

3.3. Program spremljanja kemijskega in ekološkega 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 2009 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 ter na podlagi rezultatov monitoringa v preteklih letih. 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 ter razlog za slabo skupno oceno glede doseganja okoljskih ciljev.

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

Za spremljanje kemijskega in ekološkega stanja posameznega vodnega telesa je na vodnem telesu določeno po eno merilno mesto. Na vodnem telesu SI5VT6 Škocjanski zatok še vedno potekajo ureditvena dela, zato 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 2008, 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 Vodne direktive se ekološko stanje morja spremlja z biološkimi elementi, ki so sestava, številčnost in biomasa fitoplanktona, sestava in številčnost drugega vodnega rastlinstva ter sestava in številčnost bentoških nevretenčarjev.

Ocena stanja z navedenimi biološkimi elementi kakovosti je bila že izvedena v preteklih dveh letih. Ker meritve niso potrebne vsako leto, bomo v letu 2009 na vseh merilnih mestih spremljali le klorofila a, vrstno sestavo in pogostost fitoplanktona pa bomo določevali le na vodnem telesu SI5VT4 Žusterna – Piran.

3.3.3 MREŽA MERILNIH MEST

V tabeli 3.3.3 in na karti 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	Hydroekoregija	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
SI5VT4	VT Morje Žusterna- Piran	OM M1	6	000F	5044780	5386773
SI5VT5	VT Morje Piranski zaliv	OM M3	6	00MA	5040862	5388265

Karta 3.3.3: Mreža merilnih mest za spremljanje kemijskega in ekološkega stanja morja



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. pregleda podatkov monitoringa morja iz preteklih let: zaradi pojava organokositrovih spojin in kovin v morju bomo z ugotavljanjem njihove prisotnosti nadaljevali, povečali bomo pogostost analiz kovin
2. pregleda podatkov o emisijah snovi v morje v obdobju 2006 in 2007
3. podatkov o emisijah iz komunalnih čistilnih naprav na obali
4. seznama prednostnih snovi in nacionalno relevantnih spojin
5. bioloških elementov, ki jih zahteva Direktiva 2000/60/ES in za katere ima Slovenija že razvito metodologijo vzorčenja
6. Ocene doseganja okoljskih ciljev v skladu s členom 5 in prilogo II Direktive 2000/60/ES

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		12	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

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
Kovine		12	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

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
Kovine		12	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

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
Kovine		12	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

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
Kovine		12	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

Natančna lista kemijskih parametrov in klorofila a z enotami ter zahtevanimi LOD vrednostmi je podana v tabeli 3.3.9.

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	

Parameter	Enota	Zahtevana LOD
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	

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