil. Dejavnost vzdrževanja in popravljanja rekreacijskih in nav-

Pretovarjanje v luki Koper (foto T. Makovec)

Izola (foto M. Vahtar)

Izola (foto M. Vahtar)

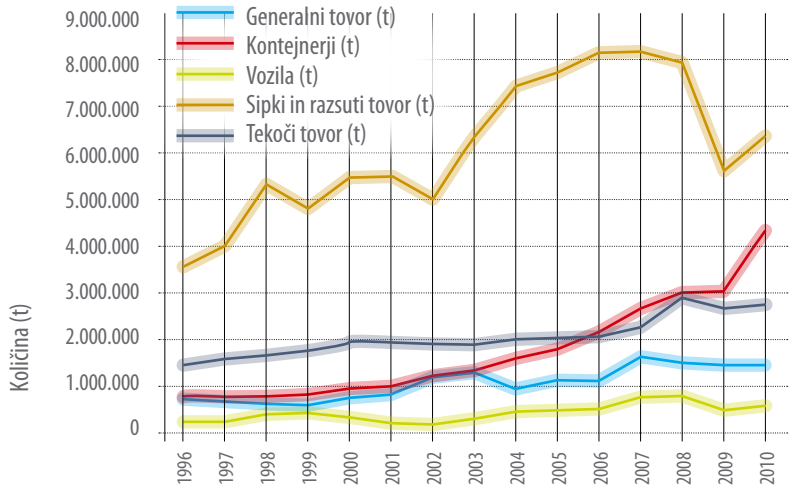
3. Turizem

tičnih plovil se izvaja na območju bivše ladjedelnice Izola in v marinah Portorož, Izola in Koper.

Obremenitve:

- Tveganje za nastanek večjega onesnaženja (z naftnimi derivati).
- Fizične poškodbe morskega dna zaradi izkopavanja in vzdrževanja plovnih poti.
- Vnos tujerodnih vrst ob izpustu balastnih voda.
- Podvodni hrup pri popravilih ladij.
- Vnos onesnaževal zaradi manjših izlitij ali spiranja snovi z delovnih površin.
- Vnos tujerodnih vrst ob izpustu balastnih voda ter pritrjenih organizmov na ladijskem trupu.
- Vnos strupenih sintetičnih snovi (tributilkositrove spojine) iz premazov proti obraščanju.

Trendi pretovora po osnovnih skupinah tovora od 1996 do 2010



Obalne občine so del območja slovenske Istre, ki je tržno najbolj prepoznavno in dejavno turistično območje v regiji in tudi na nacionalnem nivoju. V občinah Izola, Koper in Piran je v zadnjih letih prenočilo približno 20% vseh turistov v RS (cca 600.000 turistov oz. cca 2.100.000 nočitev na leto).

Med obalnimi občinami je daleč najbolj obiskana občina Piran, kjer prenoči skoraj 70% vseh turistov. Občina Izola ima predvsem zaradi specializirane ponudbe za starejše najvišjo povprečno dobo bivanja med obalnimi občinami, to je 4,04 dni. Turistična ponudba v obalnih občinah je vezana predvsem na poletno, počitniško sezono, saj je poleti število turistov tudi 7-krat višje kot pozimi.

V zadnjih tridesetih letih se pospešeno razvija navtični turizem. V Sloveniji so 4 marine s 1.400 privezi, zanje je značilna ugodna geografska lega in bližina srednje Evrope. Turistična plovila imajo priveze tudi v krajevnih pristaniščih s komunalnimi privezi (v letu 2011 je bilo 1.760 komunalnih privezov, namenjenih lokalnemu prebivalstvu).

Pomemben del turistične ponudbe, ki je v porastu, so zdraviliške storitve (zdravilišči v Strunjanu in Portorožu), ki vključujejo uporabo morske vode, solinskega blata, slanice, sonca in klimatske terapije v celoti. Poleg zdravstvenega vidika so s socialnega vidika zelo pomembna tudi mladinska letovišča in zdravilišča ter letovišča društev, ki omogočajo najbolj ranljivim skupinam dostop do storitev morskega okolja.

Turistične dejavnosti na morju so še športno in rekreacijsko jadranje, deskanje, veslanje, kopanje, potapljanje ter športni in rekreacijski ribolov. Na obali je več jadralnih, veslaških in potapljaških klubov. Na morju potekajo večje športne prireditve, kot so npr. tekmovanja motornih čolnov in jadralne regate.

Z ribolovom na morju se je v letu 2011 ukvarjalo 950 športnih ribičev. Skupaj z dnevnimi rekreacijskimi kartami je bilo letno izkoriščenih približno 5.300 ribolovnih dni za športni in rekreacijski ribolov na morju. Za podvodni ribolov s puško je bilo v letu 2011 prodanih 60 letnih ribolovnih dovoljenj. Letna količina ulova je znašala približno 22.210 kg.

Turistične dejavnosti so podobno kot dejavnosti morskega ribištva in marikulture močno od-

Krajinski park Sečoveljske soline (foto Š. Petelin)

Pridobivanje soli (foto A. Sovinc)

Piran (foto J. Adamič)

visne od stanja okolja. Turiste privabijo čisto morje, raznovrstnost rastlinstva in živalstva ter druge naravne znamenitosti.

Obremenitve:

- Fizične poškodbe morskega dna (sidranje, obraba morskega dna v ozkem priobalnem pasu zaradi množičnega kopanja in dejavnosti turistov).
- Obogatitev s hranili in organskimi snovmi in uvajanje mikrobnih patogenov (v obdobju turistične sezone zelo povečana količina komunalne odpadne vode).
- Kljub prepovedi, vnos strupenih sintetičnih snovi (tributilkositrove spojine) s premazi proti obraščanju plovil.
- Povečano število trdnih odpadkov na obali in v morskem okolju (obiskovalci plaž, uporabniki plovil).
- Podvodni hrup zaradi plovbe rekreacijskih plovil.
- Fizične izgube naravnih površin zaradi pozidave obalnega območja.
- Vnos onesnaževal v morje iz turistične dejavnosti, ki ponujajo tudi bazenske storitve (odpadna voda je obremenjena s težkimi kovinami in težje razgradljivimi organskimi snovmi).
- Turistična plovila predstavljajo tudi potencialni vnos naftnih derivatov in njihovih stranskih produktov izgorevanja, poliaromatskih ogljikovodikov (PAH).

4. Pridobivanje soli

Sol se pridobiva na območju Sečoveljskih in Strunjanskih solin. Gre za najbolj severno ležeče, še delujoče soline v Sredozemlju, ki so tudi ene redkih solin, kjer se sol prideluje po več stoletij starih postopkih. Letno na Sečoveljskih solinah pridelajo približno 2.500 ton soli.

Glavni pomen Sečoveljskih solin je varstvo naravne in kulturne dediščine, ki se ohranjata z nadaljevanjem tradicionalnega solinarstva ob upoštevanju ciljev varstva narave. Sečoveljske soline so hkrati krajinski park državnega pomena, območje Natura 2000, mokrišče mednarodnega pomena po Ramsarski konvenciji ter etnološka, tehnična, zgodovinska, naselbinska in krajinska dediščina izjemnega pomena v državnem in širšem smislu. Prikazu kulturne dediščine solinarstva je namenjen Muzej solinarstva.

V prihodnosti predvsem zaradi določil varstvenega režima v krajinskem parku ni realno pričakovati intenziviranja dejavnosti pridobivanja soli.

Obremenitve zaradi pridobivanja soli na morsko okolje nastajajo v primeru vzdrževalnih del na nasipih ter fizične izgube naravnih območij zaradi izgradnje novih nasipov. Ob izgradnji solin je prišlo do večjih hidrografskih sprememb.

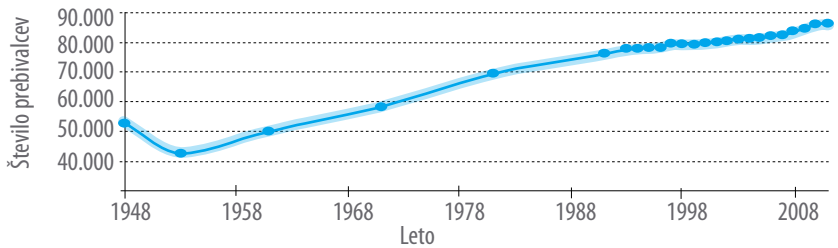
5. Poselitev

V obalnih občinah je leta 2011 živelo 86.270 prebivalcev oz. 4 % vseh prebivalcev Republike Slovenije. Za obalne občine je značilna dvakrat bolj gosta poselitev kot v preostali Sloveniji. Prebivalstvo je zgoščeno v ozkem obalnem pasu. V obalne občine v poletnih mesecih vsako leto pride tudi skoraj 600.000 turistov. Napovedi predvidevajo, da bo število prebivalcev v obalnih občinah postopno naraščalo in naj bi se do leta 2020 povečalo za približno 3 %.

Obremenitve:

- Obogatitev s hranili in organskimi snovmi in uvajanje mikrobnih patogenov zaradi komunalne odpadne vode (iz komunalnih čistilnih naprav; tveganje zaradi potencialno neustreznega čiščenja gospodinjske odpadne vode skoraj 20 % prebivalcev, ki niso priključeni na sistem javne kanalizacije, ki se zaključi s KČN).
- Fizične izgube naravnih površin zaradi pozidave obalnega območja (5 % pozidanih območij zgolj zaradi poselitve).
- Odpadki na morski obali (nepravilno urejen sistem ravnanja z odpadki; sanitarni odpadki, ki jih ljudje zavržejo v straniščno školjko, čistilne naprave pa jih ne ustavijo in končajo kot morski odpadki).
- Vnos nesintetičnih snovi in spojin iz spremljajočih dejavnosti (zdravstvo, promet…)

Spreminjanje števila prebivalcev v obalnih občinah (SURS)



Ankaran (foto M. Vahtar)

Luka Koper (foto M. Vahtar)

Luka Koper (foto M. Vahtar)

6. Kmetijstvo

Kmetijska dejavnost v obalnih občinah prispeva 1% k vsoti dodane vrednosti dejavnosti in zaposlenosti v sektorjih, povezanih z morskim okoljem. Tudi na ravni vseh gospodarskih dejavnosti v obalnih občinah predstavlja kmetijstvo 0,3% dodane vrednosti, čeprav površine, namenjene kmetijskim dejavnostim, obsegajo kar 87% celotne površine občin. Od kmetijskih površin je največ gozda (52%) in travniških površin (18%). Trajni nasadi zavzemajo 14%, druge kmetijske površine 10%, njive in vrtovi 5%. Korist kmetijske dejavnosti, ki se ne odraža s kazalcema dodana vrednost in zaposlenost, je prispevek k prehranski samooskrbi in ohranjanju kulturne krajine.

V obalnih občinah prevladuje pridelava rastlin v trajnih nasadih, medtem ko sta živinoreja in poljedelstvo manj prisotna. Najbolj razširjeno je vinogradništvo (vinarstvo). Pridelava zelenjave je razširjena v dolinah, kjer je možno namakanje. Vse bolj se uveljavljata tudi integrirana rastlinska pridelava in ekološko kmetovanje. V zadnjem desetletju upada število kmetij, ki se ukvarjajo z živinorejo, posledično upada tudi število goveda. Tudi sicer upada število manjših kmetij, veča pa se površina večjih kmetij.

Obremenitve:

- Obremenitve z dušikovimi in fosforjevimi spojinami iz kmetijstva zaradi spiranja s kmetijskih zemljišč.
- Onesnaženje s sredstvi za varstvo rastlin.
- Gnojenje z organskimi gnojili lahko doprinese k vnosu mikrobnih patogenov v okolje.

7. Industrija in skladiščenje

Industrija in skladiščenje v obalnih občinah predstavljata poleg pomorskega prometa in turizma enega izmed treh najpomembnejših sektorjev, povezanih z morskim okoljem. Dodana vrednost in zaposlenost predstavljata približno 30 % skupne dodane vrednosti in zaposlenosti v dejavnostih, povezanih z morskim okoljem. Pomembne so predvsem predelovalne dejavnosti, ki zaposlujejo večino ljudi v sektorju.

Z vidika okoljskega stanja morja so bistvene industrijske dejavnosti z izpusti odpadne vode. Mednje sodi prehrambena industrija (proizvodnja mesa, razen perutnine, proizvodnja kruha, svežega peciva in pekarskih slaščic ter pridelava vina iz grozdja), proizvodnja elektronskih komponent, motornih koles, kovinarska industrija in druge.

Za predelovalne dejavnosti v obalnih občinah je bil v obdobju 2002 – 2009 značilen padajoč trend (upadla je tako dodana vrednost kot tudi zaposlenost).

Obremenitve:

- Vnos onesnaževal iz širokega spektra proizvodnih in predelovanih dejavnosti (40 % industrijske odpadne vode pa se odvaja posredno preko kanalizacije ali neposredno v površinske vode. Izmed prednostnih in prednostno nevarnih snovi v industrijskih odpadnih vodah obratov iz sektorja industrija in skladiščenje v obalnih občinah se v zadnjih letih odvaja le še nikelj in svinec).
- Obogatitev s hranili in organskimi snovmi (odpadne vode proizvodne in predelovalne dejavnosti).
- Potencialna ogroženost za nastanek nesreč v industrijskih obratih.
- Fizične izgube naravnih površin zaradi pozidave obalnega območja.

Poplave v Piranu so postale že stalnica (fotodokumentacija Delo d.d.)

Vojaška ladja (foto Š. Petelin)

8. Varstvo pred škodljivim delovanjem morja

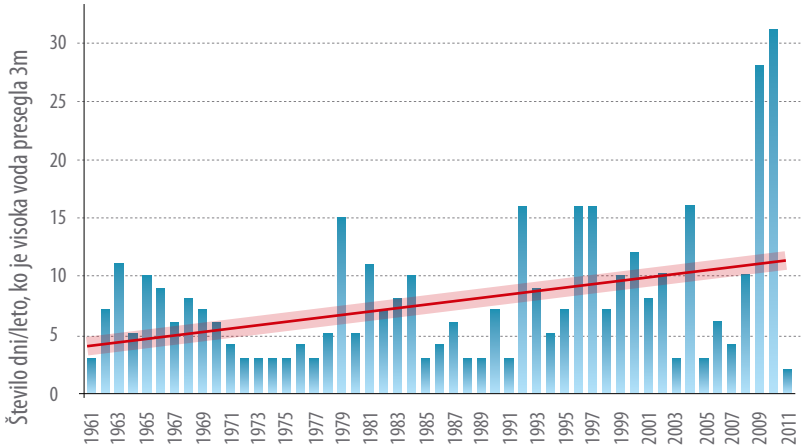
Ukrepi varstva pred škodljivim delovanjem morja so namenjeni varstvu pred poplavami in pred erozijo morja. Objekti in ureditve za varstvo pred škodljivim delovanjem morja na slovenski obali so predvsem nasipi, zidovi in skalometi. Ti objekti obsegajo 21 % celotne dolžine obalne linije in so pretežno namenjeni zmanjševanju ogroženosti zaradi erozije.

Bibavica v Tržaškem zalivu je cca 66 cm. Srednja letna višina morja se giblje med 211 in 223 cm mareografske višine (mareografska ničla: -2,038 m n.m.), morje pa začne poplavljati na višini 300 cm. Gladina morja se v povprečju zvišuje za 1 mm letno. Do leta 2100 je pričakovati skupno zvišanje gladine morja za cca. 30 cm. Do poplav morja prihaja večinoma v jesensko-zimskem času, občasno tudi v spomladanskih mesecih, število ekstremnih dogodkov pa se v zadnjih letih povečuje.

Kljub varstvenim ukrepom morje še vseeno poplavlja dele obalnih mest. Ogrožena je tudi kulturna dediščina mesta Piran, vključno s Tartinijevim trgom. Med območja pomembnega vpliva poplav v RS, kjer je v primeru nastopa poplav škoda lahko največja, so se na obali uvrstila območja Koper, Izola in Piran, kjer ima stalno ali začasno prebivališče 11.700 prebivalcev..

Obremenitve so predvsem fizična izguba naravnega okolja z izdelovanjem protipoplavnih nasipov oz. protierozijskim nasutjem.

Pojavljanje ekstremnih višin morja v obdobju 1961 - 2011.



9. Obramba

Vojašnica pomorske enote Slovenske vojske se nahaja v bližini koprskega pristanišča. Trenutno so privezi za vojaške ladje ob 2. pomolu v 2. bazenu pristanišča v Kopru, v prihodnosti pa je predvidena nova ureditev območja za Slovensko vojsko v okviru državnega prostorskega načrta za celovito prostorsko ureditev pristanišča za mednarodni promet v Kopru.

Obremenitve: V okviru obrambe se izvajajo aktivnosti, ki potencialno lahko povzročajo obremenitev s podvodnim hrupom zaradi uporabe sonarjev na vojaških plovilih in eksplozij (ob razstrelitvi starih bomb).

Kajakaši (foto T. Makovec)

Raziskovanje (foto T. Makovec)

Opazovanje meduze Pelagia noctiluca (foto T. Makovec)

Endemiti jadranski bračič - Focus virsoides (foto T. Makovec)

10. Druge negospodarske dejavnosti

ŠPORT, REKREACIJA IN PROSTOČASNE AKTIVNOSTI NA MORJU

Zaradi dobrega in hitrega dostopa do obale je postalo morsko okolje zelo pomembna vikend-destinacija za mnoge Slovence. Zato se med petkom in nedeljo poveča prihod slovenskih turistov na obalo. Med poletno sezono so na voljo tudi dodatni kopalni vlaki. Športne in rekreacijske dejavnosti na morju so številne: športni in rekreacijski ribolov ter podvodni športni ribolov, plavanje, deskanje, kajtanje, veslanje (kajak), športno in rekreacijsko jadranje, potapljanje, smučanje na vodi, paddling-veslanje na deski, vožnja z vodnimi skuterji ter pedalini, vleka napihljivih rekvizitov (tub, banan...). Te dejavnosti omogočajo delovanje manjših poslovnih subjektov pri organizaciji športnih, rekreacijskih in drugih prireditev, dogodkov in aktivnosti. Izvajanje športnih, rekreacijskih in prostočasnih dejavnosti je močno odvisno od stanja morskega okolja (onesnaženo morje in plaže, polne odpadkov niso privlačno okolje za preživljanje prostega časa).

Obremenitve:

- Fizične poškodbe morskega dna (sidranje, obraba morskega dna v ozkem priobalnem pasu zaradi množičnega kopanja in dejavnosti rekreativcev).
- Povečano število trdnih odpadkov na obali in v morskem okolju (obiskovalci plaž, uporabniki plovil).
- Podvodni hrup zaradi plovbe rekreacijskih plovil.
- Fizične izgube naravnih površin zaradi pozidave obale (urejene obale, kopališča itd.).

OPAZOVANJE MORSKEGA OKOLJA

Morsko okolje s svojo pestrostjo omogoča opazovanje značilnih rastlinskih in živalskih vrst, ki so posredno ali neposredno vezane na morje. Ohranjeni ekosistemi nudijo ljudem možnost opazovanja in učenja iz narave, kar pripomore k širjenju znanja in zavedanja, mnogim pa predstavlja obliko prostočasne dejavnosti. V Sloveniji obstaja več društev za opazovanje delfinov ter opazovanje in proučevanje ptic.

IZOBRAŽEVANJE IN RAZISKOVANJE

Bližina morja je lahko pogoj za delovanje in obstoj nekaterih izobraževalnih in raziskovalnih organizacij. Fakulteta za pomorstvo in promet ter Pomorski in tehniški izobraževalni center Portorož sta doslej izobrazila približno 6.000 slovenskih pomorskih kadrov, ki skrbijo za pomorsko usmeritev slovenske države. Morska biološka postaja Piran izvaja številne naloge, povezane z raziskovanjem življenja v morju. Pomorski muzej »Sergej Mašera«, Muzej ladijskega modelarstva, Muzej solinarstva in Akvarij Piran so še nekatere druge organizacije, ki skrbijo, da se znanje o morju in z morjem povezanimi dejavnostmi ohranja in predaja najširši publiki. Sicer pa morsko okolje tudi samo po sebi nudi možnost za izobraževanje in vzgojo.

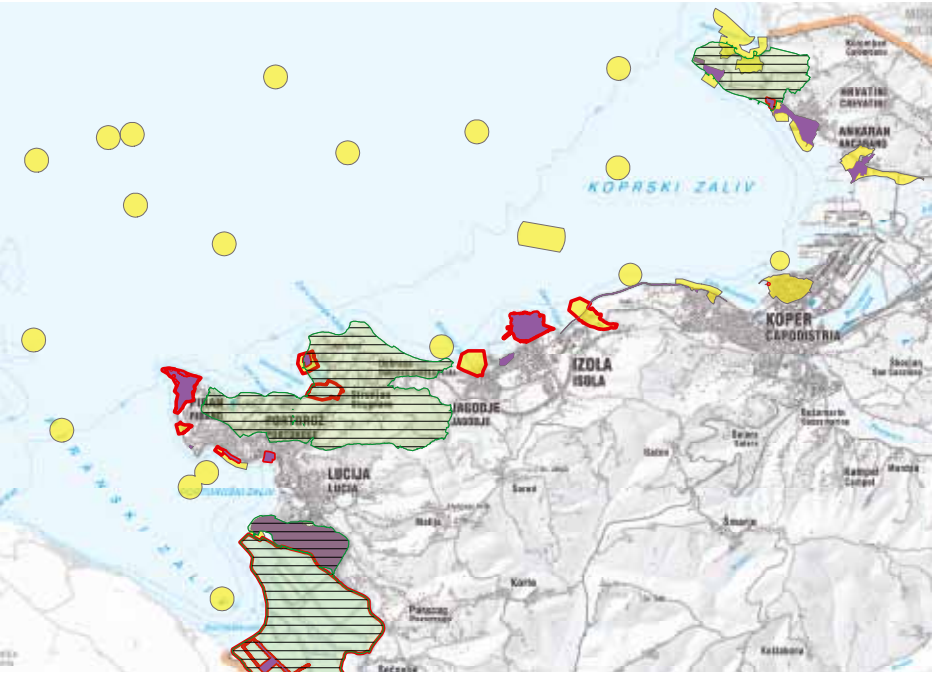
Soline (foto J. Adamič)

Škocijanski zatok (foto A. Sovinc)

OHRANJANJE KULTURNE DEDIŠČINE

Kulturna dediščina je pričevalec minulega časa in zato zelo pomembna za prihodnje generacije, da se zavedajo svoje zgodovinske preteklosti. Na slovenski obali in morju najdemo kulturno dediščino, ki izhaja že iz mlajše železne dobe, zgodnje rimske dobe, poleg tega pa iz različnih obdobij še naselbine, vile, barke, ladje, letala, mestna jedra, mestna obzidja, tovarne in drugo.

Varstveni režimi kulturne dediščine



Arheološko najdišče

Naselbinska, stavbna in memorialna dediščina

Kulturna krajina

Kulturni spomenik

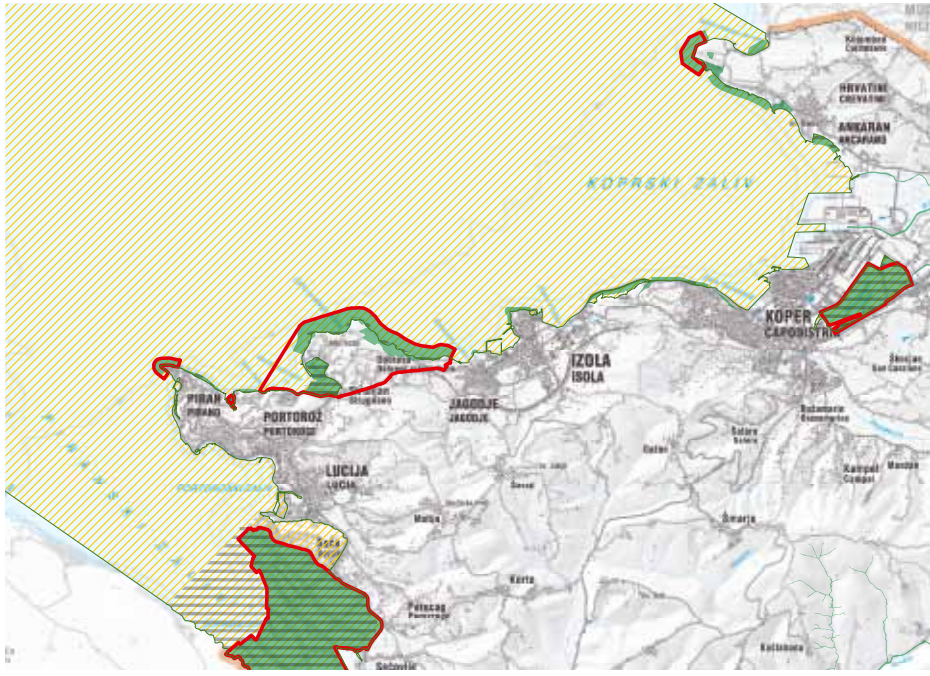
Viri: Ministrstvo za kulturo, Kartografska podlaga Geodetski inštitut Slovenije

02 1 4 km

OHRANJANJE NARAVNIH ZNAČILNOSTI

Naravne značilnosti vplivajo na edinstvenost in drugačnost posamezne države. Zaradi njih se razlikuje od drugih držav in privlači obiskovalce, lokalnemu prebivalstvu pa je v ponos, da imajo v svojem okolju posebnosti, ki jih značilno razlikujejo od drugih. S sistemom varstva naravnih vrednot

Ohranjanje narave – naravne vrednote, zavarovana območja, ekološko pomembna območja (EPO) in območja Natura 2000



Ekološko pomembna območja (EPO)

Natura 2000 območja

Naravne vrednote

Državna zavarovana območja

Viri: Agencija RS za okolje, Kartografska podlaga Geodetski inštitut Slovenije

Klif (foto T. Makovec)

Utrjevanje brežine v obalnem pasu (foto Arhiv PUH)

Urejanje ceste v obalnem pasu (foto S. Jarc)

11. Druge dejavnosti

se zagotavljajo pogoji za ohranitev lastnosti naravnih vrednot oziroma naravnih procesov, ki te lastnosti vzpostavljajo oziroma ohranjajo, ter pogoji za njihovo ponovno vzpostavitev.

Zavarovana območja imajo posebno vrednost zaradi ekosistemskih storitev, ki jih nudijo človeku, in njihovega ekološkega pomena, neodvisnega od koristi, ki jih zavarovana območja dajejo človeku. Zavarovana območja imajo posebno vrednost tudi zaradi pozitivnega vpliva na počutje ljudi ter kulturnega pomena. Ob slovenski obali in na morju se nahaja 30 naravnih vrednot državnega in 9 naravnih vrednot lokalnega pomena. Na slovenski obali in morju so bili razglašeni 3 naravni spomeniki, 2 krajinska parka (Krajinski park Sečoveljske soline in Krajinski park Strunjan), 1 spomenik oblikovane narave in 3 naravni rezervati državnega pomena, med njimi Škocjanski zatok, ter 2 naravna spomenika lokalnega pomena. Celotno morje in obrežje sta razglašena za ekološko pomembno območje, posebej pa je na slovenski obali in morju še 18 drugih ekološko pomembnih območij. Na slovenski obali in morju je bilo opredeljenih 13 posebnih varstvenih območij (Natura 2000).

Morje je zaradi svojih vizualnih posebnosti že od nekdaj vir navdiha za umetniška dela. S kombinacijo svežega zraka, vonja slanega morja in borovcev ter zvoka pljuskanja valov in škržatov morsko okolje blagodejno vpliva na osebno počutje lokalnega prebivalstva in obiskovalcev.

Poleg navedenih sektorjev so glede obremenjevanja morja pomembne tudi naslednje dejavnosti: železniški promet, cestni promet, gradbeništvo (gradnja cest, gradnja vodnih objektov, ...), trgovina na drobno z lastnimi motornimi gorivi ter trgovina na debelo z lesom, gradbenim materialom in sanitarno opremo. Cestni in železniški promet sta pomembna zaradi možnosti nastanka nesreč pri prevozu nevarnih snovi, ostale dejavnosti pa predvsem zato, ker pri njihovem izvajanju nastaja tehnološka odpadna voda.

Obremenitvi sta potencialna ogroženost za nastanek nesreč pri transportu nevarnih snovi in vnos onesnaževal zaradi spiranja padavinske odpadne vode s cest in železniških prog (bencin in njegovi stranski produkti izgorevanja, poliaromatski ogljikovodiki - PAH, motorno olje, težke kovine nikelj, baker, cink, kadmij in svinec ter prašni delci).

PLAČILA ZA RABO MORSKIH VODA

Skladno z osnovnimi načeli upravljanja voda velja, da povzročitelji okoljskih obremenitev povrnejo stroške, ki jih s svojo dejavnostjo povzročijo. Upravljanje morskih voda tako zajema tudi spremljanje obremenitev in zaračunavanje povzročenih stroškov. Za posebno rabo morskih voda sta predpisani dve dajatvi za obremenjevanje voda. To sta plačilo za vodno pravico in vodno povračilo.

V letu 2009 so plačila dajatev za posebno rabo morskih voda za: (1) školjčišča in gojišča morskih organizmov, (2) obratovanje kopališč, (3) tehnološke namene ter za (4) obratovanje pristanišč in sidrišč znašala približno 663.000 EUR.

Poleg dovoljene rabe se v slovenskem morju izvaja tudi posebna raba, za katero vodne pravice še niso podeljene. Gre za rabo vode za nekatera turistična in krajevna pristanišča ter sidrišča. V teh primerih tudi dajatev za obremenjevanje voda ni možno zaračunavati. Če bi bile te vodne pravice podeljene, bi znašala vsota njihovih plačil vodnih povračil v letu 2012 približno 700.000 EUR. To pomeni, da bi se plačila dajatev za obremenjevanje voda zaradi posebne rabe morja podvojila.

4 DOBRO STANJE MORSKEGA OKOLJA

Morja in oceani predstavljajo neizmerno bogastvo biotske raznolikosti in so ključni za vzdrževanje stabilne klime našega planeta. So tudi vir hrane in energije. Žal vse prepogosto ta naravni vir izkoriščamo preko naravne zmožnosti obnove ekosistemov ali pa ga zastrupljamo z najrazličnejšimi odpadnimi snovmi, kar pomeni izgubo vrst in habitatov. Premalo se namreč zavedamo, da so lahko posledice katastrofalne tudi za človeka kot biološko vrsto.

Leščur - Pina nobilis (foto T. Makovec)

»Dobro okoljsko stanje« morskega okolja, kot ga definira Morska direktiva, pomeni takšno stanje morskih voda, ko le-te predstavljajo ekološko raznolike in dinamične oceane ter morja, ki so čista, zdrava in produktivna v okviru svojih naravnih pogojev. Hkrati pa mora biti raba morskega okolja na trajnostni ravni, tako da se ohrani možnost rabe in razvoja dejavnosti tako sedanjim kot tudi prihodnjim generacijam.

Stanje morskega okolja opisuje 11 deskriptorjev ali ključnih značilnosti, ki na integralen način opisujejo bistvene značilnosti morja in morskega okolja, tako da obravnavajo stanje ter ključne pritiske in vplive na stanje morskega okolja. Izbrani deskriptorji so:

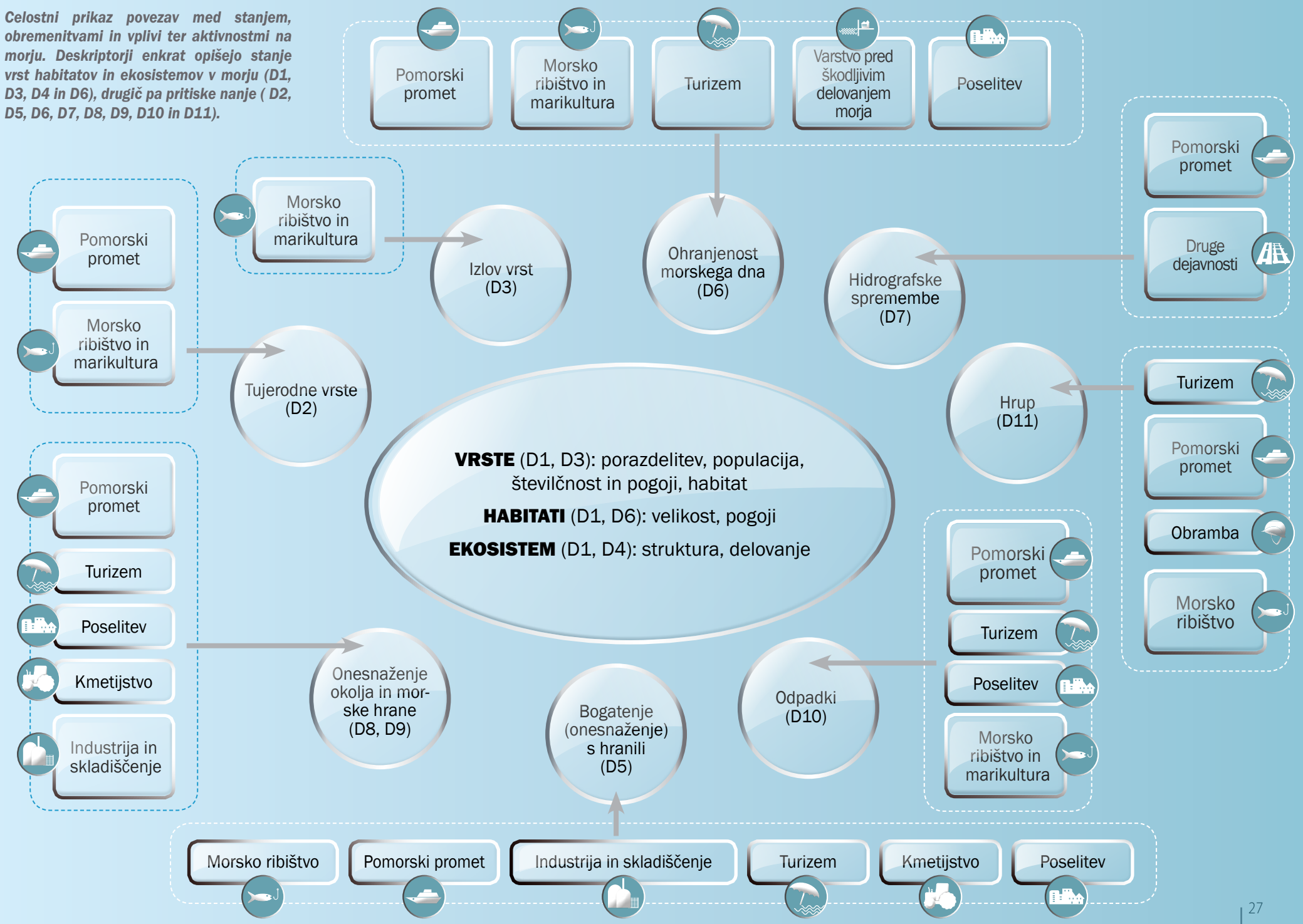
- biotska raznolikost (D1),
- tujerodne vrste (D2),
- ribji stalež oz. komercialne vrste rib in lupinarjev (D3),
- elementi morskih prehranjevalnih spletov (D4),
- evtrofikacija ali onesnaženje s hranili (D5),
- neoporečnost oz. ohranjenost morskega dna (D6),
- hidrografski pogoji (D7),
- onesnaženje okolja z nevarnimi snovmi (D8),
- onesnaževala oz. nevarne snovi v ribah in drugi morski hrani (D9),
- morski odpadki (D10) in
- podvodni hrup (D11).

Mikrobiološko onesnaženje se obravnava v okviru deskriptorjev D8 in D9.

Za vsak deskriptor je podan splošni cilj in opredeljeno določeno število meril in kazalnikov. Izhodišča za opis stanja morskega okolja so podana na nivoju Evropske skupnosti s sklepom Komisije o merilih in metodoloških standardih na področju dobrega okoljskega stanja morskih voda (2010/477/ES).

Redni monitoring se zaenkrat izvaja le za manjši del elementov, ki so pomembni za opis stanja. Ocena stanja po posameznih deskriptorjih je bila v tej fazi pripravljena na osnovi razpoložljivih podatkov iz obstoječih monitoring programov, iz podatkov raziskovalnih projektov, iz strokovnih podlag in nekaterih novih podatkov, zbranih v obdobju priprave strokovnih podlag.

Celostni prikaz povezav med stanjem, obremenitvami in vplivi ter aktivnostmi na morju. Deskriptorji enkrat opišejo stanje vrst habitatov in ekosistemov v morju (D1, D3, D4 in D6), drugič pa pritiske nanje (D2, D5, D6, D7, D8, D9, D10 in D11).



Peščeni polo in muljasti poloji (foto T. Makovec)

Cymodocea nodosa (foto M. Orlando Bonaca)

Travnik cimodoceje z leščurji - Pinna nobilis (foto T. Makovec)

Biotska raznolikost (D1)

Opis dobrega stanja: Kakovost in prisotnost habitatov ter razporeditev in številčnost vrst se ohranja v skladu s prevladujočimi fiziografskimi, geografskimi in podnebnimi pogoji.

Biotska raznolikost ali biodiverziteta je pojem, ki označuje raznolikost živega sveta. Lahko govorimo npr. o genski raznolikosti, vrstni raznolikosti in ekosistemski raznolikosti. Biodiverziteta se nanaša tudi na kompleksnost medsebojnih odnosov med organizmi, na različnost preživetvenih strategij itd.

Morje pokriva kar 71% zemeljske površine in kljub navidezni enotnosti je to zelo raznovrstno in dinamično okolje. V morju naj bi se razvilo tudi prvo življenje na Zemlji, posledično naj bi bila tudi pestrost višjih taksonomskih skupin in življenjskih strategij v morju večja kot na kopnem. V morju je bilo do sedaj prepoznanih okoli 230.000 živalskih in rastlinskih vrst, od tega okoli 17.000 v Sredozemskem morju, v Jadranu pa okoli 8.000, ter še nekaj tisoč bakterij. Te številke verjetno predstavljajo le majhen del vrstne pestrosti, ki v morju dejansko obstaja, saj so zaradi obsežnosti morskega okolja številna območja in njihova biodiverziteta še slabo raziskana. Najnovejše raziskave potekajo v t.i. temnih habitatih, ki se nahajajo v velikih globinah, do koder ne sega sončna svetloba. V teh globokih plasteh živijo številna najbolj nenavadna bitja na planetu.

Biodiverziteto je pomembno ohranjati, ker je morski ekosistem ključen za delovanje celotnega planeta, saj imajo morski organizmi pomembne vloge pri večini biogeokemičnih procesov, ki omogočajo in vzdržujejo življenje na Zemlji.

Poleg tega morja in oceani zagotavljajo številne neposredne dobrine in funkcije, ki so pomembne za dobrobit človeštva. Človek iz morja pridobi okoli 100 milijonov ton hrane na leto, poleg tega pa še druge naravne snovi, ki jih uporablja npr. v farmacevtski in biotehnološki industriji. Morski ekosistem deluje kot nekakšna čistilna naprava in skladišče za onesnaževala in odpadke s kopnega. Skladišči ogromne količine ogljikovega dioksida iz atmosfere, stabilizira sediment in obalo. Morja imajo močan vpliv na podnebje, npr. na temperaturo, vetrove, padavine.

Uspešnost delovanja tega sistema ter s tem zagotavljanja dobrin in uslug je odvisna od organizmov, njihovih medsebojnih odnosov in njihovih odnosov z okoljem, torej od biodiverzitete. Zmanjševanju biotske raznovrstnosti v morskem okolju lahko sledi osiromašenje njegovih funkcij in ekosistemskih uslug. Lahko se zmanjša tudi stabilnost sistema in s tem odzivnost na globalne spremembe v okolju (kot so klimatske) poveča pa se tudi vpliv tujerodnih organizmov, onesnaževanja in drugih človeških dejavnosti.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za habitate (D1)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Porazdelitev vrst		
Območje porazdelitve		
• Velika pliskavka *(Tursiops truncatus)*	-	-
• Glavata kareta *(Caretta caretta)*	-	-
• Navadna čigra *(Sterna hirundo)*	dobro	↑
• Mala čigra *(Sternula albifrons)*	dobro	→
Vzorec porazdelitve znotraj vrst, kadar je to potrebno	-	-
Območje, ki ga pokrivajo vrste (za pritrjene bentoške vrste)		
• Kamena korala *(Cladocora caespitosa)*	-	-
• Pozejdonka *(Posidonia oceanica)*	dobro	↑
• Kolenčasta cimodoceja *(Cymodocea nodosa)*	dobro	↓
• Leščur *(Pinna nobilis)*	-	-
Velikost populacije		
Številčnost in/ali biomasa populacije, če je to primerno		
• Velika pliskavka *(Tursiops truncatus)*	-	-
• Glavata kareta *(Caretta caretta)*	-	-
• Navadna čigra *(Sterna hirundo)*	dobro	↑
• Mala čigra *(Sternula albifrons)*	dobro	↑
Stanje populacije		
Demografske značilnosti populacije (npr. struktura velikosti ali starosti, razmerje med spoloma, stopnje plodnosti, stopnje preživetja/umrljivosti)	-	-
Genetska struktura populacije, kadar je to potrebno	-	-

** degradacija po letu 1960, sedaj širjenje*

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Kolenčasta cimodoceja - Cymodocea nodosa (foto B. Mavrič)

Pozejdonka - Posidonia oceanica (foto B. Mavrič)

Pozejdonka - Posidonia oceanica

Številni neposredni ali posredni pritiski vplivajo na spremembe morske biodiverzitete. Med neposredne pritiske štejemo npr. ribištvo, ki vpliva na velikost populacije rib, sesalcev in drugih organizmov ter na stanje morskega dna. Zaradi čedalje manjšega ulova v priobalnih morjih komercialni ribolov posega tudi v odprte vode in uničuje tamkajšnje habitate. Mreže in trnki predstavljajo resno nevarnost za morske ptice, delfine in želve. Z ribolovom so povezane fizične spremembe morskega okolja, kar je še posebej izrazit problem v obalnem območju. Ribolov s pridnenimi povlečnimi orodji neselektivno uničuje ves živelj na morskem dnu kot tudi samo dno, ki je po številnih vlekah zdrobljeno in zravnano.

Posegi v obalnem območju zaradi urbanizacije (pozidave) povzročajo predvsem: izgube naravnih habitatov, uničenje gnezdišč za ptice, motenje ali prekinitev selitvenih poti ter fragmentacijo življenjskega okolja.

Tovorni in turistični pomorski promet prav tako pomembno vplivata na življenje v morju, ker povzročata vrsto obremenitev okolja, kot so izgube naravnih habitatov, podvodni hrup, poškodbe morskega dna zaradi sidranja, emisije onesnaževal in prenosi tujerodnih vrst. Neposreden vpliv na bentoške habitate predstavljajo na lokalnem nivoju tudi odvzemi ali nasutja materiala in organizmov.

Težje je prepoznati posredne pritiske in z njimi povezane vplive. Ti lahko nastajajo zaradi naraščanja temperature morja, zaradi onesnaženja z nevarnimi snovmi, s hranili ali z odpadki ter zaradi povečanja podvodnega hrupa.

V slovenskem morju so v splošnem habitati v dobrem stanju. Izjema so habitati bibavičnega pasu (mediolitoral), kjer se ti habitati krčijo zaradi antropogenih posegov. Redki in ogroženi habitati morajo biti vključeni v obstoječo zakonodajo in zaščiteni. Vključevati morajo vse ključne funkcionalne skupine in ohranjati biodiverziteto v združbah znotraj habitatov. Posebna pozornost mora biti namenjena velikim in zelo mobilnim vrstam (npr. delfini, želve, hrustančnice) ter drugim ogroženim in pomembnim vrstam (npr. kamena korala, leščur, pozejdonka). Predvidene spremembe v habitatih morajo biti pravilno ocenjene in vnaprej dogovorjene. Spremembe habitatov, ki so posledica človekovih dejavnosti, ne smejo povzročiti splošnega zmanjšanja funkcionalnosti ali biološke raznovrstnosti območja. Potrebno je vzpostaviti mrežo morskih zavarovanih območij, kjer mora upravljanje potekati učinkovito in tako zagotavljati varstvo vseh elementov biotske raznovrstnosti slovenskega morja. Poleg obstoječih zavarovanih območjih se razmišlja o ureditvi območij Natura 2000 za veliko pliskavko *(Tursiops truncatus)* in glavato kareto *(Caretta caretta)*.

Izbrane vrste

Izbor vrst za oceno okoljskega stanja na ravni vrst je izhajal iz obstoječih relevantnih direktiv in konvencij. Vključene so nekatere druge vrste, ki se smatrajo za pomembne v našem okolju. V Sloveniji je bilo tako izbranih 8 vrst. Mala čigra in navadna čigra sta navedeni v Direktivi o pticah (92/43/EGS), kareta, velika pliskavka in leščur v Direktivi o habitatih (2009/147/ES), kolenčasta cimodoceja in pozejdonka pa v prilogi Protokola o posebej zavarovanih območjih in biotski raznovrstnosti v Sredozemlju (Protokol SPA/BD Barcelonske konvencije). Kamena korala je bila izbrana, ker je ta vrsta mediteranski endemit, ki tvori velike biogene formacije.

MORSKE TRAVE

Morske trave rastejo na plitvem peščenem dnu do koder sega še dovolj svetlobe in nudijo življenjsko okolje mnogim organizmom. Na poslabšanje stanja morskih travnikov vplivajo predvsem mehanske poškodbe (sidranje, resuspenzija sedimentov).

Pozejdonka *(Posidonia oceanica)* v Sredozemskem morju tvori obsežne morske travnike v globinskem razponu od 0,5 do 40 m globine. Je dolgo živeča vrsta z zelo počasno rastjo. V preteklosti je naseljevala velik del Tržaškega zaliva, po letu 1960 pa je prišlo do obsežne degradacije travnikov. Danes raste pozejdonka le ob cesti med Koprom in Izolo v obliki večjih ali manjših »otočkov«. Travnik je približno 1 km dolg, razširjen na globini od 0,5 do 4 m (50 m od obale) in zajema približno 0,64 ha površine. Travnik pozejdonke v slovenskem morju se uvršča v kategorijo »gosti travniki« z gostoto med 400-700 šopov/m^2 (celo več kot 1000 šopov/m^2).

Velika pliskovka - Tursiops truncatus (foto B. Mavrič)

Želva kareta - Caretta caretta (foto B. Mavrič)

Čigra - Sterna hirundo (foto T. Makovec)

Kamena korala - Cladocora caespitosa (foto B. Mavrič)

Med morskimi travami največje in najgloblje travnike tvori **kolenčasta cimodoceja** *(Cymodocea nodosa)*. V slovenskem morju raste skoraj povsod, kjer je na globini od 0,5 m do 10 m peščeno dno. Kolenčasta cimodoceja je hitrorastoča trajnica, ki naseljuje peščeno in blatno dno neobremenjenih pa tudi degradiranih obalnih voda. Dolžina listov narašča od travnika, ki je v najboljšem ekološkem stanju do travnika, ki je v najslabšem ekološkem stanju. V travnikih cimodoceje pogosto najdemo tudi manjše število šopov male morske trave.

ŽIVALI

Edina vrsta morskih sesalcev, ki se v slovenskem morju redno pojavlja, je **velika pliskavka** *(Tursiops truncates)*. Slovenski del Jadrana obiskuje med 40 in 100 velikih pliskavk, pri čemer ga redno obiskuje le del populacije. Kot plenilci so na vrhu prehranjevalne verige in zato občutljivi na negativne vplive v okolju (bioakumulacija, biomagnifikacija, prilov).

Od morskih plazilcev se v slovenskem morju redno pojavlja le **želva kareta** *(Caretta caretta)*, pa še to le v toplejšem delu leta, to je od maja do oktobra. Slovensko morje je za kareto poletno prehranjevalno okolje in še to večinoma za mlade živali, saj je plitvo morje idealno zanje. Večinoma najdeni mladi primerki karet, imajo dolžino oklepa običajno manj kot 40 cm. Mlade karete se hranijo predvsem z morskimi vetrnicami, raki in mehkužci, ki jih najdejo na dnu. V slovenskem morju najdeni primerki karet pripadajo sredozemski gnezditveni populaciji, najverjetneje grški. Najhujši dejavnik ogroženosti karet v slovenskem morju je prilov, saj je ocenjena smrtnost mladih karet v vzhodnem Jadranu zaradi uporabe stoječih mrež kar 75%.

V Sečoveljskih solinah, ki so eno izmed najpomembnejših sredozemskih mokrišč in so uvrščene na seznam pomembnih območij za ptice – seznam IBA (Important Bird Areas), je bilo med morskimi pticami doslej zabeleženih 35 družin. Za veliko večino teh družin je značilno, da se njeni predstavniki v slovenskem obalnem predelu pojavljajo zelo redko ali neredno kot zimski gostje. **Navadna in mala čigra** *(Sterna hirundo in Sternula albifrons)* redno gnezdita na slovenskih obrežnih mokriščih. Pri obeh vrstah čiger je razviden trend rasti gnezditvene populacije, ki se je v zadnjih letih upočasnil. Za obe čigri je znano, da sta z vidika reproduktivnega uspeha zelo občutljivi na poletne ujme in druge pojave, povezane z nestabilnim vremenom, hkrati pa ju ogrožajo štirinožni plenilci, kot so lisice in kune.

Veliki leščur *(Pinna nobilis)* je največja jadranska školjka. Je sredozemski endemit in je v Sloveniji zavarovana vrsta. Živi zapičen v muljasto ali peščeno dno in v dolžino zraste tudi več kot 70 cm, ter tako

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za habitate (D1)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Porazdelitev habitatov		
Območje porazdelitve		
• Kamnito dno v bibavičnem pasu	slabo	↓
• Sedimentno dno v bibavičnem pasu	slabo	↓
• Trdno dno infralitorala in cirkalitorala	dobro	→
• Sedimentno dno infralitorala in cirkalitorala	dobro	→
• Habitatni tip v vodnem stolpu	dobro	→
Vzorec porazdelitve	-	-
Velikost habitatov		
Območje habitatov		
• Kamnito dno v bibavičnem pasu	slabo	↓
• Sedimentno dno v bibavičnem pasu	slabo	↓
• Trdno dno infralitorala in cirkalitorala	dobro	→
• Sedimentno dno infralitorala in cirkalitorala	dobro	→
• Habitatni tip v vodnem stolpu	dobro	→
Obseg habitatov	-	-
Stanje habitatov		
Stanje tipičnih vrst in skupnosti		
• Kamnito dno v bibavičnem pasu	slabo	↓
• Sedimentno dno v bibavičnem pasu	slabo	↓
• Trdno dno infralitorala in cirkalitorala	dobro	→
• Sedimentno dno infralitorala in cirkalitorala	dobro	→
• Habitatni tip v vodnem stolpu (fitoplankton in zooplankton)	dobro	→
• Habitatni tip v vodnem stolpu (meduze)	slabo	↓
Relativna številčnost in/ali biomasa populacije, če je to primerno	-	-
Fizikalni, hidrološki in kemijski pogoji	-	-
Struktura ekosistemov		
Sestava in sorazmerni deleži sestavnih delov ekosistemov (habitati in vrste)	-	-

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Sedimentno dno infralitorala (foto T. Makovec)

Sedimentno dno infralitorala poraslo s travo (foto B. Mavrič)

Kamnito dno infralitorala poraslo s fotofilnimi algami (foto B. Mavrič)

Kamnito dno infralitorala (foto B. Mavrič)

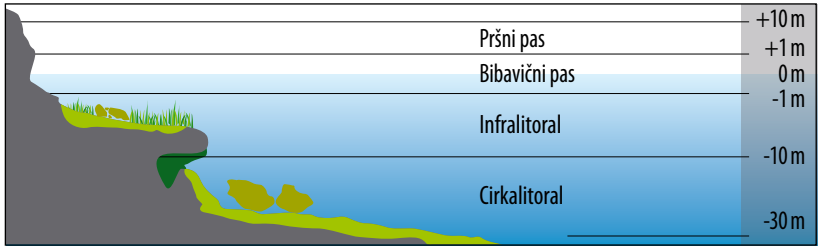
predstavlja pomemben strukturni element v okolju. Zelo pogost je v morskih travnikih čeprav ga najdemo tudi izven njih, tudi na kamnitem dnu, kjer se delno zakoplje v manjše zaplate premičnega sedimenta. Najbolj pogost je v globini med 3 in 6 m, čeprav ga najdemo tudi globlje, tudi pod 10 m. V zadnjih letih se je številčnost in razširjenost leščurjev precej povečala.

Kamena korala se pojavlja v obrežnem pasu, večinoma na robu nekdanjih flišnatih brežin. Tvori majhne in velike biogene formacije, ki se lahko združijo v prave koralne grebene (npr. pri rtu Ronek). Globina pojavljanja je večinoma med 3 in 8 m, pri Rtu Ronek pa se kolonije pojavljajo tudi pod 14 m. Na prostorsko razširjenost kamene korale vpliva prisotnost trde oz. nepremične podlage in ustrezne hidrografske razmere, na globinsko razširjenost pa prosojnost vode. Kolonije so dolgožive in so dober pokazatelj dogajanj v okolju, kot so klimatske spremembe in neposredni človeški vplivi (npr. sidranje).

Prevladujoči habitati

Izraz habitat zajema abiotske značilnosti in pripadajočo biološko združbo. V slovenskem morju po vertikali ločimo štiri obrežne pasove:

Vertikalna porazdelitev obrežnih pasov v slovenskem morju



1. **Pršni pas** sega nad mejo dosega valov, kjer je stalno pršenje, ki nastaja med lomljenjem valov. Organizmi v tem pasu potrebujejo visoko vlago, vendar niso nikoli potopljeni. Življenjske razmere so v tem pasu zelo ekstremne, zato je naseljen predvsem z lišaji in modrozelenimi algami.
2. **Bibavični pas** je pas, ki je pod stalnim vplivom valov. Na vodni nivo poleg plimovanja vplivajo še vetrovi in zračni tlak. Omejen je z najnižjo oseko in najvišjo plimo. Organizmi so podvrženi periodičnemu menjavanju vodnega in suhega okolja.
3. **Infralitoral** je pravi potopljeni pas, ki sega do globine, kjer je še prisoten 1 % vpadne svetlobe in sovpada z mejo, kjer še uspevajo morske cvetnice ali zelene alge. V slovenskem morju ta meja niha med 8 in 12 m globine.
4. **Cirkalitoral** je območje, ki sega do globine, kjer je vsaj še 0,01 % vpadne svetlobe in še uspevajo večcelične alge, ki uporabljajo energijo sončne svetlobe za izdelavo organskih spojin iz vode in CO_2.

Kamnito dno bibavičnega pasu opredeljujeta dva horizonta. To sta biocenozi zgornjih mediolitoralnih skal in biocenoza spodnjih mediolitoralnih skal. Podlago predstavljajo balvani, skale, kamni, terase. Biocenozi sta razviti povsod, kjer je ohranjena naravna kamnita obala in na umetnih kamnitih obalah.

Kamnito dno bibavičnega pasu - lapor (foto M. Vahtar)

Sedimentno dno bibavičnega pasu - peščeni in muljasti poloj (foto T. Makovec)

Sedimentno dno cirkalitorala s skupki organizmov bentoške fliratorske združbe (foto B. Mavrič)

Dno cirkalitorala z biogenimi formacijami kamene korale (foto:B. Mavrič)

Sedimentno dno bibavičnega pasu zajema muljaste in peščene poloje, ki so lahko porasli s prevlekami mikro alg in cianobakterij. Poloj je peščeno ali glineno obrežje, ki je izpostavljeno nenehnemu delovanju plime in oseke. Zajema biocenozo mediolitoralnega detritnega dna (detrit – ostanki mrtvih organizmov). To so sestoji kritosemenk v brakičnih vodah zatokov, plitvin, opuščenih solinskih objektov in rečnih ustij. V slovenskem morju ima neenakomerno razširjenost.

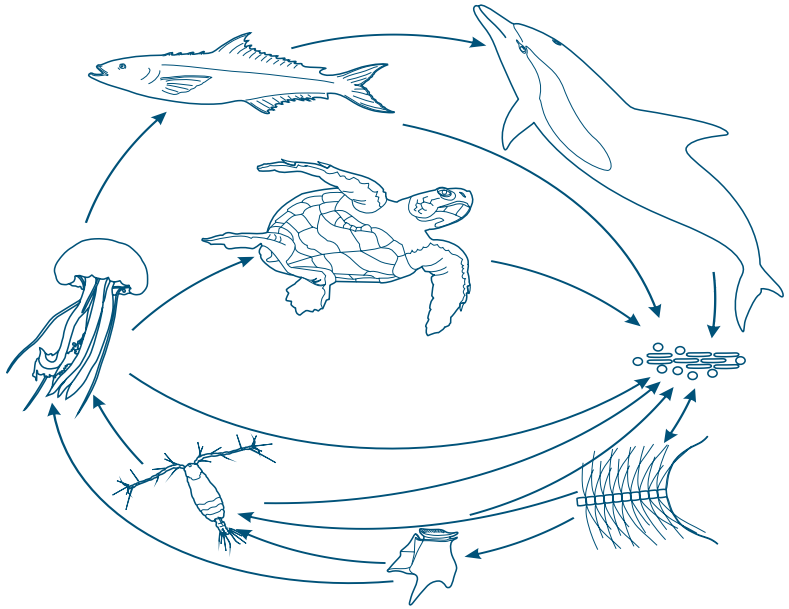
Na biološko raznovrstnost v **kamnitem infralitoralu** najpomembneje vplivajo vegetacijska odeja, prostorska heterogenost in obrežna ribja združba. Vegetacijsko odejo v veliki meri tvori vegetacija velikih rjavih alg, kot so cistozire. Te tvorijo precej raznovrstne združbe, razdeljene v tri sloje: (1) zgornji fotofilni sloj, ki ga sestavljajo velike rjave alge ali druge pokončne alge srednje velikosti, ki jih privlači svetloba; (2) sloj epifitov, ki ga sestavljajo številčne drobne vrste, ki so pritrjene na steljkah pokončnih alg; (3) sciafilni podsloj, ki ga sestavljajo alge, ki uspevajo v senci fotofilnega sloja. Številne vrste obrežnih rib so tesno povezane s cistozirami. Še posebej je to značilno za rastlinojede obrežne vrste kot so ustnače *(Labridae)*. Nekatere ustnače se pojavljajo bolj ali manj izključno v gosto zaraslem okolju iz cistozir, kjer tudi gnezdijo.

V slovenskem morju prevladujejo habitatni tipi cirkalitorala, vezani na sedimentno podlago (muljasto, peščeno in detritno – iz mrtvih ostankov organizmov). **Na sedimentnem dnu cirkalitorala** prevladujeta dve biocenozi: biocenoza muljastega detritnega dna in biocenoza obrežnega detritnega dna. Obe sta zelo slabo raziskani, tako da ne poznamo ne celotnega območja, ki ga posamezna biocenoza obsega oz. razmejitev med obema, kot tudi ne strukture in stanja življenjske združbe.

Kamnito dno se v cirkalitoralu pojavlja le v obliki osamelcev in je velikokrat vezano na potopljene stukture (npr. razbitine ladij), nekaj pa je tudi biogenih struktur. O kamnitem cirkalitoralu vemo zelo malo. Zaradi posebnosti in pomembnosti teh habitatnih tipov (biogene formacije različnega nastanka), jih bo v prihodnjih letih potrebno raziskati.

Habitat vodnega stolpca (pelagial) zajema območje vodnega stolpca od površine do dna. Razmere v habitatu vodnega stolpca pogojujejo predvsem večji sladkovodni dotoki s severozahodne obale skupaj s topografijo dna, atmosferskimi vplivi in izmenjavo vodnih mas. Za vodni stolpec je značilna velika spremenljivost med letom (slanost, temperatura...). V hladnem delu leta je vodni stolpec praviloma premešan, spomladi pa se zaradi segrevanja na površini prične razslojevati in vzpostavi se termoklina na globini med 10 in 14 metri. Močan veter lahko vodni stolpec premeša v nekaj urah. Reke, ki se izlivajo v območju severnega Jadrana, prinašajo s seboj veliko hranilnih snovi, zato je območje tradicionalno veljalo za eno najbolj produktivnih v celotnem Sredozemskem morju. V obdobjih visokih rečnih pretokov in visokih vnosov hranilnih snovi je biomasa fitoplanktona običajno visoka. Nižji rečni pretoki se odražajo v višjih slanostih, zmanjševanju hranil ter posledično v nižjih vrednostih biomase fitoplanktona.

Shematski prikaz osnovnega prehranjevalnega spleta v pelagialu
(grafika: M. Šiško)



Ličinka iz skupine Ophiuroidea (foto S. Rezec)

Repati plaščar - Appendicularia (foto V. Turk)

Ličinka Decapoda (foto S. Rezec)

Vodna bolha - Penilia virostris (foto S. Rezec)

Prehranjevalni spleti (D4)

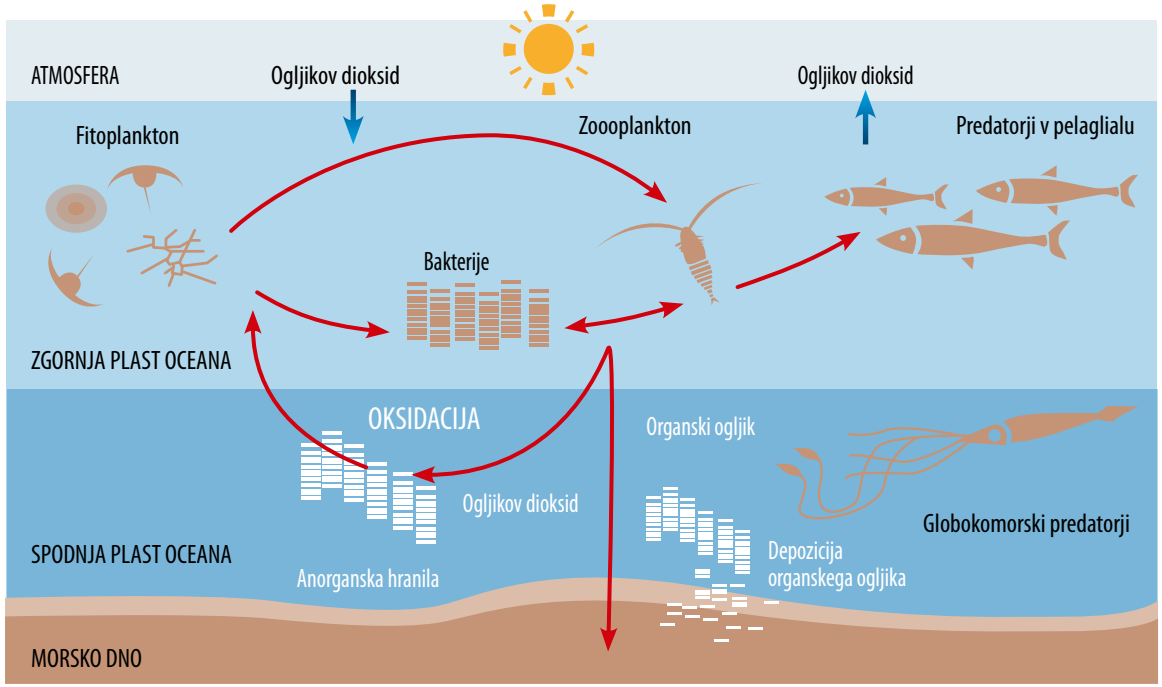
Opis dobrega stanja: Vsi elementi morskih prehranjevalnih spletov morajo biti, kolikor je znano, prisotni v normalnih količinah in morajo biti normalno raznoliki ter se pojavljati na ravneh, ki lahko zagotavljajo dolgoročno številčnost vrst in ohranitev njihove polne sposobnosti razmnoževanja.

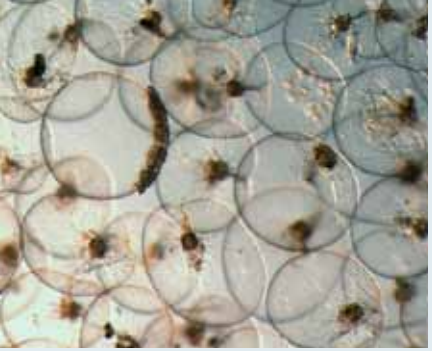
Prehranjevalni spleti so kompleksen preplet prehranjevalnih odnosov med organizmi v morju. Enocelične in večcelične alge in rastline predstavljajo osnovni vir hrane in jih imenujemo primarni producenti, saj s sončno svetlobo kot virom energije iz neorganskih hranil tvorijo organske snovi. Potrošniki na višjih nivojih prehranjevalnih spletov so lahko rastlinojedi, mesojedi ali vsejedi. Bakterije kot razgrajevalci zaključijo prehranjevalni krog.

V poenostavljenem morskem prehranjevalnem spletu vodnega stolpca je na prvem nivoju fitoplankton, drugi nivo zaseda rastlinojedi zooplankton. Višje nivoje prehranjevalnega spleta v vodi zasedajo potrošniki od drobnega mesojedega zooplanktona do malih pelaških rib. Velike pelaške ribe (kot npr. tune), morski sesalci, plazilci, morske ptice in človek so plenilci na vrhu morskega prehranjevalnega spleta. Človek kot največji plenilec z ribištvom povzroča velik pritisk na morske prehranjevalne splete. Izlov večjih osebkov povzroča zmanjševanje povprečne velikosti populacij, velik ribolov manjših pelaških rib (kot na primer sardin) vpliva na razpoložljivost hrane za plenilce na višjih trofičnih nivojih. Negativne učinke ima tudi prilov neciljanih organizmov in ribiške prakse, ki povzročajo poškodbe pridnenih habitatov.

Celoviti in pestri prehranjevalni spleti so ključnega pomena za dobro stanje ekosistema. Spremembe v velikostni strukturi osebkov posameznih ključnih vrst/skupin v prehranjevalnem spletu in pogostost različnih vrst ali skupin so pokazatelji sprememb v prehranjevalnem spletu. Za oceno stanja morja je potrebno poznavanje prehranjevalne ekologije ključnih vrst na vrhu prehranjevalnega spleta oziroma poznavanje prenosa energije v najvišje energijske nivoje v prehranjevalnih verigah. Zadostnih podatkov in znanja o prehranjevalni ekologiji ključnih vrst in nivojev v prehranjevalnem spletu za zdaj še ni, zato ne moremo celovito ovrednotiti stanja. Ocena stanja zato zaenkrat temelji na oceni stanja skupin, ki se hitro odzivajo na spremembe v sistemu in se hitro obnavljajo (zooplankton in klobučnjaške meduze).

Fitoplankton in zooplankton v prehranjevalnem spletu (povzeto po Falkowski in Oliver, 2007)





Oklepni bičkar morska iskrnica - Noctiluca scintillans (foto V. Turk)

Trdoživnjaška meduza - Aequorea sp. (foto D. Lučić)

Klobučnjaške meduze: Aurelia aurita, Chrysaora hysoscella in Cotylorhiza tuberculata (foto T. Makovec)

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za prehranjevalne splete (D4)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Produktivnost (proizvodnja na enoto biomase) ključnih vrst ali trofičnih skupin*		
Uspešnost ključnih plenilskih vrst, pri čemer se uporabi njihova proizvodnja na enoto biomase (produktivnost)	-	-
Delež izbranih vrst na vrhu prehranjevalnih spletov		
Velike ribe (glede na težo)	-	-
Številčnost/razporeditev ključnih trofičnih skupin/vrst		
Trendi glede številčnosti funkcionalno pomembnih izbranih skupin/vrst: biomasa mezozooplanktona	dobro	→
Trendi glede funkcionalno pomembnih izbranih skupin: klobučnjaške meduze	slabo	↑

**Skupina ključnih vrst značilnih za posamezen energetski nivo oziroma prehranjevalno stopnjo v prehranjevalnem spletu, skozi katero se nadaljuje pretok energije po ekosistemu.*

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč, → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

V kompleksnem prehranjevalnem spletu med organizmi na odprtem morju predstavljajo zooplanktonski organizmi pomemben vezni člen med fitoplanktonom in organizmi na višjih nivojih prehranjevalnega spleta od rib do želv in sesalcev. Zato so poleg fitoplanktona ključen element, ki vpliva na produktivnost in zdravje morskih ekosistemov. Spremembe v biomasi in sestavi zooplanktona namreč pomembno vplivajo na celoten prehranjevalni splet v pelagialu (vodni stolpec odprtega morja).

Zooplankton

Živalski plankton ali zooplankton so drobni živalski organizmi, ki lebdijo v vodi. Prehranjujejo se s fitoplanktonom in drugimi lebdečimi delci. So med ključnimi elementi v prehranjevalnem spletu. Najbolj zastopani sta skupini vodnih bolh *(Penilia virostris)* in ceponožnih rakov (kalanoidi in ciklopoidi). V zooplanktonu Tržaškega zaliva je velik delež meroplanktona (ličinke bentoških skupin *Ophiuroidea* in *Gastropoda* ter *Decapoda)* in vrst, ki imajo široko ekološko toleranco. Število vrst je v primerjavi z odprtimi vodami Jadranskega morja relativno skromno, kar je še najbolj opazno za praviloma dominantno skupino ceponožnih rakov, v kateri je bilo v Tržaškem zalivu zabeleženih skupno 46 vrst (191 vrst v Jadranu, 100 v severnem Jadranu). Oklepni bičkar morska iskrnica *(Noctiluca scintillans)* v severnem Jadranu občasno tvori rdeče plime. Med večjimi želatinoznimi živalmi so v severnem Jadranu prisotni tudi različni ožigalkarji, npr. trdoživnjaške in klobučnjaške meduze in salpe.

Zooplanktonska biomasa (izražena kot suha masa na volumsko enoto) niha od najnižje vrednosti 2,6 mg/m^3 do viškov prek 100 mg/m^3. Izrazito visoke vrednosti suhe mase zooplanktona so običajno zabeležene v vzorcih, ki imajo velik delež želatinoznega planktona. Ob izmerjenih višjih biomasah in večji variabilnosti rezultatov se pogosto pojavlja tudi sluzenje morja.

Opaženi sta dve **invazivni vrsti zooplanktona**. Atlantska vrsta cevkaša *Muggiaea atlantica* je v Tržaškem zalivu vzpostavila stalno populacijo. Vrsta rebrače *Mnemiopsis leidyi*, ki se v zadnjem desetletju masovno pojavlja v nekaterih delih Sredozemskega morja, pa (zaenkrat) še ni vzpostavila trajne populacije. Vpliv teh sprememb na prehranjevalni splet še ni znan.

V zadnjih 200 letih so se v severnem Jadranu **klobučnjaške meduze** masovno pojavljale na 8-12 let, v zadnjem desetletju pa se pojavljajo vsako leto. Masovna prisotnost klobučnjakov vpliva na turizem, ribolov in marikulturo, nekatere vrste pa predstavljajo nevarnost za zdravje ljudi. Neprijetno opeče klobučnjak mesečinka (*Pelagia noctiluca*), zaznavno pa še kompasna meduza (*Chrysaora hysoscella*) in veliki klobučnjak (*Rhizostoma pulmo*). Vzroki za masovno pojavljanje meduz so: gradnja umetnih podvodnih struktur ob obali in na odprtem morju (valobrani, pristanišča, različne platforme...), ki nudijo podlago za pritrditev klobučnjaških polipov; vzpostavitev primernega habitata v pelagialu, ki se je izpraznil zaradi prelova rib; klimatska nihanja, ki vplivajo na celoten pelaški prehranjevalni splet.

Kostnice od leve proti desni: mediteranka – Symphodus mediterraneus, pisana ustnača - Symphodus tinca, pavlinka - Symphodus ocellatus in gnezdivka - Symphodus cinereus (foto T. Makovec)

Ribe na vrhu prehranjevalnega spleta

KOSTNICE

Kostnice so največja skupina morskih vretenčarjev, ki je v slovenskem obrežnem morju zastopana z več kot 200 vrstami (440 vrst v Jadranskem morju). Dobro raziskane so vrste kostnic, ki so zanimive za komercialni ribolov. Ustnače (*Labridae*) so sicer majhne obrežne ribe, a dominantne plenilke v obrežni ribji združbi. Hranijo se z drugimi ribjimi vrstami, tudi z raznimi nevretenčarji. Ocena stanja je bila podana na osnovi podatkov o gostotah obrežne ribje združbe. Na kamnitem dnu z algalno zarastjo je povprečno število vseh ugotovljenih rib približno 50 osebkov/100m^2, med temi pa je v povprečju več kot polovica ustnač. Kot dobro stanje je ocenjeno območje, kjer je več kot 25 osebkov/100m^2. Ta kriterij vrednotenja ni primeren za območja sedimentnega dna ali travnikov, kjer je gostota ribjih združb na splošno nižja in bo za vrednotenje treba najti še druge kriterije.

HRUSTANČNICE

V preteklosti hrustančnicam v slovenskem morju ni bila posvečena velika pozornost. Posamezni podatki so bili tako del prispevkov o izlovu rib v slovenskem morju. Šele po letu 2000 je več zapisov o pojavljanju posameznih vrst hrustančnic: morski pes orjak *(Cetorhinus maximus)*, sivi morski pes *(Carcharhinus plumbeus)*, vijoličasti morski bič *(Pteroplatytrigon violacea)*, kljunati morski bič *(Pteromylaeus bovinus)* itd. Doslej je bilo v slovenskem morju ugotovljenih 34 vrst hrustančnic, od katerih je 20 morskih psov in 14 skatov. To število je za plitvo območje slovenskega dela Tržaškega zaliva zelo veliko, saj je vseh vrst morskih psov v Jadranskem morju 28.

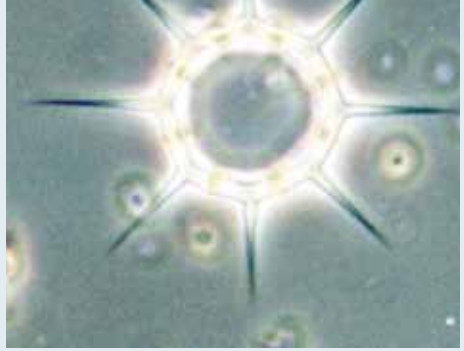
Konkretnih podatkov o velikosti populacije ni za nobeno od ugotovljenih vrst. Le za nekaj vrst velja, da so bile pred desetletjem pogoste. Tudi ulov sicer nekdaj običajnih vrst morskih psov in skatov je danes zelo skromen in naključen. Hrustančnice predstavljajo le 0,2% deklariranega slovenskega ulova vseh rib od leta 1982, pri čemer je do leta 1992 letni ulov hrustančnic znašal med 5 in 23 ton, od leta 1993 pa nikoli ni presegel 5 ton. Morski psi in skati večinoma niso več lovne vrste, ampak prilov.

Hrustančnice se povsod po svetu soočajo s hudim upadom populacij. Zaradi naključnih podatkov o hrustančnicah v slovenskem morju je trenutno nemogoče opredeliti stanje te skupine. Problematiko bo treba še raziskati, še posebej zato, ker zadnji podatki kažejo, da je naše morje, vsaj za nekatere vrste, del razmnoževalnega okolja, ki je z vidika preživetja tako ogroženih vrst zelo pomembno.

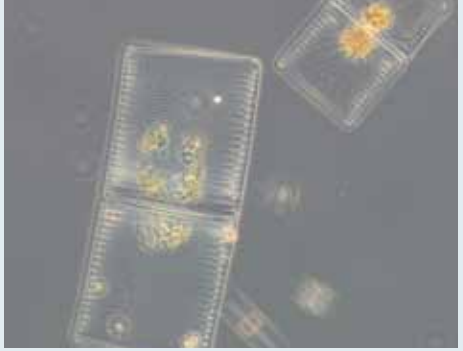
Hrustančnica: sinji morski pes - Prionace glauca (foto B. Mavrič)
Kostnice: špar - Diplodus vulgaris (foto T. Makovec)

Diatomeje (foto P. Mozetič)

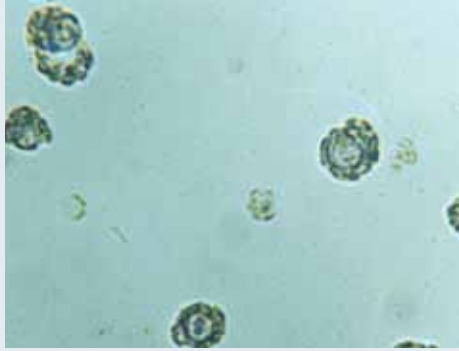
Tinoflagelata vrste Dinophysis tripos (foto P. Mozetič)



Silikoflagelat Octactis octonaria (foto P. Mozetič)



Diatomeja Striatella unipunctata (foto J. France)



Kokolitoforida Emiliania huxleyi (foto P. Mozetič)

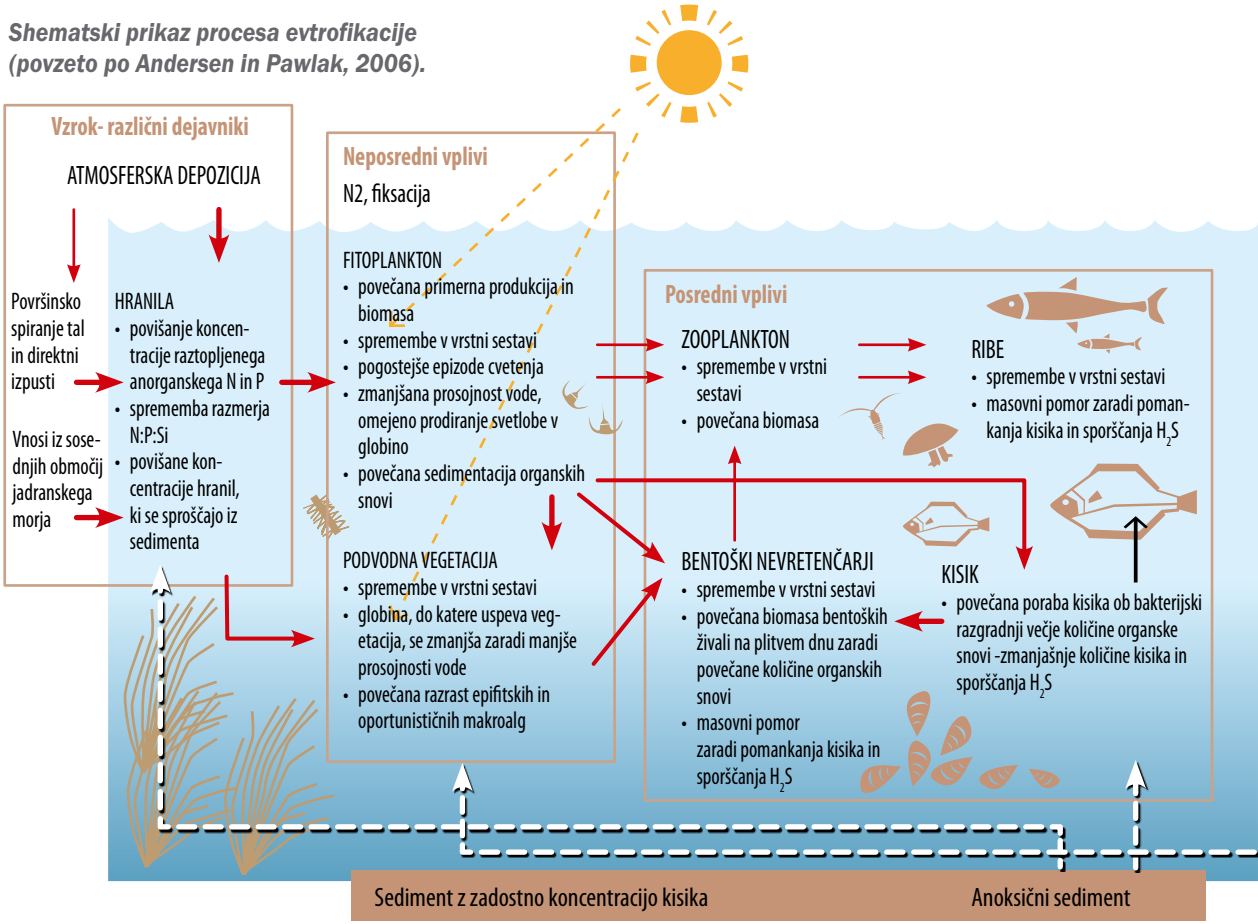
Onesnaženje s hranili (D5)

Opis dobrega stanja: Evtrofikacija, ki jo povzroči človek, in zlasti njeni škodljivi učinki, kot so upad biotske raznovrstnosti, degradacija ekosistemov, škodljivo cvetenje alg in pomanjkanje kisika v spodnjih plasteh voda, morajo biti in ostati minimalni.

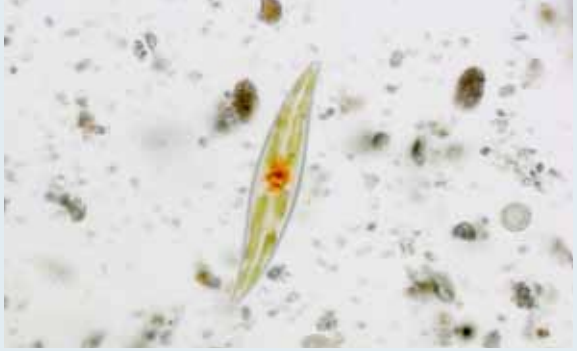
Hranila so raztopljene anorganske in organske spojine, ki jih primarni producenti (rastline, alge) porabijo za rast. Prekomerno bogatitev ali onesnaženje morja s temi hranilnimi snovmi označujemo s pojmom evtrofikacija. Nekaterih hranil je v vodnem okolju veliko (na primer magnezija), ostalih osnovnih hranil, kot na primer dušikovih in fosforjevih spojin, pa manj in zato lahko predstavljajo omejitev za rast rastlin. V Jadranskem morju je fosfor takšno limitirajoče hranilo. Reke, predvsem Soča in Pad, prinašajo s seboj veliko organskih in anorganskih hranilnih snovi, zato je severni Jadran tradicionalno veljal za enega najbolj produktivnih območij v celotnem Sredozemskem morju. Na slovenski obali so najpomembnejši vnosi hranilnih (dušikovih in fosforjevih) snovi prečiščene komunalne odpadne vode iz komunalnih čistilnih naprav, komunalna odpadna voda iz gospodinjstev, ki niso priključena na komunalno čistilno napravo (razpršena poselitev) in kmetijska dejavnost.

Evtrofikacija povzroča povečano rast alg in rastlin ter vodi v nezaželene spremembe sestave vodnih organizmov in zmanjšuje kvalitete vode. Neposredne posledice pri fitoplanktonu so porast biomase, spremembe sestave fitoplanktonske združbe in pogostejša škodljiva cvetenja, s čimer pa je povezano usedanje biomase na dno. Posredne posledice evtrofikacije so lahko raznolike in zajemajo spremembe celotnega ekosistema, npr. pridneno pomanjkanje kisika in s tem povezani pomori organizmov, spremembe bentoške združbe ali celo spremembe strukture prehranjevalnih spletov. Evtrofikacija ima tudi socio-ekonomske posledice kot so zmanjšanje dohodka v ribiškem sektorju, zastrupitve s školjkami in zmanjšanje privlačnosti prizadetih območij za turiste.

Shematski prikaz procesa evtrofikacije (povzeto po Andersen in Pawlak, 2006).



Planktonske diatomeje (foto J. France)



Diatomeja iz rodu Pleurosigma (foto P. Mozetič)

Dinoflagelata iz rodu Dinophysis (foto M. Šiško)

Diatomeje iz rodu Pseudo-nitzschia in Lioloma pacificum (foto J. France)

Učinki evtrofikacije so v slovenskem morju različni v obalnem pasu in na odprtem morju, zato je dobro okoljsko stanje opredeljeno ločeno. V odprtih vodah je stanje opredeljeno glede na koncentracije rastlinskega barvila (klorofila a), glede na pogostost cvetenj fitoplanktona v vodnem stolpcu ter glede na pomanjkanje kisika v sloju pri dnu. V obalnem pasu učinke evtrofikacije opazujemo do globine uspevanja morske vegetacije, to je do približno 8 do 10 m. Na mehkem dnu so učinki opredeljeni s stanjem morskih travnikov, na kamnitem dnu pa stanje določa vrstna sestava združb makroalg. Dodaten kazalnik stanja morja so še koncentracije hranilnih snovi v vodi.

Večina okoljskih ciljev, ki se nanašajo na evtrofikacijo, je usmerjena v ohranjanje dobrega stanja, za kar je potrebno redno spremljanje posrednih in neposrednih vplivov obogatitve s hranilnimi snovmi. Kjer je stanje v obalnem pasu slabo, je cilj doseganje dobrega stanja. V odprtem morju je potrebno vzpostaviti kontinuirano spremljanje koncentracij raztopljenega kisika v sloju pri dnu na območju z globino več kot 20 m, saj ima pomanjkanje kisika lahko daljnosežne posledice za morski ekosistem.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene evtrofikacije (D5)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Vsebnost hranilnih snovi		
Koncentracija hranilnih snovi v vodnem stolpu	dobro	➔/ ↓[1]
Deleži hranilnih snovi (silicij, dušik in fosfor), kadar je to potrebno (večinoma ni relevanten)	dobro	➔/ ↓ ↑
Neposredni vplivi obogatitve s hranilnimi snovmi		
Koncentracija klorofila v vodnem stolpu	dobro	➔/ ↓ ↑[2]
Bistrost vode, po potrebi v povezavi s povečanjem števila lebdečih alg (večinoma ni relevanten)	dobro	➔/ ↓ ↑
Številčnost oportunističnih makroalg	dobro	➔/↑[3]
Sprememba vrst v rastlinski sestavi, npr. razmerje med kremenastimi in bičkastimi algami, spremembe iz bentoških v pelagične vrste ter cvetenje škodljivih/strupenih alg (npr. cianobakterija), ki jo povzročijo človekove dejavnosti	dobro	➔
Posredni vplivi obogatitve s hranilnimi snovmi		
Številčnost večletnih morskih alg in trav (npr. alge iz reda Fucales, prava morska trava in neptunska trava), na katero škodljivo vpliva zmanjšanje bistrosti vode	dobro	-
Raztopljen kisik, tj. spremembe zaradi povečane organske razgradnje in velikosti zadevnega območja	dobro[4]	↑

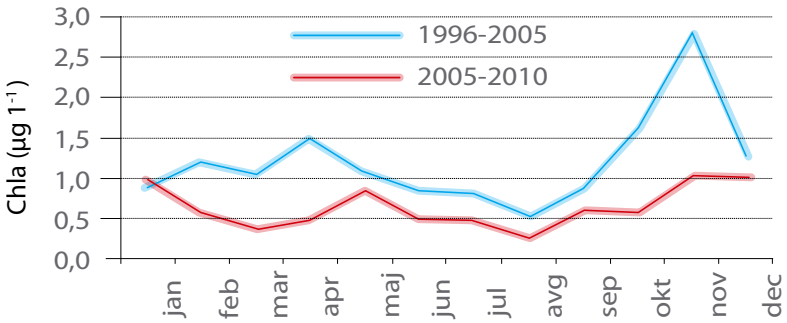
[1] *Za nekatera hranila: nitrat, silikat.*
[2] *Analiza dolgega časovnega niza je pokazala na padec trofičnosti okoli leta 2005, vendar je v zadnjih letih stanje stabilno.*
[3] *Na nekaterih merilnih mestih se stanje slabša.*
[4] *Od 70-ih let do preloma tisočletja so bile hipoksije in anoksije pogoste, v zadnjem desetletju pa jih ne zaznavamo več.*

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , ➔ stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Fitoplankton

Rastlinski plankton ali fitoplankton je temelj morskega prehranjevalnega spleta v pelagialu in prvi člen v verigi, saj v procesu fotosinteze ustvarja organsko snov, ki je hrana za naslednje porabnike, ob tem pa se porablja ogljikov dioksid (CO_2) in sprošča kisik. Fitoplankton veže ogromne količine ogljikovega dioksida in v ozračje sprošča približno polovico celotnega kisika na Zemlji. Ena glavnih značilnosti fitoplanktona v slovenskem morju je njegova velika sezonska in medletna variabilnost, ki je povezana z razpoložljivostjo hranilnih snovi. V fitoplanktonski združbi so preko celega leta številčno najbolj pomembni nanoflagelati (majhni fitoplanktonski organizmi z bički iz različnih

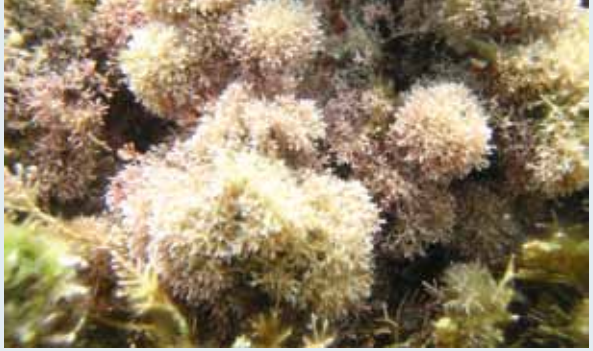
Mesečne geometrijske sredine koncentracij klorofila a v površinskem sloju pri Piranu, izračunane za različna obdobja glede na ugotovljene spremembe režima.



Carollina officinalis
(foto M. Orlando-Bonaca)

Halimeda tuna
(foto M. Orlando-Bonaca)

Padina pavonica
(foto M. Orlando-Bonaca)



Haliptilon virgatum
(foto M. Orlando-Bonaca)

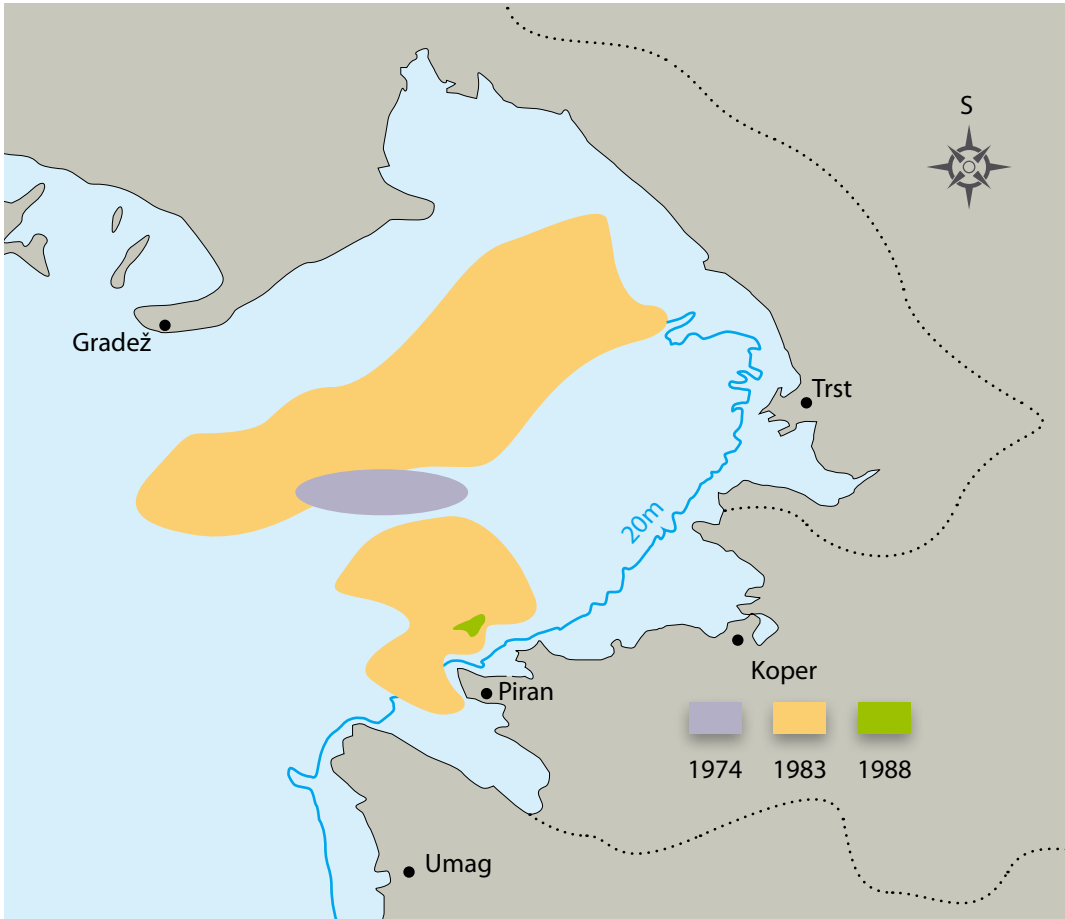
skupin), ki v povprečju predstavljajo skoraj dvotretjinski delež. Občasno, ob povečanih koncentracijah hranljivih snovi, pa prevladujejo diatomeje (kremenaste alge).

Klorofil a je glavno rastlinsko barvilo, ki sodeluje v procesu fotosinteze. Zato je količina klorofila a v morski vodi dober pokazatelj fitoplanktonske biomase. Do leta 2002 je bila najvišja povprečna koncentracija klorofila a v celotnem vodnem stolpcu (1,34 µg/l) znotraj Koprskega zaliva zaradi bližine izlivov rek Rižane in Badaševice ter komunalnih in industrijskih odplak, ki prinašajo v zaliv večje količine hranilnih snovi. Na ostalih območjih so bile povprečne koncentracije klorofila a okoli 1,15 µg/l (najnižja vrednost 0,99 µg/l).

Spremembe in trendi v fitoplanktonski združbi kažejo upad koncentracij klorofila a v zadnjem desetletju v celotnem severnem Jadranu. Na odptem morju pri Piranu je bilo do leta 2006 dolgoletno povprečje koncentracij klorofila a v površinskem sloju okoli 1 µg/l, v obdobju 2006-2010 pa so bile te vrednosti opazno nižje, okoli 0,6 µg/l. Spremembe so vidne tudi v sezonski dinamiki klorofilne biomase, saj je prvi višek premaknjen na maj, značilnega jesenskega viška pa ni več, temveč so jesenske vrednosti izenačene z zimskimi in predstavljajo najvišje letne koncentracije klorofila a. Spremenila se je tudi struktura fitoplanktonske združbe: diatomeje so v zadnjih letih manj številne in redkeje zacvetijo, nanoflagelati pa so postali številnejši.

Spremembe sovpadajo s fizikalno-kemijskimi spremembami. Leta 2002 je prišlo do spremembe režima v pretoku reke Soče: letni pretok je značilno upadel, kar se je odrazilo na povišanju slanosti morja. Upad rečnih pretokov beležijo na območju celotnega Sredozemskega morja. Vzrok naj bi bile spremembe podnebnih vzorcev in velika poraba vode za potrebe ljudi. Zmanjšan dotok sladke vode v Tržaškem zalivu vpliva na zniževanje koncentracij nitratov in silikatov, kar je v določenem zamiku vodilo do opisanih sprememb. V Slovenskem morju redno beležimo tudi **cvetenja (potencialno) toksičnih fitoplanktonskih vrst**, vendar se ta pojavljajo neodvisno od evtrofikacijske obremenitve. Med tovrstna cvetenja uvrščamo predvsem namnožitve nekaterih vrst toksičnih organizmov, katerih toksini se kopičijo v školjkah in lahko povzročijo zastrupitev. Nekatere vrste dinoflagelatov iz rodu *Dinophysis* povzročijo diaroično (diareja), iz rodu *Pseudo-nitzschia* pa amnezično (izguba spomina) zastrupitev s školjkami.

Obseg nekaterih epizod anoksij v Tržaškem zalivu v obdobju 1974-1988 (Vir NIB-MBP)



Acetabularia acetabulum
(foto M. Orlando-Bonaca)

Cistozira (Cystoseira)
(foto M. Orlando-Bonaca)

Poraba kisika

Aerobni organizmi pri dihanju porabljajo kisik. Ta se porablja tudi v procesih razkrajanja organskih snovi in pri drugih oksidativnih procesih. Obnavljanje kisika v vodi poteka z difuzijo iz zraka in preko fotosinteze. Občasno je na določenem območju hitrost porabe kisika večja od hitrosti obnavljanja, zato pride do pomanjkanja kisika oziroma do hipoksije, kadar je koncentracija raztopljenega kisika manjša kot 2 mg/l ali anoksije, kadar se koncentracija raztopljenega kisika približa ničli. Do pomanjkanja kisika prihaja predvsem v pridnenem sloju v obdobjih razslojenega vodnega stolpca.

Hipoksije v Tržaškem zalivu so se v zadnjih dvajsetih letih prejšnjega stoletja pojavljale skoraj vsako leto, praviloma pozno poleti ali zgodaj jeseni. Anoksije so se pojavljale znatno redkeje, največ jih je bilo v 80-ih letih prejšnjega stoletja. Huda anoksija z obsežnimi posledicami septembra 1983 je trajala kar dva tedna. Bentoška združba, ki je takrat naseljevala velik del Tržaškega zaliva, se še do danes ni popolnoma obnovila.

V Tržaškem zalivu je pomanjkanje kisika pri dnu delno odraz naravnih hidromorfoloških pogojev in dogajanj v vodnem stolpcu, delno pa tudi posledica antropogenih obremenitev okolja. V zadnjih letih je opazno zmanjševanje evtrofikacije Tržaškega zaliva zaradi omejitev rabe fosfatov v detergentih in zaradi izgradnje komunalnih čistilnih naprav, pa tudi zaradi zmanjšanja rečnih pritokov. Zato v zadnjem desetletju anoksje ne zaznavamo več.

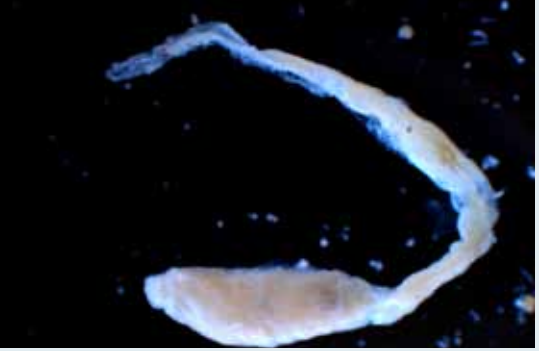
Makroalge

Alge nimajo korenin, zato se ne morejo zasidrati v peščeno podlago, temveč se na trdno podlago pritrdijo s svojim spodnjim delom. Alge tudi nimajo stebla, listov in cvetov. Telo alge se imenujemo steljka. Poleg zelenega barvila (klorofila a) majo tudi druga barvila (rumena, rdeča in rjava), s katerimi lahko alga za fotosintezo učinkovito izrabi tudi druge valovne dolžine svetlobe, predvsem v modrem spektru, ki je je pod vodo v izobilju.

Mrtva korala (foto B. Mavrič)

Združbe s cistoziro *(Cystoseira)*, to je eno najbolj razširjenih jadranskih rjavih alg, so ključnega pomena za ohranjanje biotske raznovrstnosti v kamnitem infralitoralu. V njih najdemo 83 taksonov makroalg. Izmed teh je bilo določenih 16 taksonov zelenih alg *(Chlorophyta)*, 18 rjavih alg *(Phaeophyta)* in 49 rdečih alg *(Rhodophyta)*.

Makroalge so bioindikatorji za spremembe v ekosistemu, ki jih povzročajo predvsem prekomerni vnosi hranil iz kmetijstva ter industrijskih in komunalnih izpustov. Glede na trenutno stanje makroalg slovenskega morja lahko zaključimo, da je vpliv antropogenega onesnaževanja s kopnega večinoma zanemarljiv, mestoma pa vendarle velik ali zelo velik.



Mnogoščetinec - Capittela capitata (foto B. Mavrič)

Morska zvezda - Astropecten sp. (foto B. Mavrič).

Skupina bentoških organizmov iz rodu Ophiuroidea (foto B. Mavrič)

Ohranjenost morskega dna (D6)

Opis dobrega stanja: Morsko dno mora ostati na ravni, ki zagotavlja zaščito strukture in funkcij ekosistemov ter preprečuje škodljive vplive zlasti na bentoške ekosisteme.

Ohranjenost morskega dna se odraža na fizikalnih, kemijskih in bioloških lastnostih, ki definirajo življenjski prostor, njegovo strukturo in funkcijo. V pridnenem sloju živijo številne skupine organizmov, med katerimi lahko izpostavimo nevretenčarje in makroalge, ki zaradi svoje nemobilnosti oz. zelo slabe mobilnosti dobro odražajo stanje morskega dna. Neoporečnost morskega dna se torej kaže v dobri ohranjenosti substrata in osnovne strukture življenjske združbe ter glavnih funkcij, ki jih opravlja, in to tako v prostoru kot tudi času.

Morsko dno ima pomembno vlogo v morskem ekosistemu, saj je bivalno okolje za številne organizme. Ti delujejo tudi kot filter morske vode. Hkrati imajo pomembno vlogo pri kroženju ogljika in zagotavljanju hranilnih snovi. Dejavnosti ljudi lahko povzročajo spremembe strukture in sestave dna ter prisotnih življenjskih združb, kar vpliva na produktivnost in dinamiko celega sistema ter na zmanjšanje funkcij in dobrobiti za ljudi. Dobro stanje morskega okolja glede na ohranjenost morskega dna je doseženo, ko so pridneni habitati raznoliki in vsebujejo živalske in rastlinske taksone, ki so občutljivi na antropogene pritiske.

Za merilo, ki opisuje pritiske, je bil zastavljen cilj, da se mora obseg morskega dna na katerega znatno vplivajo človekove dejavnosti, zmanjšati. Še posebej to velja za območja razširjenosti biogenega substrata (območje kamene korale), kjer se številčnost, biomasa in območje razširjenosti nikakor ne smejo zmanjševati.

Bentoški nevretenčarji

Nevretenčarji morskega dna so odlični indikatorji hidromorfoloških sprememb v okolju. **Kamnito dno bibavičnega pasu** poseljuje cca 140 taksonov nevretenčarjev iz skupin členonožcev, mehkužcev, kolobarnikov, iglokožcev, mahovnjakov in ožigalkarjev. Diverziteta je zaradi naravnega stresa (izsuševanja, temperaturna nihanja, nihanja slanosti) nizka. Ta stres je večji v zgornjem mediolitoralu. Povečevanje hidromorfoloških sprememb oz. zamenjava nestabilnega, premičnega substrata (pesek, kamenčki) s stabilnimi, grajenimi strukturami (balvani, vertikalne stene) vpliva na sestavo in številčnost organizmov v obravnavani združbi.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene neoporečnosti morskega dna (D6)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Fizična škoda ob upoštevanju značilnosti substrata		
Vrsta, številčnost, biomasa in območje razširjenosti zadevnega biogenega substrata	-	-
Obseg morskega dna, na katerega znatno vplivajo človekove dejavnosti, za različne vrste substratov	-	-
Stanje bentoške skupnosti		
Prisotnost posebej občutljivih in/ali odpornih vrst	-	-
Večmetrični indeksi za oceno stanja in funkcionalnosti bentoške skupnosti, kot so raznolikost in bogastvo vrst ter delež oportunističnih in občutljivih vrst		
• Bentoški nevretenčarji mehkega sedimentnega dna v globini 7-10 m	dobro	-
• Bentoški nevretenčarji mehkega sedimentnega dna cirkalitorala	-	-
• Bentoški nevretenčarji kamnitega dna mediolitorala in zgornjega infralitorala do globine dveh metrov	-	-
• Bentoški nevretenčarji mehkega sedimentnega dna mediolitorala in zgornjega infralitorala do globine dveh metrov	-	-
• Makroalge v zgornjem infralitoralu	dobro	-
• Kolenčasta cimodoceja (Cymodocea nodosa)	dobro	-
• Pozejdonka (Posidonia oceanica)	dobro	-
Delež biomase ali posameznikov v makrobentoški skupnosti nad določeno dolžino/velikostjo	-	-
Parametri, ki opisujejo značilnosti (oblika, naklon in odsek) spektra velikosti bentoške skupnosti	-	-

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Peter Klepec – plavajoči sesalni bager za poglabljanje plovnih poti (foto B. Mavrič).

Poškodba na koloniji kamene korale, verjetni povzročitelj sidranje (foto B. Mavrič).

Poškodba na morski travi zaradi sidranja (foto B. Mavrič).

Poškodba na leščurju zaradi sidranja (foto B. Mavrič).

Poškodba morskega travnika zaradi sidranja (foto B. Mavrič).

Na kamnitem dnu zgornjega infralitorala do globine dveh metrov je bilo najdenih 269 taksonov predvsem med mehkužci, mnogoščetinci in raki. Združba je zelo pestra. Z večanjem hidromorfoloških sprememb od naravnih k čisto spremenjenim se krajšajo prehranjevalne verige. Manjše je število detritivorov - organizmov, ki se hranijo z odmrlo organsko snovjo, večje pa število filtratorjev - organizmov, ki se prehranjujejo tako, da filtrirajo morsko vodo in iz nje pobirajo drobcene delce organskih snovi.

Na sedimentnem dnu v globini 7 do 10 m je bilo najdenih približno 280 vrst nevretenčarjev, kar je kar precej glede na globinsko, kot tudi površinsko zelo omejeno območje. Vzorčevano območje se je na podlagi karakterističnih vrst za posamezno biocenozo izkazalo za prehodno območje med infralitoralno in cirkalitoralno biocenozo, ki je praviloma zaznamovano z visoko vrstno pestrostjo. Številčnost na enoto površine ali volumna, ki je okoli 15% za najštevilnejšega taksona v vseh obalnih vodnih telesih ter najbolj številne vrste, kot so *Capitella capitata*, *Lumbrinereis gracilis*, *Heteromastus filiformis*, *Corbula gibba* in *Tellina distorta* kažejo, da je to okolje nestabilno. Vzroki za nestabilnost okolja so visoka sedimentacija in resuspenzija, velike spremembe v slanosti in temperaturi ter občasno pomanjkanje kisika v pridnenem sloju. Te lastnosti so deloma naravni fenomeni območja, nekateri od njih pa so lahko še dodatno okrepljeni zaradi vplivov dejavnosti človeka.

Na mehkem sedimentnem dnu cirkalitorala je bilo najdenih 239 taksonov nevretenčarjev. Po številčnosti organizmov so prevladovali mnogoščetinci (64%), nato pa sta sledili še skupini rakov in mehkužcev. Glede števila taksonov so prav tako prevladovali mnogoščetinci (94), sledili pa so raki (54) in mehkužci (59), ter nato iglokožci (17). Po številu osebkov so na prvih treh mestih štiri vrste mnogoščetincev (*Aponuphis bilineata, Lumbrineris gracilis, Owenia fusiformis* in *Sthenelais boa)*, nato sledijo vrste rakov iz rodu *Ampelisca* in polž *Turritella communis*.

Fizična škoda na morskem dnu

Številne dejavnosti lahko posredno ali neposredno vplivajo na stanje morskega dna in s tem na pestrost in sestavo združb morskega dna. To so gradnja objektov na odprtem morju, poglabljanje dna, sidranje večjih in manjših plovil, različne ribiške prakse in številne druge aktivnosti.

Fizična škoda na morskem dnu zaradi komercialnega ribolova v največji meri nastaja zaradi uporabe aktivnih ribolovnih orodij. Slovenski ribiči uporabljajo zaporne plavarice dolge cca 100 m, pridnene vlečne mreže s širilkami in pelagične vlečne mreže, ki so na spodnji strani ustja obojestransko obtežene z železno verigo in utežmi. Strgače so v Sloveniji prepovedane in se v praksi od leta 2005 ne uporabljajo več. Tudi pri nabiranju školjk prihaja do poškodb morskega dna. Školjke vrste ladinka *(Venus verrucosa)* ribiči izkopavajo iz peščenega sedimenta, medtem ko školjke vrste noetova barčica *(Arca noae)* trgajo s trdne podlage.

Fizična škoda na morskem dnu zaradi sidranja je vezana tako na priobalni pas, kot tudi na območja, ki so od obale bolj oddaljena. V priobalnem pasu se sidrajo večinoma manjša turistična plovila predvsem ob naravnih delih obale, ki so zelo zanimiva za kopanje, nimajo pa urejenih privezov (Jernejev zaliv, Debeli rtič, med Belvederjem in Strunjanom ter med Pacugom in Fieso). Večje potniške in tovorne ladje se običajno sidrajo, ko čakajo na vplutje v Luko Koper. Manjša območja, izpostavljena tem obremenitvam, so tudi v Piranskem zalivu zaradi večjih turističnih križark in manjših tovornih ladij za raztovarjanje soli. Poškodbe dna so vidne v obliki brazgotin na mehkem premičnem dnu z morsko travo (luknje in kanali z izpuljeno morsko travo), veliko pa je tudi polomljenih in poležanih leščurjev *(Pinna nobilis)* in drugih živali. Na trdem dnu se poškodbe kažejo v obliki prevrnjenih skal in poškodb na pritrjenih kolonijskih organizmih, kot so npr. spužve in kamena korala *(Cladocora caespitosa)*.

Zaradi sidranja, poglabljanja plovnih poti in plovbe plovil (do globine 12 m) prihaja tudi do dvigovanja in resuspenzije sedimenta.

Piran danes (levo) in Piran v prihodnosti (desno), kot so si avtorji razstave »Slovenija 50+« v organizaciji Umanotere zamislili na podlagi predvidevanj mogočih posledic podnebnih sprememb v naši državi. Na desni sliki je morska gladina dvignjena za 2 metra, kar bi pomenilo propad mesta. Avtorji razstave s črno vizijo opozarjajo na možne posledice naših dejanj, če se ne bomo zganili in z dejanji spremenili našega odnosa do okolja. (Foto M. Petraj, Umanotera)

Hidrografski pogoji (D7)

Opis dobrega stanja: Trajna sprememba hidrografskih pogojev v morju ne sme škodovati morskim ekosistemom.

Hidrografske pogoje opisujemo s fizikalnimi lastnostmi morske vode – temperatura, slanost, globina, valovi, tokovi, turbulenca, prosojnost (prisotnost lebdečih delcev). Ti pogoji so ključnega pomena za morski ekosistem, saj opredeljujejo njegove ''klimatske razmere''. Hidrografski pogoji so odvisni od sprememb Jadrana, sredozemskega morja in globalno. Na primer, gradnja asuanskega jezu je spremenila hidrografske razmere na večjem delu sredozemskega morja (povečana slanost, tokovi itd.).

Dejavnosti človeka, kot so obalna infrastruktura (urbana območja, pristanišča, valobrani, protipoplavna zaščita urbanih območij), gradnja objektov na odprtem morju (terminali, vetrne elektrarne), izkopavanje plovnih poti, odvzem surovin iz morskega dna (mivka, drugi materiali), spremembe v količini rečnih pritokov in vnosov (vnosi lebdečih delcev, sprememba slanosti ali temperature) ali emisije velikih količin tople ali slane vode (plinski terminali, elektrarne, desalinizacija), lahko spremenijo hidrografske lastnosti morja. Te spremembe lahko pomembno vplivajo na življenjske pogoje, katerim se mora ekosistem prilagoditi. Hidrografski pogoji vplivajo predvsem na zgodnje razvojne faze, rast in prehrano morskih organizmov, na njihovo razmnoževanje in razširjanje.

Če hidrografski pogoji ne povzročajo sprememb, ki so škodljive za morske habitate in organizme, je stanje morja dobro. Hidrografski posegi ne povzročajo samo sprememb bentoškega okolja, temveč tudi spremembe v kroženju vodnih mas, kar vpliva na kisikove razmere v pridnenem sloju in lahko pripelje do povišanih koncentracij hranilnih snovi. Zaradi varovanja obstoječih habitatov na morskem dnu morajo biti posegi, ki lahko povzročajo spremembe hidrografskih lastnosti, načrtovani tako, da so posledice na biodiverziteto minimalne.

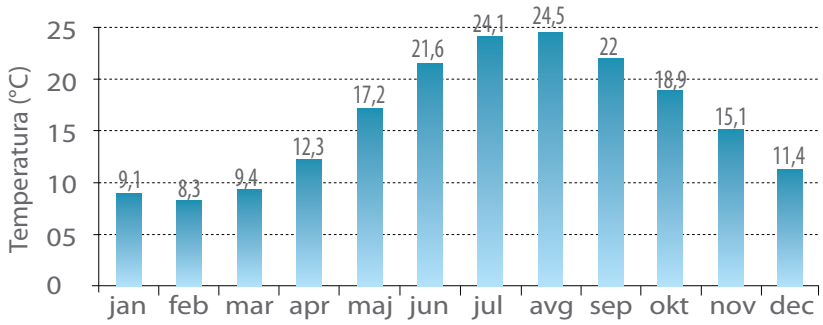
Edino območje slovenskega morja, v katerem je po letu 1950 prišlo do trajnih sprememb nekoliko večjih razsežnosti, je notranji del Koprskega zaliva. Gre za spremembe cirkulacije sveže morske vode in spremenjen režim vnosa sladke vode in hranil. Opazen je trend rasti poletnih temperatur v polzaprtem zalivu, ki lahko v naslednjem desetletju ali dveh privede do sprememb nasičenosti s kisikom pri dnu v najtoplejšem delu leta. To pa posledično pomeni dodatno poslabšanje razmer za organizme, živeče na morskem dnu ali v sloju tik nad njim. Trajno spremenjeni habitati, ki presegajo 0,5 km^2, so še posamezna območja v Piranskem zalivu (marine, kopališča, soline).

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za hidrografske pogoje (D7)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Prostorska opredelitev trajnih sprememb		
Velikost območja, na katerem je prišlo do trajnih sprememb	Koprski zaliv (4 km^2)	-
Učinek trajnih hidrografskih sprememb		
Velikost habitatov, na katerih je prišlo do trajnih sprememb	Koprski zaliv (4 km^2), območja<0,5km^2 v Piranskem zalivu	-
Spremembe habitatov, zlasti predvidenih funkcij (npr. drstenje, območja vzreje in hranjenja ter selitvene poti rib, ptic in sesalcev); zaradi spremenjenih hidrografskih razmer	-	-

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Letni režim temperature morja v globini 1m na merilni točki mareografa v Kopru 1958-2011.



Klif (foto M. Peterlin)

Blatni polo (foto M. Vahtar)

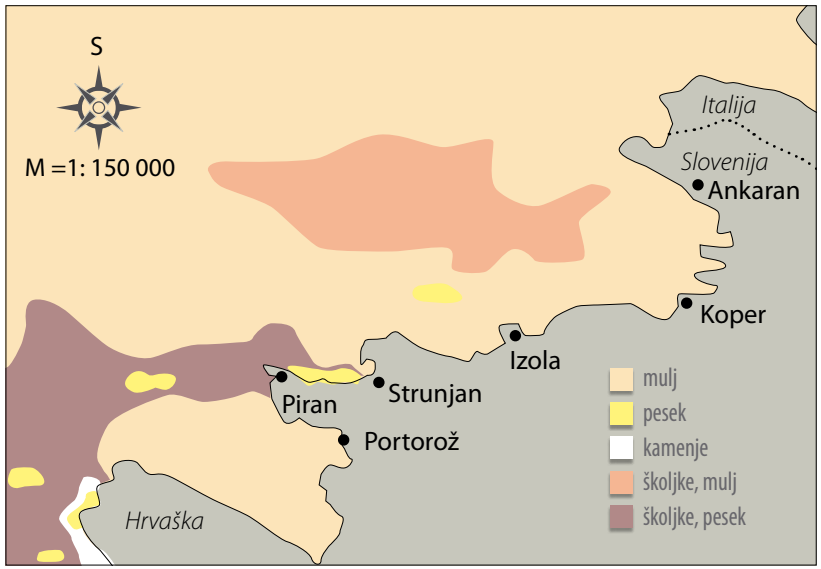
Ureditev obale (foto T. Makovec)

Marina Izola (foto S. Jarc)

Osnovne hidrografske značilnosti

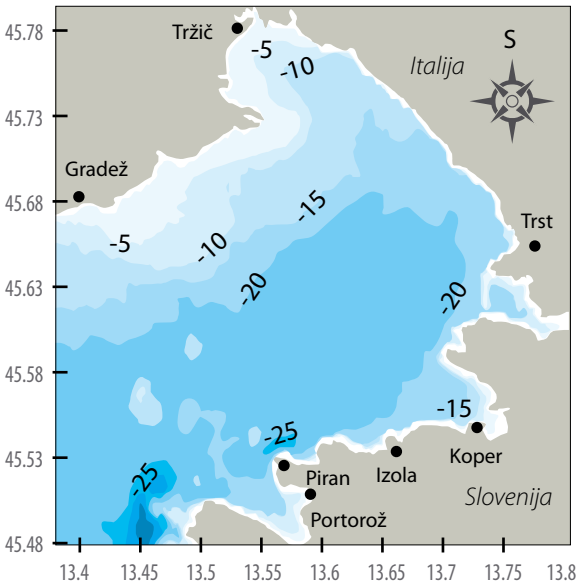
Severno Jadransko morje je izredno občutljivo, saj se vanj izliva približno ena tretjina vsega pritoka celinskih voda, ki se izlivajo v Sredozemsko morje, hkrati pa Jadran predstavlja zgolj 0,4% vodnih mas Sredozemlja. Slovensko morje je zelo plitvo in le izjemoma presega globino 25 m, kot npr. pri Punti Madona pri Piranu. Zalivi imajo precej strmo obalo, ki pa se že v globini med 5 in 10 metri hitro prevesi v položno podvodno ravnico. Obalo grade flišne plasti eocenske starosti, za katere je značilno menjavanje trših peščenjakov in mehkejših, slabo vezanih laporovcev. V manjši meri se pojavlja tudi apnenec enake starosti. Ustja rek so zapolnjena s kvartarnimi rečnimi nanosi. Ob flišnih obalah je sediment ponekod meljasti pesek, prevladuje pa temnosivi glineni mulj. V globljem delu slovenskega morja prevladuje sivi, meljasti pesek ponekod celo pesek, sestavljen iz do 80 % fragmentov biotskega izvora, zaradi katerega je vsebnost karbonata visoka. Sediment v notranjosti Koprskega in Piranskega zaliva je temnosivi glineni mulj, ki izvira iz fliša v zaledju. Največji vir karbonata, prinešenega s kopnega, predstavlja reka Soča. Debelina kvartarnih usedlin narašča od ustij rek in notranjih delov manjših zalivov (30 do 40 m) proti osrednjemu delu Tržaškega zaliva (do 250 m).

Sedimentološka karta morskega dna

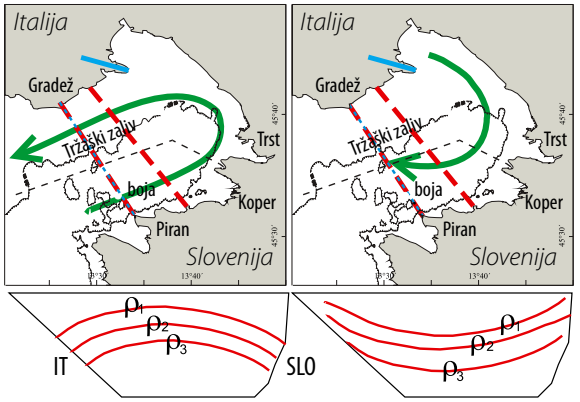


(Vir: Geodetski inštitut)

Globine morja v Tržaškem zalivu

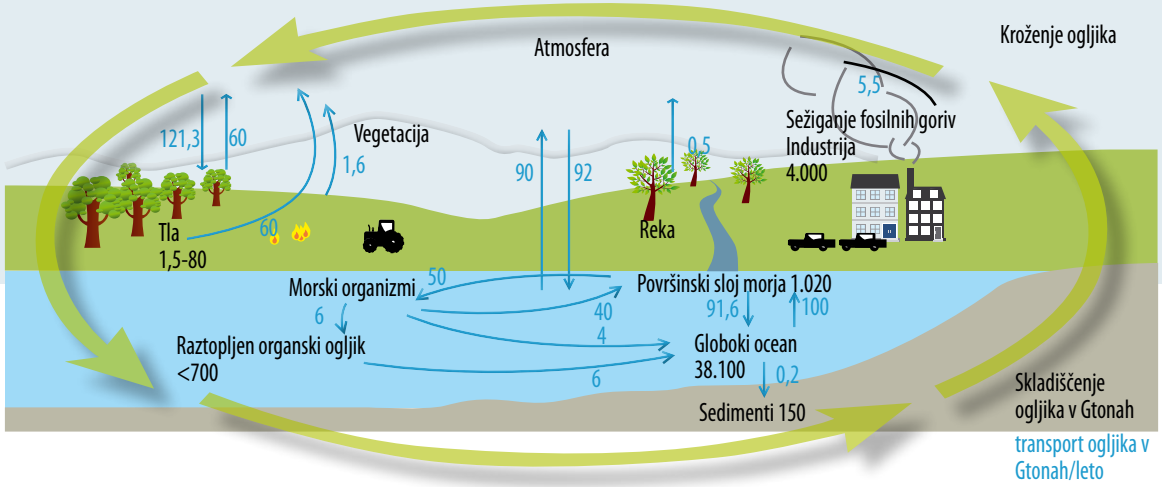


Termohalina cirkulacija: Če so gostotne plasti od Pirana do Gradeža skledaste oblike, je cirkulacija ciklonalna (slika levo), v nasprotni smeri urnega kazalca, če so kopaste oblike, pa je anticiklonalna (slika desno), v smeri urnega kazalca.



(Vir Malačič in Petelin, 2009)

Proces in vplivi emisij CO_2 na zakisljevanje morja (povzeto po NASA, The Carbon Cycle). Na sliki je prikazan transport CO_2 med mediji v Gtonah/leto ter ocena količin CO_2 v Gtonah, ki se skladiščijo v atmosferi, vegetaciji in morju.



V primerjavi z drugimi morji je Jadransko morje zmerno toplo morje. Največje razlike v **temperaturi morja** se pojavljajo v Tržaškem zalivu zaradi intenzivnega poletnega segrevanja ter zimskega ohlajanja relativno plitvih voda. Povprečna temperatura morja na površini niha med 6 °C v zimskem času in 28 °C poleti, v globini 1m se giblje med 8,3 °C v februarju in 24,5 v avgustu, v pridnenem sloju osrednjega dela Tržaškega zaliva pa med 13,9 in 15,5 °C. Temperaturna stratifikacija v vodnem stolpcu je razvita spomladi in poleti, jeseni pa se temperatura izenači po celotnem stolpcu. Meritve v zadnjih 50 letih odražajo trend naraščanja temperature vode, pri čemer se najhitreje zvišujejo poletne temperature v površinskem sloju. Predviden je porast temperature za 2 °C v 20 letih, predvsem zaradi višjih poletnih temperatur.

Valove večinoma povzročata jugo in burja. Jugo je manj pogost in po jakostih šibkejši, povzroča večje in daljše valove kot burja. Ob burji, ki lahko preseže hitrost 17 m/s, nastajajo najvišji valovi (2,2m in več). Ekstremni valovi 4,8 m in več, ki so izmerjeni v "odprtih" vodah slovenskega morja na oddaljenosti več kot ene navtične milje, se predvidoma ne morejo pojaviti v obrežju zaradi predhodnega zrušenja teh valov in pretvorbe dela njihove energije v obalni tok.

Na oblikovanje morskih tokov vplivajo veter, temperatura in slanost (gostota vode) ter vrsta drugih dejavnikov (plimovanje). Hitrost tipičnih tokov v Tržaškem zalivu je velikostnega razreda 0,1 m/s.

Vetrovi povzročajo vetrno crikulacijo. Ob južnem vetru prihaja v površinski plasti vodna masa v Tržaški zaliv ob severni italijanski obali, kjer zavije v notranjost zaliva. Takrat vodna masa v globinah izhaja iz zaliva ob južni slovenski obali. Ko pa piha burja, vodna masa v površinski plasti ob severni obali zapušča Tržaški zaliv, medtem ko priteka vanj v globinah ob južni (slovenski) obali.

Površinska cirkulacija Tržaškega zaliva je izredno variabilna in je pogojena s temperaturnim in slanostnim poljem, ki vplivata na tridimenzionalno gostotno polje, slednje pa je odgovorno za tako imenovano **termohalino cirkulacijo**, ki se pojavlja poleti, v obdobju razslojevanja morja.

Plimovanje morske gladine je v Sredozemskem morju najizrazitejše v Tržaškem zalivu (tipičen razpon gladine je 1 m).

Valobran v Izoli (foto M. Vahtar)

Luka Koper (foto M. Vahtar)

V Tržaškem zalivu je prisoten tudi **dvig vode iz globljih slojev (upwelling)**, ki pa se pri nas razlikuje od 'oceanskega upwellinga'. Za pojav pri nas je potrebna stratifikacija vodnega stolpca, hkrati pa tudi burja. Slednja premakne zgornji, toplejši sloj vode proti zahodu, s čimer povzroči intenziven dvig hladnejše in bolj slane vode v vzhodnem delu obalnega območja.

Analize dnevnih meritev tokov na vhodu v Tržaški zaliv so pokazale, da je **čas izmenjave vodne mase** v Tržaškem zalivu v obdobju lepega vremena okoli 10-22 dni, tako v obdobjih šibke stratifikacije, kot v obdobjih stratificiranega vodnega stolpca (poletno obdobje).

Povprečna **slanost** Jadranskega morja (38,3) presega povprečno slanost Sredozemskega morja; v severnem delu Jadranskega morja pa je zaradi pritokov rek nekoliko nižja (< 28). Pozimi prevladujejo višje slanosti, saj se zmanjša dotok kopenskih voda, z morskimi tokovi pa doteka iz južnega in srednjega Jadrana bolj slana voda. Obdobja višje slanosti so posledica daljših sušnih in tudi vetrovnih obdobij (36-37, celo 38,5), saj vetrovno vreme poveča izhlapevanje in s tem tudi slanost. Izjemoma se v Tržaškem zalivu tvori najgostejša (najhladnejša in najbolj slana) morska voda v celotnem Jadranu (pozimi 1929 in 2012).

Temperatura in slanost vplivata na **mešanje v vodnem stolpcu.** V zimskem obdobju je vodni stolpec med površino in dnom dokaj homogen, zato zaradi dodatnega ohlajanja površinskega sloja prihaja do konvekcijskih tokov med dnom in površino. V topli polovici leta pa je temperatura površinskega sloja lahko mnogo višja od temperature pri dnu. Pogosto se vzpostavi t.im. termoklina (nagel upad temperature), oz. zaporedje termoklin v različnih globinah. Avgusta je termoklina običajno na globini okoli 10-14 m. Razpon vrednosti temperature med površino in dnom je največji septembra (> 10 ˚C) v obdobju mirnega in stabilnega vremena. Takrat se v pridnenem sloju lahko pojavi pomanjkanje raztopljenega kisika. Dovolj močna burja lahko v nekaj deset urah premeša vodni stolpec

Koper (foto M. Peterlin)

in oksigenira pridneno plast.

Svetloba v morskih globinah določa ekosistem morja, saj je svetloba potrebna za proces fotosinteze, pri kateri avtotrofni organizmi na morskem dnu (alge, morske trave) in v vodnem stolpcu (fitoplankton) proizvajajo organsko snov. Z globino se količina svetlobe zmanjšuje. Kadar je v morju razpršenih veliko drobnih delcev, je svetlobe za fotosintezo premalo že v manjši globini. Globina do katere prodira svetloba oz. **prosojnost** je v severnem delu Jadranskega morja med 20-33 m, v slovenskem morju pa med 7–9 m. Manjša prosojnost vode je značilna za obdobja povečanega rečnega dotoka, tj. spomladi in jeseni je bila izmerjena v Piranskem in v Koprskem zalivu, okoli 0,3 in 0,5 m. K večji motnosti lahko lokalno prispevajo tudi fitoplankonski viški, cvetenje morja in lokalna onesnaženja.

Oceani absorbirajo velike količine ogljikovega dioksida (CO_2), ki v veliki meri nastaja zaradi dejavnosti človeka. Povečane koncentracije CO_2 v vodi spreminjajo kislost vode, kar v sinergiji z drugimi spremembami značilnosti morskega okolja zaradi dejavnosti človeka lahko povzroči obsežne spremembe morskega ekosistema. Posledica **zakisljevanja morja** je, da imajo številni morski organizmi zmanjšano zmožnost gradnje apnenčasto skeletnih struktur. Vrednost pH morske vode se praviloma giblje v ozkem razponu (med 7,5 in 8,5), ki ga vzdržuje delovanje karbonatnega sistema. V slovenskem morju so srednje vrednosti pH od 8,12 do 8,19. Na izmerjene pH vrednosti morske vode bistveno vplivajo procesi, vključeni v kroženje ogljika in dinamiko CO_2 (npr. vnos, produkcija in razgradnja organske snovi, bentoška dinamika CO_2, razgradnja in ohranjanje karbonatov).

Spremenjenost obalnega pasu

Trajne hidrografske spremembe, ki se kažejo kot fizične izgube habitatov zaradi posegov človeka, se razprostirajo vzdolž celotne obale. Območja brez trajnih pritiskov obsegajo približno le še 23% obale (na območju Debelega rtiča in Strunjana), čeprav se tudi na naravnih območjih pojavljajo sezonske obremenitve zaradi turističnih dejavnosti. Najpomembnejši sektor, ki povzroča spremembe hidromorfoloških lastnosti obalnega območja, je urbanizacija, ki vključuje turizem, drugi najpomembnejši sektor pa je pomorski promet (industrija in večja pristanišča obsegajo 21% obale, marine 10%). Posegi v obalnem pasu zaradi urbanizacije in turizma zadevajo 36% obalnega pasu. Obremenitve obalnega območja še vedno naraščajo.

Zaradi različne rabe obalnega območja in zaradi varovanja urbanih območij pred poplavljanjem je v obalnem območju zgrajena vrsta linijskih in točkovnih objektov. Največji poseg po letu 1950 je pridobivanje novih kopnih površin iz morja v Kopru, kar obsega 7% obalne linije slovenskega morja. To območje je nasuto, zaradi posegov je iz morskega zaliva nastal Škocjanski zatok.

Posegi v obalnem območju povzročajo: izgube naravnih morskih habitatov, uničenje gnezdišč za ptice, motenje ali prekinitev selitvenih poti, fragmentacijo življenjskega okolja na območja, ki so premajhna za preživetje nekaterih vrst. Po najnovejših raziskavah sta pozidava obalnih območij in gradnja konstrukcij v morju pomembna dejavnika tudi pri pogostejšem množičnem pojavljanju meduz, saj tovrstne konstrukcije zagotavljajo pritrjevalno površino za polipe, ki predstavljajo ključno fazo v razvojnem krogu klobučnjakov.

Grajeni objekti v obalnem pasu

Ulov (foto B. Marčeta)

Morska žaba - Lophius piscatorius (foto B. Mavrič)

Ulov s pridneno vlečno mrežo (foto B. Mavrič)

Morski list - Solea sp. (foto B. Mavrič)

Komercialne vrste rib in lupinarjev (D3)

Opis dobrega stanja: Populacije rib in lupinarjev, ki se izkoriščajo v komercialne namene, morajo ostati znotraj varnih bioloških meja in morajo imeti takšno razporeditev starosti in velikosti populacije, ki je značilna za zdrav stalež.

Zaloge rib so obnovljivi naravni vir, kar pomeni, da se lahko ohranja te zaloge s primernim izkoriščanjem. Večina ribolovnih vrst slovenskega morskega ribištva je selivskih in so razširjene preko meja ribolovnega morja RS. Slovenski ribiči lovijo tako skupne staleže rib Jadranskega in Sredozemskega morja. V obdobju od 2005 do 2011 je bilo v ulovu slovenskih ribičev 122 komercialnih vrst in višjih taksonomskih skupin rib in lupinarjev. Prelov rib in drugih živali iz naravnega okolja ima velike negativne učinke na ekosistem morja. Zaradi prelova se lahko preveč zmanjšajo staleži rib, kar vpliva na diverziteto vrst in spremembo naravne dinamike med plenilcem in plenom ter posledično na spremembo razmerja znotraj prehranjevalnega spleta. Izmed 33 vrst, ki se lovijo v severnem Jadranu, je stalež ocenjen za 3 vrste. Stalež morskega lista *(Solea solea)* je v prelovu, stalež sardele *(Sardina pilchardus)* in sardona *(Engraulis encrasicolus)* je v celoti izkoriščen. Kot okoljski cilji so zaenkrat privzeta upravljavska mnenja Generalne ribiške komisije za Sredozemlje, ki za morski list priporoča znižanje ribolovne umrljivosti. Za sardelo in sardona priporočajo, da se obseg ribiške flote in ribolovni čas ne smeta povečevati. Če se stanje ne bo začelo izboljševati, bodo potrebni bolj učinkoviti ukrepi.

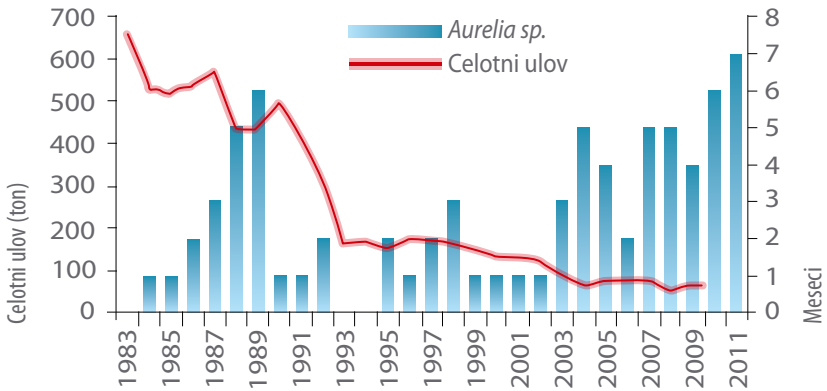
Morsko ribištvo povzroča **obremenitev izbirnega izlova** vrst kot tudi naključni ulov ciljnih in neciljnih vrst, ki se ujamejo v mrežo in lahko postanejo zavržek (ribe, ki jih ribiči na ladji zavržejo). Po podatkih o staležu rib v Sredozemskem morju je zaradi prekomernega ulova več kot polovica staleža (62%) zunaj varnih bioloških meja. Povprečna količina zavržkov se ocenjuje na 37 ton, kar predstavlja približno 4% glede na celoten izlov v zadnjih letih. K temu največji delež - 87% - prispevajo aktivna ribolovna orodja, pasivna pa 13%. Vrstna sestava v zavržku se razlikuje glede na ribolovno orodje, v povprečju pa so najbolj pogoste ciljne vrste v zavržku morski list *(Solea solea)*, morska bogomolka *(Squilla mantis)*, mol *(Merlangius merlangus)*, ribon *(Pagellus erythrinus)* in veliki krulec *(Chelidonichthys lucerna)*.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za komercialne vrste rib (D3)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Raven obremenitve ribolovne dejavnosti (Velikost ribolovnega napora)		
Ribolovna umrljivost (F) (morski list, sardela, sardon)	slabo	-
Razmerje med ulovom in biomasnim indeksom	-	-
Sposobnost razmnoževanja staleža		
Biomasa drstitvenega staleža	-	-
Biomasni indeks	-	-
Razporeditev starosti in velikost populacije		
Delež rib, ki so večje od povprečja v času, ko dosežejo spolno zrelost	-	-
Povprečje največjih dolžin vseh vrst, odkritih v raziskavah z raziskovalnimi plovili	-	-
95. percentil razporeditve dolžine rib, ugotovljene v raziskavah z raziskovalnimi plovili	-	-
Velikost ribe, ko doseže spolno zrelost, kar lahko kaže na obseg neželenih genetskih vplivov izkoriščanja	-	-

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč, → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Letno pojavljanje uhatega klobučnjaka (stolpiči), trend slovenskega ulova rib (rdeča črta) v obdobju 1983-2011. (Vir NIB-MBP, SZRS)



Sardon (foto B. Mavrič)

Ribarjenje s pelaško vlečno mrežo (foto B. Mavrič)

Obremenitve morja (foto M. Peterlin)

Obremenitve v zaledju rek, ki se iztekajo v slovensko morje (foto M. Vahtar)

Onesnaženje z nevarnimi snovmi (D8)

Opis dobrega stanja: Koncentracije onesnaževal v okolju morajo ostati na ravneh, ki ne povzročajo škodljivih vplivov zaradi onesnaženja.

Onesnaževala so snovi, ki se vnašajo v okolje in imajo lahko škodljive vplive na okolje ali človeške dobrine. Sintetična onesnaževala so v okolju prisotna samo zaradi človekovih dejavnosti, medtem ko so nesintetična onesnaževala snovi, ki jih lahko najdemo tudi v naravi. Koncentracije nesintetičnih onesnaževal morajo dosegati vrednosti, ki so blizu vrednostim naravnega ozadja, za sintetične snovi pa morajo biti koncentracije v okolju čim bližje vrednosti nič. Povišane koncentracije onesnaževal, ki se kopičijo v okolju, povzročajo degradacijo morskega okolja, saj številne snovi škodijo vodnim organizmom, imajo pa tudi različne škodljive vplive na zdravje ljudi. Za vrednotenje bioloških učinkov onesnaženja so na voljo biomarkerji, ki so izbrane merljive lastnosti organizmov. Za njihovo vrednotenje je nujno poznati referenčne vrednosti biomarkerjev v organizmih v takem okolju, ki ni pod vplivom dejavnosti človeka, saj le tako lahko postavimo mejo med dobrim in slabim ekološkim stanjem.

Najbolj učinkovito varovanje pred onesnaženjem je zmanjševanje vnosov onesnaževal v naravno okolje. Na nivoju Evrope je vzpostavljen program EU REACH s ciljem, da se izboljša poznavanje snovi in njihovih učinkov na okolje. V tem okviru je postavljena tudi zahteva vsem proizvajalcem in uvoznikom, da se najbolj nevarne snovi zamenjajo z biološko razgradljivimi in da se zmanjšuje emisije v okolje.

Koncentracije raznih organskih onesnaževal in kovin v morski vodi so pri nas pod zakonsko določenimi mejnimi vrednostmi ali celo pod mejo detekcije uporabljenih analitskih metod. Edini problem so organokositrove spojine (TBT kation), ki so večkrat prisotne v previsokih koncentracijah. Za oceno stanja so bili zbrani podatki o bioloških učinkih onesnaževal v klapavicah, ribah in polžih.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za onesnaženje z nevarnimi snovmi (D8)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Koncentracija onesnaževal		
Koncentracija onesnaževal, izmerjena v ustrezni matriki (kot so živi organizmi, sediment in voda)	Slabo*	↓ **
Vplivi onesnaževal		
Ravni vplivov onesnaženosti na zadevne sestavne dele ekosistema, pri čemer se upoštevajo izbrani biološki procesi in taksonomske skupine, v zvezi s katerimi je bila ugotovljena vzročno-posledična zveza in ki jih je treba spremljati	delno ovrednoteno	-
Pojav, izvor (po možnosti), obseg znatnega akutnega onesnaženja (npr. madeži nafte in naftnih derivatov) in njihov vpliv na žive organizme, ki so fizično ogroženi zaradi tega onesnaženja	do sedaj ni bilo znatnega akutnega onesnaženja	-

**Slabo stanje je ocenjeno le za koncentracije TBT v vodi.*
***Ni zanesljiv*

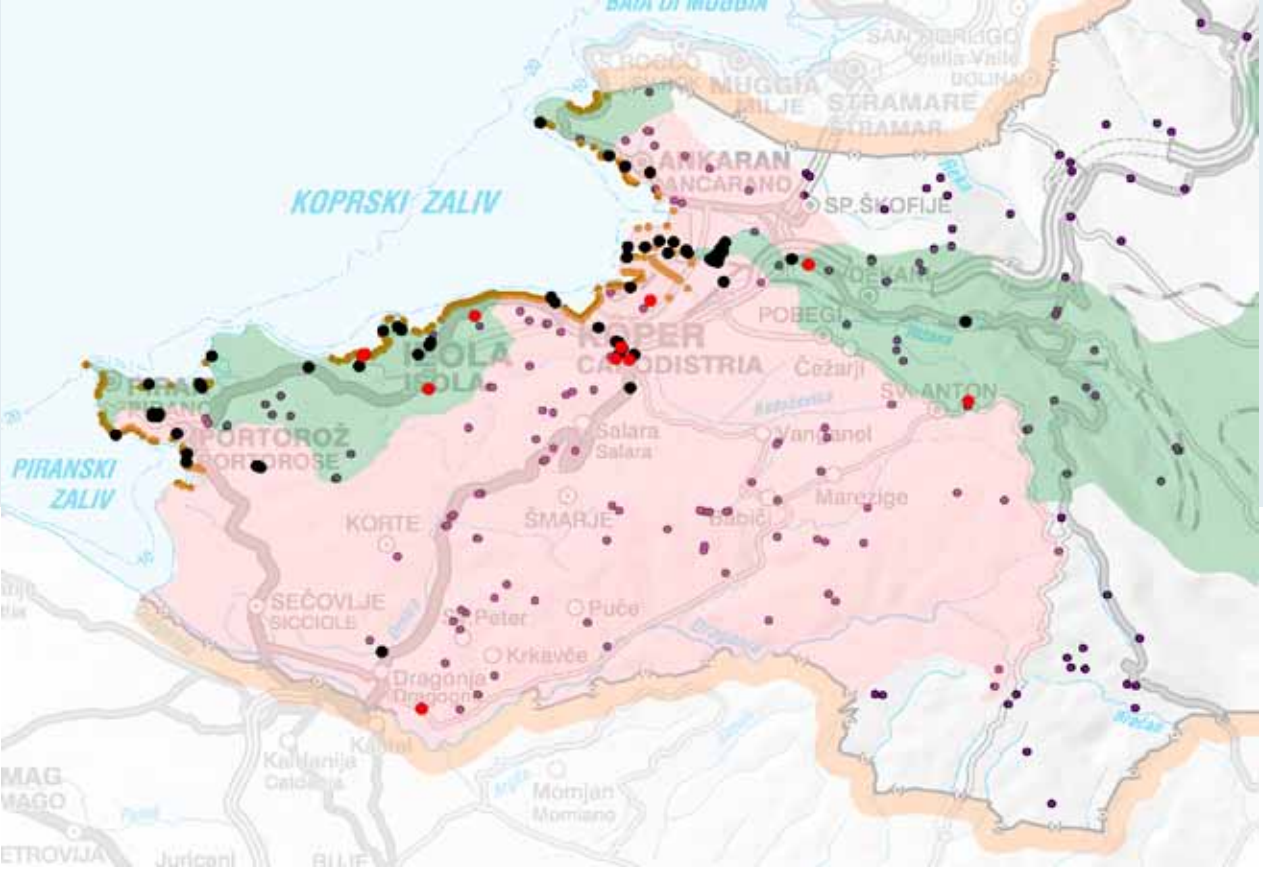
Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč, → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

Prednostne (PS) in prednostno nevarne snovi (PNS)

Prednostne (PS) in prednostno nevarne snovi (PNS) so za vodno okolje nevarne snovi, ki so določene na ravni ES (Direktiva 2008/105/ES o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike), kjer je opredeljeno 33 PS in PNS. PNS so tiste snovi ali skupine snovi izmed PS, ki so strupene, obstojne in se lahko kopičijo v organizmih ter druge snovi ali skupine snovi, ki predstavljajo enako stopnjo nevarnosti.

Nesintetična onesnaževala uvrščena med PS so kovine (kadmij, svinec, nikelj, živo srebro) in primesi, ki so prisotne v nafti, premogu in katranu (antracen, fluoranten, poliaromatski ogljikovodiki ali PAH). PAH-i nastajajo tudi kot stranski proizvodi izgorevanja fosilnih goriv ali biomase. Sintetična onesnaževala iz seznama PS pa so fitofarmacevtska zaščitna sredstva (atrazin, klorfenvinfos, endosulfan, itd.), tehnične kemikalije (1,2-dikloroetan, bromirani difeniletri, itd.) in topila (benzen, diklorometan, triklorobenzeni, triklorometan).

V preteklosti so **organokositrove spojine** zelo pogosto uporabljali v premazih proti obraščanju plovil in



Pregled obremenitev površinskih voda s prednostnimi (PS) in prednostno nevarnimi snovmi (PNS) ter s posebnimi onesnaževali (PO)

Industrijski iztoki
- PS in PNS
- PO in ostalo

Prodane aktivne snovi za varstvo rastlin
- 0 - 1 kg/ha
- 1 - 2 kg/ha

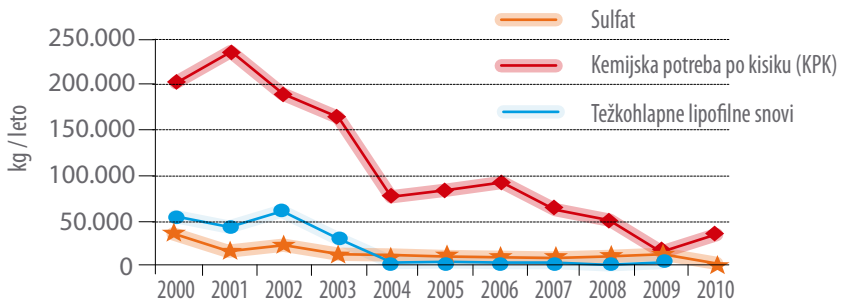
- Iztoki padavinske odpadne vode
- Divja odlagališča z nevarnimi odpadki

ribjih kletk. Te snovi se dobro vežejo na lebdeče delce v vodnem stolpu in v sedimentu. Danes se smatrajo tributilkositrove spojine (TBT) za eno najbolj strupenih snovi, ki so jih sistemsko spuščali v morsko okolje, zato je njihova uporaba v premazih proti obraščanju plovil prepovedana. TBT se uporablja tudi v različnih drugih industrijskih panogah (papirni in tekstilni industriji, gradbeništvu...). Lahko pa TBT prihaja v vode tudi z izpusti iz komunalnih čistilnih naprav. Na vseh merilnih mestih v slovenskem morju koncentracije TBT kažejo na prekomerno onesnaženje. Očitno je, da se TBT kljub prepovedi še vedno uporablja in tako posledično prihaja do novih vnosov v morje, oziroma prihaja v vodo z resuspenzijo sedimenta. Analize sedimenta kažejo, da so najvišje koncentracije v marinah, saj je v Marini Portorož koncentracija TBT v sedimentih mnogo višja kot v sedimentih Luke Koper. Biološki učinki TBT in DBT se ocenjujejo z napakami v razvoju spolnih organov pri polžih, kjer se pri samicah razvijejo moški spolni organi, saj TBT vpliva na delovanje hormonskega sistema.

Poliaromatski ogljikovodiki (PAH) so med najbolj razširjenimi organskimi onesnaževali. To so snovi, ki se v vodnem okolju nahajajo večinoma v sedimentu ali v organizmih. Vir PAH-ov so fosilna goriva, surova

Letne količine nekaterih posebnih onesnaževal: sulfat, težkohlapne lipofilne snovi, kemijska potreba po kisiku (KPK) v industrijski odpadni vodi, ki se izteka neposredno ali preko kanalizacije, ki se ne zaključi z KČN v površinske vode, za obdobje 2000 – 2010

(vir podatkov: ARSO, 2011).



mineralna olja (surova nafta) ali premog kot produkt kemijske pretvorbe naravnih snovi. Nastajajo tudi pri nepopolnem izgorevanju goriv, ki vsebujejo ogljik. Pomemben vir PAH-ov v slovenskem morju je promet, možen vir pa so tudi izlitja iz plovil ob nesrečah. Razgradni produkti PAH-ov delujejo genotoksično, ker poškodujejo dednino.

V zadnjih petih letih je iz industrijskih obratov prihajalo do vnosov nekaterih **kovin:** svinca, niklja in živega srebra. V povprečju znašajo vnosi niklja iz industrijskih odpadnih voda 2 kg/leto, vnosi svinca pa 0,8 kg/leto. Viri obremenjevanja so tudi padavinske odpadne vode, ki se spirajo iz urbanih površin in cestišč, in divja odlagališča. Koncentracije kadmija in živega srebra se merijo tudi v užitnih klapavicah in so v slovenskem morju pod dovoljenimi mejnimi koncentracijami.

Posebna onesnaževala (PO)

Posebna onesnaževala (PO) so nacionalno relevantne nevarne snovi za vodno okolje. V Uredbi o stanju površinskih voda (Ur. l. RS, št. 14/09, 98/10) je opredeljeno 35 PO. V morsko okolje prihajajo z industrijskimi odpadnimi vodami, ki nastajajo v procesih najrazličnejših dejavnosti (proizvodnja, predelava, gradbeništvo, promet, bolnišnične dejavnosti

Obnova plovil (foto M. Vahtar)

Obrast (foto M. Vahtar)

Nesnaga v marini (foto M. Vahtar)

itd.). Svoj delež k vnosom PO v morje prispevajo tudi padavinske odpadne vode in izpiranje iz divjih odlagališč, kmetijska dejavnost z uporabo fitofarmacevtskih sredstev kot tudi čezmejno onesnaženje. Ocenjena je bila tudi potencialna ogroženost za nastanek onesnaženja zaradi nesreč z nevarnimi kemikalijami v industrijskih obratih in pri prevozih nevarnih snovi po cestah, železnicah ali po morju.

Koncentracije PO v okolju so v okviru dovoljenih vrednosti. Obrati, ki v svojih delovnih procesih proizvajajo industrijsko odpadno vodo s PO-i, se nahajajo vzdolž celotnega obalnega pasu in zaledju rek. Analize rečnih vnosov onesnaževal v morje kažejo, da skoraj celotni delež k skupni količini snovi prinašajo sulfati (41,8%) in kloridi (58,1%), vsa ostala posebna onesnaževala se pojavljajo le v sledeh (0,1%).

Med PO-i se merijo **poliklorirani bifenil** (PCB), ki so ga množično uporabljali v dielektričnih tekočinah transformatorjev, hladilnih tekočinah in drugje, njihova uporaba pa je prepovedana od leta 2004 zaradi strupenosti in obstojnosti, **pesticidi** in nekatere **kovine** v morski vodi, sedimentu in školjkah. Biološki učinki PCB-jev so poškodbe dednega materiala.

Koncentracije večine organskih onesnaževal (ftalati, organoklorni pesticidi in celoten spekter drugih pesticidov, toluena in ksilena (BTX-i) in klorirani ogljikovodiki) so v morski vodi in školjkah zelo nizke, največkrat pod mejo detekcije analizne metode. Koncentracije kovin in drugih elementov (antimon, arzen, cink, baker, kobalt, molibden, krom) v morski vodi in sedimentih so sredi Tržaškega zaliva nekoliko višje.

V slovenskem morju doslej še ni bilo **nesreče večjih razsežnosti** z razlitjem naftnih derivatov ali drugih nevarnih snovi, pogosta so pa operativna onesnaženja predvsem kot posledica napak v procesu dela na ladji ali obali (40 onesnaženj letno).

Zaradi pomorskega prometa obstaja nevarnost večjega onesnaženja morja in obale na območju celotnega severnega Jadrana, posebej je izpostavljen Tržaški zaliv.

Onesnaženje z radionuklidi

Dolgoživi umetni radionuklidi v okolju so v največjem delu posledica nekdanjih jedrskih poskusov v zraku ali jedrske nesreče v Černobilu in so globalno razpršeni po vsej Zemlji. Med globalno razširjene radionuklide, ki nastajajo v obratih za predelavo izrabljenega jedrskega goriva, se uvrščata cepitvena produkta kripton (85Kr) in jod-129 (129I). Radionuklid 129I se razširja v okolje iz obratov za predelavo izrabljenega jedrskega goriva, večinoma s tekočimi izpusti, delno pa prek izpustov v ozračje, od koder se s padavinami spira na zemeljsko površino in v morje. Severna evropska morja so zaradi neposrednih tekočinskih izpustov iz obratov v Franciji (La Hague) in Veliki Britaniji (Sellafield) precej onesnažena, medtem ko je v Sredozemskem morju, zlasti pa v precej zaprtem Jadranu, tega radionuklida znatno manj.

Koncentracija radionuklidov v morski vodi ob slovenski obali Jadranskega morja so nižje od mejnih vrednosti radioaktivne kontaminacije v okolju, ki so predpisane v zakonodaji.

Onesnaženje z mikrobni patogeni

Mikrobiološko onesnaženje povzročajo poselitev in turizem (predvsem izpusti iz čistilnih naprav) ter kmetijstvo (spiranje onesnaženja iz kmetijskih območij). Kvantitativen pokazatelj fekalnega onesnaženja voda so indikatorske koliformne bakterije kot so npr. *Escherichia coli, Streptococcus faecalis* in *spore Clostridium perfringens*. Poleg patogenih bakterij in virusov so zaradi sproščanja toksinov potencialno nevarni mikroorganizmi tudi cianobakterije in enocelične alge. Ob izpustu komunalnih voda se poleg fekalnih koliformnih bakterij znatno poveča tudi število virusov. Dolgoletni rezultati meritev v ustjih rek in na kopališčih vzdolž obale kažejo, da se vnosi ne zmanjšujejo in so fekalno obremenjena območja v bližini izpustov komunalnih voda. Z oddaljenostjo od vira onesnaženja, se število indikatorskih mikroorganizmov hitro zmanjšuje.

Morska rižota (foto T. Jarc)

Morski datelj (foto B. Mavrič)

Čiščenje obale na Belih skalah (foto A. Grošelj, Evovitae)

Plastenka naplavljena v bližino Strunjana (foto B. Mljač)

Nevarne snovi v morski hrani (D9)

Opis dobrega stanja: Onesnaževala v ribah in drugi morski hrani, namenjeni za prehrano ljudi, ne smejo presegati ravni, ki jih določajo zakonodaja Evropske skupnosti ali drugi ustrezni standardi.

Številna onesnaževala se kopičijo v organizmih in se prenašajo po prehranjevalnem spletu. Ta proces se imenuje proces biomagnifikacije. Takšna onesnaževala so organoklorirani pesticidi, organokositrove snovi, ftalati, bromirani zaviralci gorenja poli-fluorirane spojine, policiklični aromatski ogljikovodiki (PAH), dioksini, dioksinom podobni poliklorirani bifenili, težke kovine (živo srebro, kadmij, svinec), radionuklidi in arzen. Morebitno prisotnost teh snovi je treba spremljati v užitnih tkivih v naravi ulovljenih ali pobranih rib, rakov, mehkužcev, iglokožcev ter morski travi. Mejne vrednosti snovi v morskih organizmih, ki se uporabljajo za prehrano ljudi, določa Uredba komisije (ES) št. 1881/2006 in št. 1259/2011 o določitvi mejnih vrednosti nekaterih onesnaževal v živilih. V primeru prekomernih koncentracij onesnaževal v ribah in drugi morski hrani morajo pristojne inštitucije ustrezno ukrepati in produkte umakniti s trga.

Koncentracije kovin in še nekaterih drugih elementov v sledeh so bile določene v naslednjih vrstah organizmov: školjkah užitnih klapavicah *(Mytilus galloprovincialis)*, morski bogomoljki *(Squilla mantis)* in ribah inčunu *(Engraulis eucrasicolus)*, sardeli *(Sardina pilchardus)*, skuši (Scomber sp.), ciplju *(Mugil cephalus)* in brancinu *(Dicentrarhus labrax)*. Rezultati kažejo, da so koncentracije večine kovin višje v školjkah v primerjavi z ribami. Med posameznimi vrstami rib ni opaziti izrazite razlike v koncentracijah kovin. V morski bogomoljki (vrsta morskega raka), ki večino časa preživi v peščenem morskem dnu, izstopajo precej visoke koncentracije Cu, Zn, As in Cd. Še vedno pa so vse analizirane koncentracije kovin in drugih najpomembnejših onesnaževal nižje od mejnih vrednosti za dobro okoljsko stanje.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za onesnaževala v ribah in drugi morski hrani (D9)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Ravni, število in pogostost onesnaževal		
Dejanske ugotovljene ravni onesnaževal in število onesnaževal, ki so presegli najvišje regulativne ravni	dobro	-
Pogostost preseženih regulativnih ravni	-	-

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

KAR GRE V OCEAN PRIDE V VAS - Oglas organizacije Surfrider foundation V okviru programa »Rise above plastic« (Dvigni se nad plastiko), ki opozarja na količino in posledice onesnaženja s plastiko.

(http://www.surfrider.org/programs/entry/rise-above-plastics)

Mikroplastika pod mikroskopom (foto T. Gajšek)

DVIGNI SE NAD PLASTIKO -
Oglas organizacije Surfrider foundation
V okviru programa »Rise above plastic«
(http://www.surfrider.org/programs/entry/rise-above-plastics)

Morski odpadki (D10)

Opis dobrega stanja: Lastnosti in količine morskih odpadkov v okolju ne smejo škodovati obalnim in morskim ekosistemom.

Morski odpadki so z Direktivo o morski strategiji prvič sistemsko prepoznani kot pomemben dejavnik ekološkega stanja morskega okolja. Zaradi majhnega števila raziskav o njih ne vemo dosti. Predvsem ni razumevanja o tem, kaj se z odpadki v morskem okolju dogaja in kakšen je njihov vpliv na morske živali in posledično tudi na človeka. V odpadke se morske živali lahko zapletejo, kar povzroči poškodbe, zadušitev ali nezmožnost gibanja. Živali odpadek zamenjajo za svojo običajno hrano, kar je pogost pojav pri morskih pticah, plazilcih (želve) in sesalcih. Zato se z njimi lahko poškodujejo (notranje poškodbe, izstradanje, ker jim zapolnijo prebavni trakt...). Z odpadki se prenašajo tujerodne vrste in toksične snovi. Z odpadki se lahko poškodujejo morski habitati (preprečijo dostop svetlobe do bentoških organizmov, fizične poškodbe organizmov...).

Morski odpadki so vsi trdni odpadki antropogenega izvora, ki na kakršen koli način pridejo v morsko okolje. Glavni vir odpadkov so dejavnosti na kopnem (turizem in rekreacija, izlivi rek, kanalizacijski izpusti in ostali iztoki v morje, odlagališča odpadkov v bližini morske obale, nepravilno ravnanje z odpadki v mestih, industrija). K odpadkom v morju pomembno prispevajo tudi pomorske dejavnosti (pomorski promet, ribištvo in marikultura). Poseben problem predstavlja mikroplastika. To so delci plastičnih odpadkov v velikostih manjših od 5 mm pa vse do nano ravni velikosti, ki nastanejo kot posledica razpadanja večjih kosov plastičnih odpadkov in zaradi svoje majhnosti lahko prehajajo po prehranjevalnem spletu. O negativnih učinkih teh mikrodelcev na morske organizme in človeka še ni dosti znanega. Večina odpadkov v morskem okolju pristane na morskem dnu (cca 70%). Ostali odpadki se nahajajo v vodnem stolpcu in na morski gladini (15%) ali pa jih morje odloži na obali (15%). Največ odpadkov v morskem okolju je iz plastičnih materialov: na slovenski obali v povprečju 74% števila kosov vseh zbranih odpadkov. Še večji delež po številu vseh odpadkov predstavljajo plavajoči plastični materiali (več kot 90%). Plastika je umeten material, ki ga naravni sistemi zelo težko razgradijo (razgradnja traja desetletja in več). Zato se v morskem okolju akumulirajo. Poznani so številni vplivi razgradnih produktov plastike na vodne ekosisteme, ki pa še niso raziskani. Predvsem gre za motilce hormonov.

Za odpadke, plavajoče na morski gladini (vključno s prisotnostjo mikroplastike), so bile izvedene prve meritve, medtem ko odpadki na morskem dnu in v vodnem stolpcu še niso bili sistematično obravnavani. Pridobljenih je tudi nekaj podatkov o vplivih odpadkov na morski ekosistem, saj je dokazana prisotnost morskih odpadkov v prebavilih morskih želv, opaženih v slovenskem morju. Raziskovalci so iz želodca in tankega črevesja ene izmed želv najdene v slovenskem morju izolirali 15 kosov odpadkov velikih med 1,4 in 16 cm v dolžini, ki so zavzemali dobršen del vsebine želodca. Želva je najverjetneje poginila zaradi izjemne količine odpadkov v prebavilih.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za onesnaženje z odpadki (D10)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Značilnosti odpadkov v morskem in obalnem okolju		
Trendi glede količine odpadkov, naplavljenih na kopno in/ali odloženih na obalo, vključno z analizo njihove sestave, s prostorsko razporeditvijo in z izvorom, če je to mogoče.	-	➔
Trendi glede količine odpadkov v vodnem stolpu (tudi plavajočih na gladini) in odloženih na morsko dno, vključno z analizo njihove sestave, s prostorsko razporeditvijo in z izvorom, če je to mogoče.	-	-
Trendi glede količine, razporeditve in po možnosti sestave mikrodelcev (zlasti mikroplastike).	so prisotni*	-
Vplivi odpadkov na morske organizme		
Trendi glede količin in sestave odpadkov, ki jih zaužijejo morske živali (npr. analiza vsebine želodca).	so prisotni*	-

**še ni mogoče oceniti*

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , ➔ stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

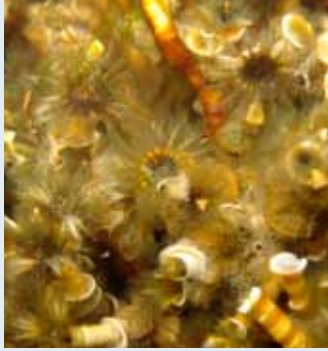
Japonska ostriga Crassostrea gigas (foto N. Bettoso)

Polž - Rapana venosa (foto T. Makovec)

Polž - Bursatella leachi (foto M. Orlando-Bonaca)

Alga - Codium fragile (foto L. Lipej)

Školjka - Musculista senhousia (foto M. Mavrič)



Školjka - Musculista senhousia (foto M. Mavrič)

Tujerodne vrste (D2)

Opis dobrega stanja: Tujerodne vrste, ki so posledica človekovih dejavnosti, morajo ostati na ravneh, ki ne škodujejo ekosistemu.

Tujerodne vrste so tiste vrste ali podvrste, ki so se naselile izven območja svoje naravne razširjenosti kot posledica dejavnosti človeka. V številnih primerih tujerodne vrste nimajo škodljivih vplivov na ekosistem, včasih pa se nove vrste lahko začnejo zelo hitro razmnoževati ter izpodrivati avtohtone vrste – postanejo invazivne in lahko povzročijo škodo avtohtonemu ekosistemu. Zato moramo prisotnost invazivnih tujerodnih vrst spremljati in preprečevati njihov vnos.

V Sredozemskem morju je prepoznanih 28 invazivnih vrst ter 47 potencialno invazivnih vrst. V slovenskem morju je bilo ugotovljenih najmanj 17 vrst tujerodnih rastlin in živali, vendar je to število predvidoma podcenjeno. Največ tujerodnih vrst je med mehkužci in sicer 6, vsaj 4 vrste tujerodnih organizmov pa najdemo med algami. Velika večina tujerodnih organizmov se je pojavila le v maloštevilnih primerih, vsaj za nekaj vrst pa lahko trdimo, da so v novem okolju že uveljavljene. To velja za:

- japonsko ostrigo *(Crassostrea gigas)*,
- filipinsko vongolo *(Tapes philippinarum)*,
- školjko *Musculista senhousia*,
- polža vrste *Bursatella leachi* in *Rapana venosa*,
- gambuzijo *(Gambusia holbrooki)*,
- sesilnega mnogoščetinca *Ficopomatomus enigmaticus* in
- algo podvrste *Codium fragile subsp. Fragile*.

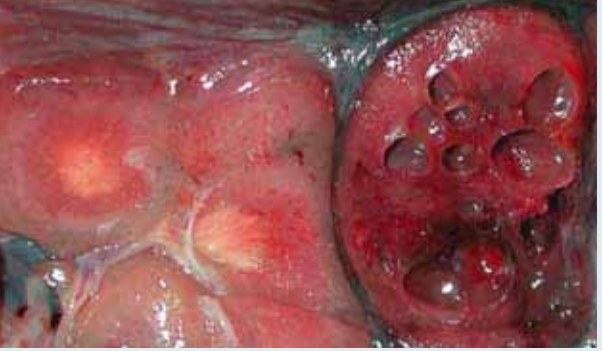
Vzroki za vnos tujerodnih vrst so različni. Od izgradnje Sueškega prekopa, leta 1869, s katerim se je odprl prehod med Rdečim in Sredozemskim morjem, se je v Sredozemskem morju naselilo veliko število tropskih vrst. Ladijski promet prinaša tujerodne organizme z balastnimi vodami, ki vsebujejo tudi v njej navzoče morske organizme, predvsem planktonske. Večina organizmov ujeta v balastnih vodah med potjo pogine, nekateri najbolj vzdržljivi pa lahko preživijo in pridejo v novo okolje z izpraznitvijo balastnih tankov. Z marikulturo se v novo okolje vnaša nekatere ekonomsko pomembne tujerodne vrste, ki pa imajo v novem okolju lahko velik negative vpliv.

Tujerodne vrste so v slovenskem morju trenutno prisotne v takem številu in razsežnosti, da ne ogrožajo avtohtonih vrst, ne spreminjajo habitatov in ne slabijo genetsko avtohtone populacije. Poti in območja, kjer lahko pride do vnosa tujerodnih vrst, morajo biti pod nadzorom, tako da je tveganje za nove vnose zelo majhno. Prav tako je pomembno, da se nadzoruje območja, ki so z vidika naselitve tujerodnih vrst najbolj izpostavljena (taka so na primer degradirana območja), in že uveljavljene vrste, ki imajo velik invazivni potencial.

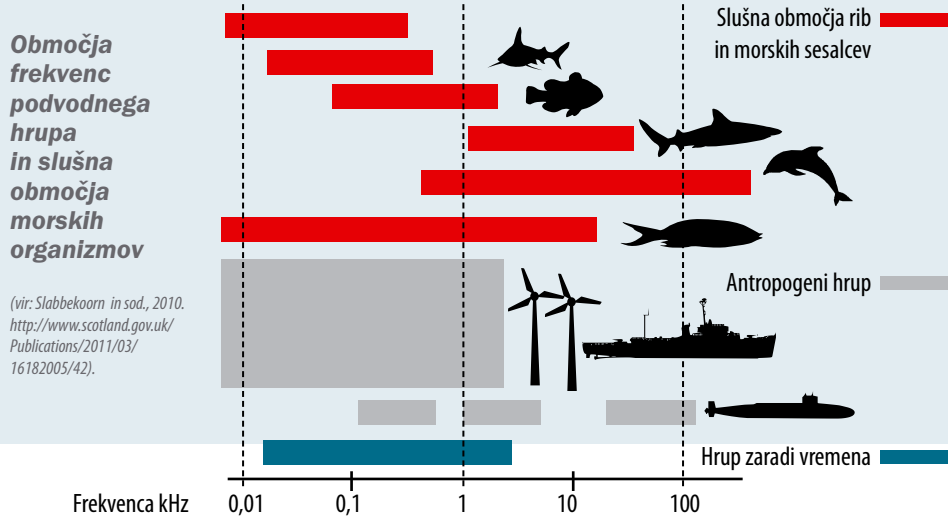
Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za tujerodne vrste (D2)

Merilo / Kazalnik	Ocena	**Trend**
Številčnost in opredelitev stanja neavtohtonih vrst, zlasti invazivnih vrst		
Trendi glede številčnosti, časovni pojav in prostorska porazdelitev neavtohtonih vrst v naravi, zlasti invazivnih neavtohtonih vrst, predvsem na področjih tveganja, v zvezi z glavnimi potmi in načini za širjenje teh vrst	dobro	→
Okoljski vpliv invazivnih neavtohtonih vrst		
Razmerje med invazivnimi neavtohtonimi vrstami in avtohtonimi vrstami v nekaterih dobro preučevanih taksonomskih skupinah (npr. v skupini rib, makroalg in mehkužcev), ki se lahko uporabi kot merilo za spremembe sestave vrst	-	-
Vplivi neavtohtonih invazivnih vrst na ravni vrst, habitatov in ekosistemov, ko je izvedljivo	-	-

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.



Poškodovana ledvica (embolizem) navadnega delfina zaradi izpostavljenosti prekomernemu hrupu visokih frekvenc: normalno (levo) in poškodovano (desno) tkivo. Lahko gre za obnašanje kot odgovor na izpostavljenost hrupu (t.j. hiter dvig iz globine, ki mu sledi več nizkih potopov od 25 do 50 m globine), ki lahko povzroči takšne koncentracije dušika v tkivih, da se tvorijo mehurčki. Lahko pa gre za direktno posledico akustične zvočne energije na dušik v tkivih, ki lahko povzroči njegovo nestabilnost in tvorbo mehurčkov v z dušikom nasičenih tkivih (n.p.r., ko po seriji potopov plava po površini).[1]



Območja frekvenc podvodnega hrupa in slušna območja morskih organizmov

(vir: Slabbekoorn in sod., 2010. http://www.scotland.gov.uk/Publications/2011/03/16182005/42).

Podvodni hrup (D11)

Opis dobrega stanja: Uvajanje energije v okolje, vključno s podvodnim hrupom, mora biti na ravneh, ki ne škodujejo morskemu okolju.

Zvok se pod vodo širi petkrat hitreje kot po zraku in je izvrstno orodje za komunikacijo, sledenje plenu in navigacijo. Za mnoge morske živali je v temnem morskem okolju zvok edina možnost zaznavanja okolja okoli sebe, zato imajo razvit izredno občutljiv sistem zaznavanja zvoka. Valovi in veter povzročajo ambientni hrup naravnega izvora, v zadnjih 50-ih letih pa se je podvodni hrup v morskem okolju bistveno povečeval zaradi antropogenega hrupa.

Morski organizmi so na podvodni hrup izredno občutljivi, zato že majhno povišanje nad naravno ravnjo hrupa povzroča njihove odzive. Ti odzivi so lahko spremembe vedenjskih navad (zapuščanje hrupnega območja, spremembe v načinu plavanja, ipd.), spremembe v zaznavanju (motenost in nesposobnost pri medsebojnem sporazumevanju istih vrst), poškodbe slušnega aparata ali sistema za ravnotežje (kratkotrajna ali stalna izguba sluha in izguba ravnotežja) in nevarne fiziološke poškodbe (hematomi, notranje krvavitve, poškodbe dihalnih organov in ribjih mehurjev, ipd.). Znanstveniki domnevajo, da je prav hrup vzrok številnim nasedanjem kitov na obalah in izgubam potomstva. Po uporabi nizkofrekvenčnih aktivnih sonarjev, matere kitovke niso več sposobne najti svojih mladičev, ki se od njih oddaljijo.

Hrup motorjev in propelerjev ter sonarni sistemi manjših plovil, ki merijo globino, predstavljajo komunikacijsko oviro za mnoge morske sesalce, ki uporabljajo enake frekvence za medsebojno komunikacijo in se na ta način sporazumevajo celo na razdalji do več tisoč kilometrov. Tovrstni hrup lahko povzroča stres in višjo porabo energije, prav tako pa otežuje lociranje plena ter medsebojno komunikacijo. Takšen hrup je povečan predvsem v obalnih območjih, ki so še posebej pomembna za mnoge vrste morskih sesalcev. Podatki strokovnjakov društva Morigenos kažejo, da se delfini v slovenskem morju v času turistične sezone redkeje zadržujejo v bližini obale kot v ostalih obdobjih, kar povezujejo s hrupom turističnih in drugih plovil.

Hrup nižjih frekvenc večjega dosega pa povzročajo vojaški sonarni sistemi (bistveno nad 215 dB). Na razdalji 150 km od vira hrupa, ta še vedno presega 160 dB. Pri tej obremenitvi prihaja lahko do resonance pljuč in znatnega upada funkcij ravnotežja in prostorske orientacije, pri ravneh nad 185 dB pa je možen nastanek hematomov jeter in drugih mehkih tkiv. To pomeni, da so številni morski organizmi izpostavljeni zelo velikim, celo smrtnim nevarnostim hrupa pri uporabi vojaških in podobnih sonarjev.

Podvodni hrup v slovenskem morju nastaja predvsem zaradi prometa s tovornimi ladjami in z drugimi plovili, ter pri poglabljanju dna. Takšen hrup se širi na velike oddaljenosti več kilometrov ali celo več deset kilometrov. Zaradi zaprtega tipa našega morja (odmevni učinki, povezani z obliko in strukturo dna ter globino vode) je ta problem še poudarjen. Dosedanji rezultati meritev podvodnega hrupa kažejo, da so ravni neprekinjenega nizkofrekvenčnega hrupa, izmerjene v slovenskem morju, dokaj visoke in da neposredno vplivajo na vedenjske značilnosti morskih organizmov. Poleg neprekinjenega nizkofrekvenčnega zvoka je lahko problematičen tudi impulzni hrup, ki ga v slovenskih vodah predvidoma povzročajo le sonarji in gradbeni posegi v obalnem pasu.

Ocena stanja, trendov in stopnje zanesljivosti ocene za podvodni hrup (D11)

Merilo / Kazalnik	Ocena	Trend
Časovna in prostorska razporeditev impulznega hrupa pri visoki, nizki in srednji frekvenci		
Delež dni in njihova razporeditev v koledarskem letu na območju določene površine ter njihova prostorska razporeditev, kadar antropogeni zvočni viri presežejo visoke ravni, ki pomenijo znaten vpliv na morske živali.	-	-
Neprekinjen nizkofrekvenčni zvok (ambientni hrup)		
Trendi glede ravni hrupa v okolju znotraj tretjinskih pasov oktave 63 in 125 Hz (osrednja frekvenca) (re 1µPa RMS; povprečna raven hrupa v teh pasovih oktave v enem letu), ki se merijo s statistično reprezentativnim sklopom opazovalnih postaj in/ali po potrebi z uporabo modelov.	*relativno visok	-

**glede na prve analize*

Ocena stanja: — še ni ocenjeno. Trend: ↓ padajoč , → stabilen, ↑ naraščajoč, — še ni ocenjeno.

[1] *Foto Paul D. Jepson v publikaciji Boyd I. in sod., 2008. »The effects of anthropogenic sound on marine mammals: A draft research strategy. European Science Foundation Marine Board«, stran 17.*

5 EKOSISTEMSKE STORITVE IN STROŠKI POSLABŠANJA MORSKEGA OKOLJA

Naše dejavnosti vplivajo na ravnovesje morskega okolja. Žal podatki kažejo, da izkoriščamo ta naravni vir preko naravne zmožnosti obnove ekosistemov. To pomeni izgubo vrst in habitatov ter posledično manj koristi ekosistemskih storitev, ki nam jih nudi morje, kar nenazadnje vodi tudi v zmanjševanje ekonomske učinkovitosti dejavnosti, povezanih z morskim okoljem.

Poleg ocenjevanja obremenitev in vplivov ter spremljanja stanja zajema upravljanje z morskim okoljem tudi razmišljanje o tem, kaj se bo dogajalo v prihodnosti in kaj bi lahko bilo izgubljeno, če z morskim okoljem ne bomo skrbno ravnali. Spremembe v ekosistemih imajo lahko velik vpliv na gospodarstvo in družbo v sedanjosti ali v prihodnosti, saj lahko ogrozijo določene vire prihodkov in delovnih mest ter povzročijo izgubo drugih družbenih koristi. Zato je pri načrtovanju potreben tudi razmislek o stroških poslabšanja morskega okolja oziroma o škodi, ki bi jo lahko utrpeli, če bi prišlo do poslabšanja okoljskega stanja morja.

Stroški poslabšanja morskega okolja so vrednosti koristi, ki bi jih ljudje izgubili, če bi prišlo do poslabšanja okoljskega stanja morskega okolja. O stroških poslabšanja je težko govoriti, dokler ne poznamo ocene okoljskega stanja v prihodnosti. Lahko pa opišemo koristi, ki jih morski ekosistem trenutno zagotavlja Slovencem in s tem poudarimo koristi, ki bi v prihodnosti lahko bile izgubljene.

Koristi (dobrine in storitve), ki jih imajo ljudje od ekosistemov, se imenujejo ekosistemske storitve. Koristi so lahko posredne ali neposredne, tako se tudi ekosistemske storitve delijo na končne in na posredne. Končne ekosistemske storitve so tiste, ki neposredno ustvarjajo koristi za ljudi, kot npr. ribe za ribolov. Posredne ekosistemske storitve predstavljajo podporo za končne storitve in s tem posredno vplivajo na dobrobit ljudi. Posredne ekosistemske storitve so na primer zmanjšanje evtrofikacije in zdravi habitati za življenje morskih organizmov. Uvedba pojma ekosistemskih storitev je pomembna, saj opozori na dejstvo, da ekosistemi prispevajo k dobrobiti ljudi in imajo tudi neko vrednost za družbo.

Veliko ekosistemskih storitev ima značilnosti javnega dobra. To pomeni, da so te storitve prosto dostopne za vsakogar, ki jih želi uporabiti. Ker le redke ekosistemske storitve nastopajo na trgu, jih je težje ovrednotiti.

Slovensko morsko okolje kljub svoji majhnosti omogoča pestre in raznolike ekosistemske storitve. Na sliki je prikaz končnih ekosistemskih storitev morskega okolja v Sloveniji. Vrednost nekaterih ekosistemskih storitev, ki so bile že ovrednotene, je podana na sliki. Za ekosistemske storitve, katerih vrednosti še ni bilo možno oceniti, so na sliki navedeni podatki, iz katerih se lahko sklepa o pomenu posamezne ekosistemske storitve.

Poleg trenutnih koristi, ki nam jih nudijo ekosistemi, ne smemo pozabiti na storitve, ki se jih trenutno še ne poslužujemo, jih bomo pa morda potrebovali v prihodnosti (razsoljevanje morske vode za pripravo pitne vode, znanstvena odkritja, zdravila,...). Če ekosistemov ne varujemo, lahko s poslabšanjem okoljskega stanja pride tudi do dokončne izgube določenih koristi. To pomeni manjšo možnost izbire koriščenja ekosistemskih storitev v prihodnosti. In obratno, če poskrbimo, da je okoljsko stanje morja dobro, bo tudi v prihodnosti obstajalo več različnih možnosti razvoja dejavnosti na morju.

Predvsem pa je pri upravljanju z morskim okoljem treba upoštevati etični vidik varovanja narave zaradi nje same in ne samo zaradi koristi, ki jih nudi ljudem.

Meduza Pelagia noctiluca (foto: T. Makovec).

EKOSISTEMSKE STORITVE SLOVENSKEGA MORSKEGA OKOLJA

ZAGOTAVLJANJE MORSKIH ORGANIZMOV ZA PREHRANO LJUDI

Iztovor ulovljenih rib:
pribl. 850 t/leto
Količina gojenih školjk:
pribl. 205 t/leto
Količina gojenih rib:
pribl. 52 t/leto

Vrednost letnega iztovora rib:
1,8 - 2,2 mio EUR/leto

Vrednost gojenih morskih:
organizmov:
0,7 mio EUR /leto

Vrednost »resource rent«:
0,9 mio EUR/leto

PRIDOBIVANJE MORSKE SOLI

pribl. 2.500 t soli/leto

Letno približno 80.000 EUR

ODVZEM MORSKE VODE ZA INDUSTRIJSKE NAMENE IN TURIZEM

Za odvzem vode za bazenska kopališča je podeljenh 21 vodnih pravic

UPORABA V ZDRAVSTVENE NAMENE

Zdravilišča, morsko blato, sol, voda in klima

2 naravni zdravilišči

ZMANJŠEVANJE EROZIJE OBALE

Vrednost ekosistemske storitve: 0,5 mio EUR/leto

MOŽNOST ODVAJANJA KOMUNALNE IN INDUSTRIJSKE ODPADNE VODE, OČIŠČENE SKLADNO S PREDPISI

Vrednost ekosistemske storitve:
0,7 - 3 mio EUR/leto

URAVNAVANJE PODNEBJA
Absorbcija CO_2

Vrednost ekosistemske storitve:
17 mio EUR/leto

OBMORSKI TURIZEM

586.830 prihodov turistov/leto

Stalni in prehodni privez 4.920 plovil

Čisti prihodki od prodaje v sektorju obmorski turizem: 179,8 mio EUR/leto

Vrednost »resource rent«:
4 mio EUR/leto

ŠPORT, REKREACIJA IN PROSTOČASNE AKTIVNOSTI NA MORJU 2011

Športni ribolov: 950 ribičev
Prodanih rekreacijskih kart: 1.866
Prodanih kart za podvodni ribolov: 60
Letna količina ulova: 22.210 kg

Plačila za športni ,rekreacijski in podvodni ribolov: 68.600 EUR

NARAVNE ZNAČILNOSTI KOT VREDNOTA

Naravne vrednote: 30 državnega in 9 lokalnega pomena

Ekološko pomemna območja (EPO):
19 območij

Območja NATURA: 11 območij

Krajinski park Sečoveljske soline: v 2010 pribl. 29.000 obiskovalcev, ki so bili pripravljeni plačati vstopnino za pribl.: 115.500 EUR/leto

IZOBRAŽEVALNE STORITVE

ESTETSKE VREDNOSTI KRAJINE IN DELOV MORSKEGA OKOLJA

OPAZOVANJE MORSKEGA OKOLJA

Več društev

OSEBNO POČUTJE

Doplačilo za sobo s pogledom na morje 10 EUR

6 NOVI PARADIGMI NAPROTI

Če naj raba morja in morskega okolja spoštuje ekološke meje ter varuje vrednosti in potenciale morja za sedanje in prihodnje generacije, moramo korenito spremeniti naš vrednostni sistem. Hkrati pa moramo principe nizko-ogljične, trajnostno naravnane družbe vgraditi v temelj družbene strukture, kulture, vrednot in prakse 21. stoletja.

Dolgonosi morski konjiček - Hippocampus ramulosus (foto T. Makovec)

Naše morje se pospešeno spreminja, medtem ko skušamo razumeti kompleksnost morja in morskega okolja ter številne povezave med različnimi dejavniki. Paradigma 20. stoletja, to je način ali vzorec razumevanja, razmišljanja in delovanja značilen za preteklo stoletje, ne vodi k trajnostno naravnani družbi. Stari vzorci rabe so povzročili degradacijo morja, morskega okolja in morskih ekosistemov.

Zato mora raba morja in morskega okolja spoštovati ekološke meje ter varovati vrednosti in potenciale morja za sedanje in prihodnje generacije. Zato pa moramo ohranjati morje in morsko okolje zdravo in produktivno. V kolikor morje in morsko okolje ne dosegata dobrega stanja, je potrebno vzpostaviti takšne pogoje, da se bo dobro stanje zopet vzpostavilo v najkrajšem možnem času, do leta 2020.

Takšen cilj zahteva ne le spremembo v našem razmišljanju, temveč predvsem temeljito spremembo v sistemu naših vrednot. Premalo se namreč zavedamo, da eko-sistemske storitve morja, morskega okolja in morskih ekosistemov niso same po sebi umevne in da naravni sistemi nimajo neomejene možnosti samo-obnove in samo-korekture. Hkrati se ne zavedamo, da stabilnost morja in morskih ekosistemov vplivata tudi na vsesplošno stabilnost življenja na Zemlji. Zato je potrebno težnje politike

Morski dežniček - Acetabularia acetabulum (foro M. Orlando-Bonaca)

Polipi meduz (foto T. Makovec)

po ekonomski rasti morskih aktivnosti uravnotežiti s politiko varovanja zdravja, čistosti in produktivnosti morja in morskega okolja ter razvoj dejavnosti obdržati na ravneh znotraj še sprejemljivih ekoloških meja.

Problemi, kot so izguba biodiverzitete, onesnaženja, prekomerno izkoriščanje virov in klimatske spremembe, so v 21. stoletju postali naš vsakdan. Jasno nam je, da naš sedanji pogled na svet in življenje, kot ga živimo, ki sta nas privedla do problemov, s katerimi se vsakodnevno soočamo, vodita stran od trajnostno usmerjene družbe. Zato doseganje dobrega okoljskega stanja morja zahteva temeljite spremembe v sistemu naših vrednot in našega odnosa do narave in njenih virov. Nova paradigma nizko-ogljične in trajnostno usmerjene družbe, ki ohranja svoje vire in ekosisteme v dobrem stanju, bo morala prežeti naš vsakdan in se globoko vtisniti v družbeno strukturo, kulturo, vrednote in vsakodnevno prakso.

Slovar strokovnih izrazov

alga • nižje razvita rastlina, ki živi zlasti v vodi

amnezična zastrupitev • povzroča izgubo spomina

anoksija • stanje brez kisika (kadar se koncentracija raztopljenega kisika v vodi približa ničli)

bentos • biološki izraz, ki označuje združbo vodnih organizmov, ki živijo na dnu

bibavica • izmenično naraščanje in upadanje morske gladine

biomasa • masa vseh rastlin, živali, ki rastejo, živijo na določenem področju

cirkalitoral • območje obalnega morja, ki sega do globine, kjer je vsaj še 0,01 % vpadne svetlobe in kjer še uspevajo večcelične alge

deskriptor • kvalitativni opisnik dobrega okoljskega stanja. Posamezni deskriptorji obravnavajo stanje ter ključne pritiske ali vplive na stanje morskega okolja in skupaj omogočajo celovit opis bistvenih lastnosti morskega okolja

diarojična zastrupitev • povzroča prebavne motnje z diarejo

diatomeje • kremenaste alge

difuzija • prenos snovi iz območja z višjo koncentracijo v območje z nižjo koncentracijo

dinoflagelat • skupina enoceličnih organizmov, ki sestavljajo fitoplankton

ekosistem • biološki izraz, ki označuje sistem odnosov med živimi bitji in neživo naravo

endemit • rastlinska ali živalska vrsta, ki živi samo na določenem kraju, določenem področju

evtrofikacija • prekomerno obremenjenost voda s hranilnimi snovmi

fitoplankton • rastlinski plankton

habitat • življenjsko okolje organizma ali skupnosti organizmov, ki ga opredeljujejo posebni abiotski in biotski dejavniki in življenjski pogoji v katerih organizem ali skupnost organizmov živi v katerem koli stadiju svojega razvoja

hipoksija • stanje s pomanjkanjem kisika (kadar je koncentracija raztopljenega kisika v vodi manj kot 2 mg/l)

hrustančnice • ribe, ki imajo ogrodje iz hrustanca

infralitoral • stalno potopljeni obalni pas, ki sega do globine, kjer je še prisoten 1% vpadne svetlobe in sovpada z mejo, kjer še uspevajo morske cvetnice ali zelene alge (v slovenskem morju ta meja variira med 8 in 12 m globine)

Goli polž - Eubranchus tricolor (foto B. Mavrič)

Kačjerep iz rodu Ophiuroidea in morska pomaranča iz rodu Tethya (foto B. Mavrič)

invazivna vrsta • tujerodna vrsta, ki se hitro širi v novo območje in uspeva v naravnih habitatih, tako da s svojo prisotnostjo in pogostostjo povzroča opazne spremembe v strukturi in/ali funkciji obstoječega ekosistema

klorofil • zeleno barvilo v rastlinskih celicah, ki je zelo pomembno pri procesu fotosinteze

kostnice • ribe, ki imajo ogrodje iz kosti

lupinarji • mehkužci z zunanjo poapnenjeno lupino

makroalga • velika alga (za razliko od enoceličnih in drugih manjših večceličnih alg)

nanoflagelati • majhni planktonski organizmi z bički iz različnih skupin

nevretenčar • biološki izraz, ki označuje žival, ki nima vretenčaste hrbtenice

oksidativni procesi • proces kemijske reakcije v katerih se kisik veže z drugimi molekulami

organske snovi • ogljikovodiki, ki vsebujejo ogljik in vodik, in njihovi derivati, ki poleg ogljika in vodika lahko vsebujejo enega ali več dodatnih elementov (npr. kisik, dušik, žveplo, fosfor, klor, brom)

paradigma • vzorec razmišljanja, razumevanja ali delovanja

pelagial • območje voda (vodnega stolpca) na odprtem morju

plankton • biološki izraz, ki označuje združbo organizmov, ki lebdijo v vodi

poloj • peščeno ali glineno obrežje, ki je izpostavljeno nenehnemu delovanju plime in oseke

predator • plenilec

prednostne snovi • snovi ali skupine snovi, ki pomenijo pomembno tveganje za vodno okolje ali tveganje, ki se prenaša po vodnem okolju in za katere je potrebno prednostno ukrepati (glede na Vodno direktivo in Direktivo 2008/105/ES o okoljskih standardih kakovosti na področju vodne politike)

prednostno nevarne snovi • snovi ali skupine snovi izmed prednostnih snovi, ki so strupene, obstojne in se lahko kopičijo v organizmih ter druge snovi ali skupine snovi, ki predstavljajo enako stopnjo nevarnosti

prelov • nivo ribolova, pri katerem je število rib zmanjšano do te mere, da niso več znotraj varnih bioloških meja

pridnen • pri dnu

resuspenzija • ponovno mešanje tekočine in trdnih delcev kake v njej netopne snovi

sediment • zdrobljena snov organskega ali mineralnega izvora, ki nastane zaradi preperevanja ali erozije, ki ga voda prenaša ali nanosi

sinergija • sodelovanje, medsebojno dopolnjevanje dveh ali več snovi, organov ali telesnih sestavov

sintetične snovi • snovi, ki jih je izdelal (sintetiziral) človek, in so v okolju prisotne samo zaradi človekovih dejavnosti

takson • biološki izraz, ki označuje skupino organizmov kot sistematsko enoto (npr. red, rod, družina ali vrsta)

termohalina cirkulacija • del cirkulacije oceanov, ki jo povzroča globalna gostota vode zaradi površinske temperature vode in dotoka sladke vode

toksičen • strupen; nanaša se na prisotnost toksinov, to je strupov, ki v organizmih povzročajo nastajanje protiteles

zooplankton • živalski plankton

Morsko šilo - Syngnathus sp. (foto T. Makovec)

Kovač - Zeus faber (foto T. Makovec)

Skupina bentoških organizmov (foto T. Makovec)

Reference:

vsebine so večinoma povzete po spodaj navedenih sinteznih poročilih in njihovih strokovnih podlagah, kjer so navedene številne druge originalne reference, ki so tu zaradi lažje berljivosti publikacije izpuščene, ter po ključni zakonodaji, ki ureja to področje.

SINTEZNA POROČILA:

Načrt upravljanja morskega okolja, Začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije: Socio-ekonomska analiza uporabe morskih voda in stroškov poslabšanja morskega okolja, MKO, Ljubljana, april 2013.

Načrt upravljanja morskega okolja, Začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije: Izhodišča za pripravo Načrta upravljanja morskega okolja, MKO, Ljubljana, april 2013.

Načrt upravljanja morskega okolja, Začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije: Bistvene lastnosti in značilnosti morskih voda, MKO, Ljubljana, april 2013.

Načrt upravljanja morskega okolja, Začetna presoja morskih voda v pristojnosti Republike Slovenije: Prevladujoče obremenitve in vplivi, MKO, Ljubljana, april 2013.

Načrt upravljanja morskega okolja: Opis dobrega stanja morskega okolja in okoljski cilji, MKO, Ljubljana, april 2013.

KLJUČNA ZAKONODAJA:

Direktiva 2008/56/ES Evropskega Parlamenta in Sveta z dne 17.junija 2008 o določitvi okvira za ukrepe Skupnosti na področju politike morskega okolja (Direktiva o morski strategiji).

Zakon o vodah (Ur.l. RS, št. 67/2002, 110/2002-ZGO-1, 2/2004-ZZdrl-A, 41/2004-ZVO-1, 57/2008, 57/2012, 100/2013).

Uredba o podrobnejši vsebini načrta upravljanja z morskim okoljem (Ur.l. RS, št. 92/2010, 20/2013).

STROKOVNE PODLAGE:

Deželak F. in Jenko J., 2011. Program spremljanja stanja morskih voda glede na nivo podvodnega hrupa v skladu z Direktivo o morski strategiji – 2. faza (Informativne meritve podvodnega hrupa). Poročilo 2011. Zavod za varstvo pri delu d.d., Ljubljana.

Deželak F., in Jenko J., 2011. Program spremljanja stanja morskih voda glede na nivo podvodnega hrupa v skladu z Direktivo o morski strategiji – 2. Faza (Informativne meritve podvodnega hrupa). Poročilo 2011. Zavod za varstvo pri delu d.d., Ljubljana.

Francé J., Orlando Bonaca M., Mavrič B., Bajt O., Flander Putrle V., Mozetič P. in Šiško M., 2011: Program opredelitve ekološkega stanja morja v skladu z Vodno direktivo (2006/60/ES) v letih 2011/2012. Zaključno poročilo za leto 2011. Poročila 131. Morska biološka postaja, Merilno mesto, NIB, Piran.

Gosar in sod. (2012). Presoja obstoječe rabe morja in dejavnosti na morju v skladu s prilogo IV, točko 3 in 4 direktive - Prostorska analiza in evidence rabe morja ter podeljenih vodnih pravic na morju. IzVRS, Ljubljana.

Gosar in sod. (2012). Presoja obstoječe rabe morja in dejavnosti na morju v skladu s prilogo IV, točko 3 in 4 direktive - Prostorska analiza in evidence rabe morja ter podeljenih vodnih pravic na morju. IzVRS, Ljubljana.

Marčeta B. in Pengal P., 2013. Okvirna direktiva o morski strategiji. Presoja morskih voda s stališča favne rib ter drugih organizmov, na katere vpliva morsko ribištvo. Poročilo I za leto 2012 – GES (člen 9) in oblikovanje okoljskih ciljnih vrednosti (člen 10). Zavod za ribištvo Slovenije, Spodnje Gameljne.

Marčeta, B., in Pengal, P., 2011. Okvirna direktiva o morski strategiji. Presoja morskih voda s stališča favne rib ter drugih organizmov, na katere vpliva morsko ribištvo. Poročilo I za leto 2011 – začetna presoja (člen 8). Zavod za ribištvo Slovenije, Spodnje Gameljne.

Orlando Bonaca M., Lipej L., Malej A., Francé J., Čermelj B., Bajt O., Kovač N., Mavrič B., Turk V., Mozetič P., Ramšak A., Kogovšek T., Šiško M., Flander Putrle V., Grego M., Tinta T., Petelin B., Vodopivec M., Jeromel M., Martinčič U. & Malačič V. (2012a): Začetna presoja stanja slovenskega morja. Poročilo za člen 8 Okvirne direktive o morski strategiji. Zaključno poročilo za leto 2012. Poročila 140. NIB, Piran.

Orlando Bonaca M., Lipej L., Malej A., Francé J., Čermelj B., Bajt O., Kovač N., Mavrič B., Turk V., Mozetič P., Ramšak A., Kogovšek T., Šiško M., Flander Putrle V., Grego M., Tinta T., Petelin B., Vodopivec M., Jeromel M., Martinčič U. & Malačič V. (2012a): Začetna presoja stanja slovenskega morja. Poročilo za člen 8 Okvirne direktive o morski strategiji. Zaključno poročilo za leto 2012. Poročila 140. NIB, Piran.

Orlando Bonaca M., Lipej L., Malej A., Francé J., Čermelj B., Bajt O., Kovač N., Mavrič B., Turk V., Mozetič P., Ramšak A., Kogovšek T., Šiško M., Flander Putrle V., Grego M., Tinta T., Petelin B., Vodopivec M., Jeromel M., Martinčič U. & Malačič V. (2012b): Določanje dobrega okoljskega stanja. Poročilo za člen 9 Okvirne direktive o morski strategiji. Zaključno poročilo za leto 2012. Poročila 141. NIB, Piran.

Orlando Bonaca M., Lipej L., Malej A., Francé J., Čermelj B., Bajt O., Kovač N., Mavrič B., Mozetič P., Ramšak A., Kogovšek T. & Malačič V. (2012c): Oblikovanje okoljskih ciljnih vrednosti. Poročilo za člen 10 Okvirne direktive o morski strategiji. Zaključno poročilo za leto 2012. Poročila 137. NIB, Piran.

Orlando Bonaca, M., L. Lipej, A. Malej, J. Francé, B. Čermelj, O. Bajt, N. Kovač, B. Mavrič, V. Turk, P. Mozetič, A. Ramšak, T. Kogovšek, M. Šiško, V. Flander Putrle, M. Grego, T. Tinta, B. Petelin, M. Vodopivec, M. Jeromel, U. Martinčič& V. Malačič (2012): Začetna presoja stanja slovenskega morja. Poročilo za člen 8 Okvirne direktive o morski strategiji. Poročila 140. NIB, Piran.

Peterlin M., Palatinus A., Jež E., Ljubec B., Kržan A., Forte J., Kupec R., Štajnrajh T., Ajdnik U., Rauh T., Karakaya B., Birsa T., Karat A., Delić A. Predlog spremljanja stanja in začetna presoja morskih voda glede na lastnosti in količine morskih odpadkov na obali v skladu z Direktivo o morski strategiji (Direktiva 2008/56/ES). Poročilo za leto 2012. IzVRS, Ljubljana.

Peterlin M., Palatinus A., Jež E., Ljubec B., Kržan A., Forte J., Kupec R., Štajnrajh T., Ajdnik U., Rauh T., Karakaya B., Birsa T., Karat A., Delić A. Predlog spremljanja stanja in začetna presoja morskih voda glede na lastnosti in količine morskih odpadkov na obali v skladu z Direktivo o morski strategiji (Direktiva 2008/56/ES). Poročilo za leto 2012. IzVRS, Ljubljana.

Peterlin, M., Gabrijelčič, E., Smolar Žvanut, N., Mohorko, T., Bremec, U., Velkavrh, B., Bruderman, B., Gosar, L., Meljo, J., Kramar, M., Centa, M. (2012): Analiza obremenitev v zaledju. Poročilo o začetni presoji okoljskega stanja morja (člen 8). IzVRS, Ljubljana.

Peterlin, M., Petelin, Š., Drev, B., Krajnc, G.,Zore K.; Gosar L., Gabrijelčič E., Kramar M., Palatinus A., Avdič Mravlje E. (2012) Okvirna direktiva o morski strategiji. Začetna presoja okoljskega stanja morja – Socio-ekonomska analiza uporabe morskih voda in stroškov poslabšanja morskega okolja. IzVRS, Ljubljana.

Peterlin, M., Petelin, Š., Drev, B., Krajnc, G.,Zore K.; Gosar L., Gabrijelčič E., Kramar M., Palatinus A., Avdič Mravlje E. (2012) Okvirna direktiva o morski strategiji. Začetna presoja okoljskega stanja morja – Socio-ekonomska analiza uporabe morskih voda in stroškov poslabšanja morskega okolja. IzVRS, Ljubljana.

Inštitut za vode Republike Slovenije
www.izvrs.si

Ministrstvo za kmetijstvo in okolje
www.mko.gov.si

MKO - Agencija Republike Slovenije za okolje
www.arso.gov.si

Morska biološka postaja, Nacionalni Inštitut za Biologijo
www.mbss.org

Zavod za ribištvo Slovenije
www.zzrs.si

Zavod za varstvo pri delu
www.zvd.si