

3.3. Program spremljanja ekološkega in kemijskega stanja morja





3.3.1. ZAKONSKE OSNOVE IN NAMEN SPREMLJANJA STANJA MORJA

Slovensko morje se razteza 46,7 km vzdolž obale Tržaškega zaliva in sega na vodno stran največ 12,2 morskih milj od obalne črte. Je polzaprt plitev zaliv, saj globino 30 m doseže le na posameznih mestih. Prostornina celotnega bazena je majhna, kar omogoča atmosferskim dejavnikom hiter in močan vpliv na slanostne, gostotne in temperaturne razmere. Na dinamiko vodnih mas Tržaškega zaliva imajo največji vpliv južni in jugovzhodni vetrovi ter burja. Glavna os tokov, ki je pri dnu in v srednjem delu vodnega stolpca, je usmerjena v notranjost zaliva, vodna masa pod gladino pa je najpogosteje usmerjena proti zahodu, ven iz zaliva. Na dinamiko vodnih mas priobalnega pasu slovenskega dela Tržaškega zaliva, za katerega je značilna relativna zaprtost in nepretočnost, imajo prevladujoč vpliv bibavica, veter in sladkovodni pritoki Rižana, Badaševica, Strunjanski potok in Dragonja. Za celotno območje obrežnega pasu in njegovo zaledje so značilni gosta poselitve, mestoma intenzivno kmetijstvo, industrija, turizem in različne storitvene dejavnosti. Vse to se odraža na količini komunalnih in industrijskih odpadnih voda, ki se izlivajo v morje in tako pomembno vplivajo na ekološke procese ter posledično tudi na stanje morja. V obalno morje vnašajo največje količine suspendiranih delcev in hranilnih snovi reke Rižana, Dragonja, Badaševica in Drnica.

Na morju je bilo določenih šest vodnih teles. Vodna telesa morja so določena tako na območju obalnega, kot tudi na območju teritorialnega morja. Navedena so v tabeli 3.3.1, v kateri je navedena tudi hidroekoregija, ki ji posamezno vodno telo pripada, tip in koordinate centroida vodnega telesa.

Tabela 3.3.1: Vodna telesa morja na vodnem območju Jadranskega morja, koordinate centroidov ter njihova razvrstitev v tip

Šifra	Ime vodnega telesa	Tip	Hidroekoregija	Koordinate centroida	
				x	y
SI5VT1	Teritorialno morje	OM M3	6	5048197	5385710
SI5VT2	VT Morje Lazaret- Ankaran	OM M1	6	5050093	5398912
SI5VT3	kMPVT Morje Koprski zaliv	kMPVT	6	5047234	5399737
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	5044960	5391652
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	5040436	5388820
SI5VT6	kMPVT Škocjanski zatok	kMPVT	6	5045382	5402689

OM-M1: plitvo morje s skalnatim obalnim pasom (mešana, flišna podlaga) – abrazijski tip

OM-M3: plitvo morje s sedimentnim obalnim pasom (izlivna območja rek, aluvialne usedline) – akumulacijski tip

kMPVT: kandidat za močno preoblikovano vodno telo

6: Hidroekoregija Sredozemsko morje, ki predstavlja ekoregijo 6. Sredozemsko morje po Illiesu

Na podlagi tipologije sta opredeljena dva tipa obalnega morja in sicer plitvo morje s skalnatim obalnim tipom ter plitvo morje s sedimentacijskim obalnim pasom. Teritorialno morje je sedimentacijskega tipa.

Ocena obremenjenosti območij iz virov onesnaževanja kaže, da v obalnem območju prevladujejo vplivi obremenitev iz kopenskih virov – kmetijstva, turizma, urbanih območij, industrije, na območju odprtega morja pa prevladujejo čezmejni vplivi (izliv reke Pad in reke Soče) ter vplivi pomorskega prometa, atmosferske depozicije in ribištva. Vplivi obremenitev iz kopenskih virov so na območju odprtega morja manj izraziti.

Namen spremljanja stanja morja v letu 2008 vključuje spremljanje stanja obalnega in teritorialnega morja. V obalnem morju je potrebno oceniti ekološko in kemijsko stanje, v teritorialnih vodah pa kemijsko stanje vodnih teles.



Program spremljanja stanja obalnega in teritorialnega morja je pripravljen na podlagi ocene doseganja okoljskih ciljev za vodna telesa površinskih voda. Za oceno, ali bodo posamezna vodna telesa površinskih voda dosegla zanje določene cilje, je bila izdelana lestvica štirih opisnih ocen glede na verjetnost doseganja okoljskih ciljev oz. dobrega ekološkega in kemijskega stanja:

- 1 = ocenjuje se, da okoljski cilji bodo doseženi
- 2 = ocenjuje se, da okoljski cilji verjetno bodo doseženi
- 3 = ocenjuje se, da okoljski cilji verjetno ne bodo doseženi:
- 4 = ocenjuje se, da okoljski cilji ne bodo doseženi:

V tabeli 3.3.2 je podana verjetnost doseganja okoljskih ciljev oz. dobrega ekološkega in kemijskega stanja za vodna telesa na morju.

Tabela 3.3.2. Vodna telesa morja in ocena doseganja okoljskih ciljev

Šifra	Ime vodnega telesa	Ocena verjetnosti doseganje dobrega ekološkega stanja	Ocena verjetnosti za doseganje dobrega kemijskega stanja	Skupna ocena doseganja okoljskih ciljev	Vzrok za najslabšo oceno
SI5VT1	Teritorialno morje	2	1	2	
SI5VT2	VT Morje Lazaret - Ankaran	2	2	2	
SI5VT3	kMPVT Morje Koprski zaliv	4	1	4	HM
SI5VT4	VT Morje Žusterna - Piran	2	1	2	
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	2	1	2	
SI5VT6	kMPVT Škocjanski zatok	4	2	4	HM

HM: hidromorfološke obremenitve

Zaradi antropogenih posegov, povezanih z rabo voda, sta definirani kot močno spremenjeni obalni območji Koprski zaliv in Škocjanski zatok. Obe vodni telesi sta zato opredeljeni kot kandidata za močno preoblikovano vodno telo morja (kMPVT).

3.3.2. METODOLOGIJA OZ. KRITERIJI ZA IZBOR MERILNIH MEST

V letu 2008 bomo zaradi večje zanesljivosti rezultatov na vodnih telesih SI5VT4 Morje Žusterna - Piran in SI5VT5 Morje Piranski zaliv izvajali nadzorno spremljanje stanja, na ostalih vodnih telesih pa bomo izvajali obratovalno spremljanje stanja.

Zaradi del, ki še potekajo na vodnem telesu SI5VT6 Škocjanski zatok, bomo to vodno telo uvrstili v program monitoringa v naslednjih letih.

Spremljanje kemijskega stanja morja

Glede na poznane obremenitve, oceno doseganja okoljskih ciljev in opravljene meritve v obdobju od 2003 do prve polovice leta 2007, bomo na vseh merilnih mestih izvajali obratovalno spremljanje stanja. Poseben poudarek bo na analizah prednostnih snovi in sicer na organokositrovih spojinah in težkih kovinah.

Spremljanje ekološkega stanja morja

V okviru interkalibracijske vaje MED-GIG je bil določen sistem za oceno ekološkega stanja morja na podlagi vsebnosti klorofila a. Zaradi tega smo meritve klorofila a uvrstili v program monitoringa v vsa priobalna vodna telesa. Na vseh postajah bomo spremljali tudi vrstno sestavo in pogostost fitoplanktona. Ostale biološke elemente kakovosti smo uvrstili v program glede na tip dna in že razvito metodologijo za oceno ekološkega stanja. Tako smo v vodno telo Piranski zaliv uvrstili v program analize vodnega rastlinstva in bentoških nevretenčarjev, v vodno telo Žusterna – Piran pa zaradi skalnatega dna le vodno rastlinstvo, kajti metodologija vzorčenja in ocenjevanja za skalnati tip obale za bentoške nevretenčarje še ni razvita.

Obratovalno spremljanje stanja bomo izvajali na vodnem telesu SI5VT2 Morje Lazaret-Ankaran ter na vodnem telesu SI5VT3 Koprski zaliv, ki je kandidat za močno preoblikovano vodno telo. V program monitoringa smo poleg osnovnih parametrov vključili parametre, ki so najbolj občutljivi na hidromorfološke spremembe (bentoški nevretenčarji) ter vnos hranil (klorofil a in vrstna sestava fitoplanktona).

Zaradi del, ki še potekajo na vodnem telesu SI5VT6 Škocjanski zatok, bomo to vodno telo uvrstili v program monitoringa v naslednjih letih.

Pri izboru merilnih mest smo se držali sledečih kriterijev:

- za fitoplankton smo izbirali že obstoječa mesta, v kolikor so bila ta primerna
- za vodno rastlinstvo in bentoške nevretenčarje so bila definirana nova merilna mesta v letu 2007, kajti s tema elementoma kakovosti do takrat kakovosti morja nismo ocenjevali; v letu 2008 so merilna mesta enaka kot v letu 2007

3.3.3 MREŽA MERILNIH MEST

V tabeli 3.3.3 so prikazana vodna telesa in merilna mesta za spremljanje stanja morja

Tabela 3.3.3: Vodna telesa in merilna mesta za spremljanje stanja morja

Šifra	Ime vodnega telesa	Tip	Hidroekoregija	Merilno mesto	Gauss-Krüger X	Gauss-Krüger Y
SI5VT1	Teritorialno morje	OM M3	6	00CZ	5054112	5393355
SI5VT2	VT Morje Lazaret- Ankaran	OM M1	6	0DB2	5050951	5399608
SI5VT3	kMPVT Morje Koprski zaliv	kMPVT	6	000K	5046959	5400260
SI5VT3	kMPVT Morje Koprski zaliv	kMPVT	6	SD_VT3_P2	5046553	5400522
SI5VT3	kMPVT Morje Koprski zaliv	kMPVT	6	SD_VT3_P6	5045735	5399148
SI5VT3	kMPVT Morje Koprski zaliv	kMPVT	6	SD_VT3_P4	5048196	5401057
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	000F	5044780	5386773
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	00C4	5045353	5394709
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	PO8	5045505	5397138
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	Iz4	5044927	5395019
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	RR1	5044877	5392092
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	PP4	5043965	5387978
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	Pa2	5043441	5389828
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	00MA	5040862	5388265
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	Por2	5041864	5389447
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	Se1	5040895	5389974
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	Por3	5041826	5389598
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	SD_VT5_P6	5039033	5389454
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	SD_VT5_P7	5041802	5389805
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	SD_VT5_P8	5042134	5388731

3.3.4. ELEMENTI KAKOVOSTI IN POGOSTOST MERITEV NA POSAMEZNEM MERILNEM MESTU

Pri oblikovanju nabora elementov kakovosti, ki bodo opazovani na posameznih vodnih telesih, smo upoštevali kriterije, ki so opisani v nadaljevanju.

Nabor elementov kakovosti za spremljanje stanja smo oblikovali na podlagi:

1. Bioloških elementov, ki jih zahteva Direktiva 2000/60/ES in za katere ima Slovenija že razvito metodologijo vzorčenja
2. Seznam prednostnih snovi
3. Seznam nacionalno relevantnih spojin
4. Nabor parametrov po konvenciji OSPAR
5. Ocene doseganja okoljskih ciljev v skladu s členom 5 in prilogo II Direktive 2000/60/ES
6. Točkovnih obremenitev in obremenitev s fitofarmaceutskimi sredstvi

Nabor elementov po vodnih telesih je vpisan v tabelah 3.3.4 do 3.3.8.

Tabela 3.3.4: Elementi kakovosti, frekvenca in število globin zajemov vzorcev za vodno telo SI5VT1

Vodno telo	SI5VT1	Frekvenca	Število globin
Merilno mesto	00CZ		
Osnovni parametri*		12	4
Kovine**		4	1 (integriran vzorec)
Tributil kositrove spojine		12	1 (integriran vzorec)
Dibutil kositrove spojine			

* Analize dušikovih in fosforjevih spojin ter SiO₂ se v januarju, februarju, marcu, oktobru, novembru in decembru izvedejo v integriranem vzorcu

** Analize kovin se izvajajo v marcu, juniju, septembru in decembru

Tabela 3.3.5: Elementi kakovosti, frekvenca in število globin zajemov vzorcev za vodno telo SI5VT2

Vodno telo	SI5VT2	Frekvenca	Število globin
Merilno mesto	0DB2		
Osnovni parametri*		12	4
Klorofil a		12	4
Fitoplankton - vrstna sestava in pogostost		12	4
Kovine**		4	1 (integriran vzorec)
Tributil kositrove spojine		12	1 (integriran vzorec)
Dibutil kositrove spojine			

* Analize dušikovih in fosforjevih spojin ter SiO₂ se v januarju, februarju, marcu, oktobru, novembru in decembru izvedejo v integriranem vzorcu

** Analize kovin se izvajajo v marcu, juniju, septembru in decembru

Tabela 3.3.6: Elementi kakovosti, frekvenca in število globin zajemov vzorcev za vodno telo SI5VT3

Vodno telo	SI5VT3	Frekvenca	Število globin
Merilno mesto	000K		
Osnovni parametri*		12	4
Klorofil a		12	4
Fitoplankton - vrstna sestava in pogostost		12	4
Bentoški nevretenčarji		2	1
Kovine**		4	1 (integriran vzorec)
Tributil kositrove spojine		12	1 (integriran vzorec)
Dibutil kositrove spojine			

* Analize dušikovih in fosforjevih spojin ter SiO₂ se v januarju, marcu, oktobru in decembru izvedejo v integriranem vzorcu

** Analize kovin se izvajajo v marcu, juniju, septembru in decembru

Tabela 3.3.7: Elementi kakovosti, frekvenca in število globin zajemov vzorcev za vodno telo SI5VT4

Vodno telo	SI5VT4	Frekvenca	Število globin
Merilno mesto	000F		
Osnovni parametri*		12	4
Klorofil a		12	4
Fitoplankton - vrstna sestava in pogostost		12	4
Vodno rastlinstvo-makrofitske alge		1	dno
Vodno rastlinstvo-kritosemenke		1	dno
Kovine**		4	1 (integriran vzorec)
Tributil kositrove spojine		12	1 (integriran vzorec)
Dibutil kositrove spojine			

* Analize dušikovih in fosforjevih spojin ter SiO₂ se v januarju, marcu, oktobru, in decembru izvedejo v integriranem vzorcu

** Analize kovin se izvajajo v marcu, juniju, septembru in decembru

Vodno telo	SI5VT4	Frekvenca	Število globin
Merilno mesto	00C4		
Osnovni parametri*		12	4
Klorofil a		12	4
Fitoplankton - vrstna sestava in pogostost		12	4

* Analize dušikovih in fosforjevih spojin ter SiO₂ se v januarju, februarju, marcu, oktobru, novembru in decembru izvedejo v integriranem vzorcu

Tabela 3.3.8: Elementi kakovosti, frekvenca in število globin zajemov vzorcev za vodno telo SI5VT5

Vodno telo	SI5VT5	Frekvenca	Število globin
Merilno mesto	00MA		
Osnovni parametri*		12	4
Klorofil a		12	4
Fitoplankton - vrstna sestava in pogostost		12	4
Bentoški nevretenčarji		2	dno
Vodno rastlinstvo-makrofitske alge		1	dno
Vodno rastlinstvo-kritosemenke		1	dno
Kovine**		4	1 (integriran vzorec)
Tributil kositrove spojine		12	1 (integriran vzorec)
Dibutil kositrove spojine			

* Analize dušikovih in fosforjevih spojin ter SiO₂ se v januarju, marcu, oktobru, in decembru izvedejo v integriranem vzorcu

** Analize kovin se izvajajo v marcu, juniju, septembru in decembru

Natančna lista kemijskih parametrov in klorofila z enotami ter zahtevanimi LOD vrednostmi je podana v tabeli 3.3.9., lista bioloških parametrov pa v tabeli 3.3.10.

Tabela 3.3.9: Lista parametrov, enote in zahtevana LOD vrednost

Parameter	Enota	Zahtevana LOD
VODA		
<i>OSNOVNI PARAMETRI</i>		
Temperatura zraka	° C	
Temperatura vode	° C	
pH		
Kisik	mg O ₂ /l	0,5
Nasičenost s kisikom	%	
Prosojnost	m	
Slanost	psu	
Skupni dušik TN	μmol N/l	0,2
Amonij	μmol NH ₄ ⁺ /l	0,01
Nitriti	μmol NO ₂ ⁻ /l	0,01
Nitrati	μmol NO ₃ ⁻ /l	0,05
Fosfati (skupno)	μmol PO ₄ ³⁻ /l	0,01
Ortofosfati	μmol PO ₄ ³⁻ /l	0,01
SiO ₂	μmol SiO ₂ /l	0,01
<i>KOVINE</i>		
Alumijij - filt.	μg/l	
Antimon - filt.	μg/l	
Arzen - filt.	μg/l	1
Baker-filt.	μg/l	1
Barij - filt.	μg/l	
Berilij - filt.	μg/l	
Bor-filt.	μg/l	
Cink -filt.	μg/l	5
Kadmij-filt.	μg/l	0,1
Kobalt- filt.	μg/l	
Kositer - filt.	μg/l	
Krom-filt.	μg/l	1
Mangan - filt.	μg/l	
Molibden - filt.	μg/l	
Nikelj-filt.	μg/l	0,4
Selen - filt.	μg/l	
Svinec-filt.	μg/l	1
Srebro - filt.	μg/l	
Titan - filt.	μg/l	
Vanadij - filt.	μg/l	
Železo - filt.	μg/l	
Živo srebro-filt.	μg/l	0,05
<i>DRUGE SNOVI</i>		
Tributil kositrove spojine	μg/l	0,00002
BIOLOŠKI PARAMETRI		
Klorofil a	μg/l	



Tabela 3.3.10 Lista bioloških parametrov

Parameter
Fitoplankton - vrstna sestava in pogostost
Bentoški nevretenčarji
Vodno rastlinstvo-makrofitske alge
Vodno rastlinstvo-kritosemenke

3.3.5. METODE VZORČENJA IN ANALIZ

Vzorčenje in analize posameznih elementov kakovosti se izvajajo v skladu z naslednjimi strokovnimi podlagami:

- Priprava in izbor vzorčevalnih protokolov za vzorčenja bioloških, fizikalno-kemijskih in hidromorfoloških elementov vode na območju morja Republike Slovenije ter dokumentiranje, zaščita in hranjenje vzorcev za analizo, NIB-MBP, avgust 2005
- Poročilo o izvedenem delu: Uskladitev monitoringa ekološkega stanja zahtevam vodne direktive, NIB-MBP, november 2005
- Opredelitev ekološkega stanja morja v skladu z Vodno direktivo, NIB-MBP, oktober 2006