

# PRIJEVOD - VERZIJA 2.0

Za korištenje ovog prijevoda izvan potreba projekta "Pilot plan upravljanja rijekom Savom" potrebno je dobiti prethodnu saglasnost konsultantskog tima ([info@savariver.net](mailto:info@savariver.net))



## ZAJEDNICKA STRATEGIJA IMPLEMENTACIJE OKVIRNE DIREKTIVE O VODAMA (2000/60/EC)

### Vodic Br. 7

Monitoring u skladu sa Okvirnom Direktivom o Vodama

### Proizvela Radna Grupa 2.7 - Monitoring

Isključenje odgovornosti:

Ovaj tehnički dokument je produkt programa saradnje Evropske Komisije, svih država članica, država kandidata, Norveške, nevladinih organizacija i drugih stakholder-a. Dokument treba posmatrati u svjetlu postignutog neformalnog konsenzusa o najboljim iskustvima dogovorenim od strane svih partnera. Ipak, dokument ne mora nužno predstavljati zvanični, formalni stav bilo kojeg od partnera. Dakle, stanovišta izražena u dokumentu ne moraju nužno predstavljati stanovište Evropske komisije.

***Europe Direct je služba koja vam pomaže da nadete odgovore  
na vaša pitanja o Evropskoj Zajednici***

**Novi besplatni telefonski broj:  
00 800 6 7 8 9 10 11**

Veliki dio dodatnih informacija o Evropskoj Zajednici dostupan je na Internetu. Može se pristupiti preko Europa servera (<http://europa.eu.int>).

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003

ISBN 92-894-5614-0  
ISSN 1725-1087

© European Communities, 2003  
Reprodukcija je dozvoljena pod uslovom da je izvor priznat.

# Predgovor

Države članice EU, Norveška i Evropska komisija su zajednicki razvili zajednicku strategiju za podršku implementacije Direktive 2000/60/EC uspostavljajući okvir za zajednicke aktivnosti u oblasti politike voda (Okvirna Direktiva o Vodama). Glavni cilj strategije je da se dozvoli koherentna i harmonizirana implementacija ove Direktive. Težište je na metodološkim pitanjima koja se odnose na opšte razumijevanje tehnickih i naucnih implikacija Okvirne Direktive o Vodama.

Jedan od glavnih srednjeročnih ciljeva ove strategije je izrada zakonski neobavezujućih i praktičnih Vodica za različita tehnicka pitanja Direktive.

Ovaj Vodic je namijenjen za one stručnjake koji neposredno ili posredno primjenjuju Okvirnu Direktivu o Vodama u riječnim slivovima. Struktura, prezentacija i terminologija je tako prilagođena potrebama stručnjaka i formalni, pravni jezik je izbjegnuto koliko god je to bilo moguće.

U kontekstu gore navedene strategije, projekat 2.7 "Izrada Vodica za monitoring" je pokrenut u decembru 2000. Neformalna radna grupa (Radna grupa 2.7) je uspostavljena kako bi se omogućila izrada ovog Vodica. Projekat 2.7 je iniciran u cilju izrade uputstava za monitoring unutarnjih površinskih voda, tranzicijskih voda, te priobalnih i podzemnih voda na teritoriji zemalja članica, a na bazi kriterija koji su dati u Aneksu V Okvirne Direktive o Vodama.

Italija i Evropska agencija za okoliš (EEA) imaju zajednicku odgovornost, kao ko-vode Radne grupe 2.7, za koordinaciju radnom grupom koja je sastavljena od naučnika i tehnickih stručnjaka iz vladinih i nevladinih organizacija.

Sadašnji Vodic je produkt rada pomenute radne grupe. Sadrži sintezu rezultata aktivnosti i rasprava Radne grupe 2.7 u periodu od decembra 2000 godine do danas. Baziran je na ulaznim i povratnim informacijama širokog spektra stručnjaka i stakeholder-a koji su bili uključeni u toku procedure izrade smjernica putem sastanaka, radionica, konferencija i elektronskih medija, bez obavezujućih klauzula za sadržaj ovog dokumenta..

"Mi, direktori voda Evropske Unije, Norveške, Švicarske i zemalja koje su se kandidovale za ulazak u Evropsku Uniju, smo proučili i prihvatili ovaj Vodic u toku naših neformalnih sastanaka kojima je predsjedavala Danska u Kopenhagenu (21/22 novembar 2002). Željeli bismo da se zahvalimo učesnicima radne grupe i, posebno, inicijatorima, Italiji i Evropskoj agenciji za okoliš, za pripremu ovog visoko kvalitetnog dokumenta.

Mi smo uvjereni da će ovaj i ostali Vodici, koji su izradeni prema Zajednickoj strategiji implementacije, igrati ključnu ulogu u procesu implementacije Okvirne Direktive o Vodama.

Ovaj Vodic je živi dokument koji će trebati neprestano usavršavati i ažurirati u skladu sa stecenim iskustvima svih zemalja unutar Evropske Unije i šire. Mi se slažemo, međutim, da ovaj dokument bude javno dostupan u sadašnjoj formi kako bi ga prezentovali široj javnosti kao osnov za dalje provodjenje implementacije. Pored ovoga, mi pozdravljamo to što je nekoliko volontera preuzelo na sebe obavezu da ispituju ovaj i ostale dokumente u takozvanim pilot riječnim slivovima u Evropi u toku 2003 i 2004 kako bi osigurali da su Vodici primjenjivi u praksi.

Mi također sebe obavezuemo da uradimo procjenu i odlucimo o potrebi revizije ovog dokumenta nakon pilot testiranja i prvih iskustava stecenih u početnom stadiju implementacije."

Sadržaj

<b>PREDGOVOR.....</b>	<b>1</b>
1.1 CILJ OVOG VODICA.....	4
1.2 KOME JE OVAJ VODIC NAMJENJEN?.....	4
1.3 ŠTA CETE NACI U OVOM VODICU?.....	4
1.3.1 Pojašnjenje koncepata i termina.....	4
1.3.2 Vodic za selekciju elemenata kvaliteta voda.....	4
1.3.3 Najbolja praksa i set pomoćnih sredstava (instrumenata).....	5
1.3.4 Primjeri najboljih iskustava postojećih nacionalnih monitoringa.....	5
1.4 VODIC ZA MONITORING – OKVIRNI PRISTUP.....	5
1.5 DECEMBAR 2000: PREKRETNICA U VODNOJ POLITICI.....	6
1.5.1 Dug proces pregovaranja.....	6
1.6 OKVIRNA DIREKTIVA O VODAMA: NOVI IZAZOVI U POLITICI VODA EU.....	7
1.6.1 Koji je cilj Direktive?.....	7
1.6.2 ...i šta je ključni cilj?.....	7
1.7 KOJE KLJUČNE AKTIVNOSTI ZEMLJE CLANICE TREBAJU DA PREDUZMU?.....	7
1.8 IZMJENA PROCESA UPRAVLJANJA – INFORMISANJE, KONSULTOVANJE I UCESTVOVANJE.....	8
1.9 ŠTA JE URAĐENO DA BI SE PODRŽALA IMPLEMENTACIJA?.....	9
<b>2 ZAJEDNIČKO POIMANJE MONITORINGA PREMA ZAHTJEVIMA OKVIRNE DIREKTIVE O VODAMA .....</b>	<b>11</b>
2.1 MONITORING PREMA ZAHTJEVIMA DIREKTIVE.....	11
2.1.1 Izvješćavanje/informisanje.....	12
2.2 KOJA VODNA TIJELA TREBAJU BITI PREDMETOM MONITORINGA.....	12
2.3 POJAŠNENJE TERMINA “SUPPORTING” (PODRŽAVANJE).....	17
2.4 INTEGRALNE SMJERNICE NA UPOTREBU TERMINA “VODNOG TIJELA” (HORIZONTALNI VODIC).....	19
2.5 RIZIK, TACNOST I POUZDANOST.....	21
2.6 UKLJUČENJE MOCVARNIH PODRUČJA U ZAHTJEVE ZA MONITORING U OKVIRU DIREKTIVE.....	22
2.7 NADZORNI MONITORING POVRŠINSKIH VODA.....	23
2.7.1 Ciljevi i vremenski rokovi.....	23
2.7.2 Odabir stanica/ lokacija monitoringa.....	24
2.8 OPERATIVNI MONITORING POVRŠINSKIH VODA.....	27
2.8.1 Ciljevi.....	27
2.8.2 Odabir monitoring stanica.....	28
2.8.3 Odabir elemenata kvaliteta.....	29
2.9 ISTRAŽIVACKI MONITORING.....	30
2.10 FREKVENTNOST MONITORINGA POVRŠINSKIH VODA.....	30
2.10.1 Opšti aspekti.....	30
2.10.2 Nadzorni monitoring.....	31
2.10.3 Operativni monitoring.....	32
2.10.4 Sažetak.....	32
2.11 MONITORING ZAŠTICE PODRUČJA.....	33
2.12 OSTALI ZAHTJEVI VEZANI ZA MONITORING POVRŠINSKIH VODA.....	34
2.12.1 Referentni uslovi.....	34
2.12.2 Interkalibracija.....	34
2.12.3 Jako izmijenjena i vještacka vodna tijela.....	35
2.12.4 Standardi monitoringa elemenata kvaliteta površinskih voda.....	36
2.13 MONITORING PODZEMNIH VODA.....	36
<b>3 KOJIELEMENTI KVALITETA VODA TREBAJU BITI OSMATRANI KOD POVRŠINSKIH VODA? .....</b>	<b>41</b>
3.1 SELEKCIJA ELEMENATA KVALITETA VODA (EKV) ZA RIJEKE.....	42
3.2 SELEKCIJA ELEMENATA KVALITETA VODA (EKV) ZA JEZERA.....	59
3.3 SELEKCIJA ELEMENATA KVALITETA VODA (EKV) ZA TRANZICIJSKE VODE.....	82
3.4 SELEKCIJA ELEMENATA KVALITETA VODA (EKV) ZA PRIOBALNE VODE.....	102
<b>4 RAZVOJ PROGRAMA MONITORINGA PODZEMNIH VODA .....</b>	<b>122</b>
4.1 UVOD.....	122
4.2 PRINCIPI ZA IZRADU I FUNKCIONISANJE PROGRAMA MONITORINGA PODZEMNIH VODA.....	122
4.2.1 Identifikacija ciljeva za koje su potrebne informacije monitoringa.....	122
4.2.2 Monitoring treba biti izraden na bazi poznavanja sistema podzemnih voda.....	125
4.2.3 Osiguranje isplativog razvoja mreže monitoringa podzemnih voda.....	128

4.2.4	Osiguranje kvaliteta sprovođenja monitoringa i analize podataka.....	129
4.3	KARAKTERIZACIJA TIJELA PODZEMNIH VODA.....	130
4.4	MONITORING KVANTITATIVNOG STATUSA .....	130
4.4.1	Cilj monitoringa.....	130
4.4.2	Izrada mreže monitoringa nivoa voda.....	131
4.5	MONITORING HEMIJSKOG STATUSA I TRENDOVA ZAGAĐIVACA.....	132
4.5.1	Cilj monitoringa.....	133
4.5.2	Nadzorni monitoring.....	134
4.5.3	Operativni monitoring.....	135
4.5.4	Gdje osmatrati.....	136
4.5.5	Šta osmatrati.....	137
4.5.6	Kada osmatrati.....	138
4.6	MONITORING ZAŠTICENIHPODRUCJA.....	138
4.7	ZAHTEJEVI ZA IZVJEŠTAVANJEM .....	139
4.7.1	Procjena hemijskog i kvantitativnog statusa .....	139
4.8	RASPORED MONITORINGA .....	141
<b>5</b>	<b>NAJBOLJA PRAKSA I SET POMOCNIH SREDSTAVA .....</b>	<b>143</b>
5.1	OPŠTI VODIC ZA OPTIMIZACIJU PROGRAMA MONITORINGA.....	143
5.1.1	Stavke za razmatranje.....	143
5.1.2	Izrada konceptualnog modela/razumijevanja.....	144
5.1.3	Osiguranje/kontrola kvaliteta rezultata.....	145
5.2	NAJBOLJA PRAKSA I SET POMOCNIH SREDSTAVA ZA MONITORING POVRŠINSKIH VODA .....	148
5.2.1	Ciljevi monitoringa.....	148
5.2.2	Holisticka (cjelokupna) procjena ekološkog kvaliteta.....	148
5.2.3	Inkorporacija prirodnih i vještackih varijacija staništa.....	149
5.2.5	Rizik, tacnost i pouzdanost procjene statusa površinskih i podzemnih voda.....	150
5.3	RIZIK OD NEISPUNJENJA OKOLIŠNIH CILJEVA KVALITETA.....	153
5.4	RIZIK OD POGREŠNE KLASIFIKACIJE STATUSA VODNOG TIJELA.....	155
5.5	NADZORNI MONITORING POVRŠINSKIH VODA .....	156
5.5.1	Broj i lokacije monitoring stanica.....	156
5.5.2	Frekventnost monitoringa.....	157
5.5.3	Operativni monitoring površinskih voda.....	159
5.6	NAJBOLJA PRAKSA I SET POMOCNIH SREDSTAVA ZA MONITORING PODZEMNIH VODA.....	159
5.6.1	Uvod.....	159
5.6.2	Monitoring hemijskog statusa .....	166
5.7	PROCJENA PRIRODNOG/IZVORNOG STANJA HEMIJSKOG SASTAVA PODZEMNIH VODA.....	169
5.8	IZRADA MREŽE MONITORINGA ZA ODREĐIVANJE HEMIJSKOG SASTAVA P ODZEMNIH VODA; GENERALNI PRINCIPI.....	169
5.9	IZBOR STANICA MONITORINGA I NJIHOVA GUSTOCA U ODNOSU NA RIZIK.....	170
5.10	PRISTUPI ZA UTVRĐIVANJE FREKVENTOSTI MONITORINGA U RELACIJI SA KARAKTERISTIKAMA TIJELA PODZEMNE VODE I PONAŠANJEM ZAGAĐIVACA.....	172
5.11	INTRUZIJA/PROCJEDJIVANJE.....	173
5.11.1	Protokoli uzimanja uzoraka.....	175
<b>6</b>	<b>PRIMJERI NAJBOLJE PRAKSE UPOTREBE VODICA .....</b>	<b>189</b>
<b>7</b>	<b>KRATAK PREGLED I ZAKLJUCCI.....</b>	<b>190</b>
	<b>ANEKS I : LISTA DEFINICIJA KORIŠTENIH TERMINA .....</b>	<b>192</b>
	<b>ANEKS II - REFERENTNA LISTA.....</b>	<b>194</b>
	<b>ANEKS III- PREGLED IZVJEŠTAJA MONITORINGA ZEMALJA CLANICA (POSTOJEĆE STANJE) .....</b>	<b>204</b>
	<b>ANEKS IV - GENERALIJE CLANOVA RADNIH GRUPA.....</b>	<b>210</b>
	<b>ANEKS V KLJUCNI ASPEKTI MONITORINGA ELEMENATA KVALITETA VODE.....</b>	<b>212</b>
	JEZERA.....	213
	UTICAJ EUTROFIKACIJE NA STRUKTURU I FUNKCIONISANJE EKOSISTEMA U JEZERIMA .....	213
	KLJUCNI BIOLOŠKI ELEMENTI KVALITETA.....	215
	KLJUCNI FIZICKO-HEMIJSKI ELEMENTI KVALITETA VODA.....	216
	TRANSICIJSKE (PRELAZNE) VODE.....	217
	PRIOBALNE VODE.....	220
	BIOLOŠKI ELEMENTI KVALITETA.....	220

Uvod

## **Svrha ovog vodica**

### **1.1 Cilj ovog vodica**

U 26 članova Direktive 2000/60/EC – uspostavljanjem okvira za aktivnosti zajednice u području politike voda (Okvirna Direktiva o Vodama) opisano je šta je neophodno poduzeti kako bi se primjenila Direktiva. Pored toga su izradeni aneksi sa ciljem da omoguće zemljama članicama primjenu članova u skladu sa zahtjevima Direktive. Međutim, Direktiva je kompleksna i ovi aneksi mogu biti nedovoljni u pružanju uputstava i neophodne pomoći zemljama članicama.

Cilj ovog dokumenta, zajedno sa ostalim vodicima koje je Komisija objavila, je da stručnjacima i stakeholder-ima posluži kao vodic za implementaciju direktive. Dokument je koncipiran tako da pruži smjernice za uspostavu mjera sa posebnim naglaskom na odabiru odgovarajućih elemenata za praćenje kvaliteta vode i izradi programa monitoringa u skladu sa Članovima 8 i 11, te Aneksom V

### **1.2 Kome je ovaj Vodic namjenjen?**

Vjerujemo da će ovaj vodic biti od velike pomoći ukoliko je vaš zadatak jedan od navedenih:

- Samostalno uspostavljanje i vodenje monitoringa;
- Rukovođenje i upravljanje timom stručnjaka koji obavlja monitoring;
- Upotreba rezultata monitoringa za potrebe izrade vodne politike; ili,
- Podnošenje izvještaja EU o rezultatima monitoringa, kako je to propisano Direktivom.

### **1.3 Šta ćete naći u ovom Vodicu?**

#### **1.3.1 Pojašnjenje koncepata i termina**

U poglavlju 2 su objašnjeni ključni koncepti i termini Direktive, kao rezultat dugog procesa razmatranja, i predstavlja, onoliko koliko je to moguće, jedinstveno poimanje koncepta i termina između zemalja članica koje su učestvovala u radu Radne grupe 2.7. Pojašnjenja su data za slijedeće termine i koncepte:

- Termin 'podržavanje';
- Termin 'vodno tijelo';
- Koncept rizika, tačnosti i pouzdanosti;
- Monitoring mećvarnih područja;
- Nadzorni, operativni i istraživački monitoring površinskih voda;
- Nadzorni, operativni i kvantitativni monitoring podzemnih voda;
- Monitoring površinskih voda u zaštićenim zonama; i,
- Ostale stavke monitoringa kao što je interkalibracija i monitoring jako izmijenjenih vodnih tijela.

#### **1.3.2 Vodic za selekciju elemenata kvaliteta voda**

U poglavlju 3 se nalaze tabele koje daju pregled ključnih osobina svakog elementa kvaliteta za površinske vode i metode osmatranja u zemljama članicama. Pored ovoga,

date su smjernice za odgovarajucu selekciju obaveznih i preporucenih elemenata za Odredivanje kvaliteta vode i parametara koji su najreprezentativniji za pritisak na sliv za odredeni tip površinskog vodnog tijela. Smjernice za odabir parametara vezanih za monitoring podzemnih voda su date u Poglavlju 4.

### **1.3.3 Najbolja praksa i set pomocnih sredstava (instrumenata)**

U poglavlju 5 su date smjernice za izradu i primjenu programa monitoringa.

Date su smjernice za odgovarajucu selekciju vodnih tijela i monitoring stanica unutar vodnog tijela, zatim neophodna frekventnost uzimanja uzoraka za implementaciju nadzornog, operativnog, istraživackog monitoringa, kao i monitoringa kvantitativnog statusa vodnog tijela, te za monitoring zašticenih podrucja.

Ovo poglavlje daje pregled procesa uspostavljanja programa monitoringa zasnovanog na identifikaciji ciljeva i traženih ishoda Direktive, sa posebnim naglaskom na postizanju prihvatljivih nivoa rizika, tacnosti i pouzdanosti.

### **1.3.4 Primjeri najboljih iskustava postojećih nacionalnih monitoringa**

U poglavlju 6 je pregled doprinosa nacionalnih monitoringa država članica. Lista monitoring izvještaja sa nazivom programa, države članice koja predlaže metod i web-site adresa su dati u Aneksu IV.

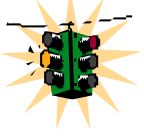
## **1.4 Vodic za monitoring – okvirni pristup**

Ovaj Vodic predlaže generalan metodološki pristup osmatranja u svrhu implementacije Okvirne Direktive o Vodama. Zbog raznolikosti pritisaka/ uticaja na sliv, tipova vodenih tijela, bioloških zajednica, te hidromorfoloških i fizicko-hemijskih karakteristika unutar Evropske Unije, odgovarajuca primjena programa mjera u skladu sa zahtjevima Direktive se razlikuje medu zemaljama članicama, kao medu rijecnim slivovima. Ovdje preporucena metodologija se treba prilagoditi datim okolnostima.

Namjera ovog Vodica nije da definiše propisane metode, te procjenu i klasifikaciju ekološkog statusa iz sijedecih razloga:

- Brojni postojeći sistemi klasifikacije voda se već koriste svuda u EU, i oni su fleksibilni u smislu potencijalnih izmjena u skladu sa potrebama i zahtjevima Okvirne Direktive o Vodama, čak su neki zahtjevi Direktive već postali sastavni dio nacionalnih standarda;
- Pojedinačno zemlje članice općenito razumiju lokalne prirodne varijacije u biološkoj zajednici, hidromorfološkim uslovima i fizicko-hemijskim promjenama;
- Zahtjevani nivo detaljnosti staništa varira za različite indikatore ovisno o njihovoj osjetljivosti na prirodne promjene staništa; i
- Postoje medunarodni, Evropski i nacionalni standardi za niz traženih elemenata kvaliteta.

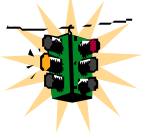
Ovaj vodic, tako, pruža okvir za rad svakoj zemlji članici da koristi odnosno modificira postojeće metode, ili da tamo gdje ne postoje odgovarajuci sistemi monitoringa i procjene statusa vodnog tijela, razvija novi sistem koji će ugraditi sve zahtjeve Okvirne direktive o vodama.

	<p><b>PAŽNJA! Metodologija ovog vodica mora biti prilagodena regionalnim i nacionalnim okolnostima</b> Vodic predlaže generalni metodološki pristup. Zbog šarolikosti prilika unutar Evropske Unije, logican način primjene, kao i odgovori na pitanja (npr. procjena stanja) će varirati od jednog sliva do drugog. Dakle, predloženu metodologiju treba posmatrati kao smjernice koje se daju modifikovati u datim okolnostima.</p>
---	---

Dokle god monitoring statusa površinskih i podzemnih voda bude zahtijevao razvoj/prilagodavanje specifičnih sistema procjene, od presudnog je značaja da država članica ugradi slijedeće ključne kriterije u svoj program mjera:

- Procjena devijacije posmatranih uslova u odnosu na one u referentnim uslovima;
- Predviđanje prirodne i vještacke fizicke varijacije staništa;
- Vodenje racuna o dijapazonu prirodnih promjena kao i promjena uslijed antropogenih aktivnosti svih elemenata kvaliteta voda u svim tipovima vodnih tijela;
- Vodenje racuna o interakciji između površinskih i podzemnih voda; i
- Omogućavanje otkrivanja širokog dijapazona potencijalnih uticaja kako bi se omogućila kvalitetna i pouzdana klasifikacija ekološkog statusa.

Ugrađivanje navedenih ključnih kriterija u sisteme procjene, zemlje članice će osigurati da izvještaj o ekološkom kvalitetu voda bude podnesen Komisiji uz upotrebu klasifikacione skale zasnovane na omjerima ili frakcijama referentnih vrijednosti. Ovim se omogućava zemlji članici da nastavi sa upotrebom postojećih nacionalnih sistema ocjenjivanja (tamo gdje oni postoje), a da izvještavanje o ekološkom statusu voda bude u skladu sa usvojenom zajedničkom evropskom skalom.

	<p><b>PAŽNJA! Šte necete naci u ovom Vodici</b> Fokus je na ispunjenju zahtjeva monitoringa u skladu sa Direktivom. Težište nije na:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Određivanju referentnih uslova;</li><li>➤ Izradi sistema klasifikacije i procjene;</li><li>➤ Monitoringu mocvarnih područja; ili,</li><li>➤ Analizi podataka i izvještavanju.</li></ul>
---	--

## Implementacija Direktive: Postavka

### 1.5 Decembar 2000: Prekretnica u vodnoj politici

#### 1.5.1 Dug proces pregovaranja

22. decembar 2000. god će ostati zabilježen u istoriji kao prekretnica kada je u pitanju politika voda u Evropi: na taj datum, Okvirna Direktiva o Vodama (ili Direktiva 2000/60/EC Evropskog Parlamenta i Savjeta održanog dana 23. oktobra 2000. god. u svrhu uspostavljanja radnog okvira vezanog za zajednicke aktivnosti u domenu politike o vodama) je bila objavljena u Službenom Glasniku Evropske Zajednice i tako stupila na snagu!

Ova direktiva je rezultat petogodišnjeg procesa pregovora i diskusija, koji su vođeni između velikog broja stručnjaka, stakeholder-a i kreatora vodne politike. Ovaj proces je rezultirao dogovorom o ključnim principima modernog upravljanja vodama koji danas čine temelj Okvirne Direktive o Vodama.

## **1.6 Okvirna Direktiva o Vodama: novi izazovi u politici voda EU**

### **1.6.1 Koji je cilj Direktive?**

Direktiva uspostavlja okvir za rad na zaštiti svih voda (uključujući površinske vode u unutrašnjosti zemlje, tranzicijske vode, priobalne vode i podzemne vode) tako da:

- Spriječava dalja pogoršanja stanja vodnih resursa, štiti i poboljšava trenutni status vodnih resursa;
- Promovira održivu upotrebu voda baziranu na dugoročnoj zaštiti vodnih resursa;
- Ima za cilj poboljšanje zaštite i unaprijeđivanje vodne životne sredine uvođenjem specifičnih mjera vezanih za progresivnu redukciju protoka, emisije i ispuštanje priritenih supstanci, te ukida ili postepeno isključuje protok, emisiju i ispuštanje pririteno opasnih supstanci;
- Osigurava progresivnu redukciju zagađenja površinskih voda i prevenciju od njihovog daljnjeg zagađenja; i
- Doprinosi ublažavanju efekata poplava i suša.

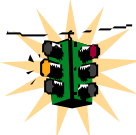
### **1.6.2 ...i šta je ključni cilj?**

**Opcenito, Direktiva ima za cilj postizanje dobrih vodnih statusa svih vodnih tijela do 2015.**

## **1.7 Koje ključne aktivnosti zemlje članice trebaju da preduzmu?**

- Da identificiraju individualne riječne slivove unutar njihove državne teritorije i dodjele ih individualnim slivnim područjima, te identifikuju nadležni organ do 2003.god (Član 3, Član 24);
- Da okarakterizuju slivna područja shodno pritisku, utjecaju i ekonomičnosti korištenja vode, uključujući registar zaštićenih područja koja se nalaze unutar slivnog područja, do 2004. (Član 5, Član 6, Anex II, Anex III);
- Da izvedu međusobno i zajedno sa Evropskom Komisijom, interkalibraciju sistema klasifikacije ekološkog statusa do 2006 (Član 8);
- Da obezbijede uslove da do 2006 god. mreža monitoringa bude operativna
- Da na osnovu adekvatnog monitoringa i analize karakteristika riječnog sliva, do 2009 identificiraju program mjera u svhu postizanja ciljeva vezanih za zaštitu životne sredine u skladu sa Okvirnom Direktivom o Vodama uz efikasna ulaganja (Član 11, Anex III);
- Da proizvedu i objave Plan upravljanja riječnim slivom (RBMPs) za svako slivno područje uključujući i označavanje jako izmijenjenih vodenih tijela, do 2009. god (Član 13, Član 4.3);
- Da implementira politiku formiranja cijena vode tako bi se ojacala održivost vodnih resursa do 2010. (Član 9);
- Da izradi program mjera koji bi trebao biti operativan do 2012 (Član 11); i,
- Da implementira programe mjera i postigne željene ciljeve zaštite covjekove okoline do 2015 (Član 4).



	<p><b>PAZNJA !</b></p> <p>Zemlje članice neće uvijek dostići dobar status voda za sva vodna tijela unutar slivnih područja do 2015, iz razloga tehničke izvodljivosti, disproporcionalnih troškova ili prirodnih uslova. Pod ovakvim okolnostima koja će biti posebno objašnjena u Planovima za upravljanje rijecnim slivovima, Okvirna Direktiva o Vodama pruža zemlji članici mogućnost da pokrene slijedeca dva šestogodišnja ciklusa planiranja i implementacije mjera.</p>
---	---

## 1.8 Izmjena procesa upravljanja – informisanje, konsultovanje i ucestvovanje

Član 14 Direktive specificira da zemlje članice trebaju da ohrabruju aktivno učešće svih zainteresiranih strana u implementaciji Direktive i razvoju planova upravljanja rijecnim slivom. Također, zemlje članice će informisati i konsultovati javnost, uključujući korisnike, narocito kada je u pitanju:

- Raspored i program rada za izradu planova upravljanja rijecnim slivom i ulogu konsultovanja najkasnije do 2006;
- Pregled znacajnih pitanja upravljanja vodama u rijecnom slivu najkasnije do 2007. god; i,
- Nacrta plana upravljanja rijecnim slivom, najkasnije do 2008. godine.

### **Integracija: Ključ koncepta Okvirne Direktive o Vodama**

Centralni koncept Okvirne Direktive o Vodama je koncept integracije koji se vidi kao ključ upravljanja zaštitom voda unutar slivnog područja:

- **Integracija ciljeva zaštite okoline:** spoj kvalitativnih, ekoloških i kvantitativnih ciljeva za zaštitu visoko vrijednih akvatickih ekosistema i osiguravanje općenito „dobrog“ statusa ostalih voda;
- **Integracija svih vodnih resursa:** spoj površinskih i podzemnih voda, mocvara, te priobalnih voda na **nivou rijecnog sliva**;
- **Integracija svih upotreba vode, funkcija i vrijednosti u zajednicki politicki okvir:** kombinacija ispitivanja vode sa aspekta okoliša, sa aspekta zdravlja i upotrebe za pice, korištenja u ekonomskom sektoru, transporta, sportsko-rekreativnih aktivnosti, te aspekta vode kao javnog dobra;
- **Integracija disciplina, analiza i ekspertiza:** kombinacija hidrologije, hidraulike, ekologije, hemije, društvenih nauka, tehnologije, inženjeringa i ekonomije u cilju procjene postojećeg pritiska i uticaja na vodne resurse i identifikovanje mjera za postizanje okolišnih ciljeva Direktive na ekonomski najefikasniji način;
- **Integracija legislative o vodama i zajednicki koherentan okvir:** zahtijevi nekih prijašnjih legislativa (kao što je npr. Direktiva o slatkovodnim ribama) su preformulisani u Okvirnoj Direktivi o Vodama kako bi odgovorala savremenom ekološkom mišljenju. Nakon perioda tranzicije, ove stare Direktive će biti ukinute. Drugi dijelovi legislative (npr. Direktiva o nitratima i Direktiva o precišćavanju gradskih otpadnih voda) moraju biti usaglašeni sa planom upravljanja rijecnim slivom u slučaju kada oni predstavljaju osnov za program mjera;
- **Integracija svih znacajnih aspekata upravljanja i ekoloških aspekata:** spoj aspekata vezanih za održivo planiranje rijecnog sliva uključujući i one aspekte koji nisu obuhvaćeni Okvirnom direktivom o vodama poput prevencija i zaštita od

- poplava;
- **Integracija širokog spektra mjera, uključujući formiranje cijena i ekonomske i financijske instrumente, u zajednicki pristup upravljanja :** kako bi se postigli ciljevi Direktive. Programi mjera su definisani u **Planu upravljanja rijecnim slivom** koji je izraden za svako slivno podrucje;
  - **Integracija stakeholder-a i javnosti u donošenju odluka:** promovisanjem strategije transparentnosti i dostupnosti informacija javnosti, i pružanjem jedinstvene prilike za stakeholder-e da se ukljuce u proces izrade Plana upravljanja rijecnim slivom;
  - **Integracija razlicitih nivoa donošenja odluka vezanih za vodne resurse i status voda:** (na lokalnom, regionalnom i državnom nivou), u cilju efektivnog upravljanja svim vodama;
  - **Integracija zemalja clanica u upravljanju vodama:** za rijecne slivove koji se prostiru na teritoriji više od nekoliko zemalja, a koje su vec ili su buduce clanice Evropske Unije.

### 1.9 šta je uradeno da bi se podržala implementacija?

Aktivnosti podržavanja implementacije Okvirne Direktive o Vodama su u toku kako u zemljama clanicama tako i u zemljama kandidatima za ulazak u EU. Primjeri takvih aktivnosti podrazumijevaju konsultovanje javnosti, izradu državnog vodica, pilot aktivnosti za testiranje određenih elemenata Direktive ili sveukupnog procesa planiranja, diskusija vezanih za institucionalne okvire ili pokretanje istraživačkih programa posvećenih Okvirnoj Direktivi o Vodama.

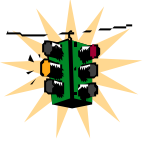
#### ***Maj 2001.god – Švedska: Zemlje clanice, Norveška i Evropska Komisija su sklopile dogovor o Zajednickoj strategiji implementacije***

Glavni cilj ove strategije je da pruži podršku implementaciji Okvirne Direktive o Vodama putem izrade koherentnih i svima razumljivih Vodica za ključne elemente ove Direktive. Ključni principi ove zajednicke strategije uključuju razmjenu informacija i iskustava, razvijajući zajednicke metodologije i pristupe, uključivanje strucnjaka iz zemalja kandidata i stakeholder-e iz sektora voda.

U kontekstu zajednicke strategije implementacije, brojne radne grupe i zajednicke aktivnosti su zapocete u cilju razvoja i testiranja zakonski neobavezujuceg Vodica. Strateška kordinaciona grupa nadgleda ove radne grupe i izvještava direktno direktore voda Evropske Unije i Komisije koji imaju ulogu generalnog tijela za donošenje odluka po pitanju zajednicke strategije implementacije.

Ustanovljena je radna grupa koja radi posebno na pitanjima monitoringa. Glavni kratkorocni cilj ove radne grupe je izrada zakonski neobavezujućih i prakticnih Vodica za podršku implementaciji zahtjeva monitoringa prema Okvirnoj Direktivi o Vodama. Clanovi ove radne grupe za monitoring su naucnici, tehnicki strucnjaci i stakeholder-i iz zemalja clanica Evropske Unije, iz ogranicenog broja zemalja kandidata za ulazak u Evropsku Uniju i centralnih organizacija ukljucenih u politiku voda i okoliša u zemljama kandidatima.

Radna grupa za monitoring je organizirala nekoliko diskusija i debata u svrhu prikupljanja povratnih informacija poput sastanaka i radionica, kako bi osigurala adekvatni input (povratne informacije) od šireg auditorija u toku faze izrade Vodica, i kako bi ocjenila ranije verzije Vodica. Sintezu ključnih diskusija možete naci u Aneksu VII.

	<p><b>PAŽNJA! Možete kontaktirati stručnjake uključene u rad radne grupe za monitoring</b></p> <p>Lista članova Radnih grupa 2.7 (monitoring) sa punim kontakt informacijama se može naći u Aneksu V. Ako vam treba input informacija za vaše vlastite aktivnosti, stupite u kontakt sa članom radne grupe u vašoj zemlji. Ako želite više informacija o specifičnim studijama ili pilot studijama, također se možete obratiti direktno osobi koja je nadležna za izvođenje tih studija.</p>
---	--

### **Izrada Vodica: interaktivan proces**

U veoma kratkom periodu, veliki broj stručnjaka i stakeholder-a je bio uključen u različitom omjeru u izradi Vodica. Proces njihovog uključivanja obuhvatao je slijedeće aktivnosti:

- Održavanje sastanaka 40 i više stručnjaka i stakeholder-a članova Radne grupe 2.7;
- Organizaciju 4 radionice za prezentaciju i diskusiju o aktivnostima i preliminarnim rezultatima Radne grupe 2.7:

- Prvi sastanak Radne grupe, juni 2001 - Rim, Italija. Diskusija o predloženom planu rada i doprinosima zemalja članica;

- Sastanak Koordinacionog tima radne grupe, novembar 2001 – Brisel, Belgija.

Sastanak je održan sa malom grupom stručnjaka iz vodećih zemalja kako bi se razgovaralo o progresu radnog plana i kako bi se dogovorile slijedeće faze;

- Drugi sastanak Radne grupe, januar 2002. - Rim, Italija. Predstavljanje i rasprava o prvom nacrtu. Identifikacija dijelova plana podložnim komentarima, izmjenama i dopunama zemalja članica;

- Treći sastanak Radne grupe, juni 2002 - Brisel, Belgija. Revidiran nacrt je predstavljan i otvoren za raspravu;

- Četvrti sastanak Radne grupe, septembar 2002 – Kopenhagen, Danska.

Prezentacija konacnog nacrtu i rasprava.

- Redovne interakcije sa stručnjacima iz drugih radnih grupa Zajednicke strategije implementacije, uglavnom sa onima koji rade na procjeni pritiska i procjeni uticaja, interkalibraciji, referentnim uslovima, podzemnim vodama, priobalnim vodama i planiranju rijecnog sliva. Održana su tri sastanka u svrhu diskutovanja i evaluiranja Vodica i,
- Konacna evaluacija nacrtu Vodica (sadržaja i forme) je urađena nakon sastanka Radne grupe u Kopenhagenu. Kriteriji za evaluaciju Vodica su bili kompletnost, principijelnost, praktičnost, jednostavnost pri upotrebi, razumljivost, korisnost, te njegova integracija sa ostalim disciplinama i elementima Direktive.

## 2 Zajednicko poimanje monitoringa prema zahtjevima Okvirne Direktive o Vodama

### 2.1 Monitoring prema zahtjevima Direktive

Clan 8 Direktive ustanovljava zahtjeve za monitoring statusa površinskih i podzemnih voda, kao i zašćenih podrucja. Monitoring programi trebaju da obezbijede sveobuhvatan i medusobno povezan pregled statusa vode svakog slivnog podrucja. Programi trebaju biti operativni najkasnije do 22. decembra 2006 i moraju biti u skladu sa zahtjevima Aneksa V.

Aneks V ukazuje da su informacije monitoringa **površinskih voda** potrebne zbog:

- Klasifikacije statusa. (*Napomena: Zemlje clanice moraju obezbijediti kartu svakog slivnog podrucja na svom teritoriju sa prikazom klasifikacije ekološkog i hemijskog statusa svakog vodnog tijela upotrebljavajuci sistem kodiranja u bojama kako je to specificirano u Direktivi.*)
- Dopune i validacije procedure procjene rizika iz Aneksa II;
- Efikasnog i efektivnog uspostavljanja buducih programa monitoringa;
- Procjene dugotrajnih promjena prirodnih uslova;
- Procjene dugotrajnih promjena koje su rezultat široko rasprostranjenih antropogenih aktivnosti;
- Procjene opterećenja zagadivaca koji prelaze medunarodne granice ili se ispuštaju u mora;
- Procjene promjena statusa onih vodnih tijela koja su identifikovana kao rizicna, nakon primjene mjera poboljšanja ili sprijecavanja pogoršanja;
- Utvrđivanja razloga zbog kojih vodna tijela ne uspejavaju da dostignu okolišne ciljeve za slucajeve kada ti razlozi nisu identifikirani;
- Utvrđivanja velicine i uticaja incidentalnog/nepredvidenog zagadenja;
- Korištenja interkalibracije (*Napomena: Ovo nije uslov iz Clana 8*);
- Ocjene uskladenosti sa standardima i ciljevima zašćenih podrucja; i,
- Kvantificiranja referentnih uslova (tamo gdje postoje) za površinske vode. (*Napomena ovo je uslov iz Aneksa II*).

Aneks V takoder navodi da su informacije monitoringa **podzemnih** voda potrebne iz slijedecih razloga:

- Davanja vjerodostojne ocjene kvantitativnog statusa svih podzemnih vodnih tijela ili grupa vodnih tijela; (*Napomena: Zemlje clanice moraju osigurati kartu svakog slivnog podrucja na svom teritoriju sa prikazom kvantitativnog statusa svih podzemnih vodnih tijela ili grupe vodnih tijela, upotrebljavajuci sistem kodiranja u bojama kako je to specificirano u Direktivi*);
- Procjene smjera i brzine toka podzemnih voda koja prelaze granice zemalja clanica;
- Dopunjavanja i validiranja proceduru procjene uticaja;
- Korištenja pri procjeni dugorocnih trendova bilo da su oni rezultat promjene prirodnih uslova ili rezultat antropogenih aktivnosti;
- Kod ustanovljavanja hemijskog statusa svih podzemnih vodnih tijela ili grupe vodnih tijela koja su odredena kao rizicna. (*Napomena: Zemlje clanice moraju osigurati kartu sa prikazom hemijskog statusa podzemnih vodnih tijela ili grupa tijela upotrebljavajuci šemu kodiranja u bojama kako je to specificirano u Direktivi*.);

- Kod ustanovljavanja prisustva znacajnih i postojanih rastucih trendova koncentracija zagadivaca. (Napomena: Zemlje clanice trebaju naznaciti «crnom tackom» na kartama sa prikazom hemijskog statusa, ona podzemna vodna tijela u kojima je rastuci trend znacajan i postojan); i,
- Procjena promjene trenda koncentracije zagadivaca podzemnih voda. (Napomena: Zemlje clanice trebaju naznaciti «plavom tackom» na kartama sa prikazom hemijskog statusa, ona podzemna vodna tijela kod kojih je smjer znacajanog rastuceg trenda promijenjen, tj. zabilježen je trend opadanja).

### 2.1.1 Izvještavanje/informisanje

Informacije koje su sastavni dio Plana upravljanja rječnim slivom:

- Karte sa mrežama monitoringa;
- Karte statusa voda;
- Registracija na kartama sa prikazom hemijskog statusa podzemnih vodnih tijela, podzemnih vodnih tijela koja su predmet znacajnih rastucih trendova koncentracije zagadivaca (crne tacke) kao i podzemnih vodnih tijela kod kojih su ovakavi trendovi promijenjeni, tj. zabilježen je trend opadanja (plave tacke): i
- Procjena pouzdanosti i tacnosti rezultata monitoringa.

Tri tipa monitoringa<sup>1</sup> površinskih voda su opisana u Aneksu V: nadzorni, operativni i istraživački. Za podzemne vode je neophodna mreža monitoringa nivoa podzemnih voda koja ce proizvesti vjerodostojnu procjenu kvantitavnog statusa svih podzemnih vodnih tijela ili grupa vodnih tijela ukljucujuci procjenu dostupnog izvora podzemne vode. Treba se uzeti u obzir da mjerenje samo i iskljucivo nivoa podzemnih voda nije dovoljno za dobivanje vjerodostojnih procjena kvantitativnog statusa. Kada je u pitanju hemijski status podzemne vode, neophodni su nadzorni i operativni monitoring. Dodatni cilj nadzornog i operativnog monitoringa je da pruži informacije koje se mogu koristiti za odredivanje i procjenu prisustva dugorocnih trendova koncentracija zagadivaca. Podaci nadzornog monitoringa se takoder mogu koristiti za procjenu dugorocnog trenda u prirodnim uslovima.

Ovim tipovima monitoringa trebaju biti pridodani programi monitoringa Zašticenih podrucja u skladu sa Clanom 6. Aneks V samo opisuje zahtjeve zašticenih podrucja površinskih voda namjenjenih za potrebe snabdijevanja pitkom vodom i za zašticena podrucja staništa životinjskih i biljnih vrsta. Zemlje clanice mogu poželjeti da objedine programe monitoringa ustanovljene za zašticena podrucja unutar programa ustanovljenih ovom Direktivom. Ovo može unaprijediti efektivnost ulaganja u razlicite programe monitoringa.

## 2.2 Koja vodna tijela trebaju biti predmetom monitoringa

Okvirna Direktiva o Vodama pokriva **sve** vode<sup>2</sup> ukljucujuci vode unutar granica (površinske i podzemne vode), tranzicijske i priobalne vode na udaljenosti do 1 nauticke milje (a za hemijski status takoder i teritorijalne vode koje mogu dosegnuti udaljenost do 12 nautickih milja) od obalne linije zemlje clanice neovisno o velicini i karakteristikama<sup>3</sup>.

U svrhu implementacije Direktive, gore pomenute vrste voda su pridružene određenoj geografskoj odnosno administrativnoj jedinici: **rječnom slivu, slivnom podrucju i**

<sup>1</sup> U kontekstu Direktive monitoring znaci prikupljanje podataka i informacija o statusu vode, i ne ukljucuje direktno mjerenje emisija i ispuštanja u vode. Ovo posljednje je razmatrano od strane RadneGrupe 2.1, IMPRESS

<sup>2</sup> Preuzeto iz Uniformnih uputa o upotrebi termina "vodnog tijela", verzija 7.0

<sup>3</sup> Clanovi 2 (1), (2) i (3)

**vodnom tijelu**<sup>4</sup>. Pored ovog, podzemne vode i prostiranje obalnih voda mora biti pridruženo (distriktu) slivnom području.

U slučaju da je je riječni sliv geografsko područje vezano za hidrološki sistem, oblast slivnog područja mora biti određena od strane zemlje članice u skladu sa Direktivom kao „**glavna jedinica za upravljanje rijecnim slivom**“<sup>5</sup>.

Jedan od ključnih ciljeva Direktive je da zaštiti status akvatickog ekosistema, spriječi dalje pogoršanje statusa i/ili da poboljša status akvatickog ekosistema, kao i status kopnenih ekosistema i močvarnih područja direktno ovisnih o akvatickim ekosistemima, u skladu sa njihovim potrebama za vodom. Uspjeh sprovođenja ključnih ciljeva Direktive kao i ciljeva (in)direktno vezanih za njih će uglavnom biti mjereno promjenom statusa „vodnih tijela“. „Vodna tijela“ su zato izabrana za jedinice koje će se koristiti kod izvještavanja i procjene uskladenosti sa glavnim okolišnim ciljevima Direktive. Ovdje treba naglasiti da je identifikacija „vodnog tijela“ pomoćno sredstvo a ne cilj procjene statusa.

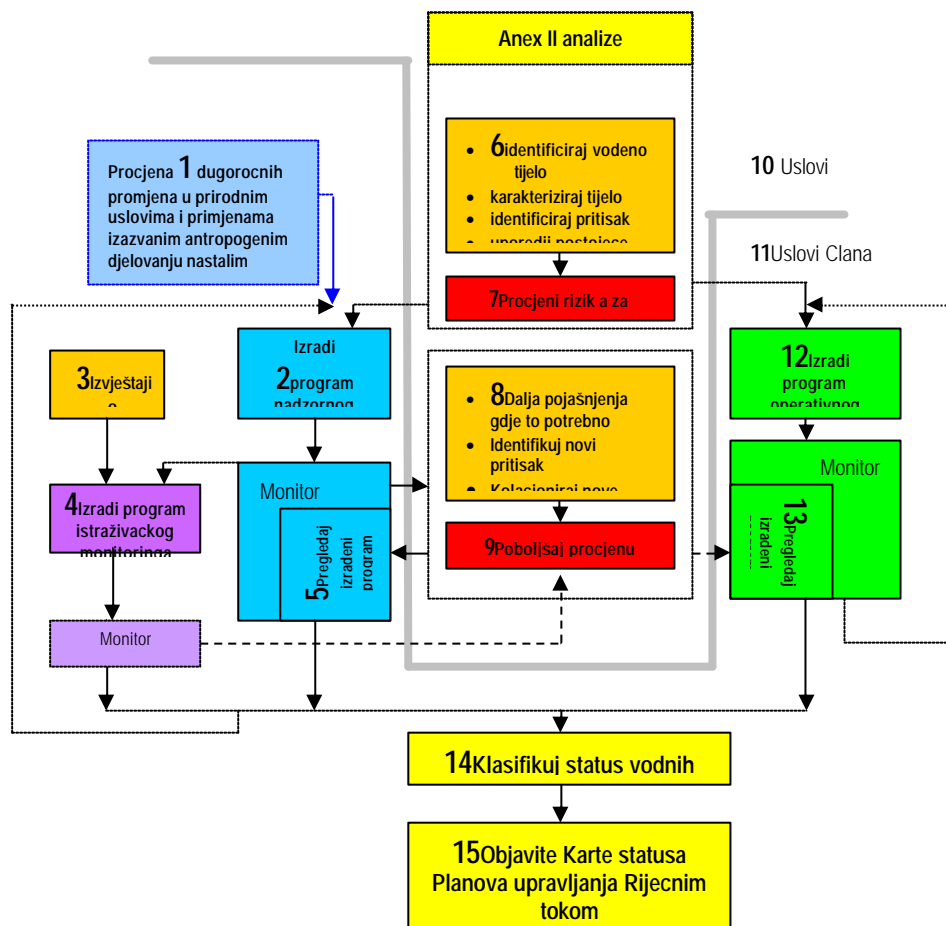
Monitoring je integralna komponenta Direktive i kao takva direktno je vezana za ostale članove i anekse u sklopu Direktive. Član koji je ključan za monitoring i izradu odgovarajućeg programa monitoringa površinskih voda je Član 5. Slike 2.1 i 2.2 daju sažet pregled odnosa između člana 5 i 8 za površinske vode i podzemne vode, respektivno. Član 5 zahtjeva da slivno područje bude jasno definisano uz prikaz svih značajnijih karakteristika kao i prikaz uticaja na okolinu izazvan ljudskim aktivnostima u skladu sa Aneksom II. Prva ocjena mora biti izvršena do 22. decembra 2004. Procjene rizika će biti radene u skladu sa izradom plana upravljanja rijecnim slivom. Prve procjene rizika moraju biti okončane dvije godine prije operacionalizacije monitoring programa.

Aneks II Direktive opisuje proces kojim se identificiraju, kategoriziraju i određuju tipovi površinskih voda, u skladu sa jednim od dva sistema (A ili B) datih u odjeljku 1.2 Aneksa. Specifične vrste referentnih uslova moraju biti identifikovane za svaki tip površinskog vodnog tijela. Upravo specifične vrste referentnih uslova svakog tipa površinskog vodnog tijela su te sa kojima će se rezultati monitoringa upoređivati, kako bi se ocijenio status vodnog tijela za određeni tip vodnog tijela. Informacije o tipu i veličini značajnih antropogenih pritisaka kojima su podložna vodna tijela u svakom slivnom području moraju biti prikupljane i čuvane. Nadalje se treba izvršiti procjena osjetljivosti statusa površinskih vodnih tijela unutar slivnog područja na identificirani pritisak, kao i stepen vjerovatnoće da površinske vode unutar slivnog područja neće uspjeti da zadovolje ciljeve kvaliteta životne sredine koji su određeni članom 4. Pri izradi ove procjene koriste se sve trenutno dostupne informacije monitoringa (raspon dostupnih podataka će u velikoj mjeri varirati od države do države). Također se može koristiti mišljenje stručnjaka i/ili upotreba modela za tačniju procjenu rizika. Za prvu procjenu neće biti podataka koji proisticu iz Člana 8 monitoring programa jer neće morati biti operativni do kraja 2006 (napomena: ovi podaci trebaju biti dostupni za procjene budućih planova upravljanja rijecnim slivom). Važno je napomenuti da mnoge zemlje već imaju proširene monitoring programe.

---

<sup>4</sup> Članovi 2 (13),(15),(10) i (12)

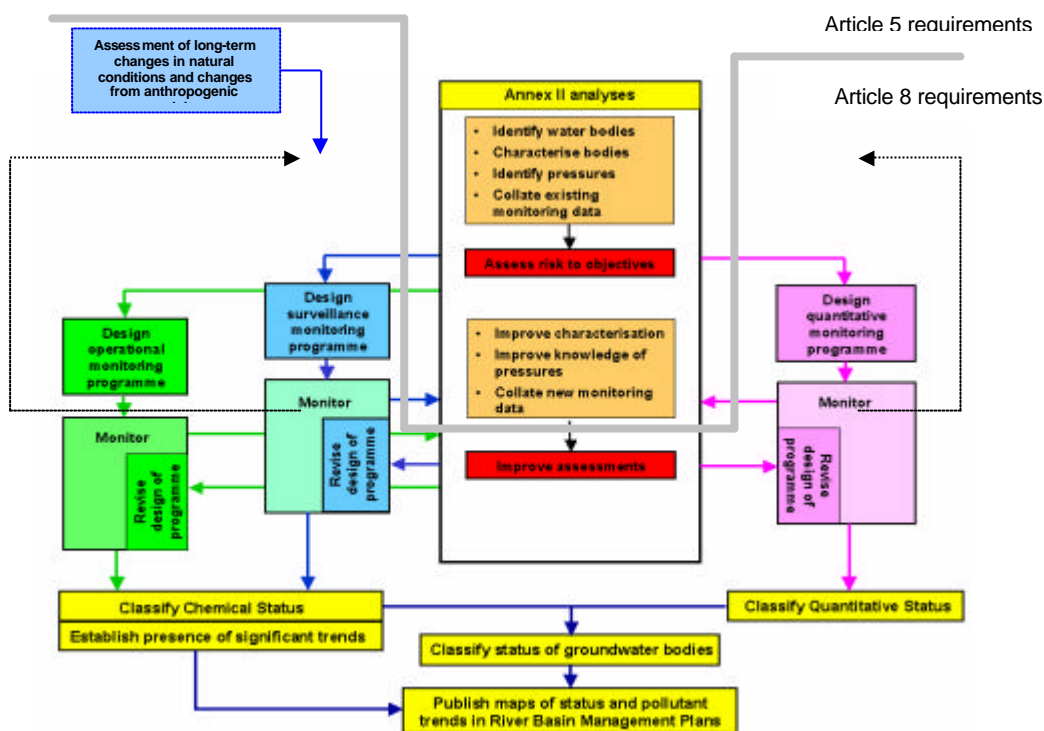
<sup>5</sup> Članovi 2 (15)



**Slika 2.1 Šematski diagram prikazuje odnos clanova 5 i 8 u izradi programa monitoringa površinskih voda**

1. Procjena dugorocnih promjena u prirodnim uslovima i promjena usljed antropoloških aktivnosti
2. Izrada programa za nadzorni monitoring
3. Izveštavanje o incidentalnim zagadenjima
4. Izrada programa za istraživacki monitoring
5. Revizija monitoring programa
6. Identifikacija vodnog tijela, karakterizacija vodnog tijela, identifikacija pritisaka, prikupljanje i obrada postojećih podataka
7. Procjena rizika postizanja zadanih ciljeva
8. Dalja karakterizacija vodnog tijela, identifikacija novih pritisaka, prikupljanje i obrada novih podataka monitoringa
9. Poboljšanje procjene rizika postizanja zadanih ciljeva
10. Zahtjevi u skladu sa Clanom 5
11. Zahtjevi u skladu sa Clanom 8
12. Izrada programa za operativni monitoring
13. Revizija monitoring programa

14. Klasifikacija statusa vodnih tijela
15. Publikovanje karata statusa vodnih tijela u sklopu Planova upravljanja rijecnim slivom



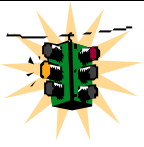
**Slika 2.2 Šematski diagram prikazuje odnos Članova 5 i 8 u izradi programa monitoringa podzemnih voda**

1. Izrada programa za operativni monitoring
2. Klasifikacija hemijskog statusa voda
3. Ustanovljavanje prisustva značajnih trendova
4. Poboljšanje karakterizacije, poboljšanje znanja o pritiscima, prikupljanje i obrada novih podataka monitoringa
5. Klasifikacija statusa podzemnih voda
6. Publikacija mapa sa prikazom statusa i trendova zagađivača u sklopu Planova upravljanja rijecnim slivom
7. Izrada programa za kvantitativni monitoring
8. Klasifikacija hemijskog statusa

**Dakle procjena rizika u skladu sa Aneksom II igra ključnu ulogu kako u početnoj fazi tako i daljem razvoju monitoring programa zahtijevanih Direktivom.**

Direktiva uvodi fleksibilni hijerarhijski sistem monitoringa za veoma veliki broj tipova vodnih tijela duž cijele Evrope uzimajući u obzir činjenicu da prirodni fizicki i geološki uslovi, kao i antropogeni pritisci u mogu u velikoj mjeri varirati. Iz ovog razloga, sistem monitoringa razvijen za jedan dio Evrope možda neće u potpunosti biti primjenjiv u nekom drugom dijelu Evrope. Direktiva se bazira na usklađivanju rezultata pojedinačnih monitoring sistema i ekoloških procjena a ne nametanju zajednicke/uniformne procjene kvaliteta životne sredine za sve zemlje članice.



	<p><b>PAŽNJA! Metodologija ovog Vodica mora biti prilagodena regionalnim i nacionalnim okolnostima</b></p> <p><i>Vodic predlaže jedan sveobuhvatni i nadasve pragmaticni pristup. Uslijed raznolikosti okolnosti unutar Evropske Unije, države članice mogu primjeniti ovaj Vodic na fleksibilan način kako bi adekvatno odgovorile na probleme koji mogu varirati od jednog sliva do drugog. Dakle, ove predložene smjernice treba uskladiti sa specifičnim okolnostima. Eventualna uskladjivanja trebaju biti opravdana, argumentovana i registrovana, a izvještavanje o njima treba biti transparentno.</i></p>
---	--

Cilj monitoringa je da ustanovi koherentan i sveobuhvatan pregled statusa voda unutar svakog slivnog područja i mora omogućiti klasificiranje površinskih vodnih tijela u pet predloženih klasa<sup>6</sup> i podzemnih voda u jednu od dvije predložene klase<sup>7</sup>. Međutim, ovo ne znači da monitoring stanice automatski trebaju biti u svakom i svim vodnim tijelima. Zemlje članice trebaju osigurati osmatranje dovoljnog broja vodnih tijela reprezentativnih za svaki predloženi tip vodnog tijela. One će, također, same trebati da odrede koliko stanica je potrebno u svakom pojedinom vodnom tijelu da se odredi njegov ekološki i hemijski status. Ovaj proces selekcije vodnih tijela i monitoring stanica treba da uključi i tehnike statističkih analiza, u cilju osiguranja prihvatljivog nivoa pouzdanosti i tačnosti ocjene statusa voda.

Postoji fleksibilnost u pogledu frekventnosti monitoringa koja se ogleda u tome da pojedine karakteristike i elementi kvaliteta voda (kod površinskih voda) više variraju od drugih. Zemlje članice mogu planirati svoje monitoring programe i dinamiku pratećih ulaganja tako da svi elementi kvaliteta voda (za površinske vode) i hemijski parametri (kod podzemnih voda) ne moraju biti osmatrani svake godine na svakoj stanici. Ovo treba da spriječi nastajanje situacije u kojoj zemlje moraju osmatrati hemijske supstance iako je poznato da ih nema u slivnom području, osim kada su osmatranja potrebna u cilju validacije procjene rizika. Ukratko, težnja je uspostavljanje ekonomski efektivnih i ciljanih programa monitoringa (osmatranja).

Jedan važan aspekt pri izradi monitoring programa je kvantifikacija vremenske i prostorne varijabilnosti elemenata kvaliteta vode, kao i parametara koji indiciraju elemente kvaliteta vode površinskih vodnih tijela. Oni koji su značajno promjenljivi mogu zahtijevati uzimanje većeg broja uzoraka (a time i povećanje troškova) od onih koji su stabilniji i predvidljiviji. Varijabilnosti mogu biti reducirane ili kontrolisane jednim odgovarajućim ciljanim i stratifikovanim programom uzimanja uzoraka koji se bazira na prikupljanju podataka na osnovu ograničenog ali reprezentativnog broja uzoraka.

Za površinska vodena tijela, Direktiva zahtijeva da se osmatra dovoljan broj vodnih tijela u okviru programa nadzornog monitoringa kako bi se osigurala procjena cjelokupnog statusa površinskih voda svakog sliva i podsliva unutar slivnog područja. Operativni monitoring treba da ustanovi status onih vodnih tijela koja su prepoznata kao rizična u smislu neispunjavanja zadatih okolišnih ciljeva, te da ocjeni svaku promjenu u njihovom statusu u odnosu na program mjera. Programi operativnog monitoringa moraju koristiti parametre reprezentativne za praćenje elemenata/kvaliteta voda najosjetljivih na pritisak/pritiske kojima je izloženo vodno tijelo ili grupa vodnih tijela. To znači da će relativno ograničen broj procijenjenih vrijednosti elemenata kvaliteta vode biti korišten u klasifikaciji statusa.

<sup>6</sup> Aneks V 1.3

<sup>7</sup> Aneks V 2.2.4 i 2.4.5

Ovo može pomoći pri smanjenju greške u procjeni statusa. Korištenjem rezultata operativnog monitoringa se može očekivati manja greška nego korištenjem nadzornog monitoringa (koji koristi procjene svih elemenata kvaliteta vode). Teoretski je, dakle, manja vjerovatnoća da se vodno tijelo pogrešno klasifikuje na osnovu rezultata operativnog monitoringa nego rezultata nadzornog monitoringa, uz pretpostavku da su konturni uslovi za oba monitoringa jednaki.

Indikatori se moraju koristiti u monitoringu u svrhu procjene vrijednosti određenog biološkog elementa kvaliteta voda. Gdje se pouzdanost u procjeni na osnovu jednog indikatora pokaže neprihvatljivom, može se koristiti nekoliko indikatora. U slučaju korištenja više indikatora potrebno je primijeniti proceduru vaganja/odmjeravanja u svrhu ostvarenja prihvatljive pouzdanosti procijenjene vrijednosti elementa kvaliteta voda. To je ujedno i pomoć pri smanjenju greške u procjeni statusa. Indikatori također mogu biti odabrani na osnovu slijedecih kriterija: oni za koje referentni uslovi mogu biti najpouzdanije određeni i/ili oni za koje su greške u monitoringu poznate i minorne.

Cilj opisa/ocjene vodnih tijela je da se pruži jedan tasan uvid u status površinskih i podzemnih voda i da se omogući solidna baza za upravljanje vodom sredinom. Broj vodnih tijela traženih za program monitoringa će, tako, veoma mnogo ovisiti o stepenu varijacije statusa vodne sredine kao i o veličini i karakteristikama površinskih voda na teritoriji zemlje članice (npr. broj jezera, da li zemlja ima izlaz na more, itd.). Tamo gdje su brojne i značajne razlike u statusu, zahtijevace se osmatranje velikog broja vodnih tijela, kako bi se te razlike oslikale. Tamo gdje je status sličan, zahtijevace se osmatranje manjeg broja vodnih tijela. Obim programa monitoringa samo donekle ovisi o broju vodnih tijela. Mnogo je veća zavisnost između obima programa monitoringa i veličine te promjenljivosti uticaja u zadatoj vodnoj sredini. Obim monitoringa, također, ovisi o stepenu mogućnosti grupisanja vodnih tijela kao i o rasponu pritisa na vodna tijela.

### 2.3 Pojašnjenje termina “supporting” (podržavanje)

U okviru Direktive su specificirani elementi kvaliteta voda za klasifikaciju ekološkog statusa<sup>8</sup>. U specificaciju su uključeni hidromorfološki elementi kao i hemijski i fizicko-hemijski elementi koji podržavaju biološke elemente. U okviru nadzornog monitoringa potrebno je osmatrati parametre koji su indikativni za Određivanje svih bioloških, hidromorfoloških, kao i svih opštih i specifičnih fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta voda. U okviru operativnog monitoringa, potrebno je koristiti parametre indikativne za Određivanje onih bioloških i hidromorfoloških elemenata kvaliteta voda koji su najosjetljiviji na pritiske kojima je tijelo izloženo, za sve prioritete supstance kao i za ostale supstance koje se ispuštaju u značajnim količinama. Klasifikacija ekološkog statusa<sup>9</sup> vodnog tijela treba biti određena nižom od vrijednosti bioloških i fizicko-hemijskih rezultata osmatranja za relevantne elemente kvaliteta voda određenim u skladu sa normativnim definicijama<sup>10</sup>.

Podržavanje znaci da su fizicko-hemijske i hidromorfološke vrijednosti elemenata kvaliteta vode takve da podržavaju biološku zajednicu određenog ekološkog statusa, jer su biološke zajednice produkti fizickih i hemijskih osobina sredine u kojoj se javljaju. Ova dva aspekta životne sredine fundamentalno određuju tip vodnog tijela i staništa, i stoga specifični tip biološke zajednice. Nije namjera da se elementi podrške koriste kao surugati bioloških elemenata u nadzornom i operativnom monitoringu. Monitoring ili

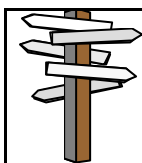
---

<sup>8</sup> Aneks V.1.1

<sup>9</sup> Aneks V.1.4.2

<sup>10</sup> Aneks V.1.2

procjena fizickih ili fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta voda koriste se isključivo za «podržavanje» (poboljšavanje) tumačenja procjene i klasifikacije rezultata osmatranih bioloških elemenata kvaliteta.



Klasifikacija ekološkog statusa voda je razmatrana od strane Radne grupe 2.3 u okviru diskusije o *“uspostavljanju referentnih uslova i granica klasa ekoloških statusa površinskih voda unutar državnih granica”*, i Radne grupe 2.4 u okviru diskusije o *“tipologiji, referentnim uslovima i sistemima klasifikacije za tranzicijske i priobalne vode”*. Referentni materijal za informaciju o upotrebi elemenata kvaliteta vode za kvalifikaciju ekološkog statusa je dostupan u smjernicama kojeg su ove dvije radne grupe proizvele ( WFD CIS Vodici broj 10 i broj 5).

Direktiva dozvoljava zemljama članicama da naprave procjene vrijednosti bioloških elemenata kvaliteta voda koristeći se podacima monitoringa za indikativne parametre bioloških elemenata kvaliteta voda. Upotreba indikativnih parametara treba da omogući pouzdanu i ekonomičnu procjenu u slijedecim situacijama:

1. Npr. monitoring nekih sveobuhvatnih bioloških elemenata kvaliteta, poput obilja svih vrsta riba u svakom vodnom tijelu može biti veoma težak zadatak. Korištenje Direktive u ovakvim situacijama omogućava zemljama članicama da u sistemima monitoringa<sup>11</sup> odaberu i osmatraju vrste ili grupe vrsta riba reprezentativne za Određivanje ovakvog elementa kvaliteta vode (tzv. indikatore).
2. Mogućnost upotrebe više od jednog indikatora pri ocjeni vrijednost biološkog elementa kvaliteta voda može dati značajne rezultate u svrhu redukcije neprihvatljivog rizika i pogrešne klasifikacije, zbog toga što se rezultati različitih indikatora mogu međusobno upoređivati. Ako je rezultat jednog indikatora u koliziji sa rezultatom drugog indikatora, moguće je zaključiti da je potrebno više podataka kako bi se postigla zahtjevana pouzdanost procjene vrijednosti elementa kvaliteta vode.

U nekim situacijama, jedan ili više korištenih indikatora mogu biti nebiološki. Na primjer, ako pritisak kojem je vodno tijelo izloženo rezultira hidromorfološkim promjenama, kao što je npr. redukcija površine staništa, procjenjena vrijednosti obilja bioloških elemenata u ostatku staništa se može odrediti na osnovu bioloških indikatora. Međutim, za potrebe neophodne procjene efekata gubitka staništa u odnosu na situaciju u cjelokupnom vodnom tijelu, potrebno je svakako uzeti u obzir i nebiološke mjere koje su dovele do redukcije staništa.

U drugoj situaciji, biološki indikator može da omogući procjenu vrijednosti bioloških elemenata kvaliteta, kao što je obilje fitoplanktona, ali je prisutna greška u procjeni neprihvatljiva za zahtijevani nivo pouzdanosti pri klasifikaciji statusa. Pritisak kojem je vodno tijelo izloženo u ovakvoj situaciji, također, utiče na nebiološke parametre, npr. koncentraciju fosfora. Informacije vezane za monitoring ovog parametra mogu biti korištene u svrhu povećanja pouzdanosti u vrijednost biološkog elementa kvaliteta voda procijenjenog uz pomoć biološkog indikatora.

#### **Ključni princip**

**Upotreba nebioloških indikatora za procjenu stanja biološkog elementa kvaliteta može nadopuniti upotrebu bioloških indikatora ali ih ne može zamijeniti. Bez sveobuhvatnog poznavanja svih pritisaka na vodno tijelo i njihovih**

<sup>11</sup> Aneks V 1.4.1(i)

kombinovanih bioloških efekata, uvijek je potrebno direktno mjerenje stanja bioloških elemenata kvaliteta voda korištenjem bioloških indikatora kako bi se potvrdila bilo koja biološka posljedica ustanovljena monitoringom nebioloških indikatora.

## 2.4 Integralne smjernice na upotrebu termina "vodnog tijela" (horizontalni vodici)

Član 2.10 Direktive daje slijedecu definiciju tijela površinskih voda: "Tijelo površinske vode" označava **diskretan(ogranicen) i znacajan element** površinskih voda kao što su: jezero, akumulacija, potok, rijeka ili kanal, dio potoka, dio rijeke ili kanala, tranzicijske vode ili pojas priobalnih voda.

Za definisanje vodnog tijela podzemnih voda koristi se Član 2.12: "Tijelo podzemne vode" znaci određeni volumen podzemne vode unutar jednog ili više akvifera.

Komisija, na zahtjev mnogih radnih grupa, razvija zajednicke upute vezane za identifikaciju vodnih tijela u skladu sa Okvirnom Direktivom o Vodama<sup>12</sup>. Ključni aspekti koji se ticu izrade i implementacije odgovarajućeg programa monitoringa su dati u narednim paragrafima.

### Ključni princip

**"Vodno tijelo" treba biti koherenta pod-jedinica u rijecnom bazenu (slivnom području) na koju se trebaju primjeniti okolišni ciljevi Direktive. Stoga, glavni cilj identifikovanja "vodnog tijela" je da omogući ispravno definisanje statusa voda i uporedbu sa zadanim ciljevima životnog okoliša**<sup>13</sup>.

Treba biti jasno da se identifikacija vodnih tijela prvenstveno bazira na geografskim i hidrološkim odrednicama. Identifikacija i klasifikacija vodnih tijela mora obezbjediti dovoljno tasan opis definisanih geografskih područja kako bi se omogućila nedvojbeno komparacija sa ciljevima Direktive. Ovo je iz razloga što se okolišni ciljevi Direktive, kao i mjere za njihovo postizanje primjenjuju na „vodna tijela“. Ključni termin u ovom kontekstu je „status“ vodnih tijela. Ako je identifikacija vodnih tijela takva da ne dozvoljava dovoljno jasno određivanje statusa akvatickog ekosistema, zemlje članice neće biti u stanju da ispravno primjene ciljeve Direktive. U isto vrijeme, beskonacna podjela vodnih tijela treba biti izbjegnuta ukoliko podjela ne doprinosi poboljšanju implementacije Direktive, jer povećanje broja vodnih tijela automatski znaci povećanje administrativnog balasta. Pored ovoga, grupisanje vodnih tijela, pod određenim okolnostima, također umanjuje besmislena administrativna opterećenja za manja vodna tijela.

Identifikovanje vodnih tijela koje će dati tasan opis statusa površinskih i podzemnih voda će zahtjevati informacije iz člana 5 (analize i pregledi), i člana 8 (program monitoringa). Neke od neophodnih informacija neće biti raspoložive prije 2004. godine. Raspoložive

<sup>12</sup> Verzija 8.0, 31. oktobar 2002

<sup>13</sup> Ocjena statusa vodnih tijela će biti neophodna da bi se procijenila vjerovatnoca njihovog neispunjenja ciljeva kvaliteta životnog okoliša ustanovljenih članom 4 (član 5, Aneks II 1.5 i 2). Status vodnih tijela mora biti klasifikovan na osnovu informacija programa monitoringa (član 8, Aneks V 1.3, 2.2 i 2.4). Određivanje statusa vodnih tijela je sastavni dio Plana upravljanja rijecnim slivom (član 13, Anex VII) i, gdje to potrebno, baza za određivanje i sprovođenje mjera (član 11, član VI).

informacije ce vjerovatno biti ažurirane i poboljšane u periodu prije objave Plana upravljanja za svaki rijecni sliv.

Geografske i hidromorfološke karakteristike mogu znacajno uticati na ekosisteme površinskih voda kao i njihovu osjetljivost na aktivnosti ljudi. Ove karakterisitke takoder mogu diferencirati pojedinačne elemente površinskih voda. Na primjer, sastav dva rukavca rijeke, može jasno naznaciti geografsku i hidromorfološku granicu vodnih tijela.

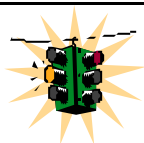
Direktiva ne isključuje ostale elemente, kao što su dijelovi jezera ili dijelovi tranzicijskih voda, koje se takodje mogu razmatrati kao vodno tijelo. Na primjer, ako se dio jezera razlikuje od ostatka jezera, jezero mora biti podijeljeno na više od jednog površinskog vodnog tijela.

Uslov koji se podrazumijeva shodno Direktivi je da je cilj identifikacije "vodnog tijela" da se omoguci precizan opis **statusa** površinske i podzemne vode.

**Diskretni element površinske vode (vodno tijelo) ne smije sadržavati znacajne elemente različitih statusa. "Vodno tijelo" mora biti tako određeno da mu se može dodijeliti jedinstven ekološki status uz dovoljan stepen pouzdanosti i preciznosti u okviru programa monitoringa u skladu sa Direktivom.**

**Opis tijela podzemnih voda mora biti takav da obezbijedi postizanje relevantnih ciljeva u skladu sa Direktivom. Ovo ne znaci da tijelo podzemne vode mora biti opisano kao homogeno sa aspekta njegovih prirodnih obilježja, ili koncentracije zagadivaca ili nivoa izmjena unutar tijela. Medutim, tijela trebaju biti opisana na nacin koji omogucava jedan odgovarajuci opis kvantitativnog i hemijskog statusa podzemne vode.**

Jasno da je moguće progresivno dalje dijeliti vodna tijela na manje i manje jedinice što uzrokuje znacajno logisticko opterećenje. Medutim, nije moguće odrediti skalu ispod koje podjela nije uputna. Bilo bi potrebno balansirati potrebu za adekvatno opisanim statusom vode i potrebu da se izbjegne fragmentacija površinske vode na broj vodnih tijela kojim nije moguće upravljati. Pored ovoga, možda je uputno grupisati vodna tijela pod određenim uslovima, u cilju smanjenja nepotrebnog administrativnog opterećenja. Na kraju, to je stvar o kojoj zemlje članice treba da odluče na osnovu karakteristika svakog slivnog područja.



**PAŽNJA!**

*Direktiva samo zahtijeva podjelu površinskih i podzemnih voda koja je neophodna za jasnu, konzistentnu i efektivnu primjenu njenih ciljeva. Podjele površinske i podzemne vode na manja i manja vodna tijela koja ne podržavaju ovaj cilj se trebaju izbjegavati*

**Ključni princip**

**Površinska vodna tijela ili vodna tijela podzemnih voda mogu biti grupisana sa ciljem procjene rizika neispunjenja ciljeva u skladu sa Članom 4 (pritisci i uticaji). Oni se takoder mogu grupisati za potrebe monitoringa u slucaju da je grupa površinskih i podzemnih voda dovoljno reprezentativna za monitoring u svrhu obezbijedenja prihvatljivog nivoa pouzdanosti i preciznosti rezultata monitoringa, a narocito za slijedecu namjenu monitoringa: klasifikacija statusa vodnih tijela.**

## 2.5 Rizik, tacnost i pouzdanost

Rizik<sup>14</sup> i pouzdanost<sup>15</sup> su rijeci koje se koriste u Aneksu II<sup>16</sup> (sa stanovišta rizika neispunjavanja okolišnih ciljeva, i pouzdanosti vrijednosti referentnih uslova). Rizik, pouzdanost i tacnost<sup>17</sup> su rijeci korištene i u Aneksu V<sup>18</sup> (izrada programa monitoringa). Njihova interpretacija ce imati uticaja na obim i velicinu monitoringa potrebnog za ocjenu statusa u bilo koje zadano vrijeme kao i promjenu statusa tokom vremena. Izbor „prihvatljivog“ i „dovoljnog“ nivoa tacnosti i pouzdanosti, kao i Određivanje „znacajanog“ rizika ce odrediti aspekte poput:

- broj vodnih tijela ukljucenih u razlicite tipove monitoringa;
- broj stanica koje su neophodne da se procjeni status svakog vodnog tijela; i
- frekventnost pri kojoj svaki parametar indikativan za Određivanje elementa kvaliteta površinskih voda treba biti osmatran.

Odabrani nivo tacnosti i pouzdanosti postavlja limit koji se može tolerisati kada je u pitanju nesigurnost rezultata monitoring programa (vezano za nesigurnost koja se javlja uslijed prirodnih ili antropogenih promjena). Sa aspekta monitoringa u okviru Direktive, neophodno je ocijeniti statuse vodnih tijela, a narocito identifikovati ona vodna tijela koja nisu 'dobrog' statusa ili dobrog ekološkog potencijala, kao i tijela kod kojih se status pogoršava. Stoga status treba procjeniti iz podataka dobivenih uzimanjem uzoraka. Ova procjena ce gotovo uvijek biti razlicita u odnosu na stvarnu vrijednost (tj. status koji bi bio izracunat ako bi sva vodna tijela bila osmatrana i uzorkovana konstantno za sve komponente koje definišu kvalitet voda).

Nivo prihvatljivog rizika ce uticati na obim i velicinu monitoringa potrebnog za procjenu statusa vodnog tijela. Opcenito govoreci, što je niži traženi rizik greške pri klasifikacije vodnih tijela, neophodan je monitoring veceg obima (što automatski povecava troškove monitoringa) za procjenu statusa vodnog tijela. Stoga je potrebno pronaci balans izmedu troškova monitoringa i rizika pogrešne klasifikacije vodnog tijela. Pogrešna klasifikacija može prouzrokovati da mjere za unaprijeđenje statusa budu neefikasne i usmjerene na pogrešne ciljeve. Treba imati na umu da su troškovi primjene mjera za unapređenje statusa vode mnogo veci od troškova monitoringa. Dodatni troškovi monitoringa sa ciljem smanjenja rizika od pogrešne klasifikacije statusa vodnih tijela mogu biti opravdani u smislu pospiješenja donošenja pravilne odluke vezane za znacajna novcana ulaganja u cilju poboljšanja statusa, jer je tada odluka zasnovana na pouzdanim informacijama o statusu. Nadalje bi se, sa ekonomske tacke gledišta, trebali primjeniti strožiji kriteriji za pravilnu klasifikaciju vodnih tijela, da bi se izbjegla situacija u kojoj vodna tijela ispunjavaju ciljeve ali su pogrešno ocijenjena i te su s toga primijenjene mjere koje, zapravo, uopšte nisu potrebne. Također treba napomenuti da za nadzorni monitoring površinskih voda, i monitoring svih podzemnih voda, treba uraditi odgovarajuci monitoring u svrhu validiranja procjene rizika i ispitivanja zadatih pretpostavki.

Direktiva nije specificirala nivo tacnosti i povjerljivosti koji se traži od programa monitoringa i procjene statusa vodnih tijela. Ovim se pokušala izbjeći situacija da se u svrhu postizanja rigoroznih ciljeva u pogledu tacnosti i pouzdanosti prouzrokuje veliko povecanje obima monitoringa za neke, ako ne i za sve, zemlje članice.

---

<sup>14</sup> Najjednostavnije, rizik se može posmatrati kao mogućnost/vjerovatnoća pojave nekog događaja. Rizik ima dva aspekta : mogućnost pojave događaja i vrstu događaja do kojeg može doći. Oni se konvencionalno nazivaju vjerovatnoća i posljedica.

<sup>15</sup> Mogućnost (izražava se u procentima) da se dobijeni odgovor (npr. rezultat monitoringa) nalazi, unutar izracunatih i navedenih limita, ili unutar željene i projektovane tacnosti

<sup>16</sup> Aneks II 1.1.5 i 1.3

<sup>17</sup> Nedosljednost između rezultata dobivenih monitoringom i stvarne vrijednosti (npr. za srednju vrijednost)

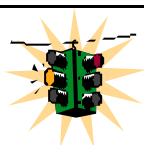
<sup>18</sup> Aneks V 1.3, 2.3 i 2.4

### Ključni princip

**Na drugoj strani dostignuti nivoi tacnosti i pouzdanosti bi trebali omogućiti pouzdanu procjenu statusa u vremenu i prostoru. Svaka zemlja clanica ce trebati da navede izabrane nivoe tacnosti i pouzdanosti u Planovima upravljanja rijecnim slivom i oni ce potom biti predmet analize i komentara ostalih zemalja clanica. Ovakav pristup ima za svrhu da naglasi sve ocigledne razlike i nedostatke u buducnosti.**

Pocetna pozicija za mnoge zemlje clanice ce vjerovatno biti ocjena postojećih mjernih stanica i uzoraka da bi se sagledalo koji nivo tacnosti i povjerenja je moguće dostići korištenjem rezultata iz postojećih izvora. Vjerovatno da ce ovo biti iterativan proces uz stalnu mogućnost izmjene i revizije postojećeg programa monitoringa kako bi se dostigli nivoi tacnosti i pouzdanosti koji ce omogućiti pouzdanu procjenu i klasifikaciju vodnih tijela.

Takoder je vjerovatno, da ce zemlje clanice uzimati u obzir i mišljenje strucnjaka pri procjeni rizika od pogrešne klasifikacije. Na primjer u slucaju pogrešne klasifikacije tijela u grupu „rizicnih vodnih tijela“, osobe koje su odgovorne za donošenje odluke vezane za primjenu skupih mjera ce morati potvrditi svoju odluku dodatnim strucnim ekspertizama prije usvajanja i primjene mjera. U slucaju pak, da se tijelo pogrešno klasifikuje u grupu „tijela koja nisu rizicna“, mnoštvo ce lokalnih strucnjaka i ljudi sa iskustvom (osobe vezane za vodnu problematiku ili pak osobe iz javnosti) sumnjati u rezultate procjene i tražiti dalja pojašnjenja.



#### **PAŽNJA!**

*Uputstva vezana za nivo zahtijevane tacnost u cilju klasifikacije voda su bila diskutovana unutar Radne grupe 2.3 u okviru diskusije «Referentni uslovi za površinske vode u unutrašnjosti zemlje», kao i Radne grupe 2.4 u okviru diskusije «Tipologija, klasifikacija tranzicijskih, priobalnih voda.»*

## **2.6 Uključenje mocvarnih podrucja u zahtjeve za monitoring u okviru Direktive**

“Ekosistemi mocvarnih podrucja su ekološki i funkcionalno znacajni elementi vodne životne sredine, sa pontecijalno važnom ulogom u oviru postizanja održivog upravljanja rijecnim slivom. Okvirna Direktiva o Vodama ne postavlja okolišne ciljeve za mocvarna podrucja. Medutim, mocvare koje su ovisne o podzemnim vodama i/ili cine dio tijela površinskih voda, ili su dio zašticenih podrucja, imace koristi od zahtjeva Direktive vezane za zaštitu i poboljšanje statusa voda. Relevantne definicije su izvedene u CIS integralnim/uniformnim uputstvima ([CIS Vodic br. 2 u okviru Direktive](#)) i dalje razmatrano u Vodici o mocvarama (koji se trenutno izrađuje).

Pritisaci na mocvarna podrucja (naprimjer fizicka modifikacija ili zagadenje) mogu rezultirati uticajem na ekološki status vodnih tijela. Mjere za upravljanje ovakvim vrstama pritisaka stoga treba smatrati integralnim dijelom plana upravljanja rijecnim slivom, u cilju postizanja zadanih okolišnih ciljeva Direktive.

Kreiranje i razvoj mocvara u odgovarajucim uslovima može ponuditi održiv, isplativ i društveno prihvatljiv mehanizam za postizanje ciljeva okoliša Direktive. Mocvare posebno mogu pomoci da se umanje uticaji zagadjivaca, mogu doprinjeti ublažavanju efekata suša i poplava, te pomoci da se postigne održivo upravljanje priobalnim vodama kao i pospiješiti prihranjivanje podzemnih voda. Relevantnost mocvara unutar programa mjera je nadalje ispitivana u odvojenom integralnom Vodici o mocvarama (koji je trenutno u procesu izrade).

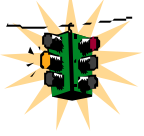
Mocvare nisu definisane kao zasebna kategorija voda ili tip vodnog tijela unutar Direktive. Medutim, postoje eksplicitna uputstva za mocvare unutar Direktive<sup>19</sup> Mocvare se shodno Direktivi mogu smatrati relevantnim u tri konteksta:

1. Kao dio strukture i uslova obalnih zona rijeka, obalne zone jezera i meduplimnih zona tranzicijskih obalnih voda. Struktura i stanje ovih zona su jedan od hidromorfoloških elemenata kvaliteta voda, specificiran u Aneksu V 1.1-1.2;
2. Kao direktno ovisan kopneni ekosistem pri definisanju dobrog kvantitativnog i hemijskog statusa dobre podzemne vode (Aneks V 2.1.2 i 2.3.2); i
3. Kao dodatna mjera, koju zemlje članice mogu koristiti (ukoliko je ekonomski opravdana), u cilju postizanja ciljeva Direktive (Aneks VI B vii).

"Mocvarno podrucje" ju definisano Clanovima 1.1 i 2.1 Ramsar Konvencije (Ramsar, Iran, 1971) kako je to dole navedeno:

**Clan 1.1:** *".. Mocvarno podrucje podrazumijeva plavna podrucja, mocvare i tresetišta, bilo da su prirodna ili vještacka, privremenog ili stalnog karaktera, sa stajacom ili tekucom vodom, te slatkom, bocom ili slanom vodom, ukljucujuci podrucja priobalnih voda koja pri oseki ne prelaze dubinu od šest metara."*

**Clan 2.1,** Mocvarno podrucje: *"može ukljucivati obalne i priobalne zone koje granice sa mocvarama, kao i ostrva ili tijela priobalnih voda cija dubina u okviru mocvarnog podrucja pri oseki prelazi šest metara "*.

	<p><b>Pazite!</b></p> <p><i>Ukljucivanje mocvarnih podrucja u zahtjeve monitoringa u okviru Direktive je predmet rasprave izmedu zemalja članice, NVO i drugih stakeholder-a. Kao rezultat zalaganja Evropskog Biroa za okoliš EEB i Svjetskog fonda za prirodu WWF pripremljen je nacrt dokumenta vezan za pitanje mocvarnih podrucja i Direktive. Ovaj nacrt je predstavljen na sastanaku strateške koordinacione grupe (SCG) (30.09. -01.10.02) u cilju odredjivanja potrebnih daljih aktivnosti. Na ovom sastanku je dogovoreno da SCG ukljuciti pitanje mocvarnih podrucja u oviru CIS-a i pripremiti 'horizontalne vodice/ integralna uputstva' u toku 2003 godine.</i></p>
---	---

## 2.7 Nadzorni monitoring površinskih voda

### 2.7.1 Ciljevi i vremenski rokovi

Ciljevi<sup>20</sup> nadzornog monitoringa površinskih voda su dobivanje informacija vezanih za:

- Dopunjavanje i validiranje procedure procjene uticaja u skladu sa Aneksom II;
- Efikasnu i efektivnu izradu buducih programa monitoringa;
- Procjenu dugorocnih promjena prirodnih uslova; i
- Procjenu dugorocnih promjena kao posljedica rasprostranjenih antropogenih aktivnosti.

<sup>19</sup> Clan 1(a), Preambula (8),(23)

<sup>20</sup> Aneks V.1.3.1



Rezultati nadzornog monitoringa trebaju biti razmotreni i korišteni, u kombinaciji sa procedurom procjene uticaja u skladu sa Aneksom II, u cilju odredivanja zahtjeva vezanih za program monitoringa u okviru postojećeg i slijedećeg Plana upravljanja riječnim slivom (RBMP).

Kako je već naglašeno, za prvu procjenu rizika u skladu sa Clanom 5 nedostajace informacije dobivene nadzornim monitoringom jer programi monitoringa trebaju biti operativni do decembra 2006, a prva karakterizacija/procjena rizika iz Clana 5 dovršena do decembra 2004. Međutim, svi eventualno već postojeći podaci monitoringa trebaju biti korišteni u procjeni. Mnoge zemlje već posjeduju obimne programe monitoringa.

Nadzorni monitoring treba sprovoditi najmanje jednu godinu u toku perioda RBMP. Krajni rok za prvi RBMP je 22. decembar 2009. Program monitoringa mora početi sa 22. decembrom 2006. Prvi rezultati će biti neophodni za prvi nacrt RBMP koji treba objaviti krajem 2008. godine<sup>21</sup>, kao i za konačne verzije RBMP do kraja 2009. Ovi planovi moraju uključiti karte statusa vodnih tijela.

### **2.7.2 Odabir stanica/ lokacija monitoringa**

U okviru Direktive se zahtijeva da dovoljan broj vodnih tijela bude uključen u nadzorni monitoring kako bi se dala opšta procjena statusa voda unutar svakog sliva i podsliva slivnog područja. To znači da će zahtijevati odabir većeg broja vodnih tijela za osmatranje u heterogenom slivnom području nego u homogenom slivnom području uslijed povećane raznolikosti tipova vodnih tijela i/ili antropogenih pritisaka. U oba slučaja reprezentativno poduzorkovanje (osmatranje reprezentativnih vodnih tijela) u svrhu dobivanja rezultata za cjelokupno slivno područje (statističkom obradom/ekstrapolacijom prikupljenih podataka za cjelokupno slivno područje) bi bilo adekvatno. Dobar primjer reprezentativnog poduzorkovanja je program monitoringa nordijskih jezera koji obuhvata osmatranje i direktnu procjenu svega nekoliko od hiljadu jezera u Norveškoj. Rezultati osmatranja ovih „nekoliko“ jezera se zatim ekstrapoliraju na cijelu 'populaciju' jezera koju treba procijeniti.

Nizak nivo pouzdanosti procjene rizika u skladu sa Aneksom II (zbog recimo ograničenog seta postojećih podataka monitoringa), inicirace obimniji nadzorni monitoring u svrhu dopune i validiranja procjene rizika nego u slučaju obimnijeg seta postojećih informacija.

Nadzorni monitoring može, također, u početku biti obimniji u pogledu odabira broja vodnih tijela koja treba osmatrati, broja mjernih mjesta unutar vodnog tijela kao i broja elementata za Odredivanje kvaliteta voda, zbog:

- Nedostatka adekvatnih postojećih informacija i podataka monitoringa;
- Razlike u zahtjevima Direktive o vodama vezanih za monitoring elemenata kvaliteta i pritisaka u odnosu na prethodne direktive.

Zemlje članice mogu također željeti ili imati potrebu za (zavisno od broja postojećih informacija kao i izabrane pouzdanosti procjene rizika u skladu sa Aneksom II) uspostavljanjem nadzornog monitoringa svake godine, barem za period od prve tri godine (2006-2008).

Za razvoj svakog slijedećeg nadzornog programa monitoringa trebaju biti korišteni isti principi (navedeni u prethodnom paragrafu), u svrhu validiranja procjene rizika (jer je i

---

<sup>21</sup> Clan 14.1.c

procjena rizika, takoder, promjenjiva s vremenom). Zavisno od dodatnih informacija drugih programa monitoringa, kao što su npr. programi operativnog monitoringa, velicina nadzornog programa se može mijenjati sa vremenom.

Procjena rizika u skladu sa Aneksom II identificira «rizicna» vodna tijela u smislu nezadovoljavanja EQOs (ekoloških ciljeva kvaliteta voda). Ako je pouzdanost identifikacije «rizicnih» vodnih tijela niska i poslije procjene rizika u skladu sa Aneksom II, kao i nakon dopune i validiranja procjene upotrebom podataka nadzornog monitoringa, zahtijeva se da se čak i ona tijela koja zapravo nisu identificirana kao «rizicna» posmatraju kao da su tijela u riziku (zbog niskog stepena pouzdanosti procjene). Kao posljedica ce se javiti potreba za obimnijom mrežom operativnog monitoringa nego što bi bio slučaj za veci stepen pouzdanosti procjene «rizicnih» tijela.

**Ključno pitanje**

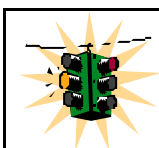
**Kod procjene rizika, a tako i nadzornog monitoringa, ključno je pitanje koji je prihvatljiv rizik da se tijelo pogrešno definiše kao «tijelo bez rizika u smislu neispunjenja zadanih ciljeva», a u stvari spada u grupu «rizicnih tijela u smislu neispunjenja zadanih ciljeva»?**

Direktiva takoder propisuje da monitoring treba sprovoditi na lokacijama gdje je:

- Zabilježen protok vode od potencijalnog znacaja za cjelokupno slivno podrucje; ukljucujuci lokacije na pripadajucim slivovima vecim od 2 500 km<sup>2</sup>;
- Zabilježeno znacajano akumuliranje vode unutar slivnog podrucja, ukljucujuci velika jezera i akumulacije;
- Registrovano da znacajna vodna tijela prelaze granicu zemlje clanice;
- Mjerno mjesto identifikovano u skladu sa Odlukom o razmjenjivanju informacija (Information Exchange Decision)77/795/EEC; i
- Mjerno mjesto pogodno za ocjenu kolicine transfera/prenosa zagadivaca preko granice zemlje clanice, i/ili u obalne vode.

Tipologija vezana za velicinu tijela pri odabiru vodnih tijela u svrhu procjene statusa data u Aneksu II (Sistem A) implicira da su sve rijeke sa slivnim podrucjem vecim od 10 km<sup>2</sup> i (b) jezerima/akumulacijama površine vece od 0.5 km<sup>2</sup> vodna tijela koja potpadaju pod zahtjeve Direktive i potrebno ih je ukljuciti pri procjeni vodnog statusa i monitoringa. Površinske vode ispod praga zadanog sistemom A (tipologije velicine) a koje trebaju biti ukljucena u osmatranje mogu biti zašticena podrucja (podrucja od važnosti za ekologiju rijecnog sliva kao cjeline npr. važna mrijestilišta i uzgajališta ribe), kao i podrucja koja su predmet pritisaka koji imaju znacajne posljedice negdje drugo u rijecnom slivu. U skladu sa tipologijom sistema B nisu implicirani limiti velicine, iako tipologija korištena mora postici barem isti stepen diferencijacije kao što bi bio postignut koristeći Sistem A. Zemlje clanice moraju stoga željeti ili trebati da ukljuce manja vodna tijela u monitoring i procjenu vodnih tijela u skladu sa Direktivom.

U praksi zemlje clanice ce same odrediti velicinu vodnog tijela koje treba biti ukljuceno u program monitoringa. Zavisice o prirodi uticaja koji treba biti određen (prirodni i antropogeni) unutar svakog slivnog podrucja, kao i postizanju cilja da se dobije koherentan i sveobuhvatan pregled statusa voda unutar slivnog podrucja.



**PAŽNJA!**

*Integralne smjernice (horizontalni vodici) za vodna tijela (vidjeti poglavlje 3) ukazuju da zemlje clanice posjeduju fleksibilnost da odluče da li ciljevi Direktive, koji se primjenjuju za sve površinske vode, mogu biti postignuti bez identifikacije svakog pojedinacnog ali minornog (zanemarljivog) elementa površinske vode kao vodnog tijela.*

Rezultati nadzornog monitoringa također trebaju pružiti informacije o dugorocnim prirodnim promjenama kao i dugorocnim promjenama izazvanim široko rasprostranjenim antropogenim aktivnostima. Informacije će u prvom redu biti značajne ukoliko takve promjene mogu uticati na referentne uslove. Monitoring vezan za dugorocne prirodne promjene će se uglavnom fokusirati na vodna tijela sa visokim i mogućim „dobrim“ statusom. Zato što se prirodne promjene (najčešće relativno male i postepene) lakše uočavaju u odsustvu uticaja antropogenih aktivnosti koje mogu izmijeniti ili totalno prikriti prirodne promjene. Kada se radi o promjenama koje su rezultat široko rasprostranjenih antropogenih aktivnosti, monitoring će biti važan da se odredi ili potvrdi uticaj, na primjer, transporta i taloženja zagadivaca iz atmosfere. Ako se pokaže da uticaj antropogenih aktivnosti vodi ka pogoršanju statusa vodnog tijela (status lošiji od dobrog) onda ova vodna tijela ili grupe tijela treba uključiti u program operativnog monitoringa.

Prvi nadzorni monitoring treba da teži ustanovljenju osnove za buduće procjene dugorocnih prirodno i antropogeno nastalih promjena, kao i ocjene redukcije zagadivaca iz grupe «prioritetnih supstanci» (PH), te ocjene vezane za zabranu i postepeno ukidanje emisija «prioritetno opasnih supstanci» (PHS). Ovo je važno pri dopuni i validiranju procjene svrstavanja vodnog tijela u grupu «rizičnih tijela» u smislu neispunjenja EQO<sup>22</sup> (ekoloških ciljeva kvaliteta voda) u okviru Člana 4 ili ne.



### 2.7.3 Selekcija elemenata kvaliteta voda

Za nadzorni monitoring, zemlje članice moraju osmatrati u periodu od najmanje jedne godine indikativne parametre svih bioloških, hidromorfoloških i opštih fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta voda. Ovi relevantni elementi kvaliteta za svaki tip voda su dati u okviru Aneksa V.1.1. Tako npr. za rijeke, indikativni biološki parametri za Određivanje statusa svakog biološkog elementa kao što su npr. vodena flora, makro-invertebrate, i ribe moraju biti osmatrani. Na primjer, u slučaju vodene flore, osmatrani parametri mogu biti prisustvo ili odsustvo reprezentativne vrste ili struktura populacije. Direktiva navodi da monitoring bioloških elemenata kvaliteta voda mora biti na odgovarajućem taksonometrijskom nivou da bi se postigao odgovarajući nivo pouzdanosti i tačnosti u klasifikaciji elemenata kvaliteta voda. Ovo se jednako primjenjuje na sva tri tipa monitoringa površinskih voda.

Prioritetni elementi (PH i PHS lista) ispuštani u rijecni sliv ili podsliv moraju biti osmatrani. Ostali zagadivaci<sup>23</sup> također trebaju biti osmatrani ako su ispuštani u značajnim količinama u rijecni sliv ili podsliv. Nije data definicija 'značajne količine', ali za količinu koja može ugroziti postizanje jednog od ciljeva Direktive se može automatski uzeti u obzir da je značajna. Kao primjer 'značajne količine zagadenja', može se navest ispuštanje koje je uticalo na status zaštićenog područja, ili je prouzrokovalo prekoracenje bilo kojeg nacionalnog standarda postavljenog u Aneksu V 1.2.6 Direktive ili je prouzrokovalo neželjeni biološki i eko-toksikološki efekat u vodnom tijelu.

<sup>22</sup> Član 4.1.a.i i 4.1.a.iv

<sup>23</sup> Aneks VIII

Konstruktivan pristup treba biti korišćen pri procesu odabira hemikalija koje se trebaju osmatrati u programu nadzornog monitoringa. Selekcija treba biti bazirana na kombinaciji saznanja o korištenju voda (kvantitativni i lokacijski podaci), vrste zagadivaca (difuzni i/ili tackasti izvori zagadivanja) kao i postojećih informacija o potencijalnim uticajima na životnu sredinu. Ovo je ujedno baza za procjenu rizika u skladu sa Aneksom II Direktive.

Dodatno, selekcija treba uzeti u obzir informacije o ekološkom statusu u slučaju da su pronađeni indikatori toksičnih uticaja ili informacije iz eko-toksikološke evidencije. Ovo će pomoći da se identifikuju situacije upuštanja nepoznate hemikalije u okoliš koja dalje treba biti osmatrana u sklopu istraživačkog monitoringa.

**Dalje upute o selekciji/odabiru hemikalija date su od strane IMPRESS radne grupe (WFD CIS Vodic br. 3).**

U slučaju međunarodnih rijecnih slivova, zagadenje može biti porijeklom iz izvora koji ne može biti identifikovan u okviru granica zemlje članice. Na primjer, zagadenje dolazi iz zemlje koja ne podliježe obavezi primjene Direktive o vodama. U ovakvim slučajevima se monitoring neće bazirati na procjeni u skladu sa Aneksom II (osim ako efekti zagadenja nisu otkriveni putem postojećeg programa monitoringa). Iz ovog razloga, zemlja članica može odlučiti da osmatra indikativne parametre svih prioriternih supstanci i svih relevantnih zagadivaca na odabranim lokacijama monitoringa u svrhu otkrivanja mogućih međunarodnih problema zagadivanja. Pored ovoga, zemlje članice mogu odlučiti da osmatraju sve prioriternne supstance i druge relevantne zagadivace u toku prve godine monitoringa, posebno u slučaju međunarodnih vodnih tijela ili zagadivaca sa velikom stopom pokretljivosti.

## **2.8 Operativni monitoring površinskih voda**

### **2.8.1 Ciljevi**

Ciljevi operativnog monitoringa<sup>24</sup> su:

- Ustanoviti status onih tijela koja su identifikovana kao rizicna u smislu nemogućnosti ispunjenja zadatih okolišnih ciljeva; i
- Procjeniti svaku promjenu statusa ovih tijela kao rezultat programa mjera.

Operativni monitoring (ili u nekim slučajevima istraživački monitoring) će se koristiti da ustanovi ili potvrdi status rizicnog vodnog tijela. Stoga, podaci dobiveni operativnim monitoringom koriste se za Određivanje odnosa/omjera kvaliteta okoliša, koji se dalje koristi za kvalifikaciju statusa vodnih tijela uključenih u operativni monitoring. Operativni monitoring je fokusiran na osmatranju indikativnih parametara za određivanje elemenata kvaliteta voda koji su najosjetljiviji na pritisak kojem je vodno tijelo (vodna tijela) izložena.

**Ključno pitanje**  
**Koji je prihvatljiv nivo rizika pogrešne klasifikacije vodnog tijela u okviru operativni monitoring?**


---

<sup>24</sup> Aneks V.1.3.2

Odgovor djelomicno zavisi o tome koje ce aktivnosti/mjere biti potrebno poduzeti u svrhu obezbijedenja zadanih ciljeva. Skupe mjere ce zahtijevati viši nivo sigurnosti procjene eventualnog neispunjenja EQO's (u cilju opravdanja uvođenja skupih mjera) nego što ce to zahtijevati jeftinije mjere. Zbog toga što pogrešna klasifikacija može izazvati ozbiljne posljedice po korisnike vode, trebao bi postojati visok nivo pouzdanosti procjene rezultata operativnog monitoringa. U nekim slucajevima neispunjenje ciljeva može biti ozbiljno po korisnike vode, ali u mnogim slucajevima implementacija nepotrebnih mjera ima ozbiljnije posljedice za društvenu zajednicu i stoga je bitno da se ocjeni da li vodno tijelo ispunjava ili ne ispunjava zadane ciljeve.

Stoga ce zahtijevana pouzdanost pri ustanovljavanju statusa vodnog tijela biti najveća tamo gdje se ocekuju najveće posljedice u slucaju pogrešne klasifikacije. Tako npr. pogrešna klasifikacija vodnog tijela ispod nivoa „dobrog“ statusa može izazvati znacajno povecanje troškova koji ce neopravdano biti nametnuti korisniku voda. Također je potreban visoki nivo pouzdanosti u cilju osiguranja da vodna tijela sa nižim statusom od „dobrog“ nisu pogrešno klasificirana kao tijela sa statusom „dobar“. Ukratko, visoki nivo pouzdanosti se uvijek zahtijeva u domenu granice «dobar/umjeren» status.

Što je više vodnih tijela identificirano kao rizicno u smislu neispunjenja okolišnih ciljeva, to ce biti potreban obimniji operativni monitoring. Preciznije: što su znacajni pritisci na vodni okoliš, to ce se zahtijevati više osmatranja u svrhu osiguranja informacija za kontrolisanje ovih pritisaka. Opcenito je lakše postizanje visokih nivoa pouzdanosti pri klasificiranju statusa voda u slucaju kad je pritisak veoma visok i dobro identificiran, nego za slucajeve koji se nalaze blizu granice dobrog/umjerenog statusa.

	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Rezultati Radne grupe koja se bavi pritiscima i uticajima ce uticati na razvoj programa monitoringa okolišnih pritisaka ukljucujuci npr. prioritodne supstance.</i></p>
---	--

### 2.8.2 Odabir monitoring stanica

Operativni monitoring treba da se ustanovi za sva vodna tijela koja su bila identifikovana nakon analize ljudskog uticaja na životnu sredinu (Aneks II) i/ili na bazi rezultata nadzornog monitoringa kao ona tijela koja su pod rizikom da ne ispune relevantne okolišne ciljeve ustanovljene Clanom 4. Monitoring mora, također, biti ustanovljen za sva tijela u koja se ispuštaju prioritodne supstance. To znaci da monitoring svih ovakvih tijela nece nužno biti zahtjevan od strane Direktive pošto ona dozvoljava grupisanje slicnih<sup>25</sup> vodnih tijela te reprezentativno osmatranje.

Pored ovoga, stanice za monitoring parametara u okviru liste prioritetnih supstanci sa ustanovljenim standardima kvaliteta okoliša, trebaju biti odabrane u skladu sa zahtjevima legislative koja uspostavlja standarde.

Direktiva daje dalja uputstva o odabiru stanica monitoringa za druga vodna tijela kao i ona u koja se ispuštaju supstance uvrštene na listu prioritetnih supstanci bez specificnih zakonodavnih smjernica. U uputstvima je napravljena razlika između rizicnih tijela (u smislu neispunjenja okolišnih ciljeva) pod uticajem tackastih izvora zagadenja, difuznih izvora zagadenja i hidromorfološkog pritiska. Broj odabranih monitoring stanica treba da bude odgovarajuci da bi se mogao ocijeniti uticaj sve tri specificirane vrste pritiska:

<sup>25</sup> Na primjer po tipu, pritiscima kojima su izložene i osjetljivosti na ove pritiske

- Za monitoring svih znacajnih pritisaka, može se ukazati potreba za više od jednog mjernog mjesta po vodnom tijelu;
- U slucajevima gdje je vodno tijelo izloženo vecem broju tackastih izvora zagadenja, mogu biti odabrana reprezentativna mjerna mjesta za monitoring velicine i uticaja izvora zagadenja u cjelini. Teoretski, se nekad može pokazati da nije potrebna monitoring stanica u vodnom tijelu ako informacije iz pripadajucih slicnih vodnih tijela, dozvoljavaju adekvatnu procjenu velicine i uticaja tackastog izvora. Pouzdanost svake odluke o „dovoljnosti“ mora biti data i obrazložena u okviru Plana upravljanja rijecnim slivom;
- Za difuzne izvore zagadenja kao i hidromorfološke pritiske, mogu se zahtjevati mjerne stanice u svim rizicnim vodnim tijelima;
- Za difuzne izvore, odabrana vodna tijela trebaju biti reprezentativna za odgovarajuci rizik odredivanja prisustva difuznog zagadenja kao i rizik nepostizanja dobrog statusa površinske vode. Medutim, u odabiru reprezentativnog vodnog tijela za operativni monitoring treba uzeti u obzir da vodna tijela mogu biti grupisana samo u slucaju, kad su ekološki uslovi slicni ili gotovo slicni sa aspekta velicine i tipa pritiska kao i sa aspekta hidromorfoloških i bioloških uslova kao što su npr. vrijeme zadržavanja i lanac ishrane. U svim slucajevima grupisanja moraju biti tehnicki i naucno opravdana;
- Za hidromorfološke pritiske, odabrana vodna tijela trebaju biti indikativna za generalan uticaj pritisaka kojima su izložena sva vodna tijela;
- Ako je samo jedan izvor zagadenja prisutan u vodnom tijelu koje je ukluceno u program operativnog monitoringa, stanica monitoringa treba biti odabrana sa obzirom na odluku koja lokacija je najosjetljivija. Ukoliko ima više izvora zagadenja ili ostalih vrsta pritisaka, bilo bi poželjno ili cak neophodno (sa gledišta upravljanja) da sistem operativnog monitoringa bude u stanju da pravi razliku izmedu razlicitih vrsta pritisaka i izvora. Ovo može, na primjer, pomoci u dodjeljivanju mjera redukcije relativnih pritisaka. Stoga, više od jedne monitoring stanice i razliciti elementi kvaliteta mogu biti uzeti u razmatranje. Treba takoder imati na umu da u mnogim slucajevima neće biti moguće da se izmjeri uticaj svakog izvora ili pritiska, i da će se morati razmatrati mogućnost mjerenja uticaja grupe pritisaka.

### **2.8.3 Odabir elemenata kvaliteta**

Za operativni monitoring, od strane zemalja članica se traži da osmatraju one biološke i hidromorfološke elemente kvaliteta vode koji su najosjetljiviji na pritisak kojem je izloženo vodno tijelo (ili vodna tijela). Na primjer, ako je ustanovljeno da je organski zagadivac najznacajniji pritisak na rijeku onda bentički beskicmenjaci mogu biti najosjetljiviji i najadekvatniji indikator takvog pritiska. Stoga, u odsustvu drugih pritisaka, vodenu floru i riblju populaciju možda neće uopšte biti potrebno osmatrati u takvim vodnim tijelima. Medutim, monitoring i sistem procjene mora i dalje biti baziran na konceptu ekološkog statusa vodnog tijela, a ne samo odraz stepena organske zagadenosti bez uporedbe sa odgovarajucim referentnim uslovima. Ovo je potrebno zbog toga što je cilj definisanje ekološkog statusa vodnog tijela.

Kao što je objašnjeno u poglavlju 2.3, upotreba nebioloških indikatora za procjenu uvjeta bioloških elemenata kvaliteta voda može dopuniti upotrebu bioloških indikatora ali ih ne može zamjeniti. Ovo ne isključuje upotrebu ne bioloških indikatora (kao što su npr. fizicko-hemijski parametri) kada je to operativno opravdano. Na primjer kada su mjere redukcije pritisaka (npr. ispuštanje iz gradskih postrojenja za precišćavanje otpadnih voda) vezane za promjenu specificnih fizicko-hemijskih parametara (npr. totalni organski ugljik, BOD ili nutrijenti). U ovom slucaju može biti odgovarajuće da se vrši osmatranje nebioloških i bioloških indikatora (npr. makrozoobentosa) sa razlicitim frekvencijama kako bi se rezultati fizicko-hemijskih osmatranja povremeno mogli validirati uz pomoc rezultata biološkog monitoringa. Ovo je neophodno zbog toga što rezultati osmatranja nebioloških indikatora ne mogu biti pouzdani bez provjere rezultata upotrebom bioloških

indikatora, zbog toga što ne postoji potpuno znanje o uzrocno-posljedicnim relacijama, pritiscima, efektima kombinacija pritisa i sl.

Ako vodno tijelo nije indentificirano kao rizicno u pogledu uticaja ispuštanja prioriternih supstanci ili drugih zagadivaca, nije potreban operativni monitoring za ove supstance. « Zagadivac» je definisan<sup>26</sup> kao: « bilo koja supstanca koja može izazvati zagadenje a posebno supstance pobrojane u Aneksu VIII». Kao takve sigurno treba uzeti u obzir nutrijente, kao i supstance koje imaju nepovoljan uticaj na balans kiseonika, te metale i organske mikropolutante. Operativni monitoring mora ukljucivati parametre relevantne za procjenu efekata pritisa koji mogu dovesti vodno tijelo u stanje rizika.

## 2.9 Istraživacki monitoring

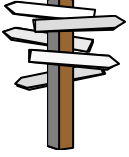
Istraživacki monitoring<sup>27</sup> se može zahtijevati u slijedecim specijalnim slucajevima:

- Slucaj kada je razlog bilo koje vrste prekoracenja (okolišnih ciljeva) nepoznat;
- Slucaj kada nadzorni monitoring pokazuje da ciljevi zadati Clanom 4 za vodna tijela vjerovatno nece biti postignuti a operativni monitoring još uvijek nije ustanovljen, u cilju utvrdivanja razloga zbog kojih vodno tijelo ili vodna tijela ne ispunjavaju okolišne ciljeve; ili
- Da se utvrdi velicina i uticaji slucajnih/incidentnih zagadenja.

Rezultati istraživackog monitoringa se tada koriste u svrhu davanja informacija potrebnih za ustanovljavanje mjera za postizanje okolišnih ciljeva kao i specficnih mjera neophodnih za saniranje efekata slucajnog/incidentnog zagadenja.

Istraživacki monitoring ce tako biti određen za specficne slucajeve ili problem koji se istražuje. U nekim slucajevima bice intezivan u smislu frekventnosti osmatranja i bice fokusiran na odredena vodna tijela ili dijelove vodnih tijela, i na odredene elemente kvaliteta voda. Monitoring i procjena eko-toksikoloških parametara ce u nekim slucajevima biti adekvatni za potrebe istraživackog monitoring.

Istraživacki monitoring takoder može ukljucivati upozoravajući ili uzbunjivajući monitoring, na primjer za zaštitu zahvata vode za pice od slucajnog/incidentnog zagadenja. Ovaj tip monitoringa se može razmatrati kao dio programa mjera koji je propisan Clanom 11.3.1 i može ukljuciti kontinuirana ili periodicna mjerenja nekoliko reprezentativnih hemijskih parametara (npr. rastvoreni kiseonik) i/ili bioloških parametara (npr. ribe). Ovakva osmatranja se, na primjer, koriste na rijeci Rajni.

	<p><b>Informacije o upotrebi bioeseja (bioloških istraživanja) za podržavanja implementacije Direktive se mogu naci u dokumentu:</b></p> <p><b>“The potential role of bioassays in meeting the monitoring needs of the <a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_group_s/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/bioassays">Water Framework Directive</a>”</b></p> <p><b>&lt;<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_group_s/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/bioassays">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_group_s/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/bioassays</a>&gt;.</b></p>
---	--

## 2.10 Frekventnost monitoringa površinskih voda

### 2.10.1 Opšti aspekti

Neke parametri i elementi kvaliteta kod nekih vodnih tijela ce biti promjenljivi (uslijed prirodnih i/ili antropogenih uticaja ili prouzrokovani greškom pri uzimanja uzoraka). U ovakvim slucajevima može biti zahtijevan obiman monitoring u smislu velikog broja

<sup>26</sup> Clan 2.31

<sup>27</sup> Aneks V.1.3.3

stanica i visoke frekventnosti u cilju postizanja visokog ili dovoljnog nivoa pouzdanosti i tacnosti pri odredjivanju statusa vodnog tijela. To ce, naravno, prouzrokovati povecanje troškova/ulaganja zemalja clanica ukljucenih u monitoring. Tako je vjerovatno, da ce se morati izvršiti balansiranje željenog nivoa pouzdanosti i tacnosti na jednoj strani i troškova monitoringa na drugoj strani, tj. potrebno ce biti napraviti procjenu isplativosti željenog programa monitoringa. Na drugoj strani dobivanje vjerodostojne informacije na osnovu rezultata monitoringa ce omoguciti sprovođenje efektivnih i efikasnih mjera.

Stvarna pouzdanost i tacnost ostvarena monitoringom na bilo kojem određenom mjestu monitoringa ce ovisiti dijelomicno o varijabilnosti parametara koji se mjere (kao rezultata prirodnih i/ili antropogenih aktivnosti) kao i frekventnosti monitoringa. Zemlje clanice mogu planirati monitoring u određeno doba godine, tako da se uzme u obzir varijabilnost izazvana faktorom promjene godišnjeg doba. Primjer je uzimanje uzoraka nutrijenata u morskoj vodi u zimskom periodu kada je prihranjivanje biljnog svijeta na minimumu. Sezonsko uzimanje uzoraka u svrhu prikazivanja sezonske promjene pritiska uslijed djelovanja ljudskog faktora je takoder dozvoljeno.

Stoga Direktiva dozvoljava zemljama clanicama da odrede frekventnosti monitoringa shodno lokalnim uslovima i varijabilnostima pripadajucih voda. Frekventnost ce se vjerovatno uveliko razlikovati od parametra do parametra, od jednog do drugog vodnog tijela, od podrucja do podrucja, od zemlje do zemlje (tj. određena frekvencija u jednoj zemlji ne mora biti automatski odgovarajuca u drugoj zemlji). Medutim, kljucno je da se osigura pouzdana procjena statusa svih vodnih tijela, uz dovoljnu pouzdanost i tacnost procjene. Određivanje pouzdanosti i tacnosti procjene treba biti sastavni dio Plana upravljanja rijecnim slivom i stoga, treba biti dostupno za reviziju i analizu od strane strucnjaka, javnosti i Komisije.

Kako je vec opisano, niža frekventnost monitoringa pa i u nekim slucajevima cak i ne postojanje monitoringa može biti opravdano kada podaci dobiveni prethodnim osmatranjima otkrivaju ili su otkrili da su koncentracije osmatranih supstanci ispod granica detekcije, opadajuće ili stabilne i da nema ociglednog rizika od povecanja koncentracije. Povecanje koncentracije se neće javiti kada na primjer supstanca nije prisutna i/ili korištena u slivu i ako nema atmosferskog odlaganja. Ovo korespondira sa principima OSPAR/HELCOM komisije korištenim u razvoju programa monitoringa i procjene statusa.

Minimalna frekventnost monitoringa navedena u Direktivi<sup>28</sup> može da ne bude odgovarajuca ili realna za tranzicijske i obalne vode. Opcenito ce biti manji nivo povjerenja u vecini morskih sistema zbog vece prirodne varijabilnosti i heterogenosti. Prirodna varijabilnost može biti smanjena ciljanim monitoringom u određenom dijelu godine, npr. mjerenje koncentracije nutrijenata u tranzicijskim i obalnim vodama u toku zime. Takoder i OSPAR uputstva za monitoring živog svijeta pomažu smanjenje varijabilnosti u okviru monitoringa, npr. izbjegavanjem sezone mriješćenja, ili uzimanjem uzoraka prije mriješćenja u svrhu određivanja « najgoreg slucaja/ situacije » itd..

### **2.10.2 Nadzorni monitoring**

Nadzorni monitoring se treba sprovođiti na svakoj monitoring lokaciji u trajanju od jedne godine u toku perioda propisanog u Planu upravljanja rijecnim slivom za indikativne parametre svih bioloških elemenata kvaliteta voda, svih hidromorfoloških elemenata kvaliteta voda kao i opštih fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta voda. Aneks V<sup>29</sup> daje

---

<sup>28</sup> Aneks V.1.3.4

<sup>29</sup> Aneks V 1.3.4



tabelarni pregled vezan za minimalne frekvencije monitoringa za sve elemente kvaliteta voda. Predložene minimalne frekvencije su generalno niže od trenutno korištenih frekvencija u nekim zemljama. U mnogim slučajevima je potrebno frekventnije uzimanje uzoraka u cilju ostvarenja potrebne tačnosti pri dopunjavanju i validiranju procjena u skladu sa Aneksom II, kao na primjer kod osmatranja fitoplanktona i nutrijenata u jezerima. Manje frekventno uzimanje uzoraka opštih fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta voda je dozvoljeno ako je tehnicki opravdano i bazirano na mišljenju strucnjaka. Pored ovoga, važno je napomenuti da ne trebaju svi elementi kvaliteta vode biti osmatrani u toku iste godine. Monitoring se može podijeliti u faze iz godine u godinu sve dok je zadovoljen uslov da su svi elementi kvaliteta vode osmatrani barem jednom u toku jedne godine u periodu trajanja plana upravljanja rijecnim slivom.

Postoji, takoder, dodatna klauzula u Aneksu 5 koja dozvoljava državama članicama da sprovedu nadzorni monitoring u specificnim vodnim tijelima jednom u roku trajanja tri plana upravljanja rijecnim slivom (jednom u 18 godina) kada to tijelo ima dostignuti status „dobar“ i kada nema dokaza da su se uticaji na to tijelo promijenili.

Jedan od ciljeva nadzornog monitoringa je da se procijeni dugotrajna promjena u prirodnim uslovima i dugotrajna promjena izazvana široko rasprostranjenom antropogenom aktivnošću. Minimalna frekventnost data u Direktivi možda neće biti adekvatna da bi se postigao prihvatljiv nivo povjerenja i tačnosti ove procjene. Tako može biti potrebno povećati frekventnost barem za pojedine parametre nadzornog monitoringa tako da se oni osmatraju češće od jednom u svakih šest godina (kako je to propisano Direktivom) na onim mjernim mjestima koja su uspostavljena u svrhu registrovanja dugotrajne promjene.

### **2.10.3 Operativni monitoring**

Kada je u pitanju operativni monitoring zemlje članice su dužne da odrede frekventnost monitoringa koja će omogućiti vjerodostojnu procjenu statusa određenih elemenata kvaliteta vode. Iste upute su date kao i kod nadzornog monitoringa po pitanju minimalne frekventnosti monitoringa. I ovdje će u mnogim slučajevima biti potreban frekventniji monitoring. Na drugoj strani kao i za nadzorni monitoring niža frekvencija je opravdana samo onda kada je takva odluka zasnovana na tehnickom znanju i sudu eksperata.

Statisticka interpretacija rezultata monitoringa je važna stavka za osiguranje vjerodostojne procjene statusa vodnog tijela. Podaci dobiveni iz tradicionalnih programa monitoringa (npr. redovno mjesecno uzimanje uzoraka) ili iz programa ciljanog uzimanja uzoraka a koji se mogu koristiti za potrebe operativnog monitoringa, trebaju biti obradeni na odgovarajuci nacin. Ova statisticka pitanja su raspravljana detaljnije u poglavlju 5, Set pomocnih sredstva.

Zemlja članica takoder može promijeniti svoj program operativnog monitoringa (narocito frekventnost osmatranja) u trajanju realizacije Plana upravljanja rijecnim slivom ako je otkriveno da uticaj nije znacajan ili je odredeni pritisak uklonjen, tako da je ekološki status dobar.

### **2.10.4 Sažetak**

Ukratko, frekventnost uzimanja uzoraka za nadzorni i operativni monitoring treba kriticki procijeniti u smislu pouzdanosti ocjene koje će prikupljeni podaci obezbijediti. Na primjer, zemlje članice mogu napraviti dodatni nadzorni monitoring najmanje u prve 3 godine od 2006 do 2008. Takoder, može se pokazati da podaci trebaju biti prikupljeni svake godine u periodu realizacije narednih planova upravljanja rijecnim slivom, u cilju

postizanja adekvatne pouzdanosti procjene slaganja sa ciljevima monitoringa kao i pridruženim ekološkim ciljevima.

### 2.11 Monitoring zaštićenih područja

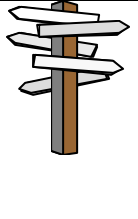
Postoje dodatni zahtjevi vezani za monitoring zaštićenih područja<sup>30</sup>. Zaštićena područja uključuju površinska i podzemna vodna tijela koja se koriste za zahvatanje vode za pice, i kao staništa ili područja za zaštitu određenih biljnih i životinjskih vrsta identifikovanih u okviru Direktive o pticama ili Direktive o staništima. Za navedena područja mora se uspostaviti monitoring stanica za sva površinska vodna tijela koja daju više od 100 m<sup>3</sup> vode dnevno u prosjeku. Za podzemne vode nema dodatnih zahtjeva za monitoring.

Kod zaštićenih područja pitke vode, sve supstance sa prioritete liste koje se ispuštaju u vodno tijelo i sve ostale supstance ispuštane u značajnim količinama koje mogu uticati na status vodnog tijela i koje su uključene u zahtjeve Direktive o vodi za pice trebaju da se osmatraju.

Drugim riječima, zahtjevi za osmatranje zaštićenih područja su istovjetni kao i za rizicna vodna tijela, osim što grupisanje vodnih tijela uglavnom nije dozvoljeno za tijela koja obezbjeđuju više od 100 m<sup>3</sup> dnevno. Mogu se javiti specijalni slucajevi postojanja velikog broja malih podzemnih vodnih tijela (mozaik) kada grupisanje može biti dozvoljno. Jedan od ciljeva zaštićenih zona izvorišta vode za pice je da se spriječi pogoršanje kvaliteta vode kako bi se smanjio nivo potrebnog tretmana precišćavanja. Ovaj cilj je bio naknadno dodat Direktivi nakon što su zahtjevi Aneksa V već bili finalizirani, tako da nema eksplicitnih zahtjeva za osmatranje u svrhu dobijanja informacija potrebnih za procjenu i osiguranje postizanja ciljeva predviđenih za zaštićene zone izvorišta vode za pice. Navedene odredbe u okviru Direktive ne obuhvataju dodatni cilj zaštićenih zona izvorišta vode za pice zato što se monitoring fokusira na rizike vezane za Određivanje statusa a ne rizike vezane za koncentraciju određenih parametara kvaliteta vode.

Frekventnost monitoringa je data za određena zaštićena područja pitke vode<sup>31</sup> i direktno je proporcionalna veličini populacije koja se snabdijeva vodom iz datog izvorišta – što je veći broj stanovništva predviđen za snabdijevanje to je veća frekventnost osmatranja.

Što se tice staništa i područja za zaštitu određenih biljnih i životinjskih vrsta, vodna tijela koja formiraju to područje moraju biti uključena u operativni monitoring ukoliko su identifikovana kao rizicna tijela u smislu neispunjenja zadanih okolišnih ciljeva (identifikacija je izvršena na osnovu procjene rizika iz Aneksa II i rezultata nadzornog monitoringa). Monitoring se mora izvršiti u svrhu ocjene veličine i uticaja svih relevantnih značajnih pritisaka na ova vodna tijela, i gdje je potrebno, u svrhu ocjene promjene statusa ovih vodnih tijela koje su rezultirale primjenom programa mjera. Monitoring treba da traje dok područja ne zadovolje zahtjeve zakona vezanih za zaštitna područja i dok ne udovolje ciljevima u skladu sa Clanom 4.

	<p><b>Dodatni monitoring se zahtijeva za mjesta zahvatanja vode za pice, staništa i područja predviđenih za zaštitu određenih životinjskih i biljnih vrsta. Međutim, registar ili registri zaštićenih zona, također, uključuju područja rekreacionih zona u skladu sa Direktivom 76/160/EEC, kao i područja osjetljivih zona u skladu sa Direktivom 91/676/EEC, te Direktivom 91/271/EEC. Ove direktive sadrže, također, zahtjeve vezane za monitoring i izvještavanje. EAF ne uzima u obzir samo zahtjeve za izvještavanjem u</b></p>
---	--

<sup>30</sup> Aneks V.1.3.5

<sup>31</sup> Aneks V.1.3.5

<p>skladu sa Okvirnom Direktivom o Vodama, nego i ostale postojećih zahtjeva za izvještavanja sa ciljem „reformne“/pospješivanja procesa izvještavanja. Radna grupa za monitoring također preporučuje da načini integracije, racionalizacije i reforme protoka informacija predloženih u okviru gore pomenutih direktiva budu razmatrani u budućem radu vezanom za izvještavanje o rezultatima u okviru ove Direktive jer bi to moglo unaprijediti isti.</p>
--

## 2.12 Ostali zahtjevi vezani za monitoring površinskih voda

### 2.12.1 Referentni uslovi

Zemlje članice imaju mogućnost da ustanove referentne uslove bazirane na postojećim vodnim tijelima visokog statusa ukoliko oni još postoje. U ovom slučaju monitoring će biti potreban da se definiše vrijednost bioloških elemenata kvaliteta voda. Hidromorfološki kao i fizičko-hemijski uslovi trebaju biti ustanovljeni za svaki tip vodnog tijela sa visokim nivoom ekološkog statusa. Referentne vrijednosti također mogu biti izvedene uz pomoć modeliranja. Kod modeliranja se mogu koristiti podaci postojećih vodnih tijela u kojima relevantni element kvaliteta voda nije izložen značajnijim antropogenim poremećajima. Kako su referentni uslovi tj. visok status polazna tačka za klasifikaciju ekološkog statusa, očekivati je da rezultati monitoringa referentnih uslova imaju visok nivo pouzdanosti i tačnosti. Posebno, prirodni varijabilitet (dnevni, mjesečni, sezonski i međugodišnji) elemenata kvaliteta voda treba biti kvantificiran i objašnjen jer je to baza za određivanje uticaja antropogenih pritisaka na vodna tijela nižeg statusa. Stoga može biti potreban veći broj stanica na vodnom tijelu kao i veća frekvencija uzimanja uzoraka.

Treba također napomenuti da će se eventualne greške u ocjenama referentnih uslova i ocjenama stvarnih uslova zbrojiti. Zato treba imati na umu da je osiguranje da su greške u procjenama referentnih uslova male, opravdano samo u slučaju ako greške u procjenama stvarnih uslova nisu velike.

Pored ovoga, referentne stanice, za koje postoje dugotrajne serije podataka, i koje su stabilne u odnosu na postojeće uslove, možda neće trebati veliku frekvenciju uzimanja podataka.

**Ovaj dio je predmet rada Radne grupe 2.3 za referentne uslove površinskih voda u unutrašnjosti ([WFD CIS Vodic br. 10](#)) i Radne grupe 2.4 za tipologiju i klasifikaciju tranzicijskih i obalnih voda ([WFD CIS Vodic br. 5](#)). Stoga, prethodno poglavlje može biti modificirano u skladu sa zaključcima ovih radnih grupa.**

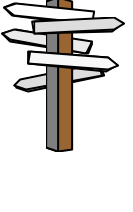
### 2.12.2 Interkalibracija

Aneks V.1.4.1 govori o poredenju rezultata biološkog monitoringa i interkalibracije između zemalja. Monitoring bioloških elemenata kvaliteta će se uraditi na onim lokacijama koji su uključeni u mrežu interkalibracije. Mreža će se sastojati od lokacija odabranih iz mnoštva površinskih tipova vodnih tijela prisutnih u svakom ekološkom regionu. Lokacije će biti odabrane na osnovu suda stručnjaka pri zajedничkoj inspekciji regiona, kao i na osnovu ostalih dostupnih informacija. Monitoring zemlje članice i sistem procjena će također biti primijenjen na pravilno određenim lokacijama i vodnim tijelima u jednoj ili više zemalja članica. Također bi bilo korisno da se interkalibriraju ostali rezultati monitoringa kao i metodologije.

Rezultati osmatranja bioloških elemenata kvaliteta voda ce onda biti formulisani kao Odnosi/Omjeri ekološkog kvaliteta (EQR) sa ciljem klasifikacije i uporedbe sa rezultatima druge odgovarajuće zemlje članice.

Bilo je predloženo u Radnoj grupi 2.5 za interkalibraciju, te podržano od strane različitih zemalja članica, da zemlje članice koje dijele jedno prirodno vodno tijelo mogu koristiti različite metode monitoringa, ali da vrše mjerenja istovremeno, u svrhu uporedbe procjene « dobrog » statusa vodnog tijela.

Interkalibracija ima namjeru da bude jednokratna aktivnost koja bi trebala biti završena u roku 5.5 godina nakon što Direktiva stupi na snagu (22 Juni 2006).

	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Medutim, bilo je predloženo od strane grupe za interkalibraciju, i podržano od strane različitih zemalja članica, da interkalibracija bude ponavljana. Jedna interkalibracija ce se također morati izvršiti nakon ulaska zemalja kandidatkinja u EU. Ovo ce neizostavno morati uključiti neku od već postojećih zemalja članica EU.</i></p>
---	--

Cilj interkalibracije je da se odrede granice između visokog i dobrog statusa, kao i dobrog i umjerenog statusa. Postizanje dobrog statusa je jedan od glavnih okolišnih ciljeva Direktive i ovaj nivo (nivo dobar) ce odrediti koliko vodnih tijela zahtjeva primjenu mjera da bi se postigao „dobar“ status. Definisanje granice dobrog statusa je tako ključan aspekt implementacije Direktive.

Dogovoreno je da najmanje dvije lokacije koje korespondiraju sa granicom između dobrog i visokog statusa i dvije lokacije koje korespondiraju sa granicom između dobrog i umjerenog statusa trebaju biti odabrane za mrežu interkalibracije za svaki tip vodnog tijela svakog ekološkog regiona. U praksi, zbog prirodnog varijabiliteta između istih tipova vodnih tijela, broj lokacija ce možda trebati biti mnogo veći da bi se definisala granica između statusnih grupa (granica između visok i dobar te između dobar i umjeren) kao i varijabilnost te granice.

**Ključno pitanje**  
**Pitanja vezana za interkalibraciju se razmatraju u okviru rada Radne grupe za interkalibriranje (2.5). Stoga, ovo poglavlje može biti modifikovano u skladu sa zaključcima ove grupe**

### **2.12.3 Jako izmijenjena i vještacka vodna tijela**

Prema Direktivi o vodama, biološki status površinskih voda treba biti procijenjen na osnovu procjene stanja elemenata kao što su fitoplanktoni, vodna flora, makroinvertebrate i riblja fauna. Predlagano je da preliminarne ocjene ekološkog statusa budu bazirane na najosjetljivijim elementima kvaliteta voda u vezi sa postojećim fizickim promjenama. Efekti koji su rezultat drugih uticaja (npr. toksični efekti na makroinvertebrate ili uticaj eutrofikacije na makrofite) trebaju biti isključeni što je više moguće.

Slijedi pregled odabranih prijedloga o podobnosti korištenja bioloških elemenata kao indikatora za fizicke izmjene:

- Fauna bentickih beskicmenjaka i riba su najrelevantnije grupe za procjenu uticaja proizvodnje hidroenergije;

- Riblje vrste koje migriraju u okviru velikih dijapazona/prostranstava mogu poslužiti kao kriterij za procjenu prekidanja rijecnog kontinuuma;
- Makrofite su dobri pokazatelji promjena proticaja nizvodno od akumulacija kao i za procjenu regulisanih jezera zato što su osjetljivi na fluktuaciju nivoa vode; i,
- Za linearne fizicke izmjene kao što su ucinci poplava, najodgovarajuci pokazatelji su fauna bentickih invertebrata i makrofite/fitobentos.

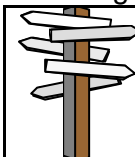
Aneks VI Vodica pruža pregled kljucnih pitanja i detalja vezanih za sve vrste vodnih tijela.

#### **Kljucno pitanje**

**Pitanja vezana za *jako izmijenjena i vještacka vodna tijela* su predmet razmatranja Radne grupe 2.2. Stoga, ovo poglavlje može biti modifikovano u skladu sa zakljucima ove radne grupe.**

### **2.12.4 Standardi monitoringa elemenata kvaliteta površinskih voda**

Direktiva ukazuje da monitoring određenog tipa parametara površinskih voda treba da udovolji odgovarajucim medunarodnim standardima (kao npr. CEN i ISO standardi) da bi se osiguralo sakupljanje podataka jednakog naucnog kvaliteta i uporedivosti.



**Preporucuje se da se ustanovljavanje odgovarajucih standarda za one aspekte monitoringa za koje nema dogovorenih medunarodnih standarda ili tehnologija / metoda proglasi za prioritet.**

Upotreba i razvoj standarda i kontrole kvaliteta kod uzimanja uzoraka kao i laboratorijskih analiza je dalje elaborirana u Poglavlju 5.

### **2.13 Monitoring podzemnih voda**

Okvirna Direktiva o Vodama zahtijeva uspostavljanje programa monitoringa u svrhu odredivanja kvantitativnog statusa podzemnih voda, hemijskog statusa<sup>32</sup> podzemnih voda, kao i procjene znacajnih i dugotrajnih trendova zagadivaca koji su rezultat ljudskih aktivnosti<sup>33</sup> najkasnije do 22. decembra 2006. Programi, takoder, moraju omoguciti ukljucivanje eventualnih dodatnih zahtjeva vezanih za monitoring zašticenih podrucja. Programi moraju osigurati informacije neophodne za validiranje procedure procjene rizika u skladu sa Aneksom II kao i za procjene dostizanje ciljeva Direktive vezanih za podzemne vode, a to su:

- Prevencija pogoršanja statusa svih tijela podzemnih voda [Clan 4.1(b)(i)];
- Prevencija ili limitiranje unosa zagadivaca u podzemne vode [Clan 4.1(b)(i)];
- Zaštita, unapredenje i oporavak svih tijela podzemnih voda i osiguranje balansa između zahvatanja i prihranjivanja u cilju postizanja dobrog statusa [Clan 4.1(b)(ii)];
- Izmjena pravca svakog znacajnog i ustaljenog rastuceg trenda koncentracije bilo kojeg zagadivaca podzemnih voda kako bi se progresivno reduciralo zagadenje podzemnih voda [Clan 4.1(b)(iii)];
- Postizanje saglasnosti sa standardima i ciljevima vezanim za zašticena podrucja [Clan 4.1(c)]. Relevantna zašticena podrucja ukljucuju podrucja koja su namijenjena za zahvatanje vode za ljudsku upotrebu prema Clanu 7 (Zašticena

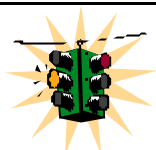
<sup>32</sup> Clan 8

<sup>33</sup> Aneks V

područja izvorišta pitke vode), zone osjetljive na nitrata ustanovljene u skladu sa Direktivom 91/676/EEC, te područja određena za zaštitu staništa i vrsta u kojima je status voda značajan faktor njihove zaštite;

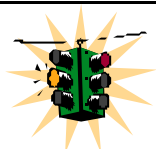
**Ključni princip**

**Program monitoringa mora pružiti informaciju neophodnu da se procijeni da li će okolišni cilj Direktive biti postignut. Ovo znaci da je dobro razumijevanje okolišnih uslova neophodnih za postizanje ciljeva, kao i procjena uticaja ljudskih aktivnosti, esencijalno za izradu efektivnog programa monitoringa.**



**PAŽNJA!**

*Član 17 kcerke Direktive može ustanoviti dodatne kriterije za procjenu statusa podzemnih voda. Ovaj vodic ce možda trebati ažurirati nakon što dodatni kriteriji budu ustanovljeni*



**PAŽNJA!**

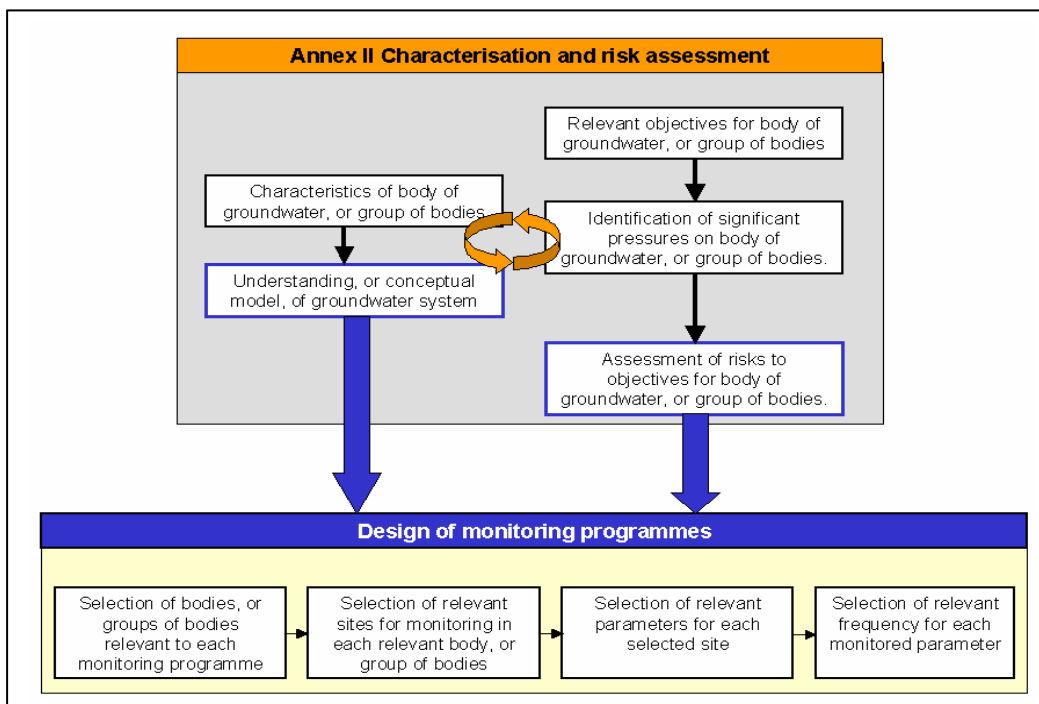
*Očekuje se da ce član 17 kcerke DireKtive ustanoviti kriterije za identifikaciju značajnih i ustaljenih rastucih trendova. Dok takvi kriteriji nisu ustanovljeni, zemlje članice moraju odluciti da li je trend koncentracije zagadivaca značajan i ustaljen prema svojim vlastitim kriterijima. Kod postavljanja takvih kriterija, zemlje članice trebaju da uzmu u obzir cilj progresivne redukcije zagadenja podzemnih voda [Član 4.1(b)(iii)].*

Program monitoringa treba biti napravljen na osnovu rezultata karakterizacije u skladu sa Aneksom II kao i procedure procjene rizika. Uputstva za karakterizaciju i procjenu rizika za vodno tijelo ili grupu vodnih tijela podzemnih voda se može naci u [WFD CIS Vodic br. 3 - IMPRESS](#). Rezultati procjena trebaju omogućiti neophodne informacije vezane za razumijevanje sistema podzemnih voda kao i potencijalnih efekata ljudskih aktivnosti na njih, kako bi se uradili programi monitoringa. Izrada programa monitoringa ce zahtijevati:

- Procjenu granica svih tijela podzemnih voda;
- Informacije o prirodnim karakteristikama, te konceptualno razumijevanje svih tijela ili grupa tijela podzemnih voda;
- Informacije o mogućem grupisanju tijela na osnovu sličnih hidrogeoloških karakteristika i stoga sličnih reakcija na identifikovane pritiske;
- Identifikaciju vodnih tijela, ili grupe podzemnih vodnih tijela koja su rizična u smislu neispunjenja ciljeva Direktive, uključujući pojašnjenja zbog kojih su svrstana u ovu kategoriju;
- Informacije o (a) nivou pouzdanosti procjene rizika (npr. pri konceptualnom razumijevanju sistema podzemnih voda, identifikaciji pritisaka, itd.), i (b) koji podaci monitoringa su potrebni da se validira ta procjena rizika.

U svrhu osiguranja ciljanog i isplativog programa monitoringa podzemnih voda, slijedeće informacije i razumijevanje trebaju poslužiti kao osnov za identifikaciju (vidi sliku 2.3):

- Tijela, ili grupe tijela relevantne za svaki program monitoringa;
- Odgovarajuće lokacije za monitoring tih tijela, ili grupe tijela;
- Odgovarajući parametri za svaki lokalitet monitoringa; i
- Frekvencija monitoringa za odabrane parametre na svakoj lokaciji.



<p>Annex II Characterisation and risk assesment</p> <p>Characteristics of body of groundwater, or group of bodies</p> <p>Understanding of conceptual model of groundwater system</p> <p>Relevant objectives for body of groudwater, or group of bodies</p> <p>Identification of significant prssures on body of groundwater or group of bodies</p> <p>Assesment of risks to objectives for body of groundwater, or group of bodies</p> <p>Design of monitoring programmes</p> <p>Selection of bodies,or group of bodies relevant to each monitoring programme</p> <p>Selection of relevent sites for monitoring in each relevant body, or group of bodies</p> <p>Selection of relevant parameters for each selected site</p> <p>Selection of relevant frequency for each monitoring parameter</p>	<p>Aneks 2: Karakterizacija i procjena rizika</p> <p>Karakteristike tijela ili grupe tijela podzemnih voda</p> <p>Konceptualini model/razumijevanje sistema podzemnih voda</p> <p>Relevantni ciljevi za tijelo i grupu tijela podzemnih voda</p> <p>Identifikacija znacajnih pritisaka na tijelo ili grupu tijela podzemnih voda</p> <p>Procjena rizika vezanih za ispunjavanje ciljeva za tijelo ili grupu tijela podzemnih voda</p> <p>Izrada monitoring programa</p> <p>Selekcija tijela ili grupa tijela podzemnih voda relevantnih za svaku pojedinačnu vrstu monitoringa</p> <p>Selekcija relevantnih mjernih mjesta za svako relevantno tijelo ili grupu tijela</p> <p>Selekcija relevantnih parametara za svako odabrano mjerno mjesto</p> <p>Selekcija potrebnih frekvencija mjerenja za svaki odabrani parametar</p>
---	--

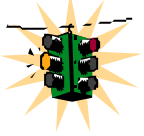
**Slika 2.3 Osnovne informacije neophodne za izradu programa monitoringa podzemnih voda**

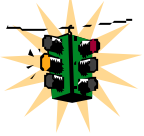
Direktiva postavlja zahtjeve za razlicite programe monitoringa podzemnih voda u okviru Aneksa V (2.2 i 2.4). Monitoring programi trebaju da ukljuce:

Mrežu za monitoring nivoa pozemnih voda u svrhu dopune i validacije karakteristika i procjene rizika iz Aneksa II, u vezi sa rizikom neispunjavanja dobrog kvantitativnog statusa podzemnih voda za sva tijela ili grupe tijela podzemnih voda. Dobar kvanitativni status podzemnih voda traži da: (a) dostupan kapacitet podzemnih voda tijela kao cijeline nije prekoračen dugorocnom prosjecnom godišnjom stopom vodozahvatanja; (b) vodozahvati i druge promjene nivoa podzemnih voda usljed antropogenih aktivnosti nisu prouzrokovale, ili nece prouzrokovati, znacajno pogoršanje statusa pripadajucih površinskih vodnih tijela ili znacajno oštetiti direktno ovisne kopnene ekosisteme; i (c) izmjene smjera protoka izazvane antropogenim aktivnostima nisu uzrokovale, i nije izvjesno da ce uzrokovati, prodiranje slanih i ostalih nepoželjnih voda.

Mreža «nadzornog monitoringa» treba da: (a) dopuni i validira proceduru karakterizacije i procjene rizika iz Aneksa II, po pitanju rizika od neispunjenja dobrog hemijskog statusa podzemnih voda; (b) ustanovi status svih tijela ili grupa tijela podzemnih voda, utvrđivanjem rizicnosti na osnovu procjene rizika; i (c) pruži informacije za procjene dugorocnih trendova u prirodnim uslovima kao i koncentracije zagadivaca kao rezultata ljudskih aktivnosti. Nadzorni monitoring treba izvršiti u svakom planskom periodu i to u takvom obimu da adekvatno dopuni i validira proceduru procjene rizika za svako tijelo ili grupu tijela podzemnih voda.

Programi trebaju biti operativni od pocetka planskog perioda u svrhu osiguranja potrebnih informacija za izradu programa operativnog monitoringa, i mogu biti operativni, ako je potrebno, i u toku cijelokupnog trajanja perioda planiranja. Programi trebaju biti uradeni tako da osiguraju da svi znacajni rizici postizanja ciljeva Direktive budu identifikovani. Ako je pouzdanost u procjenu rizika iz Aneksa II neprihvatljiva, indikativni parametri vezani za pritiske izazvane ljudskim aktivnostima, koji mogu imati efekta na tijela podzemnih voda a koji nisu bili identifikovani kao uzroci rizika za ciljeve, trebaju se ukljuciti u program nadzornog monitoringa kako bi dopunili i validirali procjenu rizika.


	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Nije određen minimalni rok trajanja nadzornog programa. Za prvi period planiranja rijecnog sliva, zemlje clanice koje vec imaju proširene mreže monitoringa podzemnih voda ce trebati kratak period nadzornog monitoringa u svrhu izrade programa operativnog monitoringa. Medutim, zemlje clanice cije su postojece mreže ogranicene, ce možda trebati više informacija dobivenih nadzornim monitoringom prije nego što dovrše izradu svojih programa operativnog monitoringa</i></p>
---	---

	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Nadzorni monitoring je u Direktivi određen samo za rizicna tijela ili ona koja prelaze granice između zemalja članica. Medutim, da bi se adekvatno dopunila i validirala procedura procjene rizika iz Aneksa II, za tijela ili grupe tijela koja nisu identifikovana kao rizicna, bice takoder potreban monitoring za validiranje. Kolicina i frekvencija monitoringa ovih tijela, ili grupe tijela mora biti dovoljna da omoguci zemljama članicama adekvatnu pouzdanost u procjenu da su tijela «dobrog» statusa i da nema znacajnih i ustaljenih rastucih trendova.</i></p>
---	---



Mreža 'operativnog monitoringa' treba da: ustanovi status tijela ili grupe tijela podzemnih voda, za koje je utvrđeno da su rizična; i (b) ustanovi prisustvo značajnih i ustaljenih rastućih trendova u koncentraciji bilo kojeg zagadivaca. Operativni monitoring treba da bude izveden u periodima između perioda izvođenja nadzornih monitoringa. Za razliku od nadzornog monitoringa, operativni monitoring je ograničen na procjenu specifičnih, identifikovanih rizika za postizanje ciljeva Direktive.

Rezultati monitoringa trebaju se koristiti pri procjeni hemijskog i kvantitativnog statusa tijela podzemnih voda. Karte sa sistemom kodiranja u bojama<sup>34</sup> statusa tijela podzemnih voda, uključujući i označavanje onih vodnih tijela u kojima je registrovan značajan i ustaljen trend porasta koncentracije zagadivaca kao i vodnih tijela u kojima je registrovana promjena smjera trenda (tj. smanjenje koncentracije) moraju biti sastavni dio kako nacrta tako i definitivne/ usvojene verzije plana upravljanja rijecnim slivom. Nacrti planova trebaju biti objavljeni do 22 decembra 2008<sup>35</sup>, a definitivna verzija do 22 decembra 2009<sup>36</sup>. Rezultat monitoringa treba također da pomogne kod izrade programa mjera, u smislu testiranja efikasnosti predloženih mjera i davanja potrebnih informacija potrebnih za uspostavljanje ciljeva. Kasnije se rezultati monitoringa mogu koristiti za revizije procedure procjene rizika iz Aneksa II od kojih prva mora biti završena do 22 decembra 2013.

	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p><i>Kod mnogih zemalja članica, procjene statusa tijela podzemnih voda trebaju biti uključene u prvi nacrt plana upravljanja rijecnim slivom na kraju 2008. Procjene u sklopu nacrta plana ce biti zasnovane prvenstveno na rezultatima nadzornog monitoringa a manje na podacima operativnog monitoringa, za razliku od definitivne verzije plana koja ce se objaviti krajem 2009 godine kao i svih narednih verzija plana upravljanja rijecnim slivom. Tako, pouzdanost klasifikacije statusa korištena u nacrtu plana može biti manja nego što ce to biti u verzijama koje ce uslijediti poslije. Države članice moraju u svakom planu napraviti izvještaj o pouzdanosti i tacnosti rezultata monitoringa.</i></p>
--	---

Detalji namjene, kao i zahtjevi svake vrste monitoringa podzemnih voda su razmatrani u Poglavlju 4. U poglavlju 5.3 su opisana u praksi potvrđena pomoćna sredstva (instrumenti) za pospešenje implementacije vodica. Instrumente koji su razvijeni u okviru CIS-a<sup>37</sup>, « Statistički aspekti trendova podzemnih voda i prikupljanje rezultata monitoringa » (CIS 2.8), treba također uzeti u obzir pri izradi programi monitoringa.

<sup>34</sup> Aneks V 2.5

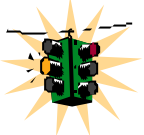
<sup>35</sup> Clan 14

<sup>36</sup> Clan 15


<sup>37</sup> Clan 15


### 3 Koji elementi kvaliteta voda trebaju biti osmatrani kod površinskih voda?

Slijedeći odjeljci daju uputstva o ogovarajućoj selekciji elemenata kvaliteta voda i selekcije parametara za razne vrste površinskih vodnih tijela: rijeke, jezera, tranzicijske vode i obalne vode u cilju podržavanja Okvirne Direktive o Vodama. Odabir elemenata kvaliteta je bio u prvom redu baziran na Aneksu V.1.1 i Aneksu V.1.2 Direktive. Uputstva za odabir elemenata kvaliteta voda kao i odabir parametara za rijeke, jezera, tranzicijske i obalne vode je sažet na slikama 3.1 - 3.4. Ove slike prikazuju elemente kvaliteta voda koji su specificirani u Aneksu V, kao i one koji su dodatno preporučeni, od strane zemalja članica, za određeni tip vodnog tijela.

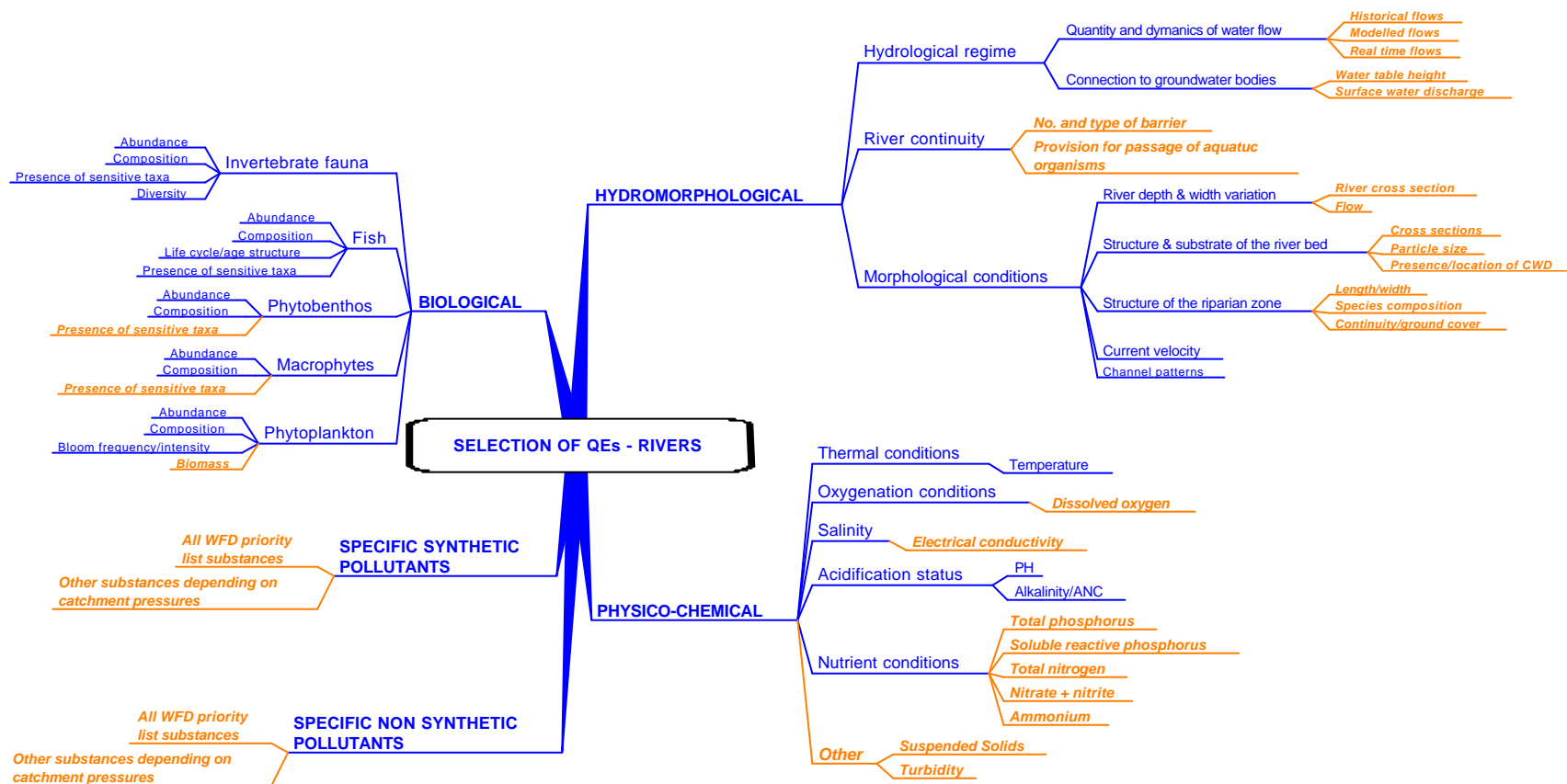
	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Predložena selekcija preporučenih elemenata kvaliteta voda i parametara je namjenjena samo kao vodič (ima status uputstava/ smjernica). Zemlje članice trebaju u skladu sa sopstvenim saznanjima i iskustvima baziranim na lokalnom poznavanju i ekspertizama odrediti koji su to specifični podelementi ili parametri koji će obezbijediti najreprezentativniji prikaz pritiska na slivove za svaki element kvaliteta voda.</i></p>
---	---

Ključne karakteristike svakog elementa kvaliteta voda, njihova postojeća upotreba u sistemima klasifikacije unutar EU i njihova relevantnost za Direktivu su sažete u Tabelama 3.1-3.12.

	<p><b>Opis elemenata kvaliteta</b> <i>Pregled ključnih pitanja opisa stanja površinskih voda za svaki od elemenata ili sub-elementata kvaliteta voda identifikovanih u ovom Poglavlju, kao i njihova relevantnost za svaki tip vodnog tijela je data u Aneksu VI.</i></p>
---	---

	<p>Više detalja o uputstvima za monitoring površinskih voda kao i o doprinosu zemlje članice može se naći na slijedećim internet stranama:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Rijeke: <a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a></li><li>➤ Jezera: <a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/lakes&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/lakes&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a></li><li>➤ Tranzicijske i obalne vode: <a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/transitional_coastal&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/transitional_coastal&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a></li></ul>
---	--

### 3.1 Selekcija elemenata kvaliteta voda (EKV) za rijeke



Legend: Mandatory QE specified in Annex V.1.2

Recommended QE

SELECTION OF QUALITY ELEMENTS OF RIVERS	Selekcija elemenata kvaliteta voda za rijeke
BIOLOGICAL	Biološki elementi kvaliteta voda
INVERTEBRATE FAUNA-Abundance, Composition, Presence of sensitive taxa, Diversity	Beskičmenjaci-obilje, sastav, , prisustvo osjetljive taksonomske grupe, diverzitet
MACROPHYTES-Abundance, Composition, Presence of sensitive taxa	Makrofite – obilje, sastav, , prisustvo osjetljive taksonomske grupe
PHYTOBENTHOS- Abundance, Composition, Presence of sensitive taxa	Fitobentos-obilje, sastav, , prisustvo osjetljive taksonomske grupe
PHYTOPLANKTON- Abundance, Composition, Bloom frequency/intensity, Biomass	Fitoplankton – obilje, sastav, uceсталost i intenzitet cvjetanja, biomasa
FISH- Abundance, Composition, Life cycles structure, Presence of sensitive taxa	Ribe – Obilje, sastav, starosna struktura, prisustvo osjetljive taksonomske grupe
SPECIFIC NON SYNTHETIC POLLUTANTS -All WFD Priority list substances, other substances depending on catchments pressure	Posebni nesintetički zagadivaci – Sve supstance u okviru prioritente liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
SPECIFIC SYNTHETIC POLLUTANTS- All WFD Priority list substances, other substances depending on catchments pressure	Posebni sintetički zagadivaci – Sve supstance u okviru prioritente liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
Hydromorphological,	Hidromorfološki elementi kvaliteta voda
HYDROLOGICAL REGIME –	Hidrološki režim
QUANTITY AND DYNAMIC OF WATER FLOW- Historical flows, Modelled flows, Real time flows	Kolicina i dinamika proticaja – istorijski podaci o proticajima, podaci o proticajima dobiveni modeliranjem, aktuelni/mjereni (real time) protoci
CONNECTION TO GROUNDWATERWater table height, Surface water discharge	Veza sa podzemnim vodama-Nivo vodnog ogledala, Protok površinskih voda
RIVER CONTINUITY- No. and type of barrier, Provision for passage of aquatic organism	Neprekidnost rijecnog toka – broj i vrsta pregrada, konstrukcije za obezbjeđenje nesmetanog prolaza akvaticnih organizama
MORPHOLOGICAL CONDITIONS	Morfološki uslovi
RIVER DEPTH & WIDTH VARIATION - River cross section, flow	Varijacije dubine i širine rijecnog korita
STRUCTURE AND SUBSTRATE OF THE RIVER BED- Cross sections , Particle size , Presence / location of coarse woody debris (CWD),	Struktura i supstrat dna rijecnog korita – poprecni presjek, granulacija, prisustvo i lokacija velikih ostataka drveca
STRUCTURE OF RIPARIAN ZONE - Length/width, Species composition, continuity / ground cover	Struktura obalne zone – dužina/širina, sastav živog svijeta, kontinuitet/zemljani pokrivač
CURRENT VELOCITY, CHANNEL PATTERNS	Brzina strujanja, zakonitosti kanalisanja
PHYSICO-CHEMICAL	Fizicko-hemijski elementi kvaliteta voda
THERMAL CONDITIONS – Temperature	Termalni uslovi - temperatura
OXYGENATION CONDITIONS - Dissolved oxygen	Uslovi oksidacije-rastvoreni kiseonik
SALINITY-Electrical conductivity	Salinitet – elektricna provodnost
ACIDIFATION STATUS - PH, Alkalinity/ANC	Kiselost-pH vrijednost, alkalinitet, ANC (acid neutralizing capacity)

NUTRIENT CONDITIONS-Total Phosphorus, Soluble reactive phosphorus, Total nitrogen, Nitrate + nitrite, Ammonium	Stanje nutrijenata- Totalni fosfor, rastvoreni aktivni fosfor (ortofosfati), totalni azot, nitriti+nitrat, amonijak
OTHER - Suspended solids, Turbidity	Ostalo-suspendovani materijal, mutnoća

**Slika 3.1 Odabir elemenata kvaliteta voda (EKV) za rijeke**

**Tabela 3.1 Ključna obilježja svakog biološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za rijeke**

Aspekt/ karakteristike	Bentički beskicmenjaci	Makrofite	Bentičke alge	Ribe	Fitoplanktoni
<b>Mjerni parametri indikativni za elemente kvaliteta voda</b>	Sastav, obilje, raznolikost i prisustvo osjetljivih taksonomskih grupa.	Sastav, obilje i prisustvo osjetljivih taksonomskih grupa.	Sastav, obilje i prisustvo osjetljivih taksonomskih grupa.	Sastav i obilje, diverzitet osjetljivih vrsta, starosna struktura	Sastav, obilje, planktonsko cvijetanje i prisustvo osjetljivih taksonomskih grupa.
<b>Parametri koji podržavaju interpretaciju EKV-a mjereni ili uzorkovani istovremeno kad i EKV</b>	Morfološki, fizicko- hemijski parametri (npr. temp/DO, nutrijenti, pH itd), rijecni proticaj, uzorci supstrata /staništa	Morfologija, protok, dubina, transparentnost/provi- dnost	Uzorci supstrata/staništa, morfologija, nutrijenti (N, P, Si), TOC. pH, hidrološki režim, svjetlosni uslovi	Uzorci supstrata/staništa, velicina rijeke (dubina/širina), protok, temperatura, kisik	Hlorofil a, protok, fizicko-hemijski parametri (temp, DO, N, P, Si)
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Uglavnom reaguju na promjenu organskog zagadenje ili kiselosti, mogu biti modifikovani da otkrivaju cijeli niz uticaja.	Uglavnom se koriste za identifikaciju eutrofikacije, dinamicnosti rijeke ukljucujuci uticaj hidroenergetskih objekata.	Uglavnom se koriste kao indikator produktivnosti. Mogu se koristiti za identificiranje eutrofikacije, kiselosti, dinamicnosti rijeke.	Može se koristiti za identifikaciju promjena staništa, morfoloških promjena, promjena kiselosti i eutrofikaciju .	Koristi se kao indikator produktivnosti / eutrofikacije.
<b>Mobilnost EKV-a</b>	Mala, iako neželjeni uslovi mogu izazvati plutanje	Mala. Opcenito fiksna pozicija.	Mala.	Velika. Prisutna je tendencija izbjegavanja neželjenih uslova (npr. niskog nivoa koncentracije kisika).	Velika. Plutaju nošeni rijecnom strujom

Aspekt/ karakteristike	Benticki beskicmenjaci	Makrofite	Benticke alge	Ribe	Fitoplanktoni
<b>Nivo i izvori promijenljivosti EKV-a</b>	Visoka sezonska promjenljivost u strukturi zajednice. Pod uticajem klimatskih događanja npr. kiša/poplava	Visoka sezonska promjenljivost u strukturi i obilju zajednice.	Visoka sezonska promjenljivost u strukturi zajednice. Limitirana dostupnom svjetlosti i nutrijentima te dostupnim supstratom za nastanjivanje. Podložne uticaju klimatskih promjena.	Visoka sezonska promjenljivost u strukturi zajednice (npr. mriještenje/migracije) kao i u obilju. Visoke međugodišnje varijacije zbog izmjene starosne strukture.	Visoka međusezonska i unutarsezonska varijabilnost u strukturi zajednice i biomase. Podložni uticaju klimatskih događanja, svjetlosti, dostupnosti nutrijenata, stabilnosti i vremenu zadržavanja vode
<b>Prisustvo u rijekama</b>	Obilato	Obilato u odgovarajućem staništu. Ograniceno u brzim vodotocima.	Obilato u odgovarajućem staništu. Ograniceno u velikim, dubokim rijekama sa siromašnim staništem	Obilato	Generalno nisko. Može biti obilato ako su povoljni uslovi za rast
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	ISO 8265, 7828, 9391 (veliki sakupljac tipa "surber sampler", rucna mreža, hvataljka)	CEN –standard koji je u fazi izrade	CEN –standard koji je u fazi izrade	Zavisno od staništa: mreže, električni hvatač "electrofisher"	Integrirani uzorak (3-4m), dubinski "sampler"
<b>Staništa koja se uzorkuju</b>	Slap/brzac, bazen (kamenje/trupci), granica rijeke i obale (litoral), makrofiti,	Obala rijeke, zone nanosa (npr. bazeni)	Benticki supstrat/ vještacki supstrat	Sva staništa	Vodni stub
<b>Tipicna frekventnost uzorkovanja</b>	6 mjeseci/godišnje	godišnje /6 mjeseci	Kvartalno/6 mjeseci	Godišnje	Mjesečno/kvartalno
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Ljeto i zima. Proljeće i jesen u Skandinaviji.	Sredina do kasno ljeto	Sva godišnja doba/ljeto i zima. Ljeto i jesen u Nordijskim zemljama.	Varira	Treba biti zastupljeno u svim godišnjim dobima. Period bez leda u Nordijskim zemljama.

Aspekt/karakteristike	Benticki beskicmenjaci	Makrofite	Benticke alge	Ribe	Fitoplanktoni
<b>Tipicna velicina uzorka</b>	Varijabilna, zavisno od metode uzimanja uzoraka i staništa	Varijabilna, može biti standardizirana.	Varijabilna, može biti standardizirana	Varijabilna, može biti standardizirana	Jedan, integrisan uzorak
<b>Lakoca uzimanja uzoraka</b>	Relativno jednostavno. Teško u dubokim ili brzim rijekama.	Jednostavno zbog fiksne pozicije i blizine staništa obali rijeke.	Relativno jednostavno. Teško u dubokim ili brzim rijekama. Osmatranje i % pokrivenosti	Zahijeva specijalnu opremu za uzorkovanje (npr. electrofisher).	Jednostavno korištenjem integralnog crijeva (hosepipe) ili zahvatanjem u plitkim vodama
<b>Mjerenje na lokaciji ili u laboratoriji</b>	Skupljanje i sortiranje na lokaciji. Identifikacija u laboratoriji uz pomoc mikroskopa.	Skupljanje i identifikacija na lokaciji.	Sakupljanje na lokaciji. Identifikacija u laboratoriji uz pomoc mikroskopa.	Sakupljanje, mjerenje i identifikacija na lokaciji.	Sakupljanje na lokaciji. Priprema kao i identifikacija uz pomoc mikroskopa u laboratoriji.
<b>Stepen težine i nivo identifikacije</b>	Relativno jednostavna identifikacija na nivou roda. Zahtijeva strucno znanje za identifikaciju na nivou vrste za pojedine vrste (npr. chironomide). Uzorci mogu biti ošteceni u toku uzorkovanja i/ili cuvanja/skladištenja	Jednostavna identifikacija do nivoa vrste osim za neke rodove (npr. potamogeton)	Zahtijeva srucnu identifikaciju za vecinu vrsta (vidi fitoplanktone)	Jednostavna identifikacija na nivou vrste sa izuzetkom nekih ciprinida za koje je potrebno strucno znanje.	Zahtijeva strucno znanje pri identifikaciji za vecinu rodova i vrsta. Neke male jednocelijske vrste (npr. jednocelijske zelene alge) su teške za identifikaciju osim uz pomoc jakog mikroskopa
<b>Karakteristike i prisustvo reference za poredjenje kvaliteta/uzoraka/stanica</b>	Da: UK, Francuska, Njemacka, Austrija, Danska, Švedska i Norveška	Ne ali su u fazi izrade u nekim Eurposkim institucijama	Ne	Da: UK (HABSCORE) i Francuska	Ne



Aspekt/karakteristike	Benticki beskicmenjaci	Makrofite	Benticke alge	Ribe	Fitoplanktoni
<b>Metodologija je dosljedna diljem EU?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba pri biološkom monitoringu ili klasifikaciji u EU</b>	Austrija, Belgija, Danska, Finska, Francuska, Španija, Njemacka, Italija, Irska, Luksemburg, Portugal, Nizozemska, Švedska, Norveška i Velika Britanija	Austrija, Belgija, Francuska, Njemacka, Irska, Nizozemska i Velika Britanija	Austrija, Belgija, Francuska, Njemacka, Irska, Nizozemska, Švedska, Norveška, Finska, Španija i Velika Britanija	Austrija, Belgija, Francuska, Irska, Norveška i Velika Britanija	Nigdje
<b>Trenutna upotreba bioloških indikatora/rezultata</b>	Da. UK (BMWP), Francuska (IBGN), Njemacka (Saprobic), Austrija (Saprobic), Španija (SBMWP), Belgija (BBI), Nizozemska (K-vrijednost)	Ne ali određeni indikatori su u fazi razvoja/kalibracije (Austrija)	Da. Švedska (u razvoju). Norveška i Njemacka – Index prisutnosti osjetljive taksonomske vrste	Da. UK (HABSCORE).	Ne
<b>Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>ISO/CEN standardi</b>	ISO 7828:1985 ISO 9391:1993 ISO 8265: 1988	CEN-standard u fazi izrade	CEN-standard u fazi izrade	CEN-standard u fazi izrade	
<b>Primjenljivost u rijekama</b>	Velika	Umjerena	Velika	Velika	Mala-umjerena

Aspekt/karakteristike	Benticki beskicmenjaci	Makrofite	Benticke alge	Ribe	Fitoplanktoni
<b>Glavne prednosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trenutno najviše korišten biološki indikator za ekološku klasifikaciju.</li> <li>• Postoje sistemi klasifikacije na licu mjesta</li> <li>• Mogucnost uskladjivanja postojećih sistema sa zahtjevima Direktive.</li> <li>• Manje promjenljive nego fizicko-hemijski elementi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavno uzorkovanje i identifikacija</li> <li>• Niska medugodišnja varijabilnost</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavno uzorkovanje (u plitkoj vodi)</li> <li>• Razvijene neke od postojećih metoda</li> <li>• Manje promjenljive nego fizicko-hemijski elementi</li> <li>• Reaguje brzo na promjene okoliša i antropogenih uslova</li> <li>• Mogucnost uskladjivanja postojećih sistema sa zahtjevima Direktive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Postoje sistemi klasifikacije na licu mjesta</li> <li>• Mogucnost uskladjivanja postojećih sistema sa zahtjevima Direktive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavno uzorkovanje</li> <li>• Relevantnost u rijekama sa vremenom zadržavanja dovoljnim za rast planktona (npr. ravninarske rijeke ili mjesta uzvodno od pregrada na rijeci)</li> </ul>

Aspekt/karakteristike	Benticki beskicmenjaci	Makrofite	Benticke alge	Ribe	Fitoplanktoni
<b>Glavne mane</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metode zahtijevaju adaptaciju u skladu sa zahtjevima Direktive</li> <li>• Neke vrste zahtijevaju strucno znanje za identifikaciju</li> <li>• Velika prostorna varijabilnost (u zavisnosti od vrste supstrata) kao i velika vremenska varijabilnost (uslijed razmnozavanja insekata i promjene protoka)</li> <li>• Skupo i zahtijeva mnogo vremena</li> <li>• Prisustvo egzoticnih vrsta u nekim EU rijekama.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije uobicajeno korištenje u EU</li> <li>• Nedostatak informacija za uporedbu sa referencom</li> <li>• Metode zahtijevaju adaptaciju u skladu sa zahtjevima Direktive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nije uobicajeno korištenje u EU</li> <li>• Nedostatak informacija za uporedbu sa referencom</li> <li>• Metode zahtijevaju adaptaciju u skladu sa zahtjevima Direktive</li> <li>• Problemi za uzorkovanjem u dubokim rijekama</li> <li>• Velika prostorna varijabilnost (u zavisnosti od vrste supstrata)</li> <li>• Velika sezonska varijabilnost</li> </ul> <p>Zahtijevaju strucno znanje za identifikaciju na nivou vrste</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahtijeva specijalnu opremu za uzorkovanje</li> <li>• Velika pokretljivost</li> <li>• Horizontalna i vertkala zakonitost resprostiranja (razlicita za razne vrste)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne korisit se rutinski u procjeni kvaliteta rijeka u EU</li> <li>• Najcešće nisu prisutni u tekucicama</li> <li>• Velika promijenljivost zahtijeva veliku frekvenciju uzorkovanja</li> <li>• Teško odrediti odnos doza-reakcija zbog promjenljivosti u ovisnosti od proticaja.</li> </ul>
<b>Zakljucci/Preporuke</b>	<p>Ovaj EKV je najbolje razvijen u EU i zato se preporucuje kao jedan od kljucnih elemenata monitoringa specijalno u slucaju organskog zagadenja.</p>	<p>Pod nekim hidrološkim uslovima ovaj EKV nije pogodan. Ipak u dobrim uslovima može dati pouzdanu procjenu.</p>	<p>Preporucuje se , narocito za Određivanje statusa troficnosti.</p>	<p>Preporucuje se kao jedan od kljucnih elemenata za monitoring staništa i morfoloških promjena. Potreban je dalji rad na određivanju efekata zagadenja na populacije ribe.</p>	<p>Preporucuje se samo za velike i spore rijeke.</p>

Tabela 3.2 Kljucne karakteristike svakog hidromorfološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za rijeke

Aspekt/ karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Veza sa podzemnim vodama	Neprekidnost rijecnog toka	Variranje dubine i širine rijecnog korita	Struktura i sastav supstrata dna rijecnog korita	Struktura obalne zone
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Istorijski podaci vezani za proticaj, proticaji dobiveni modeliranjem, aktuelni proticaji (realtime), brzina strujanja	Nivo vodnog ogledala, površinski protok vode	Broj i vrsta pregrada. Pomocne mjere npr. riblji propusti	Poprečni presjek rijecnog korita, protok	Poprečni presjek rijecnog korita granulacija, prisustvo i lokacija CWD	Dužina, širina, sastav živog svijeta, kontinuitet/ zemljani pokrivač
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Koristi se za detekciju uticaja akumulacija, zahvatanja voda i ispuštanja na živi svijet, regulacija rada hidroelektrana	Obezbijedjuje informacije vezane za odnose poršinskih i podzemnih voda	Koristi se za detekciju uticaja na uzvodnu migraciju riba	Koristi se za detekciju uticaja promjene proticaja i raspoloživosti staništa na živi svijet.	Određuje uticaje promjena raspoloživosti staništa na živi svijet.	Uticaji strukture obala, obezbijedjenje stanište i sklonište za živi svijet, filtriranje difuznog spiranja
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/ varijabilnosti EKV</b>	Viska promjenljivost zavisna od geografskih i klimatskih uslova. Redukcija varijabilnosti uslijed izgradnje pregrada/ barijera.	Umjerena promjenljivost	Niska promjenljivost. Uslijed prisustva/ izmjene infrastrukture.	Umjerena promjenljivost. Pod uticajem regulacije režima rada hidroelektrana.	Varira. Zavisna o granulaciji i protoku (npr. spiranje/ sedimentacija šljunka/pijeska preovladuje za vrijeme trajanja velikih voda)	Varira. U zavisnosti od čišćenja obale, prisustva stoke erozije il sl.
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	ISO standard za brzinu strujanja. Nema zajednicke metode za mjerenje dinamike.	Nema zajednicke metode.	Nema zajednicke metode.	Nema zajednicke metode.	Nema zajednicke metode.	Nema zajednicke metode.

Aspekt/ karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Veza sa podzemnim vodama	Neprekidnost rijecnog toka	Variranje dubine i širine rijecnog korita	Struktura i sastav supstrata dna rijecnog korita	Struktura obalne zone
Tipicna frekvencija uzorkovanja	In-situ, trenutno	6 mjesecno, zavisno o klimi i geologiji	Svaki 5-6 godina	Godišnje	Godišnje	Godišnje
Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka	U toku cijele godine	Zima i ljeto	Varira	Varira	Varira	Varira
Tipicna velicina uzorka ili podrucja promatranja	Razvijen zajednicki standard za broj mjernih mjesta u poprecnom presjeku.	Nije definisano	Cijelom dužinom vodotoka	Nema zajednickog dogovora	Nema zajednickog dogovora	50m u uzvodnom toku, 100 m u srednjem i donjem toku
Stepen težine/ komplikovanosti uzimanja uzoraka/ mjerenja	Jednostavno na manjim vodotocima - mjerne stanice na licu mjesta, na vecim rijekama potrebno je više ulaganja	Jednostavno. Mjerenja nivoa vodnog lica podzemnih voda (bušotine) i proticaja.	Jednostavno. Osmatranje u cilju odredjivanja lokacije i tipa struktura i mjesta/kolicine vodozahvata	Može biti jednostavno - promatranjem i mjenjem, ili detaljno – korištenjem laserske opreme za osmatranje	Jednostavno uz pomoc minimalne obuke kadra.	Jednostavno uz pomoc minimalne obuke kadra. Ponekad se traži sakupljanje i identifikacija vrsta u laboratoriji.
Osnova za poredjenje rezultata/ kvaliteta/stanica npr. referentni uslovi/ najbolji kvalitet	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne

Aspekt/ karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Veza sa podzemnim vodama	Neprekidnost rijecnog toka	Variranje dubine i širine rijecnog korita	Struktura i sastav supstrata dna rijecnog korita	Struktura obalne zone
<b>Metodologija konzistentna diljem EU?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU</b>	Da. Belgija, Francuska, Švedska, Velika Britanija, Finska i Norveška.	Da. Belgija, UK	Da. Belgija, Njemacka, Francuska	Da. Belgija, Njemacka, Francuska, UK i Norveška.	Da. Belgija, Njemacka, Francuska, UK i Norveška.	Da. Belgija, Njemacka, Francuska, UK i Italija.
<b>Postojeci monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>						
<b>Postojeci sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>ISO/CEN standardi</b>	ISO/TC 113 CEN/TC 318 u fazi razvoja	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Primjenljivost za rijeke</b>	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
<b>Glavne prednosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogucnost adaptacije postojecih sistema shodno zahtjevima Direktive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potreban je razvoj metodologije za pridruživanje zahtjeva Direktive.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potreban je razvoj metodologije za pridruživanje zahtjeva Direktive.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>

Aspekt/ karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Veza sa podzemnim vodama	Neprekidnost rijecnog toka	Variranje dubine i širine rijecnog korita	Struktura i sastav supstrata dna rijecnog korita	Struktura obalne zone
<b>Glavne mane</b>	•Nema opštu primjenu	•Nema opštu primjenu	•Nema opštu primjenu	•Nema opštu primjenu	•Nema opštu primjenu	•Nema opštu primjenu
<b>Zakljucci/ preporuke</b>	Jednostavno osmatranje. Kljucni prateci parametar za interpretaciju.	Nema opštu primjenu. Relevantan samo u uslovima kada podzemne vode igraju presudnu ulogu u balansu voda. Metodologija treba biti elaborirana.	Jako važan za neke vrste. Jedno intenzivno osmatranje je dovoljno – nadopune u slucaju potrebe.	Nije primjenljivo za sve rijeke kao npr. rijeke sa velikom prirodnom promjenljivošcu. Metodologija treba biti elaborirana.	Esencijalan za interpretaciju bioloških elemenata kvaliteta vode i mogućnosti akumulacije sedimenta.	Primjena zavisi od oblika, velicine, itd. obalne zone. Metodologija treba biti elaborirana.

**Tabela 3.3 Ključne karakteristike svakog hemijskog i fizicko-hemijskog elementa kvaliteta voda za rijeke**

Aspekt/ karakteristika	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost (stanje)	Nutrienti
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Temperatura	Rastopljeni kiseonik (mg/L i % saturacije/zasicenosti)	Konduktivitet (provodnost), Ca koncentracija	pH, ANC (Acid neutralizing capacity), Alkalinitet	TP, TN, SRP, NO <sub>3</sub> + NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub>
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Dotok, upuštanje i industrijsko ispuštanje voda	Organsko zagađenje, industrijsko ispuštanje voda	Zagađenje od poljoprivrede (spiranje), industrijsko ispuštanje voda	Industrijsko ispuštanje voda, kisele kiše	Poljoprivredno i industrijsko ispuštanje voda kao i ispuštanje voda iz domacinstava.
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/ varijabilnosti EKV</b>	Promjenljivo. Pod uticajem klimatskih uslova.	Umjereno. Dnevne promjene uslijed respiracije. Manje varijacije u brzim rijekama.	Niska varijabilnost pod uticajem proticaja.	Promjenljivo zavisno od kapaciteta amortizacije, protoka itd.	Promjenljivo zavisno od nacina korištenja zemljišta, temp./DO, prisustva vezivnih metala itd.
<b>Napomene vezane za monitoring</b>	Sezonska stratifikacija i miješanje (u dubokim vodama), oslobađanja hladne vode	Dnevene varijacije	Sezonska stratifikacija i miješanje u dubokim vodama.	Sezonske varijacije	Izvori zagađenja (difuzni/tackasti), dovoljan broj vrsta da se omoguci razlikovanje izvora zagađenja
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	In-situ korištenjem potopljene sonde	In-situ korištenjem potopljene sonde, ili uzimanje uzoraka i Winklerova titracija	In-situ korištenjem potopljene sonde	In-situ korištenjem potopljene sonde, uzimanje uzoraka	Uzimanje uzoraka na lokaciji praceno analizom u laboratoriji
<b>Tipicna frekvencija uzorkovanja</b>	Jednom u 2 sedmice-mjesecno	Jednom u 2 sedmice-mjesecno	Jednom u 2 sedmice-mjesecno	Jednom u 2 sedmice-mjesecno	Jednom u 2 sedmice-mjesecno. Češće za vrijeme poplava.

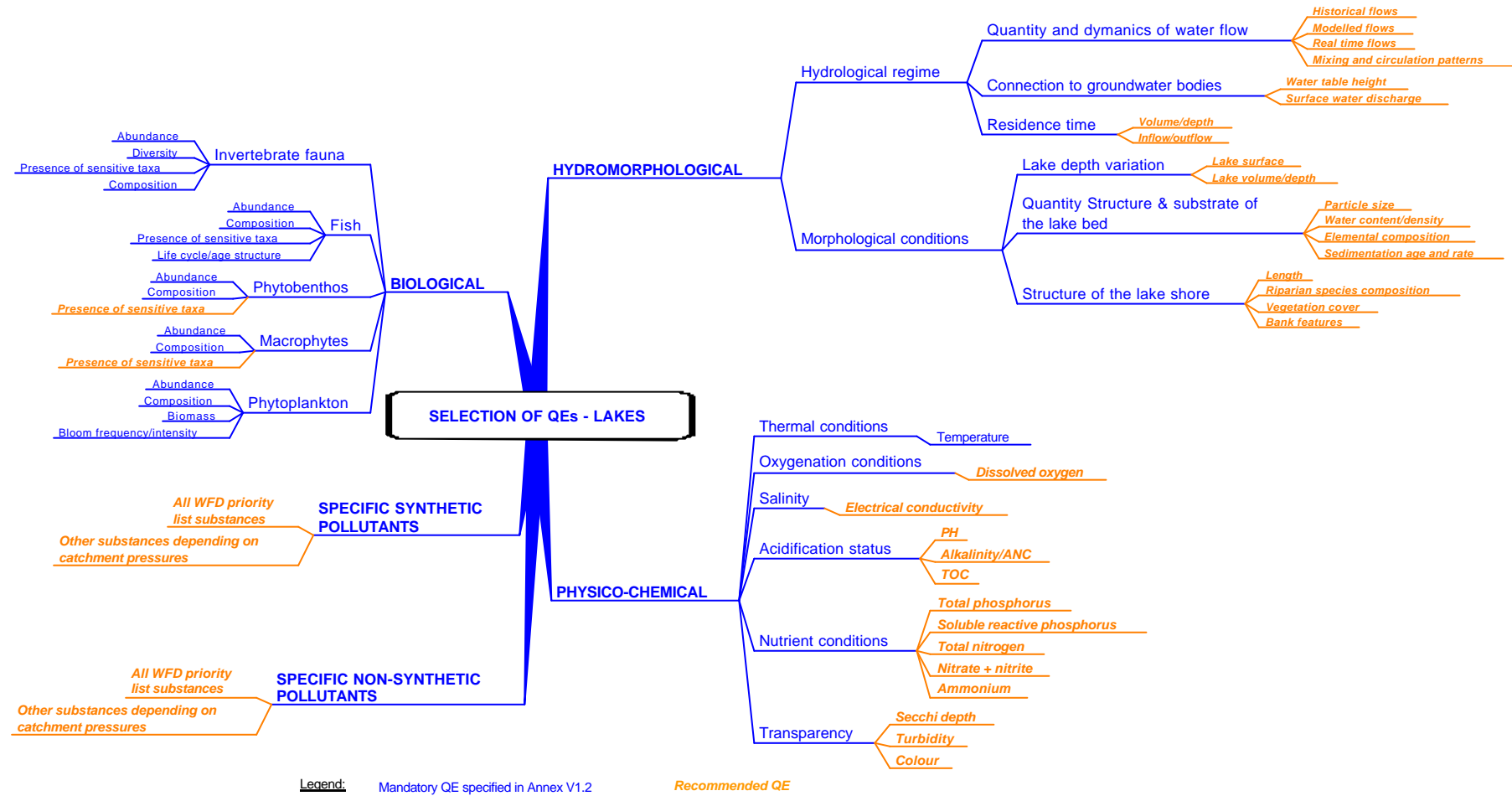


Aspekt/ karakteristika	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost (stanje)	Nutrienti
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba. Posebna pažnja za vrijeme topljenja snijega ili salinizacije mora.	Sva godišnja doba. Narocito nakon velikih padavina. Ne za vrijeme ledenog pokrivača.
<b>Tipična veličina uzorka</b>	Pojedinačno mjerenje ili profil vodnog stuba.	Pojedinačno mjerenje ili profil vodnog stuba.	Pojedinačno mjerenje	Pojedinačno mjerenje	Pojedinačni uzorak ili profil u dubokim vodama.
<b>Stepen težine/komplikovanosti uzimanja uzoraka/mjerenja</b>	Jednostavno korištenjem potopljene sonde in-situ.	Jednostavno korištenjem potopljene sonde in-situ, ili uzimanje uzoraka te Winklerova titracija	Jednostavno korištenjem potopljene sonde in-situ.	Jednostavno korištenjem potopljene sonde in-situ. Uzorkovanje pracoeno laboratorijskom analizom.	Jednostavno. Površinski uzorak ili profil koristeći se dubinskim samplerom (npr. Van Dorn)
<b>Metodologija konzistentna diljem EU?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU</b>	Da	Da	Da	Da	Da
<b>Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Da	Da	Da	Da	Da

Aspekt/ karakteristika	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost (stanje)	Nutrienti
Postojeći sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
ISO/CEN standardi	Da	Da	Da	Da	Da
Primjenljivost za rijeke	Umjerena. Stratifikacija može biti prisutna u dubokim sporim rijekama. Pomaže pri detekciji termalnog zagadenja.	Umjerena. Potrošnja zaliha kiseonika može biti prisutna u dubokim i sporim rijekama ili uzvodno od pregradnog mjesta	Velika	Mala. Problem u stajacim vodama.	Velika
Glavne prednosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno uzorkovanje in-situ</li> <li>Mogućnost primjene standardne metodologije.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno uzorkovanje in-situ</li> <li>Mogućnost primjene standardne metodologije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno uzorkovanje in-situ</li> <li>Mogućnost primjene standardne metodologije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno uzorkovanje in-situ</li> <li>Mogućnost primjene standardne metodologije</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Može pružiti informacije vezane za izvor zagadivaca</li> <li>Jednostavno uzorkovanje in-situ</li> <li>Mogućnost primjene standardne metodologije</li> </ul>

Aspekt/ karakteristika	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost (stanje)	Nutrienti
<b>Glavne mane</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pruža dugorocnu indicaciju.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dnevne varijacije mogu zahtijevati cešca osmatranja</li> <li>• Ne pruža dugorocnu indicaciju.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pruža dugorocnu indicaciju.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pruža dugorocnu indicaciju.</li> <li>• Može zahtijevati intenzivan monitoring nakon kišnih perioda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ne pruža dugorocnu indicaciju.</li> <li>• Može zahtijevati intenzivan monitoring nakon kišnih perioda</li> </ul>
<b>Zakljucci/ Preporuke</b>	Bazna odrednica za procjenu biocenoza.	Bazna odrednica za procjenu biocenoza.	Preporucuje se za rijeke u umjerenosuhjoj klimi i/ili rijeke visokog saliniteta.	Preporucuje se za rijeke sa rizikom od povecanja kiselosti.	Veoma važan indikator ljudskih aktivnosti/ eutrofikacije. Totalni N i P, nitrati I ortofosfati bi trebali biti minimalno osmatrani. Amonijak treba osmatrati ako se ocekuju povecane koncentracije tj. prekoracenje normi.

### 3.2 Selekcija Elemenata kvaliteta voda (EKV) za jezera



Selection of quality elements of Lakes	Selekcija elemenata kvaliteta voda za jezera
BIOLOGICAL	Biološki elementi kvaliteta voda
INVERTEBRATE FAUNA -Abundance, Composition, Presence of sensitive taxa, Diversity	Beskičmenjaci-obilje, sastav, prisustvo osjetljive taksonomske grupe, diverzitet
FISH- Abundance, Composition, Life cycles structure, Presence of sensitive taxa	Ribe – Obilje, sastav, starosna struktura, prisustvo osjetljive taksonomske grupe
PHYTOBENTHOS- Abundance, Composition, Presence of sensitive taxa	Fitobentos-obilje, sastav, , prisustvo osjetljive taksonomske grupe
MACROPHYTES-Abundance, Composition, Presence of sensitive taxa	Makrofite – obilje, sastav, , prisustvo osjetljive taksonomske grupe
PHYTOPLANKTON- Abundance, Composition, Bloom frequency/intensity, Biomass	Fitoplankton – obilje, sastav, ucestalost i intenzitet cvjetanja, biomasa
SPECIFIC SYNTHETIC POLLUTANTS- All WFD Priority list substances, other substances depending on catchments pressure	Posebni sinteticki zagadivaci – Sve supstance u okviru prioritetne liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
SPECIFIC NON SYNTHETIC POLLUTANTS -All WFD Priority list substances, other substances depending on catchments pressure	Posebni nesinteticki zagadjivaci – Sve supstance u okviru prioritetne liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
HYDROMORPHOLOGICAL,	Hidromorfološki elementi kvaliteta voda
HYDROLOGICAL REGIME –	Hidrološki režim
QUANTITY AND DYNAMIC OF WATER FLOW- Historical flows, Modelled flows, Real time flows, Mixing and circulation patterns	Kolicina i dinamika proticaja – istorijski podaci o proticajima, podaci o proticajima dobiveni modeliranjem, aktuelni/mjereni (real time) protoci, miješanje i zakonitosti cirkulacije
CONNECTION TO GROUNDWATER-Water table height, Surface water discharge	Veza sa podzemnim vodama-Nivo vodnog ogledala, Protok površinskih voda
RESIDENCE TIME- Volume/depth, Inflow/outflow	Vrijeme zadržavanja vode – zapremina/dubina, doticaj/oticaaj vode
MORPHOLOGICAL CONDITIONS	Morfološki uslovi
LAKE DEPTH VARIATION – Surface, Volume /depth	Varijacije dubine jezera – površina, zapremina/dubina
QUANTITY STRUCTURE AND SUBSTRATE OF LAKE BED- Particle size, Water content / density, Elemental composition, sedimentation age and	Struktura i supstrat dna jezera – granulacija, sadržaj vode/gustina, sastav elementa, brzian i starost sedimentacije

rate,	
STRUCTURE OF THE LAKE SHORE – Length, Riparian species composition, Vegetation cover , Bank features	Struktura obale jezera- dužina, sastav priobalnih vrsta, pokrivenost vegetacijom, karakteristike obale
STRUCTURE OF RIPARIAN ZONE - Length/width, Species composition, continuity / ground cover	Struktura priobalne zone – dužina/širina, sastav živog svijeta, kontinuitet/zemljani pokrivač
PHYSICO-CHEMICAL	Fizicko-hemijski elementi kvaliteta voda
THERMAL CONDITIONS – Temperature	Termalni uslovi - temperatura
OXYGENATION CONDITIONS - Dissolved oxygen	Uslovi oksidacije-rastvoreni kiseonik
SALINITY -Electrical conductivity	Salinitet – elektricna provodnost
ACIDIFICATION STATUS - PH, Alkalinity/ANC,TOC	Kiselost-pH vrijednost, alkalinitet, ANC (acid neutralizing capacity), TOC (totalni organski ugljik)
NUTRIENT CONDITIONS - Total Phosphorus, Soluble reactive phosphorus, Total nitrogen, Nitrate + nitrite, Ammonium	Stanje nutrijenata- Totalni fosfor, rastvoreni aktivni fosfor (ortofosfati), totalni azot, nitrati+nitrite, amonijak
TRANSPARENCY -Secchi dept, Turbidity, Colour.	Transparentnost- dubina po Secchi-u, mutnoća, boja

**Slika 3.2 Selekcija elemenata kvaliteta voda (EKV) za jezera**

Tabela 3.4 Ključna obilježja svakog biološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za jezera

Aspekt/karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Bentičke alge	Bentički beskicmenjaci	Ribe
<b>Mjerni parametri indikativni za elemente kvaliteta voda</b>	Sastav, obilje, biomasa (Chl a), cvjetanja	Sastav i obilje	Sastav i obilje	Sastav, obilje, raznolikost i osjetljive vrste	Sastav, obilje, osjetljive vrste i starosna struktura
<b>Parametri koji podržavaju interpretaciju EKV-a mjereni ili uzorkovani istovremeno kad i EKV</b>	Koncentracija nutrijenata (totalnih/rastvorenih), hlorofil, DO, POC, TOC, pH, alkalinitet, temperatura, transparentnost, fluorometrijsko osmatranje in-situ	Koncentracija nutrijenata (totalnih/rastvorenih) u jezereskoj vodi, sedimentu i porama, tip supstrata, pH, alkalinitet, konduktivitet, transparentnost, Secchi disk, Ca koncentracija	Koncentracija nutrijenata (totalnih/rastvorenih) u jezereskoj vodi, sedimentu i porama, tip supstrata, pH, alkalinitet, konduktivitet, transparentnost, Secchi disk, Ca koncentracija	Koncentracija nutrijenata (totalnih/rastvorenih), DO, pH, alkalinitet, analize sedimenta, bioeseji o toksicnosti	Koncentracija nutrijenata (totalnih/rastvorenih), DO, pH, alkalinitet, temperatura, bioeseji o toksicnosti, troficni uslovi, dinamika zooplanktona, ANC, TOC
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Eutrofikacija, organsko zagađenje, povećanje kiselosti, zagađivanje toksičnim materijama	Eutrofikacija, povećanje kiselosti, zagađivanje toksičnim materijama, zamuljivanje, regulacije rijeka, nivo vode u jezeru, uvođenje egzotičnih vrsta.	Eutrofikacija, povećanje kiselosti, zagađivanje toksičnim materijama, zamuljivanje, regulacije rijeka, nivo vode u jezeru, uvođenje egzotičnih vrsta.	Eutrofikacija, organsko zagađenje, povećanje kiselosti, zagađivanje toksičnim materijama, zamuljivanje, regulacije rijeka, hidromorfološke promjene (obalni pojas)	Eutrofikacija, povećanje kiselosti, zagađivanje toksičnim materijama, ribarstvo, hidromorfološke promjene, uvođenje egzotičnih vrsta.
<b>Mobilnost EKV-a</b>	Srednja	Nisu mobilne	Nisu mobilne	Mala do srednja, velika u fazi plutanja	Velika
<b>Nivo i izvori promijenljivosti EKV-a</b>	Velike varijacije unutar i između godišnjih doba u sastavu i biomasi zajednice. Srednja do velika prostorna varijabilnost.	Srednja-velika varijabilnost sastava i biomase zajednice u ovisnosti od godišnjih doba. Velika prostorna varijabilnost.	Srednja-velika varijabilnost sastava i biomase zajednice u ovisnosti od godišnjih doba. Mala višegodišnja varijabilnost. Velika prostorna varijabilnost.	Srednja-velika varijabilnost sastava i biomase zajednice u ovisnosti od godišnjih doba. Velika prostorna varijabilnost.	Velika varijabilnost u ovisnosti od godišnjih doba kao i velika prostorna varijabilnost. Grupisanje populacije u skladu sa promjenama u staništu.

Aspekt/karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Benticke alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Prisustvo u jezerima</b>	Obilje	Obilje, rijetko u akumulacijama	Obilje, rijetko u akumulacijama	Obilje	Obilje
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Integrirani ili pojedinačni uzorci vodenog stuba na 1-5 lokacija po jezeru. Uzimanje uzoraka se može vršiti na razne načine a najčešće se uzima ručno uz pomoć boce ili savitljivog crijeva.	Snimanje iz vazduha i/ili linijsko uzorkovanje okomito na obalnu liniju	In-situ osmatranja prisutnosti prirodnog supstrata u obalnoj zoni i/ili između ležišta makrofita i slojeva supstrata	Ručna mreža za kvalitativno ili polukvalitativno uzorkovanje ili kick-sampling metoda. Ekmanov hvatač ili uzorkovanje jezgra. Pribor za monitoring zavisi od tipa supstrata, npr. za potopljenu vegetaciju koristiti potopljene mreže, za pijesak i glinu – Peterson ili Van Veen hvatač, za blato- Ponar ili Ekman hvatač	Electrofishing Hvatanje mrežama različitog tipa Kocarenje Akustično
<b>Staništa koja se uzorkuju</b>	Vodeni stub (tj. epilimnion, eufotična zona, metalimnion)	Makrofite: litoralne (obalne) zone	Supstrat bentosa (dna)/ vještacki supstrat	Obalna, priobalna i dubinska	Obala i pucina
<b>Tipična frekventnost uzorkovanja</b>	Mjesečno/kvartalno. U Nordijskim zemljama 6 puta u toku ljeta.	Godišnje (kasno ljeto u Nordijskim zemljama), u prirodnim jezerima svakih 3-6 godina	Varira od nekoliko puta u toku perioda rasta do jednom godišnje	Godišnje, u prirodnim jezerima svakih 3-6 godina Dva puta godišnje u obalnoj zoni	Zavisi od fizičkih karakteristika vodnog tijela kao i zadanih ciljeva, godišnje



Aspekt/karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Benticke alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Sva godišnja doba, najmanje dva puta godišnje u toku ljetne stratifikacije i jesenjeg mješanja. U Nordijskim zemljama ne uzorkovati za vrijeme leda. Za veliku prostornu varijaciju zatijeva se veliki broj mjernih mjesta.	Kasno ljeto, uz stručno donošenje odluke.	Kvartalno/ jednom u 6 mjeseci/nekoliko puta u toku perioda rasta. U Nordijskim zemljama ne uzorkovati za vrijeme leda.	Rano proljeće i kasno ljeto.	Kasno proljeće pa sve do rane jeseni
<b>Lakoca uzimanja uzoraka</b>	Relativno jednostavno	Varira, zahtijeva specijanu opremu za uzorkovanje kao i priličnu obućenost ronilaca pri uzorkovanju. Moguće je korištenje alternativnih metoda kao npr. spuštanje kamera/ ROV/Rakes.	Relativno jednostavno, povremene poteškoće u dubokim jezerima, potreban je camac i stručno znanje vezano za potencijalne opasnosti u određenim jezerima.	Relativno jednostavno, povremene poteškoće u dubokim jezerima, potreban je camac i stručno znanje vezano za potencijalne opasnosti u određenim jezerima.	Komplikovano, zahtijeva specijalnu opremu za uzorkovanje

Aspekt/karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Bentické alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Mjerenje na lokaciji ili u laboratoriji</b>	Nakon laboratorijske pripreme uzorka vrši se identifikacija, brojanje i određivanje biomase uz pomoć mikroskopa. Laboratorijsko određivanje toksičnosti algi, chl a.	Mjerenja na lokaciji uz pomoć zračnog snimanja; uzorci iz pojaseva, laboratorijska identifikacija vrsta; analiza količine chl-a, svježih, suhih i ostatka (ash free) suhe biomase (AFDM), organski sastav		Analiza uzoraka u laboratoriji, najmanje identifikovati 100 organizama po dijelu uzorka (ako je moguće) na određenom taksonomijskom nivou najčešće je to vrsta.	Trajanje uzorkovanja kao i područje ili udaljenost na kojoj je vršeno uzorkovanje trebaju biti registrovani u cilju određivanja potrebnog uložene rada. U laboratoriji se uzorci identifikuju do nivoa vrste, numerički, mjere, vagaju i istražuju u cilju otkrivanja eventualnih vanjskih anomalija.
<b>Stepen težine i nivo identifikacije</b>	Relativno jednostavno za visoke taksonomske nivoe (npr. porodica), teškoće pri identifikaciji za niže taksonomske nivoe (npr. rod ili vrstu). Evaluacija biomase je komplikovana.	Identifikacija do nivoa vrste je relativno jednostavna uz izuzetak nekih rodova u fazi vegetacije (npr. Potamogeton)	Relativno jednostavno za visoke taksonomske nivoe (npr. porodica), teškoće pri identifikaciji za niže taksonomske nivoe (npr. rod ili vrstu). Evaluacija biomase je komplikovana.	Relativno jednostavno za visoke taksonomske nivoe, teškoće pri identifikaciji za niže taksonomske nivoe (npr. vrstu).	Relativno jednostavno, relativne poteškoće se mogu javiti pri identifikaciji rijetkih i mlađih primjeraka.

Aspekt/karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Bentické alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Karakteristike i prisustvo reference za poredjenje kvaliteta/uzoraka/stanica</b>	Očekivati je određivanje indikatora/naznaka prisustva fitoplanktona (npr. gustina celija, biovolumen) u slučaju odsustva značajnih antropogenih pritisaka.	Referentne vrijednosti u odnosu na tipicne vrijednosti indikatora (TRS) i u odnosu na raznolikost vrsta flore u jezerima koja nisu pod značajnim uticajem ljudskih aktivnosti.	Ograniceno znanje vezano za referentne uslove za benticke alge u jezerima. Nije ustanovljena metodologija.	Referentne vrijednosti za raznovrsnost, obilje i rasporostranjenost naznacuju ocektivane uslove za jezera gdje nije zabilježen značajniji uticaj ljudskih aktivnosti. U Švedskoj se za referencu koristi 25 percentil lokacija za koje je utvrđeno da se stanje nije pogoršalo.	Teško za odrediti jer se uzimaju u obzir samo uticaji fizicko-hemijskih i hidromorfoloških pritisaka, dok se pritisci ribarenja/ribogojstva i unosa novih vrsta ne uzimaju u obzir
<b>Metodologija je doslijedna diljem EU?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba pri biološkom monitoringu ili klasifikaciji u EU</b>	Danska, Finska, Irska, Nizozemska, Švedska, UK i Norveška	Danska, Nizozemska, Švedska, UK (za zaštitu) i Norveška	Ne	Finska, Nizozemska, Švedska i Norveška	Finska, Nizozemska, Švedska i Norveška

Aspekt/ karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Benticke alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Trenutna upotreba bioloških indikatora/rezultata</b>	Taksonomske analize (npr. naznake diverziteta, bogatstvo taksonomijske grupe, tipicni predstavnik vrste). Totalna zapremina fitoplanktona, prisustvo proljetnog cvjetanja diatoma, prisustvo štetnih algi, broj i proporcija otrovnih cyanobakterija (plavo-zelene alge)	Troficnost-rezultat rangiranja shodno stepenu troficnosti (TRS), vrste sa niskim TRS vrijednostima se mogu naci u vodama siromašnim nutrijentima, dok se visoke vrijednosti vezuju za eutrofne vode); nivo diverziteta. Relativno prisustvo funkcionalnih grupa. Trofici Indeks Makrofita (TIM)	Ne	Shannon-ov indeks diversiteta (mjera varijabilnosti i dominacije unutar životinjskih zajednica) ASPT index (Prosjecni rezultat po taksonomijskoj grupi), vezan za prisustvo osjetljivih (visoka vrijednost indeksa) i tolerantnih (niska vrijednost) vrsta; Danski indeks za faunu (evaluacija efekata eutrofikacije i organskog zagadenja u izloženoj litoralnoj zoni jezera); Indeks kvaliteta bentosa (BQI) za evaluaciju eutrofikacije i organskog zagadenja u dubokim podrucjima dna); O/C indeks (komplementaran ili alternativan BQI indeksu); indeks kiselosti (odraz prisustva vrsta sa razlicitom tolerancijom u odnosu na promjene pH)	Indeks biotickog integriteta (IBI) koji obuhvata mjerenja kompozicije ribljeg jata i relativnu rasprostranjenost; % vrsta koje se hrane ribama i procenat vrsta koje se hrane zooplanktonima (kao surogat/ nadomjestak za starosnu strukturu riblje zajednice); % vrsta koje se hrane beskicmenjacima i % omnivora

Aspekt/ karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Benticke alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>ISO/CEN standardi</b>	U fazi razvoja	U fazi razvoja	U fazi razvoja	U fazi razvoja	U fazi razvoja
<b>Primjenljivost za jezera</b>	Velika	Velika (veoma mala kod akumulacija)	Velika (umjerena u akumulacijama, zavisi od režima upravljanja akumulacijom)	Umjerena	Velika (umjerena do mala u akumulacijama).
<b>Glavne prednosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavno uzorkovanje</li> <li>• Relevantan za Određivanje kvaliteta vode i stanja troficnosti</li> <li>• Koristi se u mnogim zemljama za evaluaciju eutrofikacije</li> <li>• Jednostavna za standardizaciju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavno uzorkovanje i identifikacija (posebno u plitkim vodama)</li> <li>• Dobar indikator širokog sprektira uticaja, posebno eutrofikacije i zamuljivanja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavna identifikacija do nivoa porodice</li> <li>• Dobar indikator za eutrofikaciju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jednostavno uzorkovanje (pogotovo u plitkim vodama)</li> <li>• Relativno jednostavna analiza</li> <li>• Neke od postojećih analiza dobro razvijene</li> <li>• Kombinacija hemijskih i bioloških karakteristika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mogućnost adaptiranja sistema klasifikacije u skladu sa zahtjevima Direktive</li> </ul>

Aspekt/karakteristike	Fitoplanktoni	Makrofite	Bentické alge	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Glavne mane</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahtijeva stručno znanje za identifikaciju na nivou vrste;</li> <li>• Velika vremenska varijabilnost zahtijeva često uzorkovanje</li> <li>• Vertikalni i horizontalni profili se zahtijevaju pri uzorkovanju uslijed prostorne heterogenosti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teškoce pri uzorkovanju u dubokim vodama</li> <li>• Upotreba nije uobicaena u EU</li> <li>• Nedostatak informacija za poređenje sa referencom</li> <li>• Zahtijeva se dalji razvoj metodologije u svrhu ugradivanja zahtijeva Direktive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nema standardne metode</li> <li>• Nedostatak informacija za poređenje sa referentnim uslovima</li> <li>• Upotreba nije uobicaena u EU</li> <li>• Zahtijeva se dalji razvoj metodologije u svrhu ugradivanja zahtijeva Direktive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nedostatak informacija za poređenje sa referentnim uslovima</li> <li>• Upotreba nije uobicaena u EU</li> <li>• Zahtijeva se dalji razvoj metodologije u svrhu ugradivanja zahtijeva Direktive</li> <li>• Skupe i dugotraje analize</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahtijeva specijalnu opremu za uzorkovanje</li> <li>• Zahtijeva se dalji razvoj metodologije u svrhu ugradivanja zahtijeva Direktive</li> </ul>
<b>Zaključci/ preporuke</b>	<p>Reaguje brzo na promjene nivoa koncentracije fosfora. Identifikacija do nivoa reda ili roda je pogodna/preporučuje se za osmatranje taksonomijske kompozicije fitoplanktona. Do sada nije ustanovljeno da identifikacija na nivou vrste doprinosi poboljšanju kvaliteta informacije/podataka. Ovo je potrebno dalje istražiti.</p>	<p>Ključni parametar za evaluaciju drugih bioloških komponenti u jezerima. Makrofite zauzimaju važnu ulogu u metabolizmu jezera. Ipak njihovo osmatranje se ne koristi često u procjeni ekološkog kvaliteta voda.</p>	<p>Bentické alge zauzimaju važnu ulogu u metabolizmu jezera. Ipak nema mnogo iskustva i informacija vezanih za korištenje bentických algi u monitoringu. Ovo je potrebno dalje istražiti.</p>	<p>Važan parametar za evaluaciju drugih bioloških komponenti. Njihovo korištenje je tek u početnoj fazi razvoja. Zahtijeva se razvoj značajnih metodologija. Nacrti odgovarajućih smjernica su dio razvoja metoda od strane CEN-a. CEN grupa preporučuje da se identifikacija bentických beskicmenjaka treba vršiti na nivou vrste.</p>	<p>Ključni biološki element kvaliteta voda. Može biti otežana interpretacija (ribarstvo, biomanipulacija itd.). Integriše sve antropološke i prirodne uticaje. Kompozicija, obilje i struktura ribljih zajednica mogu biti korisni indikatori ekološkog kvaliteta. Ribe su uključene u sistem monitoringa u svega nekoliko zemalja članica EU.</p>

Tabela 3.5 Ključne karakteristike svakog hidromorfološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za jezera

Aspekt/ Karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Vrijeme zadržavanja	Povezanost za podzemnim vodama	Promjenljivost dubine jezera (promjenljivost nivoa vode u jezeru)	Kolicina, struktura i supstrat dna jezera	Struktura obale jezera
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Velicina dotoka i oticanja. Nivo vode, prelive, ispusti (akumulacije), zakonitosti miješanja i cirkulacije vode	Zapremina, dubina, dotok i oticanje.	Površina i zapremina jezera.	Površina, zapremina i dubina jezera.	Granulacija, sadržaj vode, gustina, LOI, sastav elemenata, stopa sedimentacije, starost sedimenta (Cs 137), mikrofosili u paleolimnološkim studijama.	Dužina, pokrivenost obala vegetacijom, prisutne vrste, karakteristike i sastav obala
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Klimatske promjene, kontrola poplava, ljudske aktivnosti.	Klimatske promjene, ljudske aktivnosti	Klimatske promjene, ljudske aktivnosti	Klimatske promjene, zamuljivanje, korištenje voda, proticaj	Zamuljivanje	Izmjene izazvane ljudskim aktivnostima, erozija, spiranje. Fluktuacije nivoa vode u akumulacijama.
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/ varijabilnosti EKV</b>	Srednja	Mala ali može varirati pri ekstremnim klimatskim uslovima	Velika varijabilnost	Generalno mala varijabilnost, velika varijabilnost u akumulacijama (ispuštanje iz zone epilimnijuma/ hypolimnijuma)	Velika varijabilnost zavisna o zakonitosti širenja i istorijskog razvoja zagadenja	Varira

Aspekt/ Karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Vrijeme zadržavanja	Povezanost za podzemnim vodama	Promjenljivost dubine jezera (promjenljivost nivoa vode u jezeru)	Kolicina, struktura i supstrat dna jezera	Struktura obale jezera
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Mjerac nivoa vode, mjerac protoka i brzine. In situ korištenje površinskih ili potopljenih mjeraca povezanih ili ne sa teletransmisijom	Potreban je eho sounding za Određivanje krive dubina-zapremina, hipsografcike krive	Krive dubina-zapremina, hipsografcike krive. Mjerac nivoa vode.	Sonarna oprema (ehosounder), fatometer, Linijska metodologija za mjerenje zvucnih polova.	Sampleri za uzimanje uzoraka jezgra i površinskih uzoraka. Zavisno od ciljeva istraživanja mogu se razlikovati 3 vrste uzorkovanja: deterministicko, stohasticko i uzorkovanje uz pomoc sistema pravilne mreže.	Linijsko mjerenje (transekti), snimanje iz vazduha, planimetrija
<b>Tipicna frekvencija uzorkovanja</b>	Sedmicno/mjesecno Casovno/dnevno (akumulacije)	Svakih 5/ 10 godina, ili još rijedje ako se ne ocekiju promjene. Jednom godišnje za akumulacije.	Promjenljivo	Prirodna jezera: svakih 15 godina. Akumulacije: promjenljivo	Najčešće jednom godišnje, ili još rijedje ako se ne ocekiju promjene (referentni uslovi), u zagadenim jezerima svake 3 <sup>ce</sup> do 5 <sup>te</sup> godine	Svakih 6 godina
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba, ne za vrijeme ledenog pokrивaca	Sva godišnja doba.	Akumulacije: generalno u toku opretivnog perioda, proljece/pocetak jeseni	Najčešće zimi (periodi bez leda u Nordijskim zemljama)/ljeti	Varira. Proljece/ljeto u toku perioda rasta
<b>Tipicna velicina uzorka ili podrucja promatranja</b>	Dotok i oticaj, mjerne stanice	Cijelo jezero	Cijelo jezero	Cijelo jezero	Varira i zavisi od ciljeva istraživanja	Cijelokupno stanište obalne zone



Aspekt/ Karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Vrijeme zadržavanja	Povezanost za podzemnim vodama	Promjenljivost dubine jezera (promjenljivost nivoa vode u jezeru)	Kolicina, struktura i supstrat dna jezera	Struktura obale jezera
<b>Stepen težine/ komplikovanosti uzimanja uzoraka/ mjerenja</b>	Jednostavno uz minimalnu prakticnu obuku kadra	Jednostavno za određivanje teoretskog vremena zadržavanja. Komplikovano za evaluaciju efektivnog vremena zadržavanja.	Komplikovano	Relativno lako uz minimalnu practicnu obuku kadra	Relativno lako uz minimalnu prakticnu obuku kadra	
<b>Osnova za poređenje rezultata/ kvaliteta/stanica npr. referentni uslovi/ najbolji kvalitet</b>	Istorijski podaci	Istorijski podaci	Istorijski podaci	Istorijski podaci	Paleolimnologijske studije jezgra sedimenta	Istorijski podaci
<b>Metodologija konzistentna diljem EU?</b>	Da prema iskustvima ostalih zemalja	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU</b>	Ne/da (akumulacije)	Ne	Ne	Ne, Francuska, UK, Španija	Ne	Ne
<b>Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne

Aspekt/ karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Vrijeme zadržavanja	Povezanost za podzemnim vodama	Promjenljivost dubine jezera (promjenljivost nivoa vode u jezeru)	Kolicina, struktura i supstrat dna jezera	Struktura obale jezera
Postojeći sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
ISO/CEN standardi	Da, odnosi se na ISO/TC 113, CEN/TC 318	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Primjenljivost za jezera	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
Glavne prednosti	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidrološka mjerenja su esencijalna za interpretaciju kvaliteta voda i za upravljanje vodnim resursima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidrologija jezera je temelj procjene kvaliteta voda;</li> <li>Vrijeme zadržavanja vode utice na zadržavanje nutrijenata, razvoje anoksije u dubokim i stratificiranim vodnim tijelima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hidrologija jezera je temelj procjene kvaliteta voda</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fluktuacija vodnog nivoa ima direktan uticaj na litoralni vodni svijet</li> <li>Morfologija jezera utice na hidrodinamiku jezera i osjetljivost na opterećenje nutrijentima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Može se koristiti kao brzinomjer promjene okoliša. Paleolimnološke studije su najčešće jedino sredstvo za određivanje referentnih uslova.</li> <li>Zagadivaci se često talože u sedimentima, sadržaj je visok i frekventnost uzrokovanje može biti relativno mala.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indikatori za zaštitu biološkog integriteta</li> </ul>

Aspekt/ karakteristika	Kolicina i dinamika protoka vode	Vrijeme zadržavanja	Povezanost za podzemnim vodama	Promjenljivost dubine jezera (promjenljivost nivoa vode u jezeru)	Kolicina, struktura i supstrat dna jezera	Struktura obale jezera
<b>Glavne mane</b>	Skupo i zahtijeva puno vremena	Skupo i zahtijeva puno vremena	Skupo i zahtijeva puno vremena	Tacnost. Hidrografske karte jezera su rijetko dostupne na dovoljnom nivou detaljnosti potrebnim za ekološke analize cak i ako su prisutne batimetrijske karte, njihovu tacnost treba pažljivo provjeriti *	Paleolimnologijska istraživanja su obicno relativno skupa i rezultati zavise od neporemecenosti arhiva sedimenta. Cuvanje (zaštita) mikrofosila može varirati.	Potrebno je razviti metodologiju da se ugrade zahtijevi Direktive.
<b>Zakljucci/ preporuke</b>	Važan za proracun balansa masa i sl. Bazni element za korištenje u sprezi sa ostalim relevantnim parametrima.	Važan za karakterizacij u i procjenu podataka kvaliteta jezera.	Relevantan samo u slucaju kad su podzemne vode glavna komponeneta u balansu voda. Zahtijeva se dalji razvoj metodologije.	Relevantan samo kad ima ekološki znacaj. Važno uzeti u obzir pri razvoju programa monitoringa. Veoma znacajan za akumulacije. Kao prateci elementi važna su mjerenja promjene dubine u zavisnosti od vremena i prostora, pa se preporucuje uzimanje obadva u obzir.	Nema generalnu primjenu u programima monitoringa. Prosesi izmjene izmedju sedimenta i vode su važi pri odredivanju kvaliteta vode mnogih jezera.	Neophodan za interpretaciju bioloških parametara (npr. makrofita, nekih vrsta riba) posebno za plitka jezera ili jezera sa izraženom plitkom litoralnom zonom.

\*Samo ograniceno osmatranje hidroloških karakteristika je trenutno ukljuceno u postojece sisteme klasifikacije u Evropi Uz izuzetak varijacija dubine jezera, monitoring morfoloških karakteristika nije ukljuceno ni u jedan od postojecih sistema klasifikacije u Evropi .

**Tabela 3.6 Kljucne karakteristike svakog hemijskog i fizicko-hemijskog elementa kvaliteta voda za jezera**

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacioni uslovi	Salinitet	Kiselost	Nutrienti
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Secchi dubina, turbiditet, boja, TSS	Temperatura	DO, TOC, BOD, COD, DOC	Konduktivitet	Alkalinitet, pH, ANC	Totalni P, SRP, Totalni N, N-NO <sub>3</sub> , N-NO <sub>2</sub> , N-NH <sub>4</sub>
<b>Relevantnost elementa kvaliteta vode</b>	Eutrofikacija, povecanje kiselosti	Hidrološki ciklus, biološke aktivnosti	Produkcija, respiracija, mineralizacija		Amortizacioni kapacitet, osjetljivost na promjenu kiselosti	Eutrofikacija
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Poljoprivredno i industrijsko ispuštanje voda kao i ispuštanje voda iz domacinstava.	Termalno zagađenje. Režim upravljanja akumulacijama.	Eutrofikacija, organsko zagađenje, industrijsko ispuštanje voda.	Industrijsko ispuštanje voda, spiranje	Industrijsko ispuštanje voda kisele kiše.	Poljoprivredno i industrijsko ispuštanje voda kao i ispuštanje voda iz domacinstava.
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/ varijabilnosti EKV</b>	Visoka, pod uticajem alohtonog i autohtonog materijala.	Visoka, pod uticajem klimatskih uslova, topografije, morfologije i dimenzija vodnog tijela.	Promjenljiva, dnevne promjene uslijed respiracije/ fotosinteze	Niska-srednja, pod uticajem klimatskih zbivanja	Niska-srednja, pod uticajem klimatskih zbivanja	Niska-srednja, pod uticajem klimatskih zbivanja
<b>Napomene vezane za monitoring</b>	Sezonska varijabilnost	Sezonska varijabilnost (miješanje i stratifikacija)	Dnevne varijacije. Velika razlika u stratificiranim jezerima.	Sezonska varijabilnost	Sezonska varijabilnost	Dovoljan broj vrsta da se omoguci razlikovanje izvora (tackasti ili difuzni)

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacioni uslovi	Salinitet	Kiselost	Nutrienti
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	<i>In situ</i> korištenjem Secchi diska TSS (totalni suspendovani materijal): uzorkovanje na lokaciji praceno laboratorijskom analizom. Turbiditet: <i>in situ</i> turbidometri, nefelometri Boja: <i>in situ</i> poredjenje sa Forel-Ule skalom ili u laboratoriji.	<i>In situ</i> korištenjem termistora ili obrnutog Hg termometra	On-line prikupljanje podataka; <i>in situ</i> ispitivanje pod vodom; uzorkovanje na lokaciji praceno analizom u laboratoriji (Winklerova titracija)	<i>In situ</i> ispitivanje pod vodom	<i>In situ</i> mjerenja pH sa ispitivanjem. Uzorkovanje praceno laboratorijskom analizom	Uzorkovanje na lokaciji praceno laboratorijskom analizom
<b>Tipicna frekvencija uzorkovanja</b>	Mjesečno/ kvartalno zavisno od perioda uzorkovanja bioloških elemenata kvaliteta voda. Jednom u dvije sedmice ili mjesečno za vrijeme perioda rasta u Nordijskim zemljama.	Mjesečno/ kvartalno	Zavisni od morfoloških karakteristika jezera: dnevno/mjesečno, ili na kraju perioda stratifikacije (kasna zima ako ima leda ili kasno ljeto).	Mjesečno/ kvartalno. Treba biti osmatrano za vrijeme topljenja snijega ili velikih kiša.	Mjesečno/ kvartalno. Treba biti osmatrano za vrijeme topljenja snijega ili velikih kiša.	Mjesečno/ kvartalno. Jednom u dvije sedmice ili mjesečno za vrijeme perioda rasta u Nordijskim zemljama.

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacioni uslovi	Salinitet	Kiselost	Nutrienti
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba.	Sva godišnja doba, ili uglavnom za vrijeme perioda rasta, SRP takoder mjeriti za vrijeme kasne zime u zoni dna
<b>Tipicna velicina uzorka</b>	In-situ observacije. Uzorkovanje za hemijske analize (turb, TSS)	Profil vodenog stuba	Pojedinacna mjerjenja profila vodenog stuba. 100mL za Winklerovu titraciju	In-situ profil vodenog stuba, integrisani uzorak iz epilimniona ili pojedinačni uzorak ispusta (zavisno od svrhe monitoringa)	Pojedinacni uzorak ispusta jezera ili profila vodenog stuba	Integrisani uzorak epilimniona, pojedinačni uzorak profila vodenog stuba (100-500mL)
<b>Stepen težine/ komplikovanos ti uzimanja uzoraka/ mjerjenja</b>	Jednostavno, korištenje <i>in situ</i> ispitivanja ili površinskog uzorka vode	Jednostavno, korištenje <i>in situ</i> ispitivanja ili samplera za vodu	Jednostavno, korištenje <i>in situ</i> ispitivanja pod vodom ili uzorkovanje praceno titracijom	Jednostavno, korištenje <i>in situ</i> ispitivanja	Jednostavno,	Relativno jednostavno, dubinski sampler potreban za duboka jezera
<b>Osnova za bilo kakvu komparaciju rezultata/kvalit eta/stanica npr. referentni uslovi/najbolji kvalitet</b>	Istrijski podaci ili podaci iz uporedivih prastarih (hiljadogodišnjih) jezera	Istrijski podaci ili podaci iz uporedivih prastarih (hiljadogodišnjih) jezera	Istrijski podaci ili podaci iz uporedivih prastarih (hiljadogodišnjih) jezera	Istrijski podaci ili podaci iz uporedivih prastarih (hiljadogodišnjih) jezera	Istrijski podaci ili podaci iz uporedivih prastarih (hiljadogodišnjih) jezera	Statisticke metode: MEI indeks za totalni fosfor. Istrijski podaci ili podaci iz uporedivih prastarih (hiljadogodišnjih) jezera

Aspekt/ karakteristike	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost	Nutrienti
<b>Metodologija konzistentna diljem EU?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU</b>	Da	Finska, Francuska, Italija, Norveška	Finska, Francuska, Italija, Norveška, Švedska	Finska, Francuska, Italija, Belgija	Belgija, Finska, Francuska, Italija, Norveška, Švedska, UK	Finska, Francuska, Italija, Norveška, Njemacka, Španija, Irska, Nizozemska, Švedska, UK
<b>Postojeci monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Postojeci sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>ISO/CEN standardi</b>	Ne	Ne	ISO 5813:1983 DO ISO 5815:1989 BOD <sub>5</sub>	Da	Da, nema standarda za ANC	Da, postoje razni ISO standardi
<b>Primjenljivost za jezera</b>	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika

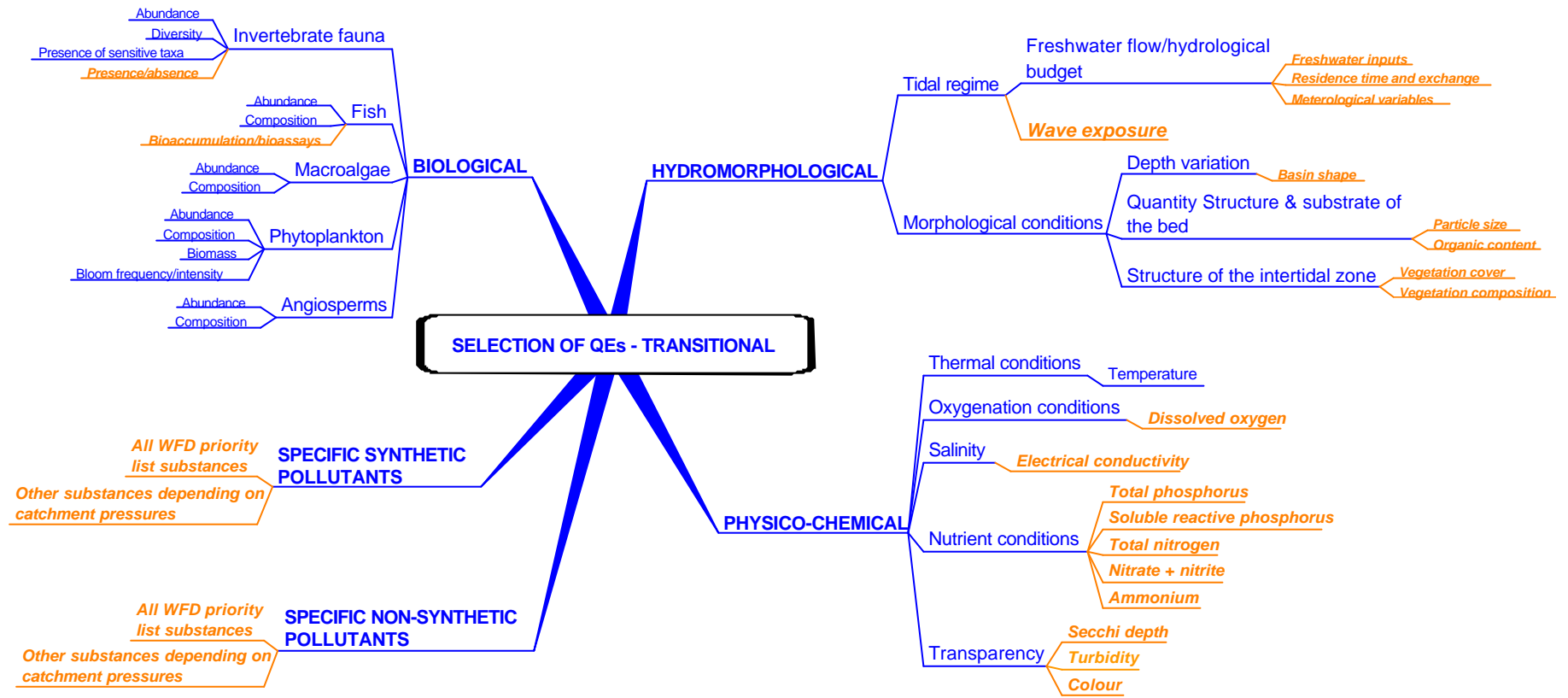
Aspekt/ karakteristike	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost	Nutrienti
<b>Glavne prednosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno uzorkovanje</li> <li>Moguće najuniverzalnije korišteni parametar u limnologiji; jednostavno i snažno oruđe za otkrivanje dugotrajnih trendova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno mjerenje</li> <li>Temelj razumijevanja hidrološkog ciklusa i ekologije jezera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno uzorkovanje i mjerenje</li> <li>Ekstremno korisna zato jer može igrati ulogu integratora zdravlja jezera</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno mjerenje</li> <li>Postoji mali uticaj antropogenih djelovanja na konduktivitet. Dobra korelacija postoji između MEI cond i koncentracije fosfora i omogućava određivanje prirodnog stanja (reference) koncentracije fosfora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jednostavno mjerenje</li> <li>Obezbjeduje dugotrajne trendove kiselosti</li> <li>Postoji mali uticaj antropogenih djelovanja na alkalinitet (osim u kiselim i kretnjackim jezerima). Dobra korelacija postoji između MEI alk i koncentracije fosfora i omogućava određivanje prirodnog stanja (reference) koncentracije fosfora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obezbjeduje informacije dugotrajne informacije vezane za troficno stanje</li> </ul>



Aspekt/ karakteristike	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Kiselost	Nutrienti
<b>Glavne mane</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nema mana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Može zahtijevati intenzivni monitoring za odogovarajući opis termalnih uslova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Može zahtijevati intenzivni monitoring nakon pogoršanja stanja u stratificiranim jezerima</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ne obezbjeđuje dugotrajnu informaciju vezanu za trend</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nema mana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Potreba za standardizaciju analitičkih tehnika</li> </ul>
<b>Zaključci/ Preporuke</b>	Jednostavan monitoring. Secchi disk se često koristi u limnologiji za određivanje bioloških uslova u jezerima. Ipak u jezerima sa humusom, Secchi disk se ne može koristiti za određivanje eutrofikacije.	Važan prateći parametar za interpretaciju ekoloških uslova. Sezonska varijacija, varijacija po dubini kao i horizontalna varijacija (kod velikih jezera) trebaju biti osmatrani.	Preporuča se i posebno je važna u dubokim/stratificiranim jezerima i jezerima sa ledenim pokrivačem	Važan za karakterizaciju jezera. Npr. daje indicaciju procesa miješanja u jezeru i metaboličkih aktivnosti u jezeru.	Važan za karakterizaciju jezera. Kiselost je važna jer određuje hemijsku formu metala u vodi. Alkalitet i varijable vezane za njega npr. pH i konduktivitet su važni parametri vezani za klasifikaciju.	Veoma važan indikator ljudskih aktivnosti/eutrofikacije. Totalni N i P, nitrati i ortofosfati trebaju biti minimalno mjereni. Amonijak treba osmatrati ako se očekuju povećane koncentracije tj. prekoracjenje normi. Fosfor se smatra nutrijentom koji određuje produkciju algi u jezerima. Dakle fokus je prvenstveno na fosforu u pogledu eutrofikacije jezera. Nutrijenti trebaju

						biti osmatrani ne samo u vodi nego i u sedimentu kada se očekuje značajni procesi razmjene između sedimenta i vode
--	--	--	--	--	--	--

### 3.3 Selekcija elemenata kvaliteta voda (EKV) za tranzicione vode



Legend: Mandatory QE specified in Annex V.1.2 Recommended QE

Selection of quality elements for Transitional Waters	Selekcija elemenata kvaliteta voda za tranzicijske vode
BIOLOGICAL	Biološki elementi kvaliteta voda
INVERTEBRATE FAUNA -Abundance, Diversity Presence of sensitive taxa, Presence /absence	Beskicmenjaci-obilje, prisustvo osjetljive taksonomske grupe, diverzitet, prisustvo/odsustvo
FISH- Abundance, Composition, Bioaccumulation/bioassays	Ribe – Obilje, sastav, bioakumulacija/bioeseji
MACROALGAE- Abundance, Composition	Makroalge-obilje, sastav,
PHYTOPLANKTON- Abundance, Composition, Biomass, Bloom frequency/intensity	Fitoplankton – obilje, sastav, ucestalost i intenzitet cvjetanja, biomasa
ANGIOSPERMS- Abundance, Composition	Angiosperme - obilje, sastav,
SPECIFIC SYNTHETIC POLLUTANTS/ SPECIFIC NON SYNTHETIC POLLUTANTS - All WFD Priority list substances, Other substances depending on catchment pressures	Posebni sintetički zagadivaci/ Posebni nesintetički zagadivaci – Sve supstance u okviru prioritente liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
HYDROMORPHOLOGICAL	Hidromorfološki elementi kvaliteta voda
TIDAL REGIME	Režim plime i oseke
FRESHWATER FLOW/HYDROLOGICAL BUDGET- freshwaters inputs, residence time and exchange, Meteorological variables	Doticaj slatke vode/hidrološki budžet- dotoci slatke vode, vrijeme zadržavanja i izmjena, meteorološke promjenljive
Wave exposure	Izloženost valovima
MORPHOLOGICAL CONDITIONS	Morfološki uslovi
DEPTH VARIATION – Basin shape	Varijacija dubine – oblik bazena
QUANTITY STRUCTURE & SUBSTRATE OF THE BED -Particle size, Organic content	Struktura i supstrat dna – granulacija, sadržaj organske materije
STRUCTURE OF INTERTIDEL ZONE – vegetation cover, vegetation composition	Struktura medjuplidske zone – pokrivenost vegetacijom, sastav vegetacije
PHYSICO-CHEMICAL	Fizicko-hemijski elementi kvaliteta voda

THERMAL CONDITIONS - Temperature	Termalni uslovi - temperatura
OXYGENATION CONDITIONS - Dissolved oxygen	Uslovi oksidacije-rastvoreni kiseonik
SALINITY - Electrical conductivity	Salinitet – elektricna provodnost
NUTRIENT CONDITIONS- Total Phosphorus, Soluble reactive phosphorus, Total nitrogen, Nitrate + nitrite, Ammonium	Stanje nutirekata- Totalni fosfor, rastvoreni aktivni fosfor (ortofosfati), totalni azot, nitrati+nitrite, amonijak
TRANSPARENCY - Secchi dept, Turbidity, Colour.	Transparentnost- dubina po Secchi-u, mutnoća, boja

**Slika 3.3      Selekcija elemenata kvaliteta voda (EKV) za tranzicijske vode**

Tabela 3.7 Ključna obilježja svakog biološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za tranzicione vode

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskicmenjaci	Ribe
Mjerni parametri indikativni za elemente kvaliteta voda	Sastav, obilje, biomasa (biomasa kao Chl a), cvjetanje	Sastav, obilje i pokrivenost	Sastav i obilje	Raznolikost, obilje i osjetljive vrste	Sastav, obilje, <sup>38</sup> , osjetljive vrste
Parametri koji podržavaju interpretaciju EKV-a mjereni ili uzorkovani istovremeno kad i EKV	Transparentnost, strujanja, hlorofil "a", Fizicko-hemijski parametri (npr. temperatura, salinitet, kiseonik, nutrijenti) Meteorološki faktori Seston	Biomasa, gustina, raspored po dubini. Fizicko-hemijski parametri (npr. temperatura, salinitet, nutrijenti, svjetlost/trans- parencija, valovi, plima i oseka) Sediment i karakteristike supstrata Meteorološki faktori Seston	Biomasa, gustina, raspored po dubini. Fizicko-hemijski parametri (npr. temperatura, salinitet, nutrijenti, svjetlost/transparencija, valovi, plima i oseka) Sediment i karakteristike supstrata Meteorološki faktori Seston	Biomasa Karakteristike staništa (topografska kompleksnost, sastav supstrata, redoks, organska materija, itd.) Fizicko-hemijski parametri.	Rastvoreni kiseonik, salinitet, temperatura, pH, plima i oseka. Biometrija i stanje (fizicka kondicija) riba.
Pritisci relevantni za promjenu EKV-a	Pritisci na okoliš kao npr. temperatura vode, salinitet i drugi imaju veliki uticaj na sastav i obilje fitoplanktona; eutrofikacija; ostali uticaji uslijed opterećenja nutrijentima	Opterećenja nitrogenom i fosforom. Ljudske aktivnosti npr ribarstvo, akvakultura, turizam, hidroelektrane. Promjene nastale korištenjem rijeke/zemlje	Opterećenja azotom i fosforom. Ljudske aktivnosti npr ribarstvo, akvakultura, turizam, hidroelektrane. Promjene nastale korištenjem rijeke/zemlje	Mnogo tipova antropogenih poremecaja (npr. eutrofikacija, organsko zagađenje kao i mehanicko zagađenje ili poremecaj sedimenta)	Može se koristiti za detekciju uticaja brana, mjera regulacije voda, nedostatka prirodnog staništa npr. stjenovitog dna potrebnog za mriješćenje.

<sup>38</sup> Bioakumulacija zagađivaca i bioeseji nisu zahtijevani za monitoring ekološkog kvaliteta, samo sastav i obilje riblje zajednice; samo su relevantni za hemijski status ako postoje standardi kvaliteta za ribe tranzicijskih voda

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Mobilnost EKV-a</b>	Umjerena – velika u odnosu na velicinu brzine odvijanja dinamički procesi	Mala	Mala	Mala (sesilne/semisesilne vrste) do umjerena/velika (meroplanktonske larve, migracijske gamaridne vrste)	Veoma velika (takodje, tranzicione vode su prelazno stanište za migracione vrste)
<b>Nivo i izvori promjenljivosti EKV-a</b>	Veoma visoka, varira u kratkom vremenu (npr. sati-dani), pod uticajem: - uslova troficnosti - fizicko-hemijskih karakteristika - hidrodinamike	Visoka do srednja varijabilnost uslijed: - fizicko-hemijskih i bioloških promjena - hidrodinamike i meteoroloških uslova - antropogenih uticaja	Srednja do niska varijabilnost uslijed: - fizicko-hemijskih i bioloških promjena - hidrodinamike i meteoroloških uslova - antropogenih uticaja	Velika promjenljivost u vremenu i prostoru izazvana kako prirodnim tako i antropogenim procesima (npr., smjena godišnjih doba, uslovi troficnosti, hemijski stres, korištenje zemljišta, karakteristike supstrata)	Velika sezonska variranja. Antropogeni i prirodni uticaji određuju promjene/odsustvo vrsta
<b>Prisustvo u tranzicionim vodama</b>	Da	Da	Da	Da	Da

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Uzorkovanje vode	Destruktivno: uzorkovanje dna (hvatac za bentos ili rucno vadjenje jezgra itd.) Ne destruktivno (brojanje na osnovu šeme kvadrata ili fotografisanje video snimci, ukljucujuci prostorno fotografisanje vecih primjeraka)	Destruktivno: uzorkovanje dna (hvatac za bentos ili rucno vadjenje jezgra itd.) Ne destruktivno (brojanje na osnovu šeme kvadrata ili fotografisanje video snimci, ukljucujuci prostorno fotografisanje vecih primjeraka)	Destruktivno: uzorkovanje dna (hvatac Van Veen ili rucno vadjenje jezgra itd.) Koristi se sito promjera 500 mikrona umjesto ili zajedno sa sitom promjera 1 mm. Ne destruktivno (brojanje na osnovu šeme kvadrata ili fotografisanje). Tehnike zahvatanja malom kesom ili folijom. Vještacki supstrat. Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za Odredivanje najboljeg regionalno/tipski specificnog uzorkovanja. Remote video tehnike (ROV, “ sanke za vucu”) kada je to pogodno. Akusticne metode za Odredivanje biogenicne strukture sa malog camca.	Uzorkovanje mrežom (staticno: mreža zakacena za pritke i koje prati cjelokupni ciklus plime i oseke; uz nadopunu sa klopka/fiksnom mrežom i kocarenjem dna; promjer mreže je 8 mm Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za Odredivanje najboljeg regionalno/tipski specificnog uzorkovanja.



Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Staništa koja se uzorkuju</b>	Vodeni stub	Cvrsto i meko dno	Cvrsto i meko dno	Cvrsto i meko dno u eulitoralnoj i sublitoralnoj zoni	Sva znacajnija staništa u tranzicijskim vodama
<b>Tipicna frekventnost uzorkovanja</b>	Sezonsko uzorkovanje Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.	Poželjno sezonski, a najmanje dva puta godišnje (max/min pokrivenost) Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.	Poželjno sezonski, jednom do dva puta godišnje (max/min pokrivenost) Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.	Poželjno svaka tri mjeseca, a najmanje dva puta godišnje. Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.	Dva puta godišnje Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.
<b>Period u godini pogodan za uzorkovanje</b>	Za vrijeme minimalnih proticaja (ne za vrijeme topljenja snijega). U istoj fazi ciklusa plime i oseke.	Poželjno sezonski, a najmanje dva puta godišnje (max/min pokrivenost) Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.	Poželjno sezonski, a najmanje jednom godišnje (max. pokrivenost) Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najboljeg regionalno/tipski specficnog uzorkovanja.	Za vrijeme max. u periodu rasta; uzorkovanje u proljece i jesen i to nekoliko dana uzastopno da bi se otkrio max.perioda rasta, kako je to preporuceno u OSPAR/HELCOM/ICES smjernicama	Proljece i jesen; i to tako da pokrije kompletan ciklus plime i oseke.

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskicmenjaci	Ribe
Tipicna velicina uzorka	50-250 ml vode	50x50 cm		0.1 m <sup>2</sup> za meka dna; za tvrda dna koristi se standardno vrijeme uzorkovanja od 20-30 minuta	<sup>39</sup>
Lakoca uzimanja uzoraka	Jednostavno	Srednje do komplikovano	Srednje do komplikovano	Srednje	Srednje
Mjerenje na lokaciji ili u laboratoriji	Sakupljanje na lokaciji, priprema u laboratoriji, procena identifikacijom uz pomoc mikroskopa i foto/video dokumentiranje	Sakupljanje na lokaciji, priprema i identifikacija u laboratoriji, foto/video dokumentiranje i pohranjivanje uzoraka.	Sakupljanje na lokaciji, priprema i identifikacija u laboratoriji, foto/video dokumentiranje i pohranjivanje uzoraka.	Sakupljanje na lokaciji, priprema i identifikacija u laboratoriji, foto/video dokumentiranje i pohranjivanje uzoraka.	Sakupljanje na lokaciji, identifikacija i dokumentiranje. Po izboru, nije obavezno: procjena biometrijskih parametara i težine tijela.
Stepen težine i nivo identifikacije	Komplikovana na nivou vrste. Uglavnom jednostavna do nivoa roda	Jednostavna nakon adekvatne obuke osoblja, ali zahtijeva i taksonomijsko strucno znanje, posebno za neke grupe makroalgi.	Jednostavna nakon adekvatne obuke osoblja, ali zahtijeva i taksonomijsko strucno znanje, posebno za neke grupe makroalgi.	Zahtijeva identifikaciju od strane strucnjaka na nivou vrste i za neke grupe.	Jednostavna za eksperte.

<sup>39</sup> OSPAR smjernice za ribe su vezane za analizu zagadivaca, te nisu relevantne za određivanje sastava i obilja

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskicmenjaci	Ribe
<b>Karakteristike i prisustvo reference za poredjenje kvaliteta/uzoraka/stanica</b>	Ne. BEQUALM Referentni tipski uzorci djelimicno dostupni na univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima	Ne. Referentni tipski uzorci djelimicno dostupni na univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima	Ne. Referentni tipski uzorci djelimicno dostupni na univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima	Referentni tipski uzorci djelimicno dostupni na univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima (OSPAR/HELCOM/ICES, BEQUALM)	Ne. Uglavnom nije potrebno. Ako je potrebno referentni tipski uzorci djelimicno dostupni na univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima (HELCOM smjernice za monitoring riba priobalnih podrucja se mogu koristiti)
<b>Metodologija je doslijedna diljem EU?</b>	Ne, ali su konzistentne medu HELCOM i OSPAR zemljama za Balticko more i Sjeveroistocni Atlantik; BEQUALM šeme su u fazi razvoja.	Ne, ali su konzistentne medu Baltickim zemljama (HELCOM smjernice za monitoring fitobentosa)	Ne, ali su konzistentne medu Baltickim zemljama (HELCOM smjernice za monitoring fitobentosa)	Ako je neophodno, primjeniti HELCOM/OSPAR smjernice za makrozoobentos za tranzicijske vode. BEQUALM šeme su u fazi razvoja.	Koristiti znanje eksperata i rezultate pilot studija za odredivanje najbolje regionalno/tipske metodologije.

Aspect/feature	Phytoplankton	Macroalgae	Angiosperms	Benthic invertebrate fauna	Fish fauna
<b>Trenutna upotreba pri biološkom monitoringu ili klasifikaciji u EU</b>	Sastavni dio nacionalnog monitoringa u raznim zemljama EU	Sastavni dio nacionalnog monitoringa u raznim zemljama EU	Sastavni dio nacionalnog monitoringa u raznim zemljama EU	Sastavni dio nacionalnog monitoringa u raznim zemljama EU	Sastavni dio nacionalnog monitoringa u raznim zemljama EU
<b>Trenutna upotreba bioloških indikatora/rezultata</b>	Ne	Ne, ali može se koristiti odnos između brzorastućih oportunističkih vrsta i spororastućih višegodišnjih vrste (promjena uslijed eutrofikacije)	Ne	Ne	Ne
<b>Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskičmenjaci	Ribe
<b>ISO/CEN standardi</b> <b>Ostali standardi</b>	OSPAR JAMP Upute za monitoring eutrofikacije: kompozicija fitoplanktonskih vrsta; HELCOM COMBINE Monitoring upute <i>i)</i> vezane za kompoziciju, obilje i biomasu fitoplanktonskih vrsta i <i>ii)</i> za fitoplankton hlorofil a; ISO 10260 (1992) za Određivanje hlorofila a	ISO/CEN: No HELCOM COMBINE uputstva za monitoring fitobentosa	ISO/CEN: No HELCOM COMBINE uputstva za monitoring fitobentosa	ISO 7828:1985 (Uputstva za uzorkovanje rucnom mrežom akvaticnih bentickih makro-invertebrata) ISO 9391:1993 (Uzorkovanje makro-invertebrata u dubokim vodama– uputstva za upotrebu kolonizacije, kvalitativnih i kvantitativnih samplera) ISO 16665 (makrofauna morskog mekog dna; u fazi pripreme) HELCOM/OSPAR Uputstva za makrozoobentos, trebaju se prilagoditi tranzicijskim vodama ako je potrebno;	Ne
<b>Primjenljivost za tranzicione vode</b>	Mala	Velika	Velika	Velika	Ako je potrebno

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki beskičmenjaci	Ribe
<b>Glavne prednosti</b>	Jednostavno uzorkovanje	Identifikuje potencijalne fenomene poremećaja. Evaluacija razvoja zajednice. Ekonomicna, objektivna i podložna optimizaciji uz pomoć statističkih metoda	Identifikuje potencijalne fenomene poremećaja. Evaluacija razvoja zajednice. Ekonomicna, objektivna i podložna optimizaciji uz pomoć statističkih metoda	Identifikuje potencijalne fenomene poremećaja. Evaluacija razvoja zajednice. Ekonomicna, objektivna i podložna optimizaciji uz pomoć statističkih metoda	Relativno jednostavno poređenje stanja sa "prijšnjim izvornim stanjem" poređenjem istorijskog pregleda vrsta riba sa sadašnjim stanjem. Identifikuje prirodne i antropogene uticaje za razne vrste izvora. (Prolasci migratornih riba su odlican indikator dobrog kvaliteta u slatkoj vodi, u tranzicijskim vodama su indikativni za dobre geomorfološke uslove-odsustvo brana/konstrukcija ili dovoljan broj ribljih propusta)

Aspekt/ karakteristika	Fitoplankton	Makroalge	Angiosperme	Benticki besikmenjaci	Ribe
<b>Glavne mane</b>	Velika prostorna-vremenska promjenljivost, prisustvo slatkovodnih, bocatnih i morskih vrsta u promjenljivim fizickim uslovima (bocatna voda je " groblje" za slatkovodne i morske vrste) veliki uticaj promjene temperature i saliniteta na kompoziciju fitoplanktona. Taksonomijska identifikacija može biti komplikovana i zahtijevati mnogo vremena. Nedostatak protokola za osiguranje kvaliteta.	Nema standardne metode osim u zemljama HELCOM-a. Nedostatak taksonomskih detalja (ponavljanje malog broja vrsta u morfološkim grupama- looping). Nedostatak protokola za osiguranje kvaliteta.	Nema standardne metode osim u zemljama HELCOM-a. Nedostatak taksonomskih detalja (ponavljanje malog broja vrsta u morfološkim grupama- looping). Nedostatak protokola za osiguranje kvaliteta.	Velika prostorna-vremenska promjenljivost. Nedostatak taksonomskih detalja (ponavljanje malog broja vrsta u morfološkim grupama- looping). Nedostatak protokola za osiguranje kvaliteta. Potrebna ekspertiza za određivanje taksonometrijske grupe. Velika frekvencija uzoraka i veliki broj uzoraka se zahtijeva uslijed vremenske i prostorne varijabilnosti.	Velika pokretljivost, prisustvo morskih i slatkovodnih vrsta ribe tolerantnih u pogledu promjene saliniteta otežavaju određivanje lokalnih uticaja. Dugovjecnost. Potrebni veliki uzorci. Dugotrajna osmatranja potrebna za pouzdano određivanje kompozicije i obilja.

Tabela 3.8 Ključne karakteristike svakog hidromorfološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za tranzicione vode

Aspekt/ karakteristika	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke Hidrološki balans
	Varijacija dubine	Kolicina i struktura supstrata dna	Struktura tranzicione zone	
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Oblik bazena	Granulacija Sadržaj organske materije	Pokrivenost i vrsta vegetacije	Uticanja slatke vode Izmjena vode sa morem Vrijeme zadržavanja vode Meteorološke promjene
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Hidrološke promjene Suspendovani materijal Vadenje šljunka	Mehanicno i organsko zagadenje Hidrološke promjene Suspendovani materijal Vadenje šljunka	Korištenje zemljišta i hidrološke promjene	Izmjene u načinu korištenja zemljišta Izmjene morskih pješčanih obala Izmjena ispusta
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/varij abilnosti EKV</b>	Spore promjene uslijed smanjenja raspadanja, transporta nanosa terestrijalnog porijekla kroz ekoton (prelazna zona između dvije biološke zajednice), pronosa slatke vode. Velika varijabilnost za neke tipove uslijed transporta i akumulacije pijeska.	Mala prirodna varijabilnost. Umjerena varijabilnost uslijed ljudskog djelovanja.	Mala prirodna varijabilnost. Umjerena varijabilnost uslijed ljudskog djelovanja.	Velika vremenska varijabilnost uslijed hidroloških i meteoroloških uslova. Mala vremenska promjenljivost uslijed korištenja zemljišta i podzemnih voda.
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Echo soundings Remote sensing	Oprema za uzimanje jezgra	Remote sensing snimci i osmatranja na terenu	In situ mjerenja protoka vode
<b>Tipična frekvencija uzorkovanja</b>	Jednom u 5 godina	Jednom u 3 godine	Jednom u 3 godine	Kompletan godišnji ciklus sa kvartalnim uzorkovanjem, svake 3 godine
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Nevažno	Nevažno	Proljeće-ljeto	Sezonski



Aspekt/ karakteristika	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke Hidrološki balans
	Varijacija dubine	Kolicina i struktura supstrata dna	Struktura tranzicione zone	
Tipicna velicina uzorka ili podrucja promatranja	Mreža od 1 X 1 m do 10 m X 10 m	Neporemećeni uzorci dna od 10 cm X 10 cm do 200 cm X 200 cm	Cjelokupni ekoton (prelazna zona između dvije biološke zajednice)	Svi dotoci i ispusti vode
Stepen težine/ komplikovanosti uzimanja uzorka/ mjerjenja	Brza elektronska mjerjenja	Brzo uzorkovanje, dugotrajana analiza u laboratorijama	Jednostavno Brzo, korištenjem remote sensing tehnologije, ako je dostupna	Jednostavno i brzo uzorkovanje uz posjedovanje skupe opreme
Osnova za poređenje rezultata/kvaliteta/ stanica npr. referentni uslovi/ najbolji kvalitet	Karte Nacionalnih hidrografskih institucija	Ne	Corina karte staništa	Ne
Metodologija konzistentna u EU?	Ne	FOLC metoda	Ne	Ne
Trenutna upotreba u monitoringu ili pri kvalifikaciji u EU	Ne	Ne	Ne	Ne
Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Ne	Ne	Ne	Ne

Aspekt/ karakteristika	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke Hidrološki balans
	Varijacija dubine	Kolicina i struktura supstrata dna	Struktura tranzicione zone	
Postojeći sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Ne	Ne	Ne	Ne
ISO/CEN standardi				
Primjenljivost za tranzicione vode	Da	Da	Da	Da
Glavne prednosti	Brzina uzorkovanja i kartiranja	Brzina uzorkovanja	Brzina uzorkovanja i kartiranja	Brzina uzorkovanja i kartiranja
Glavne mane	Nema	Dugotrajne laboratorijske ananlize		Skupa oprema

**Tabela 3.9 Ključne karakteristike svakog hemijskog i fizicko-hemijskog elementa kvaliteta voda za tranzicione vode**

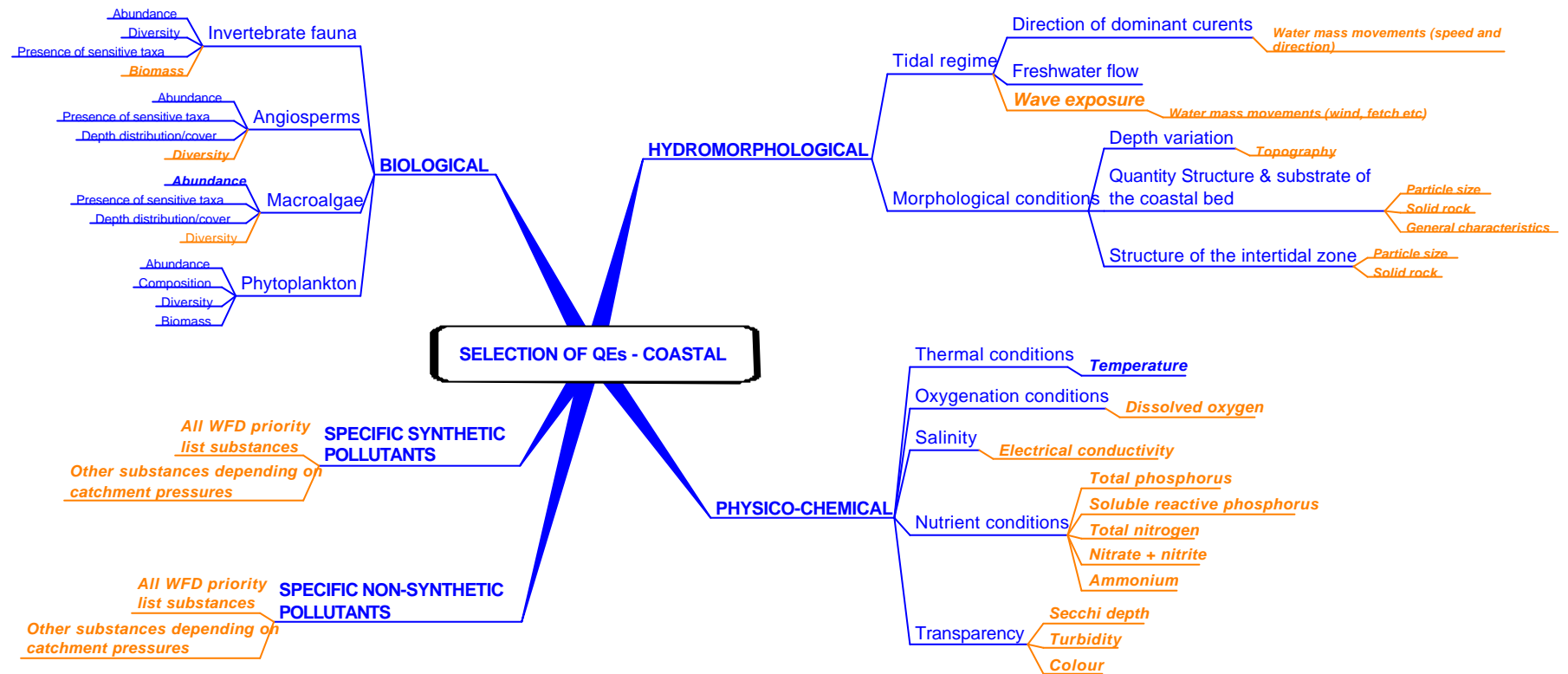
Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacija	Salinitet	Nutrienti
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Prodiranje svjetlosti i kvalitet	Termalni profili uzduž vodenog stuba	Profili kiseonika	ppt psu	Reaktivne vrste i totalni budžet (N,P,Si)
<b>Relevantnost elementa kvaliteta vode</b>	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
<b>Pritisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Resuspenzija Transport nanosa rijekom Akvakultura Eutrofikacija	Klimatske promjene Termalno zagađenje Obezbeduje informacije vezane za uslove miješanja	Opterećenje organskom materijom Eutrofikacija Akvakultura	Uticanje slatke i morske vode Hidrodinamika voda	Opterećenje azotom i fosforom uslijed rijecnog dotoka, lokalna tackasta i difuzna zagađenja, akvakultura.
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/ varijabilnosti EKV-a</b>	Velika prirodna varijabilnost uslijed sezonskog cvjetanja algi, spiranja i meteoroloških faktora.	Predvidljiva velika prirodna varijabilnost uslijed sezonskih uslova i uslova miješanja. Neke promjene su posljedica ljudskih aktivnosti.	Velika prirodna varijabilnost uslijed dnevnih promjena temperature kao i produkcije/respiracije.	Predvidljiva velika prirodna varijabilnost uslijed promjene saliniteta i gustoće vezanih za promjene temperature i dotok slatke vode. Antropogeni uticaji	Velika prirodna varijabilnost uslijed sezonskih promjena (meteoroloških i bioloških) Antropogeni uticaji

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacija	Salinitet	Nutrienti
<b>Napomene vezane za monitoring</b>	Zavisnost od dnevne svjetlosti i saliniteta	Specijalnu pažnju treba posvetiti profilu vodnog stuba. Zavisnost o salinitetu.	Zavisnost od hidrodinamike, fizickih karakteristika i perioda dana u kojem se vrši mjerenje. Uslijed brze dinamike karakteristicne za lagune i priobalna jezera, preporučuje se ponavljanje 24-72 satnog kontinuiranog uzorkovanja najmanje dva puta godišnje (zima i ljeto)	Zavisnost od hidrodinamike (i saliniteta)	Zavisnost od hidrodinamike i bioloških faktora. Specijalnu pažnju treba posvetiti izmjeni sa sedimentom pri proračunu totalnog budžeta.
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Secchi disk, autografsko fotometerisanje	Pokretna elektronska oprema Automatizirana na palubi/splavu za mjerenje	Pokretna elektronska oprema Automatizirana na palubi/splavu za mjerenje	Pokretna elektronska oprema Automatizirana na palubi/splavu za mjerenje	Uzorkovanje vode pracoeno laboratorijskom analizom
<b>Tipicna frekventnost uzimanja uzoraka</b>	Mjesečno	Dnevna mjerenja na palubi/splavu Mjesečne kontrole	Dnevna mjerenja na palubi/splavu Mjesečne kontrole	Dnevna mjerenja na palubi/splavu Mjesečne kontrole	Mjesečno
<b>Period u godoni pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Svaki mjesec	Dnevno+svaki mjesec	Dnevno+svaki mjesec	Dnevno+svaki mjesec	Svaki mjesec
<b>Tipicna velicina uzorka</b>	Nije određeno	Nije određeno	Nije određeno /100 ml	Nije određeno /100 ml	1-2 litra

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacija	Salinitet	Nutrienti
Stepen težine/ komplikovanosti uzimanja uzoraka/mjerenja	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
Osnova za bili kakavu komparaciju rezultata/ kvaliteta/ stanica npr. referentni uslovi/ najbolji kvalitet					Prostorna poređenja i određivanje trenda na mjernom mjestu
Metodologija konzistentna diljem EU?			OSPAR JAMP Uputstva za monitoring eutrofikacije: Kiseonik		OSPAR Uputstva za monitoring nutrienata
Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU					OSPAR Uputstva za monitoring nutrienata
Postojeći sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?					
ISO/CEN standardi	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
Primjenljivost za tranzicione vode	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
Glavne prednosti	Jednostavno mjerenje	Jednostavno mjerenje	Jednostavno mjerenje ako je autografsko	Jednostavno mjerenje.	Brzo uzorkovanje

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Oksidacija	Salinitet	Nutrienti
<b>Glavne mane</b>	Ekstremna vremenska promjenljivost.	Mora se uzeti u obzir dnevna i sezonska promjenljivost.	Mora se uzeti u obzir dnevna i sezonska promjenljivost. Zahtijeva mnogo vremena ako mjerenje nije autograficko.	Mora se uzeti u obzir faza plime ili oseke za vrijeme uzorkovanja.	Zahtijeva mnogo vremena. Velika prostorna i vremenska varijabilnost. U suprotnosti sa biomasom fitoplanktona i morskih trava.

### 3.4 Selekcija elemenata kvaliteta voda (EKV) za priobalne vode



Legend: Mandatory QE specified in Annex V.1.2 Recommended QE

Selection of Quality Elements for Coastal Waters	Selekcija elemenata kvaliteta voda za priobalne vode
Biological	Biološki elementi kvaliteta voda
Invertebrate fauna- Abundance, Diversity, Presence of sensitive taxa, Biomasse	Beskičmenjaci-obilje, prisustvo osjetljive taksonomske grupe, diverzitet, biomasa
Angiosperms- Abundance , Presence of sensitive taxa Depth distribution/cover, Diversity,	Angiosperme - obilje, prisustvo osjetljive taksonomske grupe, diverzitet , distribucija/ pokrivenost u zavisnosti od dubine
Macroalgae- Abundance , Presence of sensitive taxa Depth distribution/cover, Diversity	Makroalge-obilje, prisustvo osjetljive taksonomske grupe, diverzitet , distribucija/ pokrivenost u zavisnosti od dubine
Phytoplankton- Abundance, Composition ,Diversity, Biomasse	Fitoplankton – obilje, sastav, diverzitet, biomasa
Specific Synthetic Pollutants- All WFD prority list substances, Other substances depending on catchment pressure	Posebni sintetički zagadivaci – Sve supstance u okviru prioritetne liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
Specific non –synthetic pollutants- All WFD prority list substances, Other substances depending on catchment pressure	Posebni nesintetički zagadivaci – Sve supstance u okviru prioritetne liste Direktive, ostale supstance zavisno o pritisku na rijecni sliv
Hydromorphological	Hidromorfološki elementi kvaliteta voda
Tidal regime	Režim plime i oseke
Direction of dominant currents- Water mass movements (speed and directions)	Pravac dominantnih struja- Kretanje masa vode (brzina i pravac)
Freshwater flow, Wave exposure, Water mass movements (wind, fetch etc)	Doticaj slatke vode, izloženost valovima, kretanje masa vode (vjetar, fetch itd..)
Morphological conditions	Morfološki uslovi
Depth variation – Topography	Varijacija dubine – topografija
Quantity structure & substrate of the costal bed, Particle size, Solid rock, General characteristics	Struktura i supstrat dna – granulacija, stjenovitost, generalne karakteristike
Structure of intertidel zone – Particle size, Solid rock	Struktura meduplimne zone – granulacija, stjenovitost
Physico-chemical	Fizicko-hemijski elementi kvaliteta voda
Thermal conditions- Temperature	Termalni uslovi – temperature
Salinity- Electrical conductivity	Salinitet – elektricna provodnost
Oxygenation conditions- Dissolved oxygen	Uslovi oksidacije-rastvoreni kiseonik
Nutrient conditions- Total Phosphorus, Soluble reactive phosphorus, Total	Stanje nutirjenata- Totalni fosfor, rastvoreni aktivni fosfor (ortofosfati),



nitrogen, Nitrate + nitrite, Ammonium	totalni azot, nitrat+nitrit, amonijak
Transparency - Secchi dept, Turbidity, Colour.	Transparentnost- dubina po Secchi-u, mutnoca, boja

**Slika 3.4**      **Selekcija elemenata kvaliteta voda (EKV) za priobalne vode**

**Tabela 3.10 Ključna obilježja svakog biološkog elemenata kvaliteta voda (EKV) za priobalne vode**

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskičmenjaci bentosa
Mjereni parametri indikativni za EKV, u skladu sa Ankesom V (1.1.4 i 1.2.4)	Sastav, obilje, biomasa, cvjetanja	Sastav, obilje, osjetljiva vrsta, pokrivenost	Sastav, obilje, diverzitet, osjetljiva vrsta
Parametri koji podržavaju interpretaciju EKV-a mjereni ili uzorkovani kad i EKV	Fizicko-hemijski parametri: transparentnost, temperatura, salinitet, kiseonik, nutrijenti Klorofil "a" Hidromorfološki parametri: struje Ključne vrste	Jako važan prateći parametar: distribucija (horizontalna i vertikalna) Biomasa, gustina Fizicko-hemijski parametri: (transparentnost, temperatura, salinitet, nutrijenti) Hidromorfološki parametri: plima i oseka, izloženost valovima, nagib Sediment i karakteristike supstrata Visina prije i poslije datuma promjene plime i oseke	Jako važan prateći parametar: biomasa Karakteristike staništa (morfologija, izloženost valovima, nagib, tekstura, topografska kompleksnost, karakteristike supstrata itd.) Fizicko-hemijski parametri: (transparentnost, temperatura, salinitet, nutrijenti) Prisustvo i raspored/velicina odredene biogeničke agregacije (npr. kolonije školjki ili grebeni polihaeta)
Pritisci relevantni za promjenu EKV-a	Eutrofikacija Dotok nutrijenata, suspendovane materije, toksične supstance	Veliki broj vrsta antropogenih poremećaja (npr. opterećenje nutrijentima, ribogojstvo, modifikacija obale i strukture dna, unos suspendovane materije)	Veliki broj vrsta antropogenih poremećaja (npr. eutrofikacija, organsko zagađenje, mehanicki poremećaji, fizicke modifikacije dna, dinamika sedimenta i ribogojstvo)
Mobilnost EKV-a	Velika	Mala	Mala

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskičmenjaci bentosa
<b>Nivo i izvori promjenljivosti EKV-a</b>	Velika inter and intra-sezonska varijabilnost u strukturi i biomasi zajednice. Pojava komada/" zakrpa" Pod uticajem: zracenja, dostupnosti nutrijenata, stabilnost vodenog stuba i vremena zadržavanja.	Prostorna isparcanost kolonija. Varijabilnost u vremenu, sezonski trend za neke vrste. Pod uticajem klimatskih uslova (npr. nepogode, zracenje, dostupnost nutrijenata)	Prostorna isparcanost kolonija. Varijabilnost u vremenu, sezonski trend za neke vrste. Pod uticajem zakonitosti sezonskog rasta. Pod uticajem varijabilnosti supstrata i varijacije fizickih parametara
<b>Prisustvo u priobalnim vodama</b>	Obilje	Obilato do rijetko; Regionalne razlike: (npr. ležaji morske trave su rijetki u Sjevernom moru)	Obilje
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Uzorkovanje vode (mreža za planktone, uzorci vode)	Direktno uz pomoc ronilaca (SCUBA diving) ili hodanjem za vrijeme oseke: nedestruktivno (kvantitativno brojanje u okviru kvadrata ili fotografske metode, semi-kvantitativno Određivanje obilja prema ustanovljenoj skali) , destruktivno (usisavanje ili sampler za uzorkovanje dna) Indirektno: Uzorkovanje sa palube broda korištenjem box samplera (hvatac, sampler za uzimanje jezgra) Remote sensing osmatranja (satelit, vazдушna multispektralna ili vazдушna fotografija) (npr. gustina na nanosima mulja) Remote video tehnike (ROV, sanke za vucu) gdje odgovara	Direktno uz pomoc ronilaca (SCUBA diving) ili hodanjem za vrijeme oseke: nedestruktivno (kvantitativno brojanje u okviru kvadrata ili fotografske metode, semi-kvantitativno Određivanje obilja prema ustanovljenoj skali) , destruktivno (usisavanje ili sampler za uzorkovanje dna) Indirektno: Uzorkovanje sa palube broda korištenjem box samplera (hvatac, sampler za uzimanje jezgra), bagerovanje Remote video tehnike (ROV, sanke za vucu) gdje odgovara Echo sounding tehnike(ROXANN) koje se koriste za mjerenje velicine biološkog staništa

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskičmenjaci bentosa
Staništa koja se uzorkuju	Vodni stub	Tvrdo i meko dno	Tvrdo i meko dno
Tipična frekvencija uzorkovanja	Najbolje svakih 15 dana Najmanje jednom mjesečno uzorkovanje na standardnim dubinama Potrebno je odrediti optimalno uzorkovanje na osnovu regionalnih i tipskih karakteristika (npr. maksimalne i minimalne niveoe).	Poželjno sezonski (4 puta godišnje) Najmanje dva puta godišnje (max/min pokrivenost); regionalne razlike (HELCOM: jednom godišnje) Frekvencija može biti manja za morske trave i/ili ostale dugovječne vrste	Poželjno sezonski, najmanje u vrijeme max. perioda rasta Kako je to preporučeno u OSPAR/HELCOM/ICES uputama jednom godišnje (u istoj sezoni) Najmanje dva puta godišnje u Mediteranskom ekoregionu.
Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka	Treba biti zastupljeno u svim sezonama, sa naglaskom na sezonu cvjetanja. Vezana za posebne događaje (vanredna cvjetanja)	Poželjno sezonski (4 puta godišnje) Najmanje dva puta godišnje (max/min pokrivenost), pri čemu je tajming ovisan o ekoregionu Kako je to preporučeno u OSPAR/HELCOM/ICES uputama (jednom godišnje, juni-septembar)	Poželjno sezonski a najmanje u toku max. perioda rasta
Tipična veličina uzorka	Varijabilan: obično 50-250 ml, /1 litre Kako je to preporučeno u OSPAR/HELCOM/ICES uputama	Varijabilan i zavisn o metodologiji i tipu grupe fitobentosa Kvadrati raznih veličina ( od 15x15cm do nekoliko m <sup>2</sup> zavisno od veličine grupe) Kako je to preporučeno u OSPAR/HELCOM/ICES uputstvima ili SCUBA Diving transektima (ISO standard u fazi razvoja)	Varijabilan i zavisn o metodologiji Kvadrati raznih veličina ( 20÷50 cm) za tvrda dna Kombinacija mreža instrumenata za vadenje jezgra za meka dna Kako je to preporučeno u OSPAR/HELCOM/ICES uputama ili SCUBA Diving transektima (ISO standard u fazi razvoja)

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskičmenjaci bentosa
<b>Lakoca uzimanja uzoraka</b>	Jednostavno uzorkovanje vode	In situ tehnike: jednostavne nakon treninga kadra (SCUBA-diving) za identifikaciju vrsta i metodologiju; ali varijabilne uslijed meteo-morskih uslova i metodologije Uzorkovanje sa palube broda: jednostavno za meka dna a komplikovano za tvrda dna. Zracno fotografisanje je tehnicki zahtjevno.	In situ tehnike: jednostavne nakon minimalnog treninga kadra ali varijabilne uslijed meteo-morskih uslova i metodologije Relativno jednostavno uzorkovanje sa palube broda.
<b>Mjerenja na lokaciji ili u laboratoriji</b>	Sakupljanje na lokaciji, priprema u laboratoriji racena identifikacijom uz pomoc mikroskopa.	Sakupljanje na lokaciji, priprema u laboratoriji, grupisanje i identifikacija	Sakupljanje na lokaciji, priprema u laboratoriji racena identifikacijom
<b>Stepen težine i nivo identifikacije</b>	Za odredivanje taksonometrijske grupe potrebno znanje eksperta. Komplikovano na nivou vrste. Najčešće jednostavno na nivou roda.	Jednostavno nakon adekvatnog treninga ali zahtijeva ekspertizu za neke taksonometrijske grupe, posebno za neke grupe makroalgi.	Za Odredivanje taksonometrijske grupe potrebno znanje eksperta. Jednostavno nakon adekvatnog treninga.
<b>Karakteristike i prisustvo reference za poredjenje kvaliteta/ uzoraka / stanica</b>	Ref. tip materijala na Univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima i preporukama (OSPAR/HELCOM/ICES) BEQUALM, u fazi izrade QUASIMEMME (hlorofil a)	Ref. tip materijala na Univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima i preporukama (HELCOM COMBINE upute)	Ref. tip materijala na Univerzitetima i istraživackim ustanovama; osiguranje kvaliteta u skladu sa nacionalnim i internacionalnim programima i preporukama (OSPAR/HELCOM/ICES) BEQUALM, (UK i NL)

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskičmenjaci bentosa
Metodologija je dosljedna diljem EU?	Ne ali konzistentna u Sjeveroistocnom Atlantiku i u Baltickom moru (OSPAR i HELCOM zemlje)	Ne ali konzistentna u Sjeveroistocnom Atlantiku i u Baltickom moru (OSPAR i HELCOM zemlje)	Ne ali konzistentna u Sjeveroistocnom Atlantiku i u Baltickom moru (OSPAR i HELCOM zemlje)
Trenutna upotreba u biološkom monitoringu ili kvalifikaciji u EU?	Italija, Norveška (djelimicno) , Nizozemska, Njemacka, Švedska (monitoring), Španija	Norveška (djelimicno) , Njemacka (u probnoj fazi), Švedska (monitoring i klasifikacija), Danska, UK, Španija	Norveška (djelimicno) , Nizozemska, Njemacka, Švedska (monitoring i klasifikacija), Španija
Trenutna upotreba bioloških indikatora/ rezultata	Norveška	Ne Španija (Katalonija)	Norveška, Švedska, UK, Španija
Postojeći monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Generalno ne Djelimicno u: Italiji, Norveškoj, Njemackoj, Švedskoj	Djelimicno u: Norveškoj, Njemackoj, Švedskoj i UK	Norveška Djelimicno u: Njemackoj, Švedskoj
ISO/CEN standardi	Ne CEN/TC 230 N 0423 u fazi pripreme	Ne ISO standard za stjenovite obale u fazi pripreme (Norveški standard 9424):	Nacionalni Norveški standardi za meko dno (ISO u fazi pripreme: TC 230/SC 5: ISO/TC 147/SC5 N350) U fazi pripreme ISO16665
Primjenljivost za obalne vode	Velika	Velika	Velika

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskičmenjaci bentosa
<b>Glavne prednosti</b>	Dobar indikator promjene troficnog statusa. Jednostavno uzorkovanje. Indikatori kratkotrajnih posljedica usljed brzog vremena izmjene. Važno osmatranje štetnih algi (DSP/PSP)	Dobar integralni indikator generalnog stanja okoliša. Identifikuje potencijane fenomene poremećaja. Evaluacija evolucije zajednice: daje informacije vezane za stabilnost ekosistema. Ključni element u obalnim ekosistemima. Dobar integracioni indikator širokog spektra uticaja. Ekonomican, konzistentan i pogodan za optimizaciju uz pomoc statistickih metoda.	Dobar integralni indikator generalnog stanja okoliša. Identifikuje potencijane fenomene poremećaja. Evaluacija evolucije zajednice Ekonomican, konzistentan i pogodan za optimizaciju uz pomoc statistickih metoda.
<b>Glavne mane</b>	Velika prostorno-temporalna varijabilnost zahtijeva povećanu frekventnost uzorkovanja i dobru prostornu pokrivenost. Konzistentna identifikacija zahtijeva konzistentan trening te procedure osiguranja kvaliteta mjerenja kao i interkalibraciju. Taksnomijska identifikacija može biti komplikovana i zahtijevati mnogo vremena.	Zahtijeva provjerene i kvalifikovane ronioce. Metoda nije standardizovana Nedostatak taksonomskih detalja (ponavljanje malog broja vrsta u morfološkim grupama-looping) Konzistentna identifikacija zahtijeva konzistentan trening te protokole za osiguranja kvaliteta mjerenja	Nedostatak taksonomskih detalja (ponavljanje malog broja vrsta u morfološkim grupama-looping) Konzistentna identifikacija zahtijeva konzistentan trening te protokole za osiguranja kvaliteta mjerenja Zahtijeva provjerene i kvalifikovane ronioce.

Aspekt/ karakteristika	MORSKA FLORA		MORSKA FAUNA
	Fitoplanktoni	Makroalge/Angiosperme (Fitobentos)	Beskicmenjaci bentosa
<b>Zaključci/ preporuke</b>	<p>Dobar indikator promjena stanja troficnosti kratkotrajnih posljedica, uslijed brzog vremena izmjene. Identifikacija neželjenih ili potencijalno toksičnih vrsta je narocito važan parametar pri procjeni. Frekvencija cvjetanja i intenzitet su indikativni parametri za klasifikaciju ekološkog statusa.</p> <p>Minimalne frekvencije u skladu sa Direktivom (svakih 6 mjeseci) može biti neadekvatna za mnoge regije: pilot studije i znanje lokalnih eksperata može pomoci da se ustanove najprihvatljivije frekvencije.</p>	<p>Ključni elementi za obalne ekosisteme. Dobar integralni indikator stanja okoliša, reaguje na široki spektar uticaja. Obezbeđuje važne informacije vezane za stabilnost ekosistema, u slučaju indikacija dugotrajnih promjena fizickih uslova na lokaciji.</p> <p>Za angiosperme, najvažniji parametar je distribucija (velicina i varijacije u vremenu i prostoru).</p>	<p>Dobar integralni indikator stanja okoliša. Važne promjenljive koje trebaju biti uzete u obzir zajedno sa traženim parametrima (sastav i obilje) su: diverzitet vrsta i prisustvo osjetljive vrste ili organizma višeg taksonometrijskog nivoa, kao i biomase, koja je indikativna za eutrofikaciju.</p> <p>Nekoliko indeksa postoje i oni su u širokoj upotrebi, iako još nisu usaglašeni/ zajednicki dogovoreni.</p>



Tabela 3.11 Ključne karakteristike svakog hidromorfološkog elementa kvaliteta voda (EKV) za priobalne vode

Aspekt/ karakteristike	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke	
	Varijacija dubine	Struktura supstrata dna	Struktura zone plime i oseke	Pravac dominantnih struja	Izloženost valovima
<b>Mjereni parametri indikativni za EKV</b>	Tipografija vrsta vodnih tijela	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Granulacija</li> <li>- Cvrsta stijena</li> <li>- Ostale generalne karakteristike:</li> <li>Opis sastava dna (mulj, pijesak, šljunak, cvrsto tlo ili stijena)</li> <li>Rezultati sedimentacije (nabori, pješćani sprudovi, podvodne dine itd.)</li> <li>- bioturbacija, laminacija pokrivača, uslovi oksidacije u sedimentu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vrsta i forma stijene i izloženost valovima,</li> <li>- Granulacija</li> <li>- Raspored životnih zajednica</li> <li>- nivoi plime i oseke</li> <li>- erozija/ deponovanje</li> </ul>	Kretanja vodnih masa (brzina i pravac)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kretanja vodnih masa (talasi, vjetar, Fetch-indeks)</li> <li>Frekvencija i pravac nevremena</li> <li>Nivoi plime i oseke za vrijeme uzburkanog mora</li> </ul>
<b>Prtisci relevantni za promjenu EKV-a</b>	Nasipanje tla, vadenje šljunka, deponovanje kao i prirodne značajne promjene dna	Mehanicki poremećaji i varijacije strukture i kompozicije supstrata uslijed antropogenih uticaja	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mehanicki poremećaji i varijacije strukture i kompozicije supstrata uslijed antropogenih uticaja</li> <li>- Promjene u kompoziciji makroalgi uslijed hemijskog zagadenja</li> <li>- podizanje nasipa</li> <li>- uredenje plaža</li> </ul>	Prirodne promjene (mehanicke ili klimatske) promjene izgleda obale uslijed antropogenih uticaja (izgradnja konstrukcija)	Prirodne promjene (mehanicke) ili promjene izgleda obale uslijed antropogenih uticaja (izgradnja konstrukcija)

Aspekt/ karakteristike	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke	
	Varijacija dubine	Struktura supstrata dna	Struktura zone plime i oseke	Pravac dominantnih struja	Izloženost valovima
<b>Nivo i izvori promjenljivosti/varijabilnosti EKV-a</b>	Veoma mala promjenljivost uslijed uticaja prirodne erozije i sedimentacije. Umjerena promjenljivost uslijed uticaja ljudskih aktivnosti. Sezonske promjene su važne u priobalnim područjima.	Veoma mala promjenljivost uslijed uticaja prirodne erozije i sedimentacije. Umjerena promjenljivost uslijed uticaja ljudskih aktivnosti. Sezonske promjene su važne u priobalnim područjima.	Velika prirodna promjenljivost (pravilna: plima i oseka, nepravilna: uslijed nevremena) Velika promjenljivost uslijed uticaja ljudskih aktivnosti.	Velika prirodna promjenljivost uzrokovana vjetrom, plimom i osekom te klimatskim promjenama, kao i rijetkim klimatskim promjenama (npr. NAO) (Njemacka)	Sezonska promjenljivost Rijetke klimatske promjene
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Eho soundings ROV	Instrumenti za vadenje jezgra Akusticne tehnike Skeniranja Ronjenje Video	- Rekreativno ronjenje, fotografisanje, uzimanje uzorka jezgra (meko dno međuplimne zone) - Remote imaging (sateliti) Panoramska fotografija; mjerjenja in-situ uzduž tranšeja (linijski) 40	Drifteri (camci sa drift mrežama), in-situ mjerjenja, autografski instrumenti, Doppler, Istorijski podaci o proticajima, proticaji dobijeni modeliranjem (uglavnom velike razmjere)	In-situ mjerjenja, autografski instrumenti, Fetch proracuni Proracuni (uglavnom velike razmjere) na osnovu mapa i meteoroloških podataka modeliranje mjerjenje proticaja

Aspekt/ karakteristike	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke	
	Varijacija dubine	Struktura supstrata dna	Struktura zone plime i oseke	Pravac dominantnih struja	Izloženost valovima
<b>Tipicna frekvencija uzorkovanja</b>	Jednom u 5/6 godina Prije i poslije primjene znacajnog pritiska	Jednom u 5/6 godina Uzorkovanje "ad hoc" za posebne svrhe (npr. gradjenje, podrška studijama bentosa)	Jednom/dvaput u 5/6 godina Uzorkovanje za posebne svrhe (npr. gradjenje, kartografisanje)	Godišnji ciklus.	Godišnji ciklus.
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	Nije relevantno. Važno ako su prisutne sezonske varijacije u priobalnom području.	Nije relevantno.	Ljeto (da se izbjegne pojava ledenog pokrivača zimi) i ako se koriste biološke zajednice	Godišnji ciklus.	Godišnji ciklus.
<b>Tipicna velicina uzorka ili područja osmatranja</b>	Hidromorfološka mreža u zavisnosti od željene razmjere. Preporuka: mreža od 100 m X 100 m do 500 m X 500 m	Neporemećeni uzorak dna od 10 cm X 10 cm do 200 cm X 200 cm box grab uzorci (50cm x 50 cm, gdje je moguće) (Njemacka) Veće površine uz pomoć ROV/ronilaca Side Scan Sonar	Cijela međuplimna zona uz pomoć foto tehnika Uzorcima sedimenta uz pomoć instrumenta za vadenje jezgra precnika 5cm i dubine 15cm.(UK) Neporemećeni uzorak dna od 10 cm X 10 cm do 200 cm X 500 cm (Norveška)	Instrumenti koji integrišu informacije velikih prostornih i vremenskih područja. Važna je lokacija instrumenta; operativno modeliranje	Instrumenti koji integrišu informacije velikih prostornih i vremenskih područja. Važna je lokacija instrumenta;

Aspekt/ karakteristike	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke	
	Varijacija dubine	Struktura supstrata dna	Struktura zone plime i oseke	Pravac dominantnih struja	Izloženost valovima
<b>Stepen težine/ komplikovanosti uzimanja uzoraka/ mjerjenja</b>	Brza elektronska mjerjenja	Brzo uzorkovanje, dugotrajne laboratorijske analize	Brzo uzorkovanje, dugotrajne laboratorijske analize zavisno od tipa supstrate ili tehnike uzorkovanja	Brzo uzorkovanje i izrada karata uz pomoc autografskih instrumenata	Brzo uzorkovanje i izrada karata uz pomoc autografskih instrumenata
<b>Osnova za poredjenje rezultata/ kvaliteta/ stanica npr. referentni uslovi/ najbolji kvalitet</b>	Karte Nacionalnih hidrografskih/geoloških servisa,	Karte sedimenta morskog dna na osnovu nacionalnih geoloških istraživanja (npr. Britansko geološko istraživanje)	Biološke karte koje trebaju koristiti standardnu klasifikaciju kao npr. EUNIS (npr. UK koristi morsku klasifikaciju biotipa) Karte na osnovu nacionalnih geoloških istraživanja (npr. Britansko geološko istraživanje)	Ne	Ne
<b>Metodologija konzistentna diljem EU?</b>	Ne	Ne	Ne	Ne	Ne
<b>Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU?</b>	Koristi se u operativnom monitoringu, ali u vecini zemalja ne kontinuirano	Italija Švedska (u relaciji sa studijama bentosa)	UK – SAC monitoring program		
<b>Postojeci monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?</b>			Djelimicno u UK?		

Aspekt/ karakteristike	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke	
	Varijacija dubine	Struktura supstrata dna	Struktura zone plime i oseke	Pravac dominantnih struja	Izloženost valovima
Postojeći sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?					
ISO/CEN standardi					
Primjenljivost za obalne vode	Da	Da	Da	Da	Da
Glavne prednosti	Brzina uzorkovanja i kartiranja	Brzina uzorkovanja Obezbjeduje informacije vezane za hidrodinamiku i razne distribucije zajednica	Brzina uzorkovanja i kartiranja Obezbjeduje pregled cijelog sistema u cilju identifikacije velicinu ustanovljenih efekata. Obezbjeduje vezu sa biološkim elementima kvaliteta voda	Kontinuirano mjerenje, lagano kartiranje. Informacije vezane za disperziju zagađenja (npr. uljne fleke) i rastvaranje/razblaženje opterećenja	Kontinuirano mjerenje, lagano kartiranje. Informacije vezane za disperziju zagađenja (npr. uljne fleke) i rastvaranje/razblaženje opterećenja
Glavne mane	Nema	Dugotrajne laboratorijske analize	Dugotrajne laboratorijske analize vezane za karakterizaciju sedimenta Kartiranje može biti skupo	Skupi instrumenti.	Skupi instrumenti.

Aspekt/ karakteristike	Morfološki uslovi			Režim plime i oseke	
	Varijacija dubine	Struktura supstrata dna	Struktura zone plime i oseke	Pravac dominantnih struja	Izloženost valovima
<b>Zaključci/ preporuke</b>	Varijacije dubine mogu biti značajni elementi za osmatranje u regijama gdje se očekuju poremećaji: antropogene promjene koje su relevantne za određivanje statusa vodnog tijela.	Indikator hidrodinamke i podržavajući element za distribuciju zajednice; Promjene morfoloških uslova i/ili prirode supstrata mogu izazvati ozbiljne štetne efekte vezane za organizme bentosa.	Nije relevantna za Mediteranske i Baltičke ekoregione, zbog male razlike između plime i oseke. Zato se preporučuje korištenje termina "meduplimni/ <i>mediolitoralni</i> " za <i>značajne ekološke relevantnosti</i> (vidi Aneks VI).	Pravac i jačina (brzina) dominantnih struja su značajni parametri, naročito u ekoregionima ili dijelovima ekoregiona sa malom razlikom plime i oseke (Baltik, Mediteran, Skagerrak) gdje plimna strujanja imaju beznačajnu ulogu. Može naročito biti značajna u područjima pod uticajem antropogenih aktivnosti (vidi Aneks VI). Potrebno je obavezno uzeti u obzir kratkotrajne efekte.	Treba se osmatrati u područjima pod uticajem antropogenih aktivnosti. Preporučuje se mjerenje frekvencije nevremena, pravac, nivoi plime i oseke za vrijeme uzburkanog mora.

Tabela 3.12 Ključne karakteristike svakog hemijskog i fizicko-hemijskog elementa kvaliteta voda za priobalne vode

Aspekt/karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Uslovi vezani za nutriende
Mjereni parametri indikativni za EKV	Prodiranje i kvalitet svjetlosti	Temperatura Struktura vodnog stuba (u stratificiranim vodama)	D.O. koncentracija O <sub>2</sub> % saturacija	ppt psu	NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , NH <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> , Si koncentracija, totalni N, totalni P
Relevantnost elemenata kvaliteta vode	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
Pritisci relevantni za promjenu EKV-a	Višak nutrijenata (povećan rast planktona). Zagađenje organskom materijom (kanalizacija, mulj) Opterećenje nanosom Spiranje tla Doticaji iz rijeka	Termalno zagađenje iz tačkastih izvora. Promjene temperature uslijed reducirane izmjene vode i promjenjene dinamike uslijed izgradnje obalnih konstrukcija. Klimatske promjene	Organsko zagađenje. Porast produktivnosti uslijed antropogenih aktivnosti Smanjena izmjena vode uslijed ljudskog djelovanja.	Doticaj slatke vode. Miješani uslovi i nastajanje vodnih slojeva/masa. Smanjena izmjena vode uslijed ljudskog djelovanja.	Višak nutrijenata, organsko zagađenje (kanalizacija, mulj) Spiranje tla Lokalni tačkasti i difuzni izvori zagađenja. Atmosferski input (posebno N)
Nivo i izvori promjenljivosti/variabilnosti EKV-a	Velika prirodna promjenljivost uslijed sezonskog cvjetanja planktona, doticaja slatke vode i uticaja plime i oseke.	Velika prirodna promjenljivost uslijed sezonskih uslova i uslova miješanja.	Velika prirodna promjenljivost uslijed dnevnih promjena temperature i produkcije/respiracije i uslova izmjene vode. Snabdijevanje organskom materijom. Uticaoj vjetra.	Velika prirodna promjenljivost uslijed termohalinskih promjena (vjetar, padavine, doticaji iz rijeka)	Velika prirodna promjenljivost uslijed sezonskih promjena (meteo i bioloških) Doticaji iz rijeka Kretanja vodenih masa Remineralizacija

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Uslovi vezani za nutriente
<b>Napomene vezane za monitoring</b>	Ovisnost o dnevnoj svjetlosti	Specijalna pažnja vezana za profil vodnog stuba ako je neophodno	Ovisnost o hidrodinamici fizickim karakteristikama i vremenu mjerenja u toku dana; Vezati vrijeme uzorkovanja za ciklus plime i oseke	Ovisnost o hidrodinamici	Ovisnost o hidrodinamici
<b>Metodologija uzimanja uzoraka</b>	Secchi disk, autografski fotometri	Autografski instrumenti CTD	Autografski instrumenti, ili zahvatanje vode razvijenim automatskim sistemima	Autografski instrumenti CTD	Uzorkovanje vode pracenno laboratorijskom analizom. Autografski instrumenti (u eksperimentalnoj fazi)
<b>Tipicna frekvencija uzorkovanja</b>	Najbolje: svakih 15-30 dana Najmanje sezonski	Najbolje: svakih 15-30 dana Najmanje sezonski	Najbolje: svakih 15-30 dana Najmanje sezonski	Najbolje: svakih 15-30 dana Najmanje sezonski	Najbolje: svakih 15-30 dana Najmanje sezonski
<b>Period u godini pogodan za uzimanje uzoraka</b>	U toku cijele godine	U toku cijele godine	U toku cijele godine	U toku cijele godine	U toku cijele godine
<b>Tipicna velicina uzorka</b>	Pojedinacna mjerenja profila vodnog stuba.	Profil vodnog stuba, razvijenim automatskim sistemima	Profil vodnog stuba, razvijenim automatskim sistemim	Profil vodnog stuba, razvijenim automatskim sistemima	Pojedinacni uzorak, ili profil vodnog stuba, razvijenim automatskim sistemima
<b>Stepen težine/komplikovanosti uzimanja uzoraka/mjerenja</b>	Jednostavno.	Jednostavno.	Jednostavno korištenjem autografskih instrumenata.	Jednostavno.	Jednostavno. Zahvatanje površinske vode ili uzimanje profila koristeći dubinski sampler.



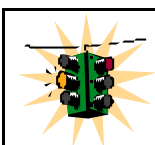
Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Uslovi vezani za nutriente
Osnova za bilo kakvu komparaciju rezultata/ kvaliteta/ stanica npr. referentni uslovi/ najbolji kvalitet		Ne	Ne	Norveška UK	Danska: Quasimemme + nacionalna interna poredjenja Švedska. Quasimemme Norveška (ring test/ Quasimemme)
Metodologija konzistentna diljem EU?	Ne	Ne	Ne ali konzistentna na podrucju SI Atlantika i podrucju Baltickog mora (OSPAR i HELCOM zemlje)	Ne	Ne ali konzistentna na podrucju SI Atlantika i podrucju Baltickog mora (OSPAR i HELCOM zemlje)
Trenutna upotreba u monitoringu ili pri klasifikaciji u EU?	Italija, Švedska, UK, Danska, Španija (Baskijski dio)	Italija, Švedska, Norveška, Njemacka, UK, Danska, Španija (Baskijski dio)	Italija, Švedska, Norveška, Njemacka, UK, Danska, Španija (Baskijski dio)	Italija, Švedska, Norveška, Njemacka, UK, Danska, Španija (Baskijski dio)	Italija, Švedska, Norveška, Njemacka, UK, Danska, Španija (Baskijski dio)
Postojeci monitoring sistemi su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Ne Španija (Baskijski dio)	Ne Djelimicno u UK i Norveškoj, Španija (Baskijski dio)	Ne Djelimicno u UK i Norveškoj, Španija (Baskijski dio)	Ne Djelimicno u UK i Norveškoj, Španija (Baskijski dio)	Ne Djelimicno u UK i Norveškoj, Španija (Baskijski dio)
Postojeci sistemi klasifikacije su u skladu sa zahtjevima Direktive?	Ne	Ne	Ne Norveška	Ne	Ne Norveška
ISO/CEN standardi	Ne	Ne	Norveška	Ne	Norveška

Aspekt/ karakteristika	Transparentnost	Termalni uslovi	Uslovi oksidacije	Salinitet	Uslovi vezani za nutriente
<b>Primjenljivost za priobalne vode. Informacije vezane za ovaj aspekt su nepotrebne jer su parametri obavezni u skladu sa Direktivom.</b>	Velika	Velika	Velika	Velika	Velika
<b>Glavne prednosti</b>	Jednostavnost mjerenja.	Jednostavnost mjerenja.	Jednostavnost mjerenja ako je autograficko.	Jednostavnost mjerenja.	Brzo uzorkovanje.
<b>Glavne mane</b>	Velika vremenska promjenljivost.	Nema	Zahtijeva mnogo vremena ako nije autograficka	Nema	Zahtijeva mnogo vremena
<b>Zakljucci/ preporuke</b>	Jednostavnost mjerenja. Rutinski se koristi u vecini nacionalnih monitoring programa. Mjerenje je teško u "problematicnim vodama", npr. Sjeverno Atlantsko Wadden Sea sa velikim opterećenjima re-suspendovanog sedimenta.	Jednostavnost mjerenja. Rutinski se koristi u vecini nacionalnih monitoring programa. Profili temperature uzduž vodnog stuba se lako dobiju uz pomoc in situ autografskih instrumenata. Termalna struktura vodnog stuba je veoma važna informacija (vidi Aneks VI).	Jednostavnost mjerenja. Rutinski se koristi u vecini nacionalnih monitoring programa. Važan parametar. % saturacije je narocito znacajan (vidi Aneks VI).	Jednostavnost mjerenja. Rutinski se koristi u vecini nacionalnih monitoring programa. Važan parametar. (vidi Aneks VI).	Koncentracija nutrijenata, zajedno sa koncentracijom hlorofila " a" (indikatorom aktuelene produkcije) obezbjeđuje informaciju vezanu za generalne troficzne uslove. Važan parametar. (vidi Aneks VI).

## 4 Razvoj programa monitoringa podzemnih voda

### 4.1 Uvod

U ovom dijelu su date smjernice za razvoj i izradu programa monitoringa podzemnih voda. Također su opisani opšti principi kao i posebni zahtjevi za svaku vrstu programa monitoringa podzemnih voda.



#### **PAŽNJA!**

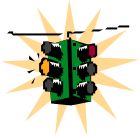
Ovaj vodič koristi termin „konceptualni model“ kao skraćenicu za potpuni opis i razumijevanje stvarnog hidrogeološkog sistema koji je potreban za izradu efektivnog programa monitoringa podzemnih voda. Termin se NE treba koristiti za automatsko zaključivanje da je matematički model potreban za sva tijela podzemnih voda. Naprotiv, kompleksan matematički model je vjerovatno samo potreban u slučaju pravilnog planiranja i sprovođenja skupih mjera za poboljšanje statusa tijela koja nisu postigla ciljeve u skladu sa Direktivom.

### 4.2 Principi za izradu i funkcionisanje programa monitoringa podzemnih voda

#### 4.2.1 Identifikacija ciljeva za koje su potrebne informacije monitoringa

Pri izradi programa monitoringa potrebno je odluciti šta ce se osmatrati, gdje i kada. Odgovori na ova pitanja zavise prvenstveno i najviše o namjeni podataka monitoringa. Prvi korak pri izradi mreže monitoringa je jasno definisanje cilja ili ciljeva, zbog kojih je monitoring potreban.

Monitoring zahtijevan od strane Direktive je namjenjen u svrhu osiguranja informacija koje ce pomoci pri procjeni ispunjavanja okolišnih ciljeva Direktive. Program monitoringa treba biti tako razvijen da osigura informacije koje su neophodne da bi se ustanovilo da li su postignuti određeni okolišni uslovi specificirani ciljevima Direktive. Između ostalog, ovo ce uključiti monitoring u svrhu testiranja poznavanja sistema podzemnih voda na kojima se zasniva procjena statusa vodnog tijela i efektivnost mjera koje su primijenjene. Relevantni okolišni ciljevi za podzemne vode su navedeni u poglavlju 2.13 zajednickog poimanja relevantnih pojmova monitoringa.

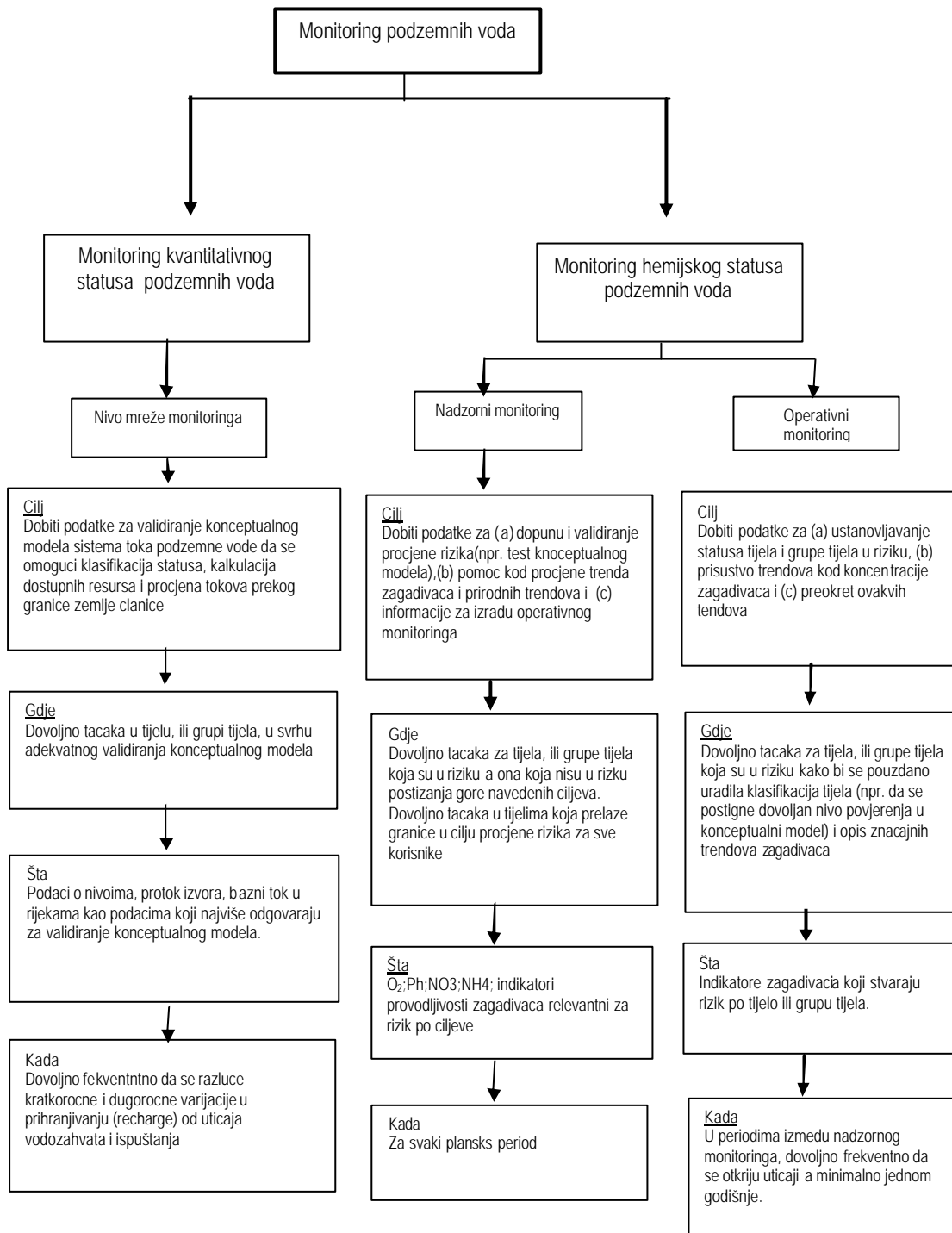
	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p>Zahtjevi Direktive vezani za „sprječavanje ili ograničavanje unosa zagadivaca“ [Član 4.1(b)(i)] nisu precizno definisani. Direktiva ne specificira koje zagadivace sa liste<sup>41</sup> treba spriječiti da uđu u vodno tijelo, i u kojem omjeru unos ostalih zagadivaca sa liste treba biti ograničen, niti propisuje ijedan relevantni zahtjev vezan za monitoring u skladu sa Aneksom V. Stoga nije moguće dati upute o tome da li uopšte treba osmatrati, i ako treba, šta treba osmatrati da bi se ocjenilo postizanje ovog cilja.</p> <p>Dodatni kriterij za ocjenjivanje hemijskog statusa kao „dobrog“, uključujući primjenjivanje standarda kvaliteta, ce moci biti ustanovljen uz pomoc nove Direktive o podzemnim vodama koja je predviđena Članom 17. Pretpostavlja se da ce kcerka Direktive zahtijevati procjenu usaglašavanja sa bilo kojim od uspostavljenih standarda kvaliteta. Ovaj vodic samo pruža uputstva za monitoring dobrog hemijskog statusa koji nije ovisan o kcerki Direktive.</p>
---	--

Aneks V Direktive opisuje namjene razlicitih vrsta monitoringa podzemnih voda. Također specificira određene kriterije za utvrđivanje šta, kako i kada treba osmatrati u zavisnosti od vrste monitoringa. Slika 4.1 daje kratak pregled ovih zahtjeva.


---

<sup>41</sup> Anex VIII sadži listu glavnih zagadivaca

**KNL**



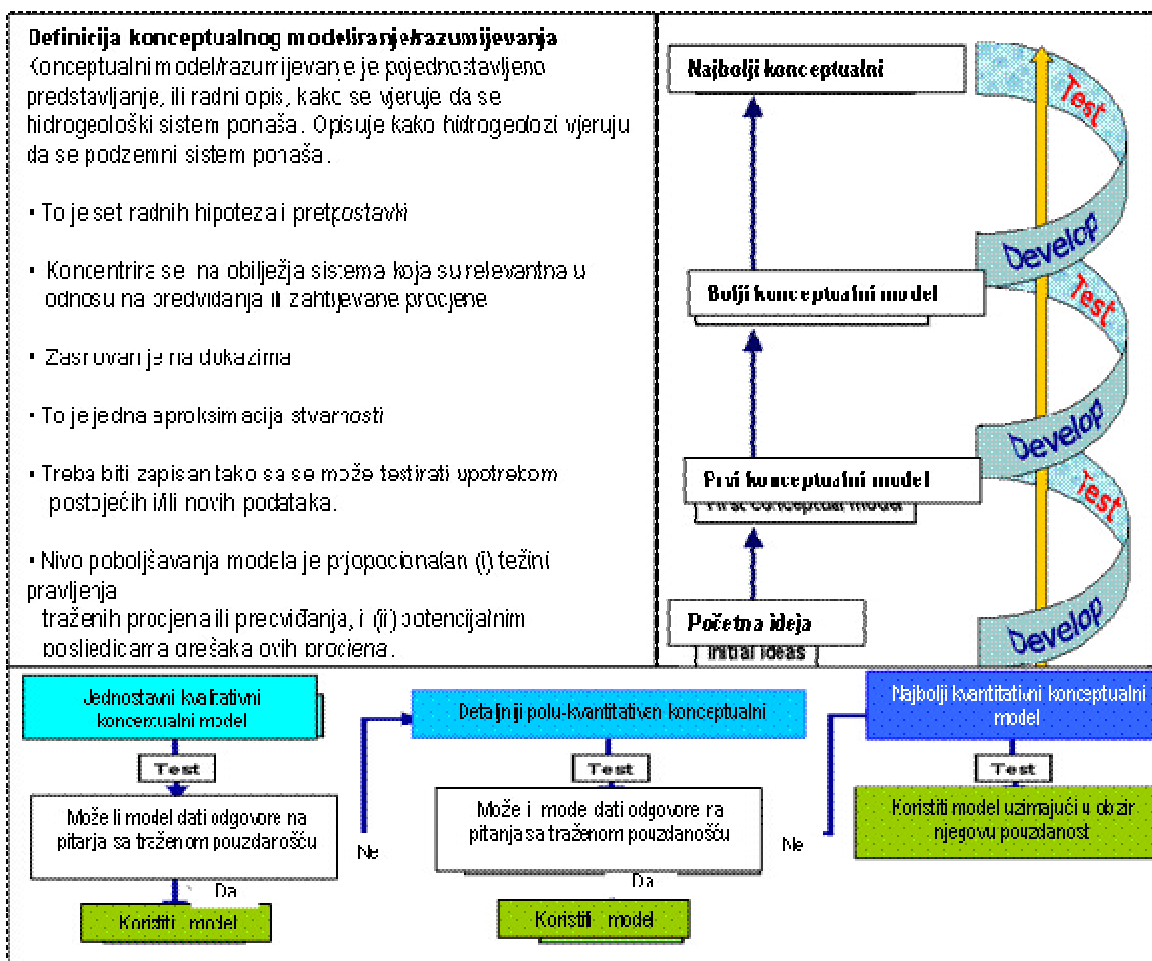
**Slika 4.1 Sažetak ciljeva i zahtjeva programa monitoringa podzemnih voda specificiranih u Aneksu V Direktive.**

	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p>Monitoring mogućih izvora prihranjivanja tijela podzemne vode (kolicina, hemijski sastav;) i/ili rijecnog baznog protoka cesto ce biti važan, a ponekad i glavni način sakupljanja pouzdanih informacija za procjenu kvantitativnog i hemijskog statusa podzemnih voda</p>
---	---

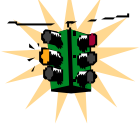
#### 4.2.2 Monitoring treba biti izraden na bazi poznavanja sistema podzemnih voda

Procedura procjene rizika u skladu sa Ankesom II je namijenjena za pomoc pri određivanju i prioritiziranju razvoja monitoringa tamo gdje su evidentni okolišni problemi. Program monitoringa treba biti ustanovljen tako da pruži informacije potrebne za validaciju procedure procjene rizika i ustanovljavanje velicine, prostorne i vremenske distribucije, bilo kojeg uticaja.

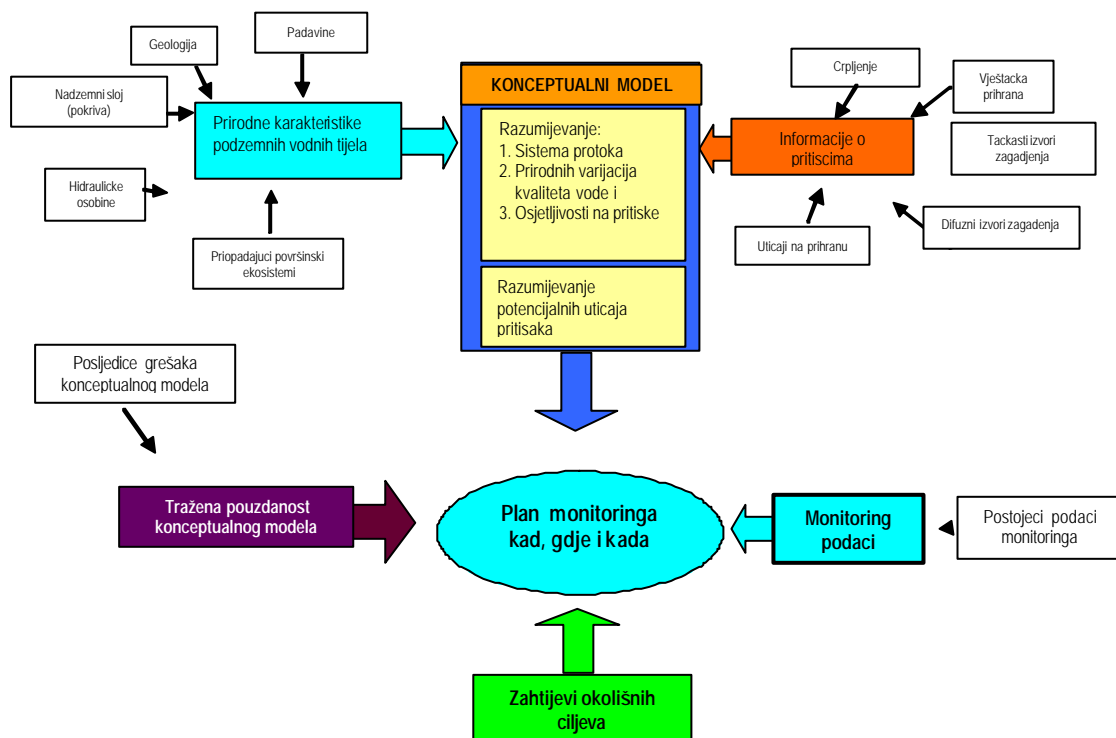
Procjena rizika podzemnih voda je bazirana na konceptualnom modelu/poznavanju sistema podzemnih voda i interakciji pritisaka i sistema podzemnih voda. Konceptualni model/razumijevanje nije samo potreban pri izradi programa monitoringa nego i za interpretaciju podataka/rezultata ovih programa, te ocjenu ispunjavanja ciljeva Direktive (slika 4.2).



Slika 4.2 Definicija konceptualnog modela/razumijevanja

	<p><b>PAŽNJA!</b> Testiranje konceptualnog modela/razumijevanja je važno za osiguranje prihvatljivog nivoa pouzdanosti procjene. Direktivom se zahtijeva da pouzdanost vezana za rezultate monitoringa bude opisana u Planovima upravljanja rijecnim slivom. Uputstva za testiranje konceptualnih modela/razumijevanja upotrebom balansa voda se nalaze u dijelu « set pomocnih sredstava ». Važno je imati na umu da iako vodic preporučuje numericko testiranje modela, to ne znaci da modeli sami po sebi moraju biti matemacki. Naprotiv, kompleksni matemacki modeli ce vjerovatno biti potrebni samo u slucaju odredivanja i opravdanja uvođenja veoma skupih mjera za poboljšanje statusa vodnih tijela koja nisu uspjela postici ciljeve Direktive.</p>
---	---

Nivo detaljnosti svakog konceptualnog modela/razumijevanja treba da bude proporcionalan sa težinom prosuđivanja efekata pritisaka na ciljeve podzemnih voda. Prvi model ce biti jednostavan, generalni nacrt sistema podzemnih voda. Ako je potrebno, prostorna specifikacija ovakvog preliminarnog modela može biti postepeno poboljšavana (slika 4.3). Da bi se testirao validitet konceptualnog modela/razumijevanja potrebni su podaci monitoringa. Testiranje ce zahtjevati neke podatke monitoringa za sva tijela, ili grupe tijela podzemnih voda, koja su identifikovana kao rizicna kao i određen broj tijela koja nisu rizicna u smislu neispunjenja svojih ciljeva.



**Slika 4.3 Program monitoringa potrebno je izraditi na bazi konceptualnog modela/razumijevanja sistema podzemnih voda. Model ce predstaviti trenutno razumijevanje sistema podzemnih voda bazirano na informacijama o prirodnim karakteristikama sistema podzemnih voda, kao i pritiscima kojima je sistem izložen. Monitoring treba da obezbijedi informacije potrebne za testiranje modela i, kada je to neophodno, njegovo unapređivanje u svrhu dostizanja odgovarajućeg nivoa pouzdanosti pri predviđanju i procjeni podzemnih voda.**

Kolicina informacija monitoringa potrebna za validiranje procjene rizika iz Aneksa I ce ovisiti djelimicno i o kompleksnosti i pouzdanosti konceptualnog modela/razumijevanja. Što je teže prosuditi rizike vezane za ispunjenje ciljeva, bice potrebno više informacija prikupljenih monitoringom. Najveci obim monitoringa ce biti neophodan u slucaju da su implikacije o pogrešnom određivanju rizika vezanih za neostvarenje ciljeva veoma ozbiljne (npr. pruzrokovanje znacajnih i nepotrebnih troškova nametnutih korisnicima vode ili neuspjeh identifikacije rizika pojave znacajne štete koja je pravilnom identifikacijom statusa mogla biti izbjegnuta).

U toku svakog slijedećeg ciklusa planiranja kao i u periodu između dva ciklusa, novi podaci monitoringa ce doprinjeti boljem razumijevanju sistema podzemnih voda i njihove osjetljivosti na pritiske. Ovo ce povećati pouzdanost konceptualnog modela/razumijevanja i procjene rizika.

**Ključni princip**

**Obim monitoringa koji se traži ce biti proporcionalan težini i kompleksnosti određivanja (a) statusa tijela ili grupe tijela podzemnih voda (b) prisutnosti nepovoljnih trendova i (c) posljedicama eventualnih pogrešaka pri ovom određivanju.**

Izrada programa monitoringa na bazi konceptualnih modela/razumijevanja osigurava da ce programi biti odgovarajuci sa aspekta hidrogeoloških karakteristika tijela ili grupe tijela, podzemnih voda i, gdje je to relevantno, ponašanja zagadivaca sistema podzemnih voda. Na primjer, monitoring kvantitativnog ili hemijskog statusa u manje propusnom izlomljenom mediju (npr. pijesak) ce zahtjevati drugaciju strategiju (u smislu šta, kada i gdje mjeriti) nego što ce to zahtjevati monitoring kvantitativnog ili hemijskog statusa u visoko propustljivom mediju intergranularnog protoka.

**Ključni principi**

**Pri planiranju i obavljanju monitoringa potrebne su informacije o:**

- (a) Ciljevima koji se apliciraju na tijelo;**
- (b) Karakteristikama tijela ili grupe tijela podzemnih voda**
- (c) Postojecem nivou konceptualnog modela/razumijevanja (pouzdanost postojećeg konceptualnog modela /razumijevanja) određenog sistema podzemnih voda;**
- (d) Tipu, velicini i obimu pritisaka na tijelo ili grupu tijela podzemnih voda;**
- (e) Pouzdanost procjene rizika od pritisaka na tijelo ili grupu tijela; i**
- (f) Nivou pouzdanosti zahtijevanom pri procjeni rizika.**

Sistemi podzemnih voda su trodimenzionalni. U nekim okolnostima, npr. u slucaju da je tijelo svrstano u grupu rizičnih tijela u smislu neispunjenja zadatih ciljeva i stoga se



zahtijevaju skupe mjere za poboljšanje i obnovu, bice potrebna osmatranja razlicitih slojeva tijela podzemnih voda u cilju planiranja i sprovođenja odgovarajucih mjera. Potreba za ovim vidom monitoringa treba biti naznacena u okviru procjene rizika prema Aneksu II. Ipak, generalno uzevši, najveći broj pritisaka vjerovatno ima znacajan uticaj u gornjim slojevima akvifera.

Razliciti tipovi ciljeva zahtijevaju razlicite okolišne rezultate. Tako se mogu tražiti razlicite strategije monitoringa u svrhu obezbjeđenja informacija neophodnih za procjenu dostizanja rezultata. Medutim, izrada bilo koje vrste programa monitoringa treba uvijek prvenstveno biti bazirana na odgovarajucem konceptualnom modelu/razumijevanju. Ciljevi vezani za zaštitu od tackastog izvora zagađenja (npr. zaštita pripadajućeg površinskog vodnog tijela, ili direktno ovisnih kopnenih ekosistema, ili zaštita vodozahvata) mogu zahtijevati monitoring duž mogucih pretpostavljenih puteva proticanja od izvora zagađenja do jednog od navedenih recipijenata. Na drugoj strani, podaci monitoringa za procjenu ciljeva opšteg kvaliteta podzemnih voda mogu biti dobiveni i disperzovanim/ne-koncentrisanim monitoringom, ovisno o konceptualnom modelu/razumijevanju distribucije zagađivaca podzemnih voda.

#### **4.2.3 Osiguranje isplativog razvoja mreže monitoringa podzemnih voda**

Pouzdana informacije monitoringa su od suštinskog znacaja za ekonomično postizanje zadanih ciljeva Direktive vezanih za podzemnih voda. Medutim uspostavljanje mreže monitoringa podzemnih voda je skupo. Zemlje članice mogu imati mreže koje se sastoje od mnoštva tipova lokacija npr. od sporadico korištenih privatnih bunara pa do intenzivno eksploatisanih vodozahvata za javno snabdijevanje vodom. Upotreba konceptualnih modela/razumijevanja kao baze za razvijanje i reviziju mreža monitoringa treba da osigura da svaka odabrana monitoring stanica pruži relevantne i pouzdane podatke u svrhu procjene postizanja ciljeva Direktive. Ova strategija omogucava zemljama članicama sa limitiranim postojećim mrežama da postepeno nadgrade svoje mreže do one mjere koja je potrebna za testiranje ili razvoj konceptualnih modela/razumijevanja. Alternativno rješenje, tj. instaliranje veoma obimne mreže na pocetku osmatranja te postepenog reduciranja u toku eksploatacije ce biti manje efektno i mnogo skuplje.

Direktiva dozvoljava grupisanje podzemnih vodnih tijela vezano za ciljeve monitoringa. Ovo je važno i za osiguranje ekonomične izrade mreže monitoringa. Na primjer, u podrucjima sa obimnim padavinama i ogranicenim zahvatanjem podzemnih voda, postojeći podaci i informacije monitoringa grupe reprezentativno odabranih tijela bi trebali biti dovoljni za potvrdu dobrog kvantitativnog statusa svih vodnih tijela. Medutim, takvo grupisanje treba biti argumentovano od strane strucnjaka tako da informacije dobivene monitoringom grupe tijela daju odgovarajucu i pouzdanu procjenu koja je važeca za svako vodno tijelo u grupi.

To znaci da ili:

- Konceptualni modeli/razumijevanje za sva tijela u grupi trebaju biti slicni tako da testiranje modela kao i predviđanja na bazi ovih modela, za ograniceni reprezentativni broj tijela u grupi bude dovoljno pouzdan za testiranje modela i predviđanja za ostala tijela u grupi; ili
- Monitoring informacije za ograniceni reprezentativni broj najosjetljivijih tijela u grupi pokazuju da ova najosjetljivija tijela, a time i grupa u cijelini, neće podbaciti u postizanju „dobrog“ statusa uslijed efekata pritiska, ili pritisaka, kojima su sva tijela u grupi izložena (npr. za difuzno zagađivanje). Monitoring informacije ce u pocetku biti

zahtijevane za veliki broj tijela u grupi u svrhu odredivanja ogranicenog reprezentativnog broja najosjetljivijih tijela.

Adekvatno testiranje konceptualnog modela/razumijevanja može trebati nove, ciljane podatke monitoringa. Međutim, posebno gdje su pritisci mali, adekvatno validiranje modela može biti postignuto upotrebom postojećih podataka ili podataka programa monitoringa površinskih voda.

**Ključni princip**

**Tijela podzemnih voda mogu biti grupisana za ciljeve monitoringa ako informacije monitoringa daju pouzdanu procjenu statusa svakog tijela u grupi i potvrdu bilo kojeg znacajnog rastuceg trenda koncentracije zagadivaca.**

Podaci monitoringa površinskih vodnih tijela mogu biti znacajni u procjenjivanju statusa tijela podzemnih voda. Površinske vode velikog baznog protoka mogu se koristiti za indicaciju kvaliteta podzemnih voda. Efekti izmjene u pogledu kvaliteta i nivoa podzemnih voda uslijed ljudskih aktivnosti ce biti veci u smislu promjene statusa površinskih voda velikog baznog protoka nego površinskih voda malog baznog protoka.

**Ključni princip**

**Planiranje i sprovođenje integralnog monitoringa površinskih i podzemnih voda ce dati ekonomske monitoring informacije za procjenu postizanja ciljeva kako površinskih tako i podzemnih vodnih tijela.**

#### **4.2.4 Osiguranje kvaliteta sprovođenja monitoringa i analize podataka**

Pouzdanost procjene podzemnih voda ce ovisiti o pouzdanosti konceptualnog modela/razumijevanja medusobnog djelovanja pritiska na sistem i sistema podzemnih voda. Pouzdanost bilo kojeg modela treba evaluirati testiranjem predviđanja u odnosu na podatke dobivene monitoringom. Međutim, greške u podacima dobivenim monitoringom mogu dovesti do grešaka u evaluaciji pouzdanosti konceptualnog modela/razumijevanja. Važno je izvršiti procjenu vjerovatnoće i velicine grešaka u podacima monitoringa, tako da pouzdanost u konceptualnog modela/razumijevanja može biti ispravno shvaceno. Za program nadzornog i operativnog monitoringa, procjena nivoa pouzdanosti i tacnosti rezultata monitoringa mora biti sastavni dio Plana upravljanja rijecnim slivom<sup>42</sup>.

Odgovarajuca procedura osiguranja kvaliteta sprovođenja monitoringa bi trebala smanjiti greške podataka dobivenih monitoringom. Procedura podrazumijeva pregled lokacija i reviziju predložene mreže stanica kako bi se osiguralo da podaci dobiveni monitoringom budu relevantni sa aspekta testiranja konceptualnog modela/razumijevanja. Greške se takoder mogu pojaviti kod uzimanja uzoraka i analize uzoraka vode. Procedura osiguranja kvaliteta podrazumijeva standardizaciju uzorkovanja i analitickih metoda (kao što su ISO standardi); ponavljanje analize; provjere balansa iona u uzorcima; i akreditaciju laboratorija.

---

<sup>42</sup> Aneks V 2.4.1

### 4.3 Karakterizacija tijela podzemnih voda

Pocetna i detaljna karakterizacija u skladu sa Aneksom II treba da osigura osnovne informacije za izradu ciljanog i isplativog programa monitoringa. Da bi se ovo uradilo, u skladu sa procedurom iz Aneksa II treba odrediti konceptualni model/razumijevanje za svako tijelo ili grupu tijela podzemnih voda, koji je (a) relevantan za procjenu nacina uticaja identifikovanih pritisaka na zadane ciljeve vodnog tijela, ili grupe tijela, i (b) proporcionalan u smislu da je stepen detaljnosti i kompleksnosti modela srazmjern riziku postizanja ciljeva zadatih za to tijelo, ili grupu tijela. Informacije monitoringa mogu biti korištene za iterativno unaprijeđenje konceptualnog modela/razumijevanja, a samim tim i da se unaprijedi i pouzdanost procjene.

Izveštaj o pocetnim rezultatima procjena prema Aneksu II treba biti gotov do kraja 2004. Medutim, procjene ce možda trebati dalje razvijati u svrhu razvoja programa monitoringa koji trebaju biti implementirani do kraja 2006. Podaci monitoringa prikupljeni raznim programima monitoringa ce tako biti dostupni da validiraju i rafiniraju procjene i konceptualne modele/razumijevanja na kojima su bazirani.

### 4.4 Monitoring kvantitativnog statusa

#### 4.4.1 Cilj monitoringa

Zahtjevi Direktive vezani za dobar kvantitativni status podzemnih voda su trostruki. Prvi zahtjev je da se osigura da raspoloživa količina podzemnih voda<sup>43</sup> za vodno tijelo u cjelini nije prekoracena<sup>44</sup> dugogodišnjim prosječnim crpljenjem vode. Drugi zahtjev je da vodozahvatanje i druge antropogene izmjene nivoa i protoka podzemne vode ne bi trebali negativno uticati na pripadajuca površinska vodna tijela i kopnene ekosisteme čije potrebe za vodom neposredno ovise o podzemnom vodnom tijelu. Treci zahtjev je da antropogene izmjene smijera protoka ne smiju prouzrokovati, ili omogućiti procjeđivanje slane ili drugih neželjenih voda.

Pri procjeni kvantitativnog statusa podzemnih voda potrebno je uzeti u obzir potrebe za vodom pripadajucih površinskih voda i direktno ovisnih kopnenih ekosistema. Vezano za ovo posljednje, „dobar“ status podzemnih voda traži da izmjene protoka i nivoa podzemnih voda uslijed ljudskih aktivnosti nisu prouzrokovale, uzimajuci u obzir i vrijeme odlaganja („lag times“), neće uzrokovati znacajne štete. Medutim Direktiva ne definiše pojam „znacajna šteta“. Postojeci podaci koje imaju zemlje članice o ekološkom, kulturnom i socio-ekonomskom znacaju ovisnih kopnenih sistema trebaju biti uzeti kao osnov za procjenu „znacajne štete“ u ovom kontekstu.

Čak i ako su dugorocni podaci monitoringa na raspolaganju, mjerenje samo i isključivo nivoa podzemnih voda neće biti dovoljno za ocjenu raspoložive količine vode podzemnog vodnog resursa (vidjeti sliku 4.1). Na primjer, možda su osmatrane podzemne vode bile pod nekim uticajem prije pocetka monitoringa ili je predložen novi vodozahvat. Kod predviđanja neželjenih uticaja na pripadajuće površinske vode ili terestrijalne ekosisteme upotrebom podataka dobivenim monitoringom nivoa vode podzemnih voda ce obicno trebati dopuniti procjenom punjenja i pražnjenja, konceptualnim modelom/razumijevanjem sistema proticaja

---

<sup>43</sup> Član 2.27

<sup>44</sup> Aneks V 2.1.2

i procjenom balansa vode u svrhu testiranja konceptualnog modela/razumijevanja (Poglavlje 1 seta pomocnih sredstava).

**Tabela 4.1 Uloga podataka nivoa vode i izdašnosti izvora, konceptualnog modela i određivanje balansa vode u procjeni kvantitativnog statusa. U scenarijima 2, 3 i 4 podaci monitoringa mogu biti traženi da bi se testirao konceptualni model/razumijevanje.**

Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4
(a) Dostupni podaci dugorocnog osmatranja nivoa (b) Nema registrovanih trendova opadanja nivoa vode (c) Misli se da ne postoje uticaji na potrebe za vodom kopnenog ekosistema (d) Nije predloženo povećanje kolicine zahvatanja vode	(a) Dugorocni podaci osmatranja nisu dostupni	(a) Dugorocni podaci osmatranja nivoa možda jesu ili možda nisu dostupni (b) Predloženo je novo zahvatanje vode	(a) Dugorocni podaci o nivou možda jesu ili nisu dostupni (b) Misli se da postoje uticaji na potrebe za vodom kopnenog ekosistema
<b>Dostupni podaci o nivou voda su dovoljni da ukazu da je balans vode zadovoljavajuci</b>	<b>Bice potrebno odredivanje konceptualnog modela/razumijevanja kao i proracun balansa vode</b>	<b>Bice potrebno odredivanje konceptualnog modela/razumijevanja kao i proracun balansa vode</b>	<b>Bice potrebno odredivanje konceptualnog modela/razumijevanja kao i proracun balansa vode</b>

**Ključni princip**

**Informacije o nivoima vode (izdašnost izvora i sl.) trebaju biti korištene u kombinaciji sa procjenama prihranjivanja kao i jednim odgovarajucim konceptualnim modelom/razumijevanjem sistema toka podzemnih voda pri procjeni kvantitativnog statusa tijela ili grupe tijela podzemnih voda.**

Procjena prihranjivanja kao i razvoj odgovarajuceg konceptualnog modela/razumijevanja treba biti dio karakterizacije tijela ili grupe tijela podzemnih voda.

**4.4.2 Izrada mreže monitoringa nivoa voda**

Mreža monitoringa nivoa voda treba biti razvijena tako da podržava i pomaže razvoj i testiranje konceptualnog modela/razumijevanja. Razvoj mreže je iterativan proces, koji je vremenom potrebno evaluirati. Obim potrebnog monitoringa također ovisi o kolicini

postojecih informacija vezanih za protok i nivoe sistema podzemnih voda. Ako je set postojecih informacija adekvatan i pouzdan, možda neće biti potrebno proširenje programa monitoringa.

### Šta da se osmatra

Selekcija odgovarajucih parametara za osmatranja kvantitativnog statusa podzemnih voda će ovisiti o konceptualnom modelu/razumijevanju sistema podzemnih voda. Na primjer, osmatranje izdašnosti izvora ili čak baznih protoka rijeka mogu dati reprezentativnije podatke od upotrebe bušotina u slabo propusnim ispucalim medijima ili u slučajevima kada je rizik od neispunjenja dobrog kvantitativnog statusa nizak a informacije mreže monitoringa površinskih voda mogu adekvatno validirati ovu procjenu.

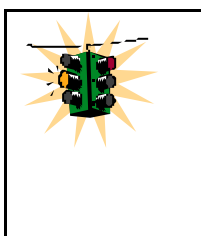
### Gdje osmatrati

Izbor mjesta osmatranja će ovisiti o tome šta je potrebno za testiranje konceptualnog modela/razumijevanja kao i predviđanja na bazi modela. U principu, što je veća prostorna varijabilnost sistema protoka podzemnih voda ili pritiska na njega, potrebna je veća gustoca mjernih mjesta u cilju postizanja odgovarajuće pouzdanosti procjene statusa tijela ili grupe tijela podzemnih voda.

### Kada osmatrati

Izbor frekventnosti osmatranja zavisi o konceptualnom modelu/razumijevanju sistema podzemnih voda i vrste pritiska na sistem. Odabrana frekventnost treba da omogući otkrivanje kratkorocnih i dugorocnih varijacija nivoa vode podzemnog vodnog tijela. Na primjer, za slučaj da je prirodna vremenska varijabilnost nivoa podzemnih voda visoka ili kad je reakcija na pritiske brza, treba sprovoditi monitoring sa vecom frekvencijom, nego što će to biti slučaj kod tijela podzemnih voda koja su relativno inertna na kratkorocne varijacije padavina ili pritiska. Kada je monitoring razvijen u cilju određivanja sezonskih ili godišnjih varijacija, vrijeme i frekvencija osmatranja trebaju se ponavljati iz godine u godinu.

## 4.5 Monitoring hemijskog statusa i trendova zagadivaca



### **PAZNJA!**

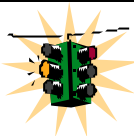
**Clan 17 traži da Komisija izade sa prijedlogom za kcerku Direktive o podzemnim vodama do kraja 2002. Između ostalog, ovaj prijedlog uključuje dalje kriterije za procjenu hemijskog statusa podzemnih voda i za identifikaciju trendova. Ovo može imati implikacije na pristup izradi programa monitoringa opisanog u ovom odjeljku.**

#### 4.5.1 Cilj monitoringa

Monitoring kvaliteta podzemnih voda u skladu sa Direktivom treba da bude organizovan tako da odgovori na specificna pitanja i podrži postizanje okolišnih ciljeva.

Glavni ciljevi monitoringa kvaliteta podzemnih voda su:

- (a) Davanje informacija koje se mogu koristiti za klasifikaciju hemijskog statusa tijela podzemnih voda;
- (b) Ustanovljavanje prisustva bilo kakvih **znacajnih** rastucih trendova koncentracije zagadivaca u tijelima podzemnih voda kao i promjenu smjera trenda tj. opadanje.

	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p><i>Clan 4.1.b.iii zahtijeva promjenu smjera svakog rastuceg znacajnijeg trenda koncentracije zagadivaca <u>podzemnih voda</u>. Medutim, postavljeni zahtjevi monitoringa u Aneksu V se odnose samo na monitoring tijela <u>podzemnih voda</u>. Pošto sve podzemne koje vode mogu imati neželjen uticaj na kopnene ekosisteme ili mogu osigurati više od 10 m<sup>3</sup> dnevno za potrebe zahvatanja vode cine sastavni dio jednog akvifera (vidjeti Horizontalni vodoc za vodna tijela), skoro sve podzemne vode ce biti ukljucene unutar tijela podzemnih voda. Po definiciji, trendovi zagadivaca podzemnih voda koji nisu dio tijela podzemnih voda ne bi trebali znacajno uticati na bilo koje površinsko vodno tijelo, kopneni ekosistem ili korištenje podzemnih voda za potrebe vodozahvatanja. Tako se uglavnom ne ocekuje da trendovi zagadivaca u bilo kojoj podzemnoj vodi koja nije dio vodnog tijela podzemne vode prouzrokuju/ustanove zagadenje definisano po clanu 2.33.</i></p>
---	---

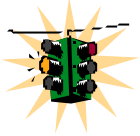
Zahtjevi vezani za dobar hemijski status su trostruki:

1. Koncentracije zagadivaca ne bi trebale pokazivati efekte prodiranja slane vode ili drugih neželjenih voda registrovane promjenom provodljivosti;
2. Koncentracije zagadivaca ne bi trebale prekoracivati prekoracenje standarda kvaliteta vode koji se primjenjuju prema drugim relevantnim legislativama EU u skladu sa Clanom 17. Kcerka Direktive treba dalje pojasniti ovaj kriterij; i
3. Koncentracija zagadivaca ne treba biti takva da rezultira neispunjavanjem okolišnih ciljeva specificiranim Clanom 4 za pripadajuće površinske vode niti bilo kojim znacajnim umanjnjem ekološkog ili hemijskog kvaliteta ovih vodnih tijela, kao ni znacajnim oštećenjem terestrijalnih ekosistema koji direktno ovise o ovom tijelu podzemne vode.

Sva tri kriterija moraju biti ispunjena kako bi podzemno vodno tijelo imalo „dobar» hemijski status. Ako nisu ispunjena sva tri kriterija vodno tijelo se svrstava u kategoriju « loš» hemijski status podzemnih voda. Klasifikacija hemijskog statusa podzemnog vodnog tijela se odnosi samo na koncentracije supstanci koje se unose u podzemne vode uslijed djelovanja ljudskih aktivnosti. Koncentracija supstanci u jednom neporemecenom podzemnom vodnom tijelu (npr. prirodna visoka koncentracija arsenija) neće uticati na status tijela.

Medutim, promjena prirodnih koncentracija supstance uslijed ljudskih aktivnosti, kao što je npr. rudarstvo, ce biti relevantne za ocjenu statusa.


Dodatni kriterij za Odredivanje pocetka promijene toka trenda može biti specificiran u kcerki Direktive Clanom 17. Medutim, vec je jasno da je namjena promjene smjera trenda da smanji zagadenje podzemnih voda, pri cemu je zagadenje definisano u pogledu rizika i šteta vezanih za kvalitet vodenog i kopnenog ekosistema, zdravlje ljudi, oštećenje materijalnih dobara i ometanja zakonskih korištenja životne sredine<sup>45</sup>. Konceptualni model/razumjevanje sistema podzemnih voda kao i prognoza ponašanje zagadivaca treba stoga koristiti za predvidanje onih trendova koji su rezultirali, ili ce rezultirati, zagadenjem.

	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Direktiva kaže da nadzorni monitoring mora biti uraden u toku svakog ciklusa planiranja, a operativni monitoring mora biti uraden u periodima koji ne pokriva nadzorni monitoring. Za nadzorni monitoring nije određen niti minimalni period niti minimalna frekventnost. Operativni monitoring se mora uraditi najmanje jednom godišnje u periodima između nadzornih monitoringa. Zemlje članice trebaju ostvariti dovoljan obim nadzornog monitoringa u toku svakog perioda planiranja u cilju omogućenja adekvatnog validiranja procjene rizika prema Aneksu II i dobivanja informacija koje ce se koristiti pri ocjeni trenda. Takode je potrebno sprovesti dovoljan obim operativnog monitoringa u cilju ustanovljavanja statusa rizicnog tijela, te prisustvo znacajnih i postojanih rastucih trendova koncentracije zagadivaca.</i></p>
---	---

#### 4.5.2 Nadzorni monitoring

Pouzdanost procjene rizika iz Aneksa II ce varirati ovisno o pouzdanosti konceptualnog modela/razumijevanja sistema podzemnih voda. Nadzorni monitoring treba da pruži informacije vezane za:

- **Dopunu i validiranje procjene rizika** za neispunjavanja (1) dobrog statusa podzemnih voda [Clan 4.1(b)(i) i clan 4.1(b)(ii)]; (2) bilo kojeg cilja relevantnog za zašticena podrucja [Clan 4.1(c)]; ili (3) cilja vezanog za mijenjanje smjera trenda [Clan 4.1(b)(iii)]; i
- **Doprinos procjeni znacajnih dugorocnih trendova** koji su rezultat promjena prirodnih uslova i antropogenih aktivnosti.

	<p><b>PAŽNJA!</b> <i>Nadzorni monitoring u Direktivi je samo specificiran za rizicna tijela ili medunarodne vode (vodna tijela između zemalja članica). Medutim, da bi se adekvatno dopunile i validirale procjene rizika u skladu sa Aneksom II, monitoring u svrhu validiranja procjena ce biti takoder potreban za tijela, ili grupu tijela, koja nisu identifikovana kao rizicna. Kolicina i frekventnost monitoringa ovih tijela, ili grupe tijela, mora biti takva da omoguci zemljama članicama dovoljan stepen povjerenja da su tijela u kategoriji „dobrog“ statusa i da nema znacajnih i upornih rastucih trendova. Mape</i></p>
---	--

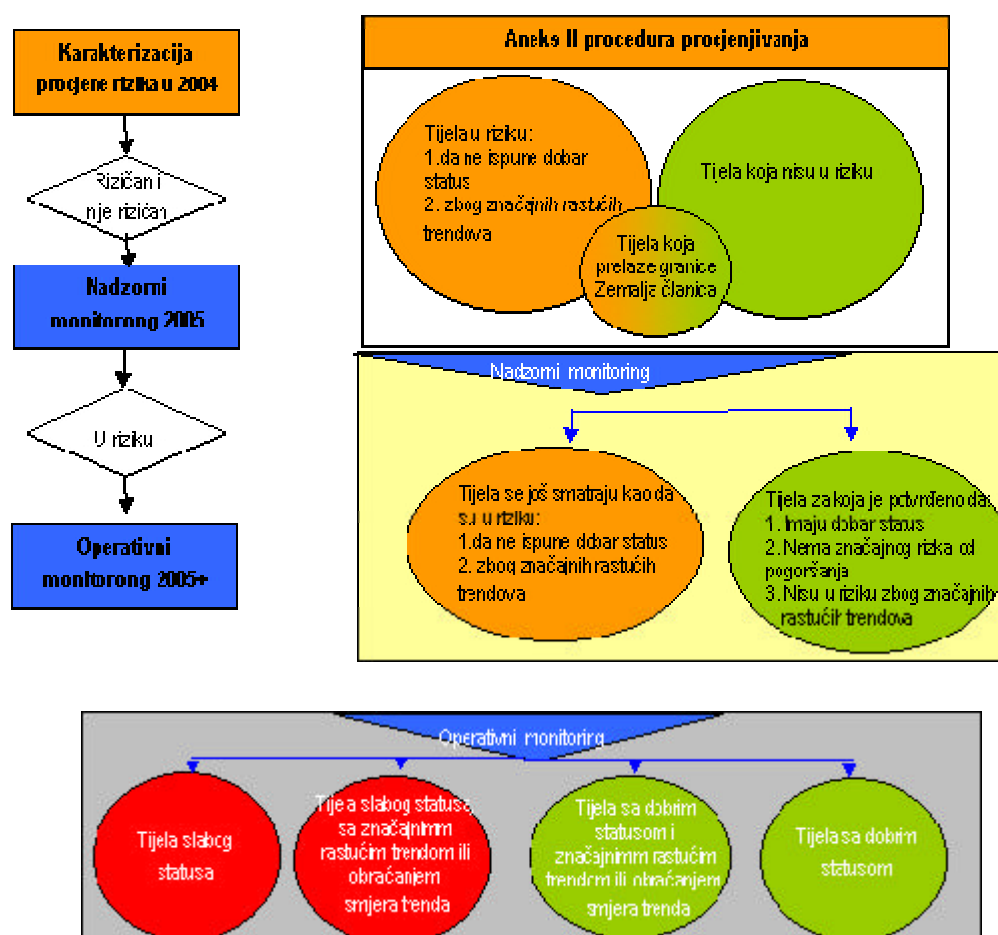
<sup>45</sup> Clan 2.33

	sa šemom obilježavanja u bojama statusa svih tijela moraju biti objavljene u Planu upravljanja rijecnim slivom.
--	---

Validiranje ce ukljuciti testiranje konceptualnog modela/razumijevanja u mjeri neophodnoj da se izvrši pouzdana diferencijacija rizicnih i nerizicnih tijela tj. da ako je tijelo klasifikovano u kategoriju «dobar» onda se podrazumijeva da nije rizicno. Nadzorni monitoring može također dati dovoljno informacija za pouzdanu klasifikaciju nekih rizicnih tijela, kao tijela sa „slabim“ statusom.

#### 4.5.3 Operativni monitoring

Operativni monitoring mora dati podatke potrebne da se postigne odgovarajuci nivo pouzdanosti klasifikacije rizicnih tijela u grupu slabog ili dobrog statusa ili da se ustanovi prisustvo znacajnih rastucih trendova zagadivaca (vidi sliku 4.4).



Slika 4.4 Ishodi procjene rizika, nadzornog i operativnog monitoringa.

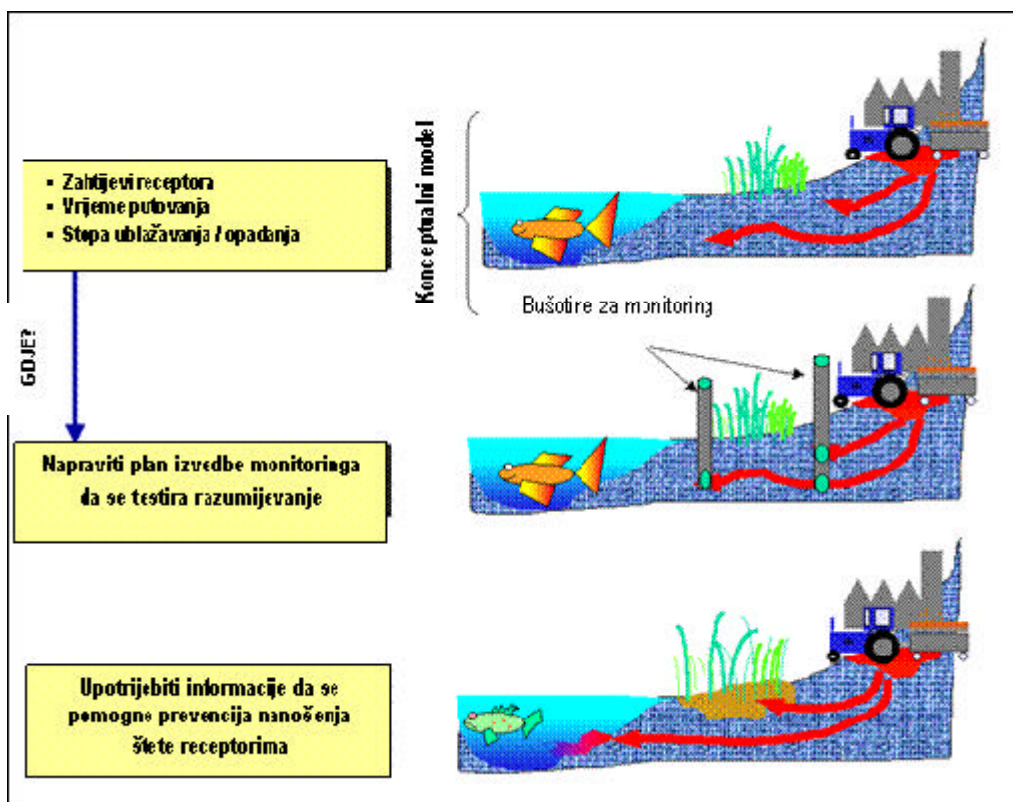


**Programi nadzornog monitoringa moraju biti izradeni na osnovu rezultata karakterizacije i procjene rizika prema Aneksu II. Program operativnog monitoringa mora biti uraden na bazi karakterizacije i procjene rizika poboljšanih podacima programa nadzornog monitoringa. Da bi dopunio i validirao procjenu rizika iz Aneksa II, nadzorni monitoring ce biti neophodan za sva ona tijela, ili grupe tijela, koja su identifikovana kao rizicna tijela kao i ograniceni broj onih tijela koja su identifikovana kao da nisu rizicna. Operativni monitoring je fokusiran iskljucivo na rizicna tijela ili grupu tijela. Važno je napomenuti da informacije dobivene operativnim monitoringom mogu ustanoviti da su neka tijela ili grupa tijela u „dobrom“ statusu, iako se za njih smatra da vjerovatno nece ispuniti okolišne ciljeve na osnovu procjene rizika prema Aneksu II kao i ciljeve programa nadzornog monitoringa.**

#### **4.5.4 Gdje osmatrati**

Informacije o pritiscima, konceptualnom modelu/razumjevanju sistema podzemnih voda, statusu i ponašanju zagadivaca u njima i konsekventnom riziku vezanim za neispunjenje ciljeva trebaju biti korištene u svrhu odredivanja odgovarajucih lokacija monitoring stanica. Na primjer, gdje su površinske vode ili direktno zavisni kopneni ekosistemi rizicni uslijed prisustva znacajnog tackastog izvora zagadenja, lokacija monitoring stanice za testiranje predvidanja u okviru konceptualnog modela/razumijevanja (Slika 4.5) je drugacija od lokacije potrebne za testiranje konceptualnog modela/razumijevanja za odredivanje rizika uslijed prisustva difuznog izvora zagadenja uniformno rasporedjenih unutar tijela podzemnih voda.

Gdje su konceptualni modeli/razumijevanja grupe tijela podzemnih voda slicni i gdje su pritisci slicni na svako tijelo u grupi, validiranje modela se može postici upotrebom informacija monitoringa ogranicenog broja reprezentativnih vodnih tijela, tako da nije neophodno prikupljanje podataka za svako tijelo. U nekim slucajevima, postojeci podaci monitoringa prikupljeni putem programa monitoringa površinske vode mogu biti dovoljni da adekvatno testiraju konceptualni model/razumijevanje.



Slika 4.5 Selekcija lokacija monitoringa će zavisiti od razvoja konceptualnog modela/razumijevanja za određivanje kako zadati ciljevi datog podzemnog vodnog tijela mogu biti u riziku (vidjeti Odjeljak 1 seta pomoćnih sredstava).

Na primjer, koncentrisano zagađenje ispušteno iz tačkastog izvora zagađenja koje može imati neželjen uticaj na pripadajuće površinsko vodno tijelo može zahtijevati upotrebu ciljanog osmatranja uporedivog sa osmatranjem potrebnim za procjenu zagađenja rasporedjenog uniformno u okviru tijela podzemnih voda.

#### 4.5.5 Šta osmatrati

Za potrebe nadzornog monitoringa, Direktiva zahtijeva da se osmatra ključni set parametara, a to su: sadržaj kisika, pH vrijednost, provodljivost, nitrat i amonijak. Ostali parametri osmatranja i za nadzorni i za operativni monitoring moraju biti izabrani na osnovu (a) namjene rezultata programa monitoringa, (b) identifikovanih pritisaka i (c) procjene rizika korištenjem odgovarajućeg konceptualnog modela/razumijevanja sistema podzemnih voda i status i ponašanja zagađivača unutar njih. Na primjer, glavna namjena rezultata nadzornog monitoringa je da dopuni i validira procjenu rizika iz Aneksa II. Da bi se to uradilo, predviđanja rizika koja su urađena u skladu sa Aneksom II moraju biti testirani. Takva testiranja trebaju da uključe razmatranja:

(a) predviđenih uticaja pritisaka identifikovanih u toku procjene rizika iz Aneksa II; i

(b) da li su prisutni značajni uticaji pritisaka koji nisu identifikovani u toku procedure procjene rizika.

U slučaju (b), vodič predlaže zemljama članicama da odaberu one parametre osmatranja, koji ukoliko su prisutni, ukazuju na uticaj različitih tipova ljudskih aktivnosti. Neki primjeri

indikatora relevantnih za različite efekte ljudskih aktivnosti koje mogu biti prisutne u područjima prihranjivanja tijela ili grupe tijela podzemnih voda su predloženi u Tabeli 5.2 (Poglavlje 5).

Tabela 5.3 (Poglavlje 5) daje primjere zagadivaca koji su tipični za razne vrste ljudskog djelovanja, i koji tako mogu biti relevantni za osmatranje ovisno o konceptualnom modelu/razumijevanju i mogućem riziku vezanom za ostvarenje ciljeva. Tako su identifikovani setovi parametara koji su obično vezani za određene tipove pritisaka (npr. ako je vrsta pritiska radovi sa gasom, parametri koje treba osmatrati su: PAH, fenol, hidrokarboni, itd). Indikativni parametri za zagadivace koji su zagarantovano prisutni trebaju biti korišteni kako bi se osigurao isplativ monitoring. Set pomoćnih sredstava navodi neke indikatore korištene od strane zemalja članica.

Ostali hemijski parametri mogu se osmatrati u svrhu osiguranja kvaliteta mjerenja. Na primjer, osmatranje koncentracije glavnih iona u uzorku vode, jer se balans iona može koristiti za provjeru reprezentativnosti rezultata analize vode za uzorak podzemne vode. Ovo je primjer rutinske procedure osiguranja kvaliteta dobijenih rezultata.

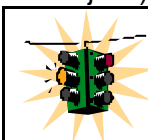
#### 4.5.6 Kada osmatrati

Konceptualni model/razumijevanje sistema podzemnih voda kao i stanja i ponašanja zagadivaca unutar njega, te aspekte modela koje treba testirati određuju odgovarajuću frekvenciju monitoringa. U setu pomoćnih sredstava dati su primjeri frekventnosti koju zemlje članice smatraju odgovarajućom za neke hidrogeološke okolnosti kao i frekvencije određene na bazi ponašanja različitih zagadivaca.

### 4.6 Monitoring zaštićenih područja

Okvirna Direktiva o Vodama ustanovljava okvir planiranja kako bi, između ostalog, podržala ispunjavanje standarda i ciljeva zaštićenih područja, koja su ustanovljena u legislativi zajednice. U kontekstu podzemnih voda, ova područja mogu uključivati lokacije Natura 2000, područja ustanovljena u okviru Direktive o staništima (92/43/EEC) ili u okviru Direktive o pticama (79/409/EEC), zone osjetljive na nitratale koje su ustanovljene u skladu sa Direktivom o nitratima (91/676/EEC) i Zaštićene zone pitke vode ustanovljene prema Članu 7 Okvirne Direktive o Vodama.

Da bi se osigurala najbolja moguća efektivnost i efikasnost programa monitoringa, preporučuje se da se osigura monitoring kvantitativnog statusa i monitoring hemijskog statusa podzemnih voda (opisani ranije u ovom dokumentu) i da su ta dva monitoringa komplementarna i integrisana u monitoring programe ustanovljene za zaštićena područja, tako da su mreže monitoringa podzemnih voda koliko god je to moguće višenamjenske (za više ciljeva).



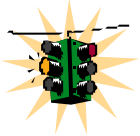
#### **PAŽNJA!**

*Traži se da zemlje članice osiguraju osmatranje tijela podzemnih voda vezana za zaštićena područja pitke vode koja u prosjeku dnevno obezbjeđuju više od 100 m<sup>3</sup> vode, u skladu sa Aneksom V (član 7.1). Aneks V ne specificira dodatne zahtjeve za monitoring tijela podzemnih voda. S druge strane, Aneks V ne definiše specificne zahtjeve za monitoring tijela površinskih voda koje su obezbjeđivale više od 100 m<sup>3</sup> dnevnog prosjeka.*

*Nisu dati specificni zahtjevi vezani za monitoring u relaciji sa ciljem zaštićenih područja pitkih voda, tj. prevencije pogoršanja kvaliteta vode kako bi se smanjio nivo tretmana precišćavanja pitke vode [Član 4.1(c), član 7.3]*

Postizanje cilja zaštićenog područja pitke vode zahtjeva da se kvalitet zahvatane podzemne vode prije tretmana ne mjenja uslijed ljudskih djelovanja na način koji bi zahtijevao povećan nivo tretmana precišćavanja u cilju zadovoljenja traženih standarda za kvalitet pitke vode prema Direktivi 80/778/EEC, i amandmana Direktive 98/83/EC. Procjena slaganja sa ovim ciljevima, kao i omogućavanje neophodnih informacija za ispunjenje ovih ciljeva zahtjeva:

- Ustanovljavanje hemijskog sastava zahvatane vode prije tretmana precišćavanja. Ova analiza treba da uzme u obzir sve parametre koji mogu uticati na nivo tretmana precišćavanja pitke vode. Zemlje članice prema Aneksu II 2.3 (c) trebaju prikupljati i obrađivati informacije o hemijskom sastavu vode zahvacane iz: (i) bilo kojeg zahvata koji ima dnevni prosjek od 10 m<sup>3</sup> ili više, bez obzira da li se radi o vodi za pice ili ne, i (ii) vodozahvati koji snabdjevaju 50 ili više osoba;
- U toku svakog planskog perioda, prikupljanje informacija (gdje je to relevantno) o sastavu zahvatane vode proporcionalno riziku za kvalitet vode indetifikovanom u proceduri procjene rizika prema Aneksu II. Ovo treba da omogući otkrivanje pogoršanja kvaliteta zahvatane vode što može uticati na nivo precišćavanja pitke vode – i isto tako ukazati na neispunjenje ciljeve zaštićene zone;
- Ustanovljavanje konceptualnog modela/razumjevanja sistema podzemnih voda iz koji se crpi voda. Detaljnost modela treba da bude proporcionalna mogućim rizicima vezanim za ostvarenje ciljeva i treba da omogući određivanje mjera, gdje je to neophodno, u cilju zaštite zone prihranjivanja od dotoka bilo kakvih zagadivaca koji mogu dovesti do neispunjenja ciljeva tog zaštićenog područja (vidi Odjeljak 6 set pomoćnih sredstava za podzemne vode).

	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p><i>Trenutno je predložena revizija nacrtu vodica za monitoring zahtjevan u skladu sa Direktivom o nitratima (+ 91/676/EEC).</i></p>
---	--

#### 4.7 Zahtjevi za izvještavanjem

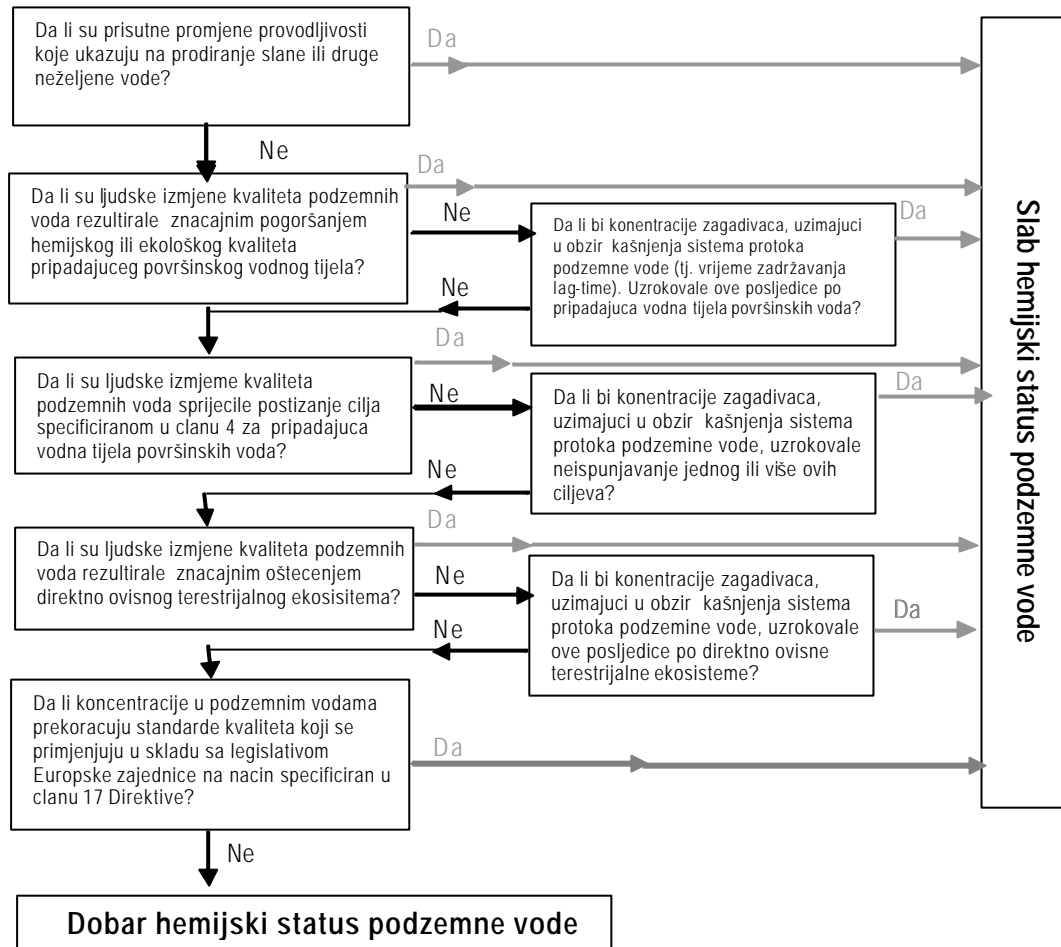
Kratak izvještaj o mreži mora biti podnesen Komisiji do 22. marta 2007.<sup>46</sup>, a karta sa prikazom mreže mora biti uvrštena u Plan upravljanja rijecnim slivom.

##### 4.7.1 Procjena hemijskog i kvantitativnog statusa

Rezultati monitoringa trebaju biti korišteni pri procjeni da li bilo koji kriterij koji definiše status „dobar“ nije ispunjen. Ako je tako tijelo treba klasifikovati kao tijelo „lošeg“ statusa. Direktiva određuje da se pri procjeni hemijskog statusa podzemnog vodnog tijela, rezultati pojedinačnih monitoringa mjesta unutar tijela podzemne vode trebaju objediniti za tijelo kao cijelinu.

Slika 4.5 opisuje testiranja koja se koriste u procjeni procjeni statusa tijela podzemne vode

<sup>46</sup> Član 15



**Slika 4.6 Testovi za određivanje hemijskog statusa podzemnog vodnog tijela. Odgovarajući konceptualni model/razumijevanje, sistema podzemnih voda, zajedno sa informacijama dobijenih sa monitoring stanica u tijelu ili grupi tijela podzemnih voda, trebaju biti korišteni u procjeni hemijskog statusa jednog, ili više vodnih tijela. Takva procjena zahtjeva uzimanje u obzir svih testova prokazanih na slici.**

#### 4.8 Raspored Monitoringa

Tabela 4.2 Analiza kritičnog puta aktivnosti neophodnih za monitoring u skladu sa Okvirnom Direktivom o vodama

ZVANICNI ZAHTJEVI DIREKTIVE	Monitoring aktivnosti u svrhu donošenja odluke	Aktivnosti ostalih CIS radnih grupa, EAF	Potrebno vrijeme (godina)	Vrijeme početka aktivnosti	Vrijeme završetka aktivnosti
Pocetni opisi vodnih tijela		Studija vodnog tijela je pripremljena od strane Komisije	1	2002	Pocetak 2003
Karakterizacija vodnih tijela u skladu sa Aneksom II		Upute uradene od strane CIS 2.1: IMPRESS	2	2002/3	Kraj 2004
Definisanje potrebnih informacija	Prevođenje informacija sa nivoa karakterizacije na nivo strategije monitoringa.		0.5	2004	2005
Projektovanje i instalacija mreže monitoringa	Implementiranje strategije kvantitativnog monitoringa i hemijskog monitoringa		1	2005	2006
	Poređenje postojećih monitoring stanica/mreža sa strategijom		0.5	2005	Kraj 2005
	Instalacija novih monitoring stanica, modifikacija postojećih, ako je potrebno		1	2005	2006
	Pocetak operativne faze monitoringa				kraj 2006
Izvođenje monitoringa, prikupljanje podataka	Monitoring kvantitativnog statusa podzemnih voda		1	2006	2007

	Monitoring hemijskog statusa podzemnih voda Nadzorni monitoring Operativni monitoring	Obim monitoringa je definisan Aneksom V I može biti dopunjem novom Direktivom o podzemnim vodama prema Clanu 17	1	2006	2007
<b>Procjena rezultata monitoringa, tumacenje I prezentacija statusa podzemnih voda</b>	Osiguranje i kontrola kvaliteta rezultata	<u>Dodatni kriteriji</u> za definisanje dobrog statusa podzemnih voda I definisanja znacajnih rastucih trendova mogu biti uvedeni sa kcerkom Direktive u skladu sa Clanom 17	0.5	2008	2008
<b>Detaljan program rada Plana Upravljanja Rijecnim Slivom</b>		Uputstva ce izraditi BESTPRACT	0.5		2003-5
<b>Identifikacija važnijih pitanja upravljanja vodom</b>	Ne može biti zasnovan na rezultatima monitoringa zbog toga što neće biti na vrijeme dostupni	Uputstva ce izraditi BESTPRACT	0.5	2005	2007
<b>Izdavanje i konsultacije vezane za nacrt PURS ( RBMP)</b>	Može biti zasnovan na preliminarnim rezultatima monitoringa, ukoliko su na vrijeme dostupni	Uputstva ce izraditi BESTPRACT	1	2007	2008
<b>Publikovanje RBMP i ustanovljavanje programa mjera u svakom slivu i za svaki RBMP</b>	Na osnovu procjene statusa u skladu sa rezultatima monitoringa	Uputstva ce izraditi BESTPRACT	0.5	2008	Kraj 2009
<b>Implementacija mjera</b>			3 (?)		2012
<b>Nastavak prvog ciklusa monitoringa</b>			7	2008	2015
<b>Drugi ciklus monitoringa</b>	Cilj: inter alia (medjusobno) validiranje efekta mjera		6	2016	2021

## 5 Najbolja praksa i set pomocnih sredstava

### 5.1 Opšti vodici za optimizaciju programa monitoringa

#### 5.1.1 Stavke za razmatranje

Ključni proces u kreiranju programa monitoringa životne sredine su određivanje šta osmatrati, gdje osmatrati, kada i kako često osmatrati? Odgovori na ova pitanja zavise od:

- Ciljevi monitoringa (npr. određivanje hemijskog statusa vodnog tijela ili testiranje trenda);
- Željene tačnosti i pouzdanosti određenih statističkih vrijednosti (npr. procentualnost, ili nagib lineranog trenda); i
- Tipova i veličine varijabilnosti izražene u vodnom tijelu ili tijelima koja se osmatraju.

Stoga je imperativ jasno definisati ključne ciljeve/namjenu rezultata monitoringa. Ovo će odrediti pristup izrade/ revizije programa i omogućiti identifikaciju:

- Hipoteza koje je potrebno testirati;
- Realističnih i mjerljivih ciljeva; i
- Prihvatljivog nivoa rizika, tačnosti i pouzdanosti.

Dobivene informacije se mogu koristiti za formulisanje i razumijevanje sistema te formulisanje odgovarajućih pitanja, na osnovu identificirane hipoteze. Ovo se može formulisati upotrebom konceptualnog modela/razumijevanja, koji povezuje vodeće sile pritiska i trenutno stanje sistema. Pretpostavke na kojima se model temelji mogu biti revidirane i validirane u toku procesa, shodno dostupnosti informacija.

Treba uzeti u obzir vremensku i prostornu heterogenost, kao prirodnu tako i antropogenu, pošto one utiču na izbor lokacija i broja vodnih tijela koje se osmatraju, lokacija i broja monitoring mjesta unutar svakog tijela, kao i frekventnost prikupljanja uzoraka.

Odabirom prihvatljivog nivoa rizicnosti, tačnosti i pouzdanosti postavljaju se limiti neizvjesnosti (koji su rezultat prirodnih i antropogenih varijabilnosti) koje se mogu tolerisati u zaključcima dobivenim iz programa monitoringa.

Kada se definiše prihvatljivi nivo rizicnosti, tačnosti i pouzdanosti vezan za identificirane ciljeve, može se izraditi optimalan program monitoringa koristeći niz statističkih metoda i tehnika. Statistička pomoćna sredstva će osigurati da program:

- Ispuni zahtjeve ciljeva programa;
- Osmatra dovoljan broj lokacija i sa frekventošću koja omogućava da rezultati imaju željenu tačnost i pouzdanost; i
- Implementira se na ekonomski efikasan način, uz podršku stručnog mišljenja



Pomocna sredstva statistike vazana za odredivanje širokog domena uobicajenih ciljeva monitoringa su data u 'Prirucniku o najboljoj praksi izrade programa monitoringa kvaliteta vode'. Ovaj prirucnik predstavlja rezultat zajednicke studije Engleske i Italije u cilju pospješenja rada organizacija odgovornih za razvoj i sprovođenje monitoringa. Prirucnik sadrži uputstva za izbor odgovarajuće strategije monitoringa, elemenata kvaliteta vode koje treba osmatrati, broja uzoraka potrebnih za postizanje željene tacnosti i pouzdanosti, kao i odgovarajuće metode analize podataka. Prirucnik naglašava važnost osiguranja da metoda analize podataka bude specificirana u fazi planiranja programa, jer ona čini sastavni dio kalkulacije potrebnog broja uzoraka. Na primjer, ako je traženi broj uzoraka da bi se postigla zadana tacnost i pouzdanost određen na osnovu pretpostavke da će linearne regresije biti metod analize trenda, ta tacnost neće biti postignuta (za isti broj uzoraka) ako se naknadno odluči da se upotrijebi Sensova metoda ispitivanja trenda.

Uputstva su vezana za upotrebu i hemijskih i bioloških metoda osmatranja, za rijeke, ušća rijeka i obalne vode.

	<p><b>Informacije od pomoci za izradu programa monitoringa uz korištenje pomocnih sredstava statistike se mogu naci u:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <i>Manual of Best Practice in the Design of Water Quality Monitoring Programmes</i></li><li>➤ Vos, P., E. Meelis and W.J. ter Keurs, 2000, <i>A framework for the design of ecological monitoring programs as a tool for environmental and nature management</i>. In: <i>Environmental Monitoring and Assessment</i> 61: 317-344.</li><li>➤ Nagelkerke, L.A.J. and W.L.T. van Densen, <i>The utility of multivariate techniques for the analysis of fish community structures and the design of monitoring programmes</i>, 2000. In: <i>Proceedings Monitoring Tailor-Made III</i> (eds J.G. Timmerman, W.P. Cofino, R.E. Enderlein, W. Jülich, P. Literathy, J.M. Martin, P. Ross, N. Thyssen, R. Kerry Turner, R.C. Ward), p. 323-332.</li></ul>
--	---

### 5.1.2 izrada konceptualnog modela/razumijevanja

Konceptualni modeli<sup>47</sup> igraju ključnu ulogu u vodici i trebaju biti osnova za razvoj i reviziju programa monitoringa u skladu sa Direktivom.

Nivo detaljnosti modela je proporcionalan komplikovanosti odredivanja uticaja pritisaka na ciljeva. Za testiranje i validiranje konceptualnog modela/razumijevanja potrebni su podaci monitoringa. Takva testiranja će zahtijevati neke podatke osmatranja svih rizicnih tijela ili grupe tijela, kao i podatke osmatranja nerizicnih tijela u smislu neispunjenja svojih ciljeva.

Kolicina informacija monitoringa potrebnih za validiranje procjene rizika prema Aneksu II, će ovisiti dijelom o nivou sigurnosti konceptualnog modela/razumijevanja. Što je komplikovanija procjena rizika za dostizanje ciljeva, to se zahtijeva više informacija

<sup>47</sup> Konceptuani model u ovom kontekstu se ne odnosi na kvantitavni matematski model, vec prije na kvalitativno konceptualno razumijevanje medurelacija koje se pojavljuju unutar sistema

dobivenih osmatranjem. Najveci obim monitoringa ce se zahtijevati u slucaju kada bi pogrešna ocjena rizika vezanog za ostvarenje ciljeva mogla izazvati veoma ozbiljne posljedice, kao na primjer: pogrešna ocjena rizika rezultira pojavom znacajnih troškova bespotrebno nametnutih potrošacima vode (tzv. greška tip I), ili nisu identifikovani rizici pojave znacajnije štete koja je mogla biti spriječena ( tzv. greška tip II ).

**Obim potrebnog monitoringa zavisi od:**

- **Težine i komplikovanosti donošenja ocjene vezane za (a) status vodnog tijela, ili grupe vodnih tijela i (b) prisustva negativnih trendova, kao i posljedica eventualne greške pri donošenju ocjene.**

U toku trajanja svakog ciklusa planiranja, kao i u periodu između dva planiranja, novi podaci monitoringa ce doprinjeti unaprijedenju poznavanja/razumijevanja datih vodnih tijela i njihove osjetljivosti na pritiske. Ovo ce povecati nivo pouzdanosti konceptualnog modela/razumijevanja kao i procjene rizika koju model omogucava.

**Ključni princip**

**Konceptualni model/razumijevanje je prikaz trenutnog poznavanja/razumijevanja vodnog sistema zasnovan na informacijama o prirodnim karakteristikama vodnog tijela kao i pritiscima kojima je tijelo izloženo.**

**Monitoring treba da pruži informacije neophodne za testiranje modela i, gdje to potrebno, njegovo poboljšanje tako da proizvede odgovarajući nivo sigurnosti u procjene pritisak i uticaja.**

### **5.1.3 Osiguranje/kontrola kvaliteta rezultata**

ISO 5667-14 opisuje različite tehnike kontrole kvaliteta podataka monitoringa uključujući sve tipove uzoraka.

Gdje je to moguće, trebaju se koristiti metode standardizovane ISO i/ili CEN standardima ili nacionalnim standardima. U svakom slučaju laboratorije su odgovorne za validnost metode koju koriste. Ako je metod već validiran od strane organizacije koja odobrava standarde, korisnik metode (laboratorija) uglavnom treba samo da odredi podatke vezane za vlastitu učinkovitost pri korištenju metode.

U slučaju da metode nisu validirane od strane organizacije za standardizaciju, treba postojati jasna i nedvosmislena dokumentacija koja opisuje metod, u cilju omogucavanja jednostavne implementacije. ISO 78-2 daje preporuke za dokumentiranje opštih hemijskih metoda.

Kako bi se osigurala uporedivost rezultata u cijeloj Evropi, laboratorije moraju izraditi dokumentaciju vezanu za program osiguranja/kontrole kvaliteta rezultata (EN ISO 17025) i redovno učestvovati u programima testiranja obucenosti/vicnosti.

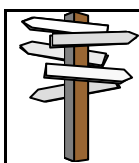
Zahtjevi Direktive su da svi programi monitoringa trebaju da udovolje odgovarajućim standardima na nacionalnoj, Evropskoj ili internacionalnoj skali u cilju osiguranja podataka odgovarajućeg naučnog kvaliteta i uporedivosti. Stoga, se svi biološki i fizicko-

hemijski sistemi procjenjivanja moraju slagati sa odgovarajucim medunarodnim i nacionalnim standardima, tamo gdje oni postoje.

Trenutno, postoji određen broj standarda vezanih za uzorkovanje makroinvertebrata. Slicni standardi trenutno nedostaju za fitoplanktone, makrofite, benticke alge, kao i uzorkovanje riba. Trenutno su ovi standardi u procesu izrade u okviru CEN-a, i vjerovatno ce biti gotovi prije 2006. Iako postoje odgovarajuće standardne metode za mnoge fizicko-hemijske elemente kvaliteta voda, za mnoge od prioriternih supstanci nema standardnih analitickih tehnika. Radna grupa strucnjaka za analizu i monitoring prioriternih supstanci ce raditi na standardizovanju analitickih metoda za prioritete supstance.

#### **Kljucni problem**

**Preporucuje se izrada odgovarajucih standarda za one aspekte monitoringa za koje nema medunarodno priznatih standarda ili tehnika/metoda, kao stvar urgencije i pririteta.**



#### **ISO/CEN Standardi**

*Za detalje dostupnih ISO/CEN standarda, referentne su slijedece internet:*

- CEN [www.cenorm.be/catweb](http://www.cenorm.be/catweb)
- ISO [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Za rijeke, jezera i podzemne vode postoje monitoring vodici koji su pripremljeni od strane UN/ECE Radne grupe za monitoring i procjenu.

Za obalne i tranzicijske vode, takoder postoje monitoring vodici pripremljeni od strane OSPAR-a (zajednicki program monitoringa i procjene) i HELCOM-a (COMBINE-Program). Rad ICES/OSPAR i ICES/HELCOM upravnih odbora na osiguranju kvaliteta u Sjevernoistocnom Atlantiku (SGQAE) i u Baltiku (SGQAB), kao i rad grupa na osiguranju kvaliteta rezultata poput QUASIMEME i BEQUALM treba da pomognu da se osigura uporedivost i kvalitet monitoring podataka dobivenih za potrebe Okvirne direktive o vodama.

#### **Implementacija programa osiguranja kvaliteta rezultata**

Greške su neizbježna pojava kako u procesu uzimanja uzoraka tako i u analizi uzoraka. Cilj odgovarajuće procedure za osiguranje kvaliteta rezultata je da kvantificira i kontroliše ove greške. Procedure osiguranja kvaliteta rezultata mogu biti u formi standardizacije uzorkovanja i analitickih metoda, ponavljanja analiza, provjere ionskog balansa uzoraka i akreditovanja laboratorija.

I pored uvođenja interkalibracije u cilju klasifikacije i poredenja rezultata između zemalja članica, treba i dalje razvijati kontinuiran sistem interne kontrole kvaliteta u cilju osiguranja zahtjeva da svi rezultati monitoringa zadovolje ciljane nivoe tačnosti i smanje subjektivnost. Tako, mjere kontrole kvaliteta trebaju biti primjenjene u okviru svake institucije vezane za planiranje i realizaciju monitoringa, obuhvatajući i sve komponente operativnog dijela monitoringa, kao što su:

- Terensko uzorkovanje i prijem uzoraka;
- Odlaganje i cuvanje uzoraka; i
- Laboratorijska analiza;

Ove mjere su bazirane na:

- Razvijanju sveobuhvatnih i razumljivih procedura standardnog sprovođenja monitoringa (SOPs);
- Upotrebi validiranih monitoring metoda vezanih za uzorkovanje, hemijsku i biološku analizu, izvještavanje, kao dokazu da je korištena odgovarajuća metoda i da je eksperimentalno potvrđena i dokumentovana;
- Ustanovljavanju rutinskih internih mjera kontrole kvaliteta (npr. kontrolni grafikoni i referentni materijali, te interne revizije kontrole kvaliteta);
- Učešću u procesu eksterne kontrole kvaliteta (šema testiranja profesionalnosti/obucenosti laboratorija, taksonomske radionice, eksterne revizije kontrole kvaliteta, akreditacija laboratorije).

Opće je prihvaćeno da je cca 25% laboratorijskog rada potrebno da se ustanovi i održava efektivan sistem kontrole kvaliteta.

Za validaciju metode mora postojati eksperimentalni dokaz, dokumentovan u standardnim operativnim procedurama (SOP) tako da:

- Sve metode posjeduju dovoljno osjetljivosti, selektivnosti i specifičnosti;
- Tačnost i preciznost metode u cilju ispunjavanja zahtjeva (koje tek treba uspostaviti) svakog izradenog programa mjera vezanih za implementaciju Direktive o vodama; i
- Limit analitičke detekcije (tj. najmanja koncentracija koju je moguće kvantitativno odrediti uz definisani stepen nesigurnosti) koji ne ugrožava procjenu slaganja sa limitima/ciljevima kvaliteta voda ili odlukama vezanih za opredjeljenje između dobrog i umjerenog statusa.

U rutinskom monitoringu, kontrola kvaliteta treba da osigura u svakom momentu da su korištene metode kontrole kvaliteta striktno kontrolisane i osmatrane. Za tu svrhu, sve institucije vezane za razvoj i realizaciju monitoringa trebaju da implementiraju interni sistem kontrole kvaliteta u skladu sa ISO 17 025 (2000). Da bi se ustanovila dugoročna kontrola učinkovitosti metoda monitoringa, rezultati internih mjera kontrole i osiguranja kvaliteta rezultata (npr. analiza certificiranih referentnih materijala) moraju biti zabilježeni u kontrolnim grafikonima.

**U svrhu ocjene uporedljivosti podataka monitoringa između zemalja članica, učešćivanje zemalja članica u eksternim revizijama kvaliteta rezultata poput međunarodnih stručnih testiranja laboratorija ili taksonomskim radionicama je veoma preporučljivo.**

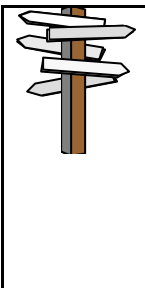
Prihvatljiv nivo kvaliteta rezultata mora biti postignut za sve monitoring podatke koji su sakupljeni za vrijeme osmatranja u skladu sa Direktivom. Moguća je procjena monitoring podataka u smislu zadovoljenja namjene podataka uz korištenje slijedecih kriterija kontrole kvaliteta:

- Izviješteno je o monitoring podacima sa procjenjenim stepenom nesigurnosti izračunatim metodom validacije ili internom uporedbom;
- Limiti detekcije se nalaze značajno ispod nivoa određenih za poredenje (normi) i dozvoljavaju kontrolu ciljeva kvaliteta voda;
- Mogu se dobiti zadovoljavajući rezultati pri analizi nezavisnih referentnih materijala /uzoraka, a ovo je demonstrirano na odgovarajućem kontrolnom grafikonu (ili elektronskom ekvivalentu) za determinante od interesa; i,

- Učešće u relevantnom strucnom testiranju kontrole kvaliteta najmanje jednom godišnje (uslov: % rezultata identifikovanih izvan limita dozvoljene greške ne premašuje 20% za sve parametre)

### Prikaz rezultata

Prikaz rezultata mjerenja mora sadržavati podatke o metodi zaokruživanja brojeva, finalnim jedinicama,  $\pm$  (raspon) kombinacije nesigurnosti, intervalu pouzdanosti. Limit detekcije (limit kvantifikacije) svake metode treba biti prijavljen kao i procedura izracunavanja limita detekcije (limita kvantifikacije).

	<p><b>Ključni izvori informacija o protokolima uzorkovanja i kontroli/osiguranju kvaliteta rezultata</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <i>The UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment provides practical guidance on methods and quality assurance for monitoring transboundary waters (<a href="http://www.iwac-riza.org">www.iwac-riza.org</a>)</i></li><li>➤ <i>The European Environment Agency provides technical guidance on design and operation of monitoring networks through its EUROWATERNET initiative (<a href="http://www.eea.eu.int">www.eea.eu.int</a>).</i></li></ul>
---	--

## 5.2 Najbolja praksa i set pomocnih sredstava za monitoring površinskih voda

### 5.2.1 Ciljevi monitoringa

Dok su opšti ciljevi Direktive jasno definisani, specifični ciljevi monitoringa ne mogu biti specificirani u detalje, pošto ce se mijenjati ovisno o namjeni rezultata monitoringa, pa tako razlikujemo više vrsta monitoringa: nadzorni, operativni i istraživački monitoring, kao i monitoring zaštićenih područja. Shodno ovome ce i program monitoringa biti drugaciji kada treba procijeniti ekološki status, u odnosu na program monitoringa u svrhu određivanja sezonskih dugorocnih trendova. Takodje, istraživački monitoring program, kao program osmatranja vrlo specifičnih poremećaja i/ili uticaja, može uključivati drugacije parametre, lokacije i frekvencije u odnosu na programe operativnog ili nadzornog monitoringa.

#### Ključni princip

Programi monitoringa moraju omogućiti informacije koje su neophodne u svrhu procjene ispunjenja okolišnih ciljeva Direktive. Ovo znaci da je od esencijalne važnosti pri izradi programa, u skladu sa zahtjevima Direktive, potpuno razumijevanje okolišnih uslova potrebnih za ispunjenje zadanih ciljeva, kao i uticaja ljudskih aktivnosti na njih.

### 5.2.2 Holistička (cjelokupna) procjena ekološkog kvaliteta

Vecina sistema ekoloških procjena do sada koštenih su bili ograniceni na procjenu uticaja pojedinog elementa, kao što su npr. organsko zagadenje ili acidifikacija, te kao takve nisu primjenjivi na širok raspon tipova vodnih tijela ili geografskih regija. Kako je prepoznao Nixon *et al* (1996), Okvirna direktiva o vodama (tada Ekološka direktiva)

zahtijeva sistem klasifikovanja koji inkorporira puni raspon uticaja. Medutim, sistem takoder treba omoguciti prepoznavanje određenih specifičnih uticaja, poput organskih zagađenja, gdje su ona ključni uzrok stresa/poremećaja u toku perioda nadzornog monitoringa.

Razvijeni su brojni sistemi predviđanja na bazi poređenja rezultata osmatrane životne zajednice sa očekivanim rezultatima u datim uslovima. Rezultati ovakvih sistema predviđanja su izraženi nejediničnim omjerima/odnosima (odnos posmatrane i očekivane vrijednosti) i idealno odgovaraju Okvirnoj Direktivi o Vodama.

Dogovoreno je da će rezultati sistema poređenja korištenih od strane zemalja članica biti ispoljeni kao odnosi okolišnog kvaliteta (EQR) za ciljeve klasifikacije ekološkog statusa. Ovi odnosi (omjeri) će predstavljati odnose između osmatranih vrijednosti i očekivanih vrijednosti u referentnim uslovima primjenljivim za datu lokaciju. Od zemalja članica će se tražiti da izraze omjer kao brojcanu vrijednost između nula i jedan, gdje je „dobar“ ekološki status predstavljen vrijednostima blizu jedinice, a „loš“ ekološki status vrijednostima blizu nule.

### **5.2.3 Inkorporacija prirodnih i vještackih varijacija staništa**

Dok su različiti sistemi za procjenu kvaliteta voda u rijekama pokušavali da inkorporiraju varijaciju prirodnih staništa, većina sistema za biološku klasifikaciju ne racuna na varijacije fizickog staništa. Kao rezultat, osmatrane raznolikosti na mnogim lokacijama (npr. ravninarske rijeke koje su prirodno muljevite) neće ispuniti očekivanu raznolikost propisanih referentnih uslova, čak i ako lokacija ima nepromijenjen kvalitet vode u odnosu na prvobitno stanje.

Primjeri sistema koji pokušavaju sa uključe vještacke varijacije staništa su Engleski UK RIVPACS (makroinvertebrate) i HABSCORE (obilje salmonida) sistemi. U ovim slucajevima referentni uslovi su definisani uzevši u obzir prvobitni kvalitet vode i postojeće fizicko stanište. Stoga, ako je životna zajednica onakva kakvom se očekuje za postojeće fizicko stanište, a kvalitet vode je nepromijenjen u odnosu na prvobitno stanje, imace isti EQI rezultata kao i prvobitna lokacija na kojoj nije bilo fizickih uticaja.

### **5.2.4 Lokacije vodnih tijela koje treba osmatrati**

Nije ekonomski izvodljivo osmatrati sva vodna tijela za sve uslove. Stoga je neophodno grupisati slicna vodna tijela i odabrati odgovarajuće reprezentativne lokacije za određivanje ekološkog statusa za tu određenu grupu lokacija. Kako je to razmatrano u Poglavlju 2, dok Direktiva traži da se monitoring uradi za sva površinska i podzemna vodna tijela, grupisanje je dozvoljeno sve dok je broj osmatranih vodnih tijela unutar grupe dovoljan/ reprezentativan u svrhu osiguranja tacne procjene statusa grupe.

Zemlje članice prvo trebaju da odrede koja tijela trebaju da se osmatraju u skladu sa Direktivom. Odabrana vodna tijela će varirati ovisno o ciljevima programa monitoringa. Na primjer, Aneks V Direktive daje različite kriterije za odabir vodnih tijela, ovisno o tome da li su programi uspostavljeni da bi zadovoljili zahtjeve nadzornog, operativnog ili istraživačkog monitoringa, ili monitoringa zaštićenih područja. Tako svaka zemlja članica mora definisati/okarakterisati vodna tijela u skladu sa specifičnim zahtjevima Direktive (npr. kategorizacija po veličini ili populaciji), te eliminisati ona vodna tijela koja nije potrebno osmatrati.

Jednom kada se identifikuju relevantna vodna tijela, potrebno ih je dalje grupisati u cilju povecanja ekonomičnosti. Vodna tijela mogu biti grupisana na osnovu slicnih hidroloških, geomorfoloških, geografskih ili troficnih uslova. Alternativno, tijela mogu biti grupisana na bazi slicnih uticaja na sliv ili nacina upotrebe zemljišta. Medutim ovo posljednje je moguće samo u slivovima kojima dominira jedan način upotrebe zemljišta. Druga mogućnost je da se primjeni multivarijacijska klasifikacija gdje se identifikuju grupe lokacija koje cine relativno homogeno područje (iako ovaj pristup „crne kutije/black box“ treba koristiti oprezno, pošto nema garancije da ce sastav odabranih grupa lokacija imati prepoznatljivo i ocigledno obrazloženje). Za bilo koji metod prema kojem su vodna tijela grupisana, važno je da je broj tijela odabran za svaku grupu dovoljan tj. reprezentativan u svrhu omogucavanja postizanja određenog cilja programa monitoringa u skladu sa traženim nivoom tacnosti i povjerenja.

Karakterizacija prema Aneksu II omogucava karakterizaciju vodnih tijela zasnovanu na okolišnim promjenama. Karakterizaciju vodnog tijela u zavisnosti od pritisaka moguće je izvršiti putem procjene pritisaka i uticaja, a optimizacija programa monitoringa može biti postignuta grupisanjem pritisaka.

Može postojati veza između definisanih tipologija i ljudskih pritisaka zbog cinjenice da ljudska rasa ima tendenciju adaptiranja na okolišne uslove. Ovu teoriju podržavaju rezultati studije regionalizacije bazirane na geomorfologiji, fizickoj geografiji, klimi i zajednicama makroinvertebrata u slivnom području rijeke Ebro. Rezultati studije ukazuju da gotovo 50% istraživanih kontrolnih stanica spada u kategoriju sa nikakvim ili malim poremećajima uslijed ljudskih aktivnosti (tj. sa zadržanim prirodnom stanjem). Medutim, registrovane su znatne regionalne varijacije. Na primjer, u sjevernim planinskim i visoko planinskim regijama, procenat «područja prirodnog stanja» je porastao na između 70 i 90%, dok je u južnom planinskom području zabilježen procenat od 60%. U centralnoj zoni i kotlinama, gdje je koncentracija ljudskih aktivnosti najveća, područje procenjeno kao „prirodno stanje“ je palo na 20%.

### **5.2.5 Rizik, tacnost i pouzdanost procjene statusa površinskih i podzemnih voda**

Koncepti rizika, tacnosti i pouzdanosti u skladu sa Direktivom, su razmatrani u Poglavlju 2. Iz prakticnih razloga oni ce ovdje biti ponovljeni:

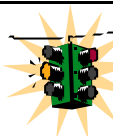
- Rizik:** Najjednostavnija definicija rizika je vjerovatnoca pojave neželjenog događaja. Ima dva aspekta: mogućnost/ vjerovatnocu, i vrstu događaja koji se može dogoditi. Ovo se naziva vjerovatnoca i posljedica.
- Pouzdanost:** Dugorocna vjerovatnoca (izražena u procentima) da se stvarna vrijednost statistickih parametara (npr. srednja vrijednost populacije), u stvari, nalazi u granicama izracunatim i navedenim na osnovu rezultata dobivenih monitoringom (npr. srednja vrijednost uzorka).
- Tacnost:** Najjednostavnija definicija tacnosti, je mjera statisticke neizvjesnosti koja je jednaka polovini širine C% intervala pouzdanosti. Za bilo koji monitoring, procjena greške je razlika između odgovora dobivenog iz uzoraka i stvarne vrijednosti. Tacnost je tako nivo greške pri procjeni koja je postignuta ili poboljšana za određene (visoke) proporcije C% za date slucajeve.

Kada je cilj monitoringa vezan za karakterizaciju kvaliteta voda (npr. Određivanje statusa vodnog tijela) statisticki cilj je specificiran definisanjem:

- Parametra koji treba odrediti (npr. srednja vrijednost ili 90 -percentil);
- Željena tacnost (npr. 0.5 mg/l; 20%); i
- Željena pouzdanost (npr. 90%, 99%).

Tako, dajuci procjenu varijabiliteta parametara od interesa u vodnom tijelu, može biti izracunat traženi broj uzoraka. Na primjer, ako je «s» standardna devijacija, «d» željena tacnost, a «u» je standardno odstupanje za normalnu raspodjelu koji korespondira sa željenim nivoom pouzdanosti (npr. u = 1.65 za 90% pouzdanosti), onda se traženi broj uzoraka može aproksimativno izracunati:

$$n = (us/d)^2$$

	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p>Dalje informacije o metodologiji za izracunavanje broja uzoraka da bi se postigao željeni nivo tacnosti i pouzdanosti, ili željeni tip greške (greška Tipa I ili Tipa II), mogu se naci u:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Manual of Best Practice in the Design of Water Quality Monitoring.</b></li><li>➤ <b>Ellis 1989. Handbook on the Design and implementation of monitoring programmes;</b></li><li>➤ <b>Strien, A.J. van, R. van de Pavert, D. Moss, T.J. Yates, C.A.M. van Swaay and P. Vos, 1997, The statistical power of two butterfly monitoring schemes to detect trends. In: Journal of Applied Ecology, 34: 817-828.</b></li><li>➤ <b>Strien, A.J. van, W. Hagemeyer and T.J. Verstrael, 1994, Estimating the probability of detecting trends in breeding birds: often overlooked but necessary. In: Bird Numbers 1992. Distribution, Monitoring and Ecological</b></li><li>➤ <b>Aspects (eds E.J. M. Hagemeyer and T.J. Verstrael), pp 525-531. Proceedings of the 12th International Conference of IBCC and EOAC. Statistics Netherlands/ SOVON, Voorburg/ Beek-Ubbergen</b></li><li>➤ <b>Matheron G., Traite de geostatistique appliquee. Tome 1(1962). Tome 2(1963), Editions Technip, Paris.</b></li><li>➤ <b>Matheron G., la theorie des variables regionalisees, et ses applications. Les cahiers du centre de morphologie mathematique, fascicule 5. Ecole des Mines de Paris, 1970.</b></li></ul>
---	--

Ostali ciljevi monitoringa ce se odnositi na detekciju trendova ili promjena. Statisticki ciljevi su tada drugacije specificirani, zato jer je potrebno uzeti u razmatranje dvije vrste grešaka. Potrebno je definisati:

- Parametar koji treba odrediti (npr. razlika srednjih vrijednosti prije – poslije promjene, ili nagib linije trenda);
- Željena pouzdanost (C%) iznešene tvrdnje da je promjena otkrivena (npr. 90%, 99%). 'Tip greške I', rizik da je tvrdnja pogrešna, se onda racuna prema: (100 - C)%.
- Tip greške II, rizik da promjena koja je prisutna nije otkrivena programom monitoringa.

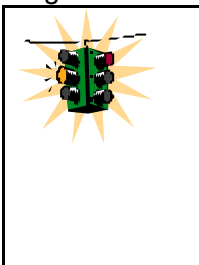
Kao i u prethodnom slucaju, potreban broj uzoraka se može izracunati uz pomoc odabranih vrijednosti za prethodno navedene stavke zajedno sa procjenom varijabilnosti parametara od interesa u vodnom tijelu. Na primjer, ako je «s» standardna devijacija,



«D» razlika srednjih vrijednosti prije i poslije promjene koju želimo otkriti, a « $u_1$  i  $u_2$ » standardna odstupanja za normalnu raspodjelu koji korespondiraju sa željenim tipom greške I i II, onda je traženi ukupni broj uzoraka (jednako podjeljen između dva perioda poredenja) dat približno sa:

$$n = 2\{u_1 + u_2\}s/D)^2$$

Iako se uobicajeno koristi nivo pouzdanosti 95%, ostavljena je marža (90-99%) za eventualno korištenje nižeg stepena pouzdanosti na račun stepena tačnosti, da bi se obezbijedila srodnija statisticka specifikacija za zadani broj uzoraka. Međutim, Ellis (1989) istice da smanjenje nivoa pouzdanosti daleko ispod 90% predstavljaju lažnu uštedu. Ništa se ne postiže ako tvrdnja ima visok stepen tačnosti a nivo pouzdanosti koji će faktički biti postignut je nizak. U početku zemlje članice mogu željeti da uspostave traženi nivo pouzdanosti od 90% i uporede postignutu tačnost ostvarenu za različite tipove vodnih tijela, vrste elemenata kvaliteta voda i pratećih statističkih rezultata. Slično nivo pouzdanosti za grešku tipa II (rizik neotkrivanja promjene koja se stvarno desila) može biti postavljen na 10% pri određivanju količina promjene ili razlika koje praktično mogu biti otkrivene postojećim programom monitoringa.



**PAZNJA!**

*Uputstva vezana za nivo tražene tačnosti neophodne za klasifikaciju treba da uradi Radna grupa 2.3 za referentne uslove unutrašnjih površinskih voda i Radna grupa 2.4 za tipologiju, klasifikaciju tranzicijskih i obalnih voda, za različite tipove monitoringa: nadzorni, operativni i istraživački. To će uticati na postojeće preporuke o uzimanju uzoraka, frekventnosti i prostornom rasporedu lokacija.*

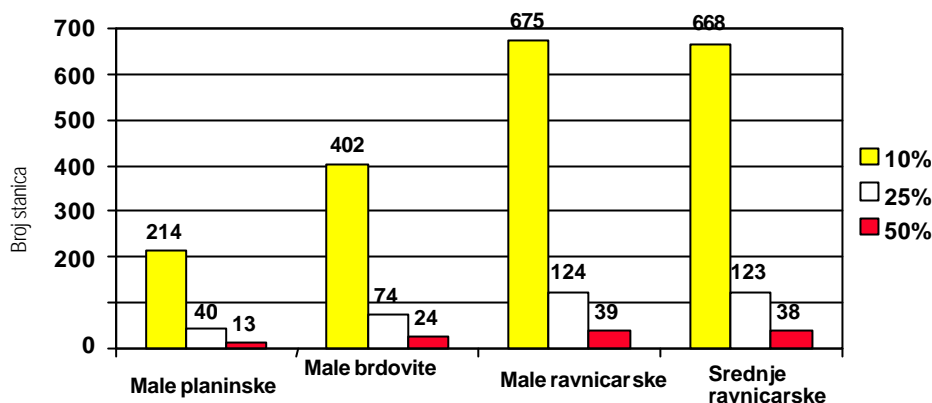
Odgovarajući nivo pouzdanosti i tačnosti, naročito je bitan u svrhu izbjegavanja eventualnih posljedica u slučaju pogrešne procjene (npr. pogrešna klasifikacija vodnog tijela je prouzrokovala nametanje neopravdanih troškova korisnicima vode). U podslivu bez registrovanih pritisaka, za određivanje pouzdane klasifikacije potrebno je relativno malo monitoring informacija. U podslivu u kojem su registrovane ozbiljne i ocite okolišne štete, velika pouzdanost u klasifikaciji statusa može biti postignuta, također, limitiranim monitoringom. Nasuprot tome, monitoring velikog obima može biti potreban u podslivovima koji su podložni nizu različitih pritisaka i pokazuju različit stepen osjetljivosti na te pritiske.

Potrebno je napomenuti da broj vodnih tijela u ovim podslivovima ima samo mali udio u određivanju traženog obima osmatranja. Količina osmatranja je diktirana kompleksnošću određivanja uticaja značajnih pritisaka na vodni okoliš.

Slika 5.1 daje praktični primjer promjene zahtijevanog broja stanica za različite nivoe tačnosti pri istim nivoima pouzdanosti. Prikaz je dat za određivanje srednjih vrijednosti koncentracije fosfora za različite tipove rijeka (grupisanje se odnosi na tipove rijeka a ne na grupisanje individualnih vodnih tijela) u Engleskoj i Velsu. Da bi se postigla 50% tačnost sa 90% pouzdanošću, broj uzoraka varira od 13 u manjim planinskim rijekama do 39 u malim ravninarskim rijekama. Ovo ukazuje da je varijabilnost fosfora veća kod druge vrste rijeka u poredenju sa prvom vrstom rijeke, pa je stoga potreban i veći broj stanica kako bi se postigla ista preciznost.

Broj stanica da bi se postigla 10% tačnost je mnogo veći, i to 214 za male planinske i 675 za male ravninarske rijeke. Međutim, treba istaci da bi Direktiva samo tražila ovakve

informacije monitoringa ako su relevantne za procjene znacajnih uticaja na status vodnih tijela u slivnom podrucju,



**Slika 5.1 Broj rijecnih stanica potrebnih za Odredivanje prosjecne koncentracije fosfata sa 10%, 25% i 50% -tnom tacnošcu pri 90% - tnom nivou pouzdanosti\***

*\*Napomena: Bilo je 103 stanice na malim planinskim rijekama, 653 na malim brdovitim rijekama, 3769 stanica na malim ravnicarskim rijekama i 425 stanice na ravnicarskim rijekama srednje velicine*

### 5.3 Rizik od neispunjenja okolišnih ciljeva kvaliteta

Direktiva se odnosi na identifikaciju rizicnih vodnih tijela u smislu neispunjavanja ciljeva okolišnog kvaliteta kao što to definiše Clan 4. Ova identifikacija ce se djelomicno bazirati na postojećim podacima monitoringa (u pocetnoj fazi), a poslije i na podacima koji su dobiveni nadzornim monitoringom u okviru Planova upravljanja rijecnim slivovima. Ona vodna tijela koja su identifikovana kao rizicna ce potom biti osmatrana u okviru operativnog monitoringa koji ce potvrditi ili negirati njihov status u smislu neispunjenja zadanih ciljeva. Ovo znaci da je operativni monitoring potreban da osigura preciznije procjene statusa rizicnih vodnih tijela od procjena određenih na osnovu rezultata nadzornog monitoringa.

Nece svi okolišni ciljevi dati u Clanu 4 biti primjenjivi na sva vodna tijela:

Sažetak klucnih okolišnih ciljeva:

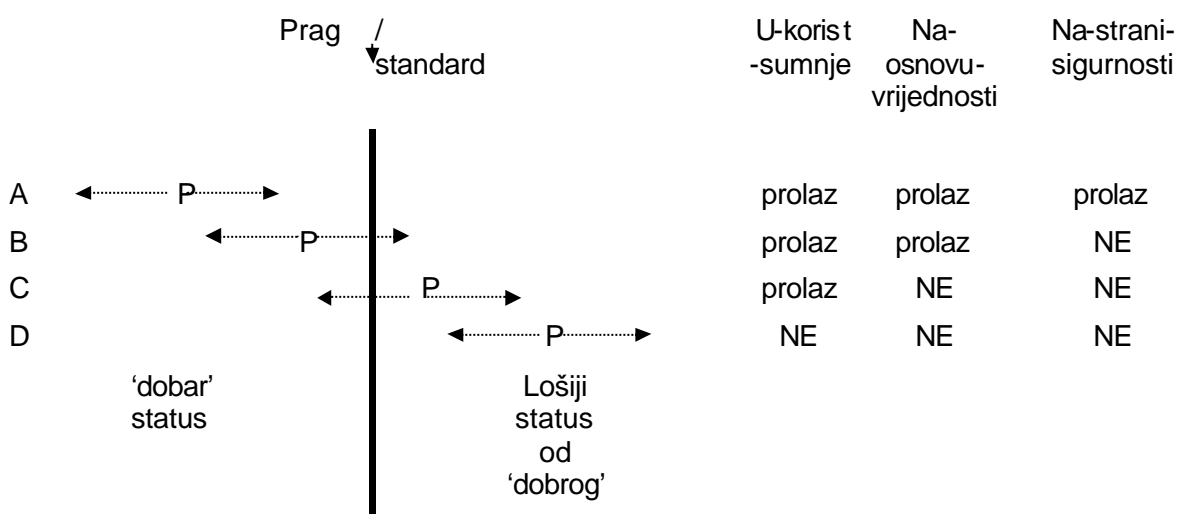
- Postizanje dobrog statusa podzemnih voda, dobrog ekološkog statusa, dobrog ekološkog potencijala ili dobrog hemijskog statusa;
- Slaganje sa svim standardima i ciljevima zašticenih podrucja;
- Sprijecavanje pogoršanja statusa vodnih tijela površinske ili podzemne vode;
- Progresivno smanjenje zagađenja prioritnim supstancama, ukidanje ili postepeno umanjeње emisije, ispuštanja i gubitaka prioritnih opasnih supstanci; i,
- Promjena smjera svakog znacajnog i upornog rastuceg trenda koncentracije bilo kojeg zagađivaca podzemnih voda.

Ciljevi 1 i 2 impliciraju da treba izvršiti procjene u cilju odredjivanja da li je status (ili potencijal) gori ili bolji od onog koji definira prag vrijednosti između dobrog i umjerenog statusa, ili je u skladu sa definisanim standardima. Ciljevi 3 do 5 su vezani za procjenu da li se status pogoršava sa vremenom ili zagađenje opada sa vremenom. Kod posljednjih slucajeva, nivoi pragova ili koncentracija supstanci na osnovu kojih se određuje rizik od neispunjenja ce biti specifični za osmatrano vodno tijelo i bice vezani za specificirane nivoe ili koncentracije u određeno vrijeme.

Kao što je naznaceno ranije, pri procjeni rizika da vodno tijelo ne ispunjava zadane ciljeve koriste se (kad je to potrebno) podaci stanica monitoringa unutar tijela. Određivanje razlike između dobrog i umjerenog statusa, pa tako i rizika od neispunjenja zadanih ciljeva može se izvršiti na bazi poredenja izracunate „pouzdana i usaglašene/odabrane vrijednosti“ sa odgovarajucim standardom ili pragom vrijednosti.

Kao što je vec ranije napomenuto, procjena neispunjenja bi trebala uzimati u obzir šta bi bio prihvatljivi nivo greške tipa I i greške tipa II. Greška tipa I ce se pojaviti kada je na osnovu podataka monitoringa procijenjeno da vodno tijelo ne zadovoljava zadane ciljeve, a u stvarnosti zadovoljava. I obratno greška tipa II se pojavljuje za tijelo koje je zadovoljilo na osnovu rezultata monitoringa a u stvarnosti ne zadovoljava.

Na slici 5.2 je prikazan primjer kada se određivanje statusa vodnog tijela vrši uz pomoc 90 percentila. Određivanje je jednostavno kada su 90 percentil uzorka kao i cijeli interval pouzdanosti bolji od standarda ili norme (slucaj A na slici) ili kad su obadva pomenuta parametra za Određivanje statusa lošija od standarda ili praga (slucaj D na slici). Naravno, u vecini slucajeva interval pouzdanosti se nalazi sa obje strane standarda ili norme (slucajevi B i C na slici). Postoje tri pristupa procjene „prolaznosti“ statusa u ovim slucajevima. U skladu sa prvim pristupom tzv. „pristupom u-korist-sumnje“, status monitoring stanice/vodnog tijela se smatra dobrim, cak i kada je izracunato P lošije od standarda, sve dok se dio intervala pouzdanosti nalazi u polju „dobrog“ statusa. Na suprot ovome, a u skladu sa drugim pristupom, tzv. „pristupom na-strani-sigurnosti“, status monitoring stanice/ vodnog tijela se smatra lošijim od dobrog statusa, cak i kada je izracunato P bolje od standarda, sve dok je interval pouzdanosti u polju koji je ispod „dobrog“ statusa. Konacno, kod pristupa „na –osnovu-vrijednosti“, greška uzorkovanja se ignoriše i pravilo prolaznosti/neprolaznosti isključivo zavisi od statisticki izracunate vrijednosti P.



### Slika 5.2 Metode klasifikacije podzemnih vodnih tijela

NB:  $P$  oznacava parametar potreban za Određivanje statusa vodnog tijela (npr. 90percentil) izracunat na osnovu podataka mjerenja .  $\longleftrightarrow$  oznacavaju interval pouzdanosti za nepoznatu stvarnu vrijednost parametra  $P$ .

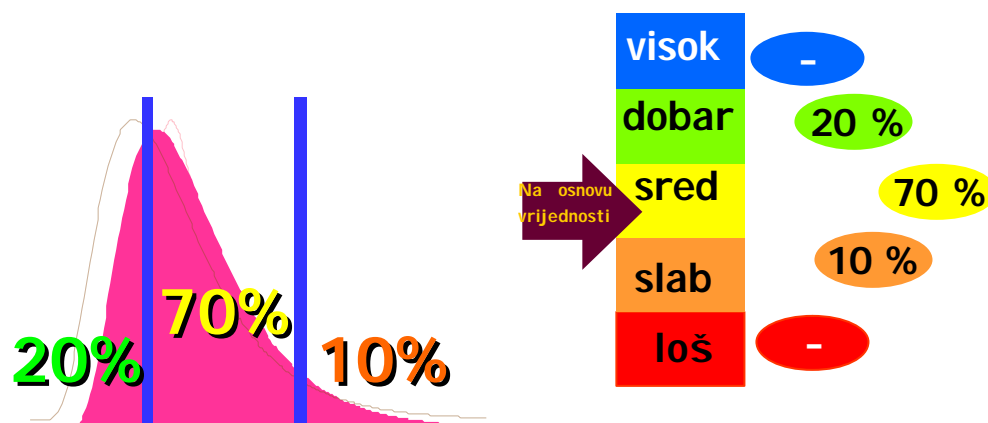
Dogovoreni ili željeni nivo tacnosti zahtijevan pri izracunavanju parametra  $P$  kao i željenog nivoa pouzdanosti ce odrediti težinu donošenja navedene ocjene prolaza ili neprolaza. Za dati nivo pouzdanosti, povecanje tacnosti odredivanja parametra  $P$  (povecanje tacnosti se postiže povecanjem brojem uzoraka) ce umanjiti širinu intervala pouzdanosti, te tako uciniti donošenje odluke o prolaznosti ili neprolaznosti lakšom .

#### 5.4 Rizik od pogrešne klasifikacije statusa vodnog tijela

Pri izradi nadzornog i operativnog monitoringa jedan od osnovnih ciljeva je kontrola/smanjenje prihvatljivog nivoa rizika pogrešne procjene statusa tijela, te njegove pogrešne klasifikacije.

Mnoga vodna tijela i mjerna mjesta ce se nalaziti blizu granica statusa/klasa, i ovo, zajedno sa nesigurnošcu koji proizvodi nefrekventno / ograniceno osmatranje znaci da postoji znacajan rizik da ce takva tijela biti pogrešno klasifikovana. Ovo pitanje se razmatralo od strane Agencije za okoliš Engleske i Velsa. Za njihovu šemu opšte procjene hemijske kvaliteta vode ('GQA'), je pokazano, za svaku odredenu dionicu rijeke, da je rizik pogrešne klasifikacije bio u prosjeku 19%. Ekvivalent rizika pogrešne klasifikacije zasnovane na uzorkovanju rijecnih beskicmenjaka je izracunat 22%.

Pitanje pogrešne klasifikacije je bilo razmatrano na REFCOND radionici u Upsali u maju 2001. Dva prikaza iz te radionice su uvrštena u ovaj dokument (Slika 5.3). Oni oslikavaju kako statisticka nesigurnost u procjeni parametara kvaliteta vode (u ovom slucaju 90 percentil BPK) može preci veci broj granica statusa vode. U slucaju na slici 5.3, krivulja „statisticke pouzdanosti” se proteže kroz tri razlicita statusa. Kako se 70% krivulje nalazi u zoni umjerenog statusa, kod procjene „na-osnovu-vrijednosti” stanica ce biti klasificirana kao umjereni.



**Slika 5.3 Klasifikacija monitoring stanica zasnovana na 'na-osnovu-vrijednosti' procjene kvaliteta (iz prezentacije Tony Warn-a Agencija za okoliš (Engleska i Vels) na radionici REFCOND, May 2001).**

## 5.5 Nadzorni monitoring površinskih voda

### 5.5.1 Broj i lokacije monitoring stanica

Nadzorni monitoring je potrebno organizovati za dovoljan broj površinskih voda u cilju procjene opceg stanja voda svakog sliva ili podsliva unutar oblasti slivnog podrucja. Lokacije mjernih stanica unutar vodnog tijela trebaju dati informacije reprezentativne za opšte uslove vodnog tijela, kao i informacije koje se posebno ticu ciljeva programa nadzornog monitoringa (kako je to definisano u Odjeljku 2.7.1). Stoga, nadzorni monitoring mora omogućiti procjenu dugorocnih promjena koje su rezultat prirodnih ili antropogenih aktivnosti i pružiti dovoljno informacija u cilju dopune procjene rizika iz Aneksa II, te pomoci izrade buducih programa monitoringa.

Cesto se pretpostavlja da je vodno tijelo dobro izmiješano (u vertikalnom i horizontalnom smislu), te da je uzorak uzet na sredini vodnog stuba ili na sredini vodotoka dovoljno reprezentativan. Medutim, ovo cesto nije slucaj. Na primjer, u termalno stratificiranim vodama dubina uzorka je veoma važna jer koncentracija mnogih parametara može varirati u razlicitim termalnim slojevima. Tako bi bilo idealno kada bi se osmatranje vršilo na dovoljnom broju stanica u cilju obezbjeđenja adekvatnog opisa kljucnih prostornih efekata. Medutim, nije vrijedno ukljucenje znacajnijih resursa za takva istraživanja za slucajeve kada treba najmanje 20 ili 30 uzoraka. Ovo je u znacajnom kontrastu sa minimalnom frekventnošću specificiranom u Aneksu V Direktive (tipicno je mjeriti cetiri puta godišnje).

Ranije je napomenuto da iako Direktiva zahtijeva da procjena statusa bude uradena za svako pojedino vodno tijelo, ipak se Direktivom dozvoljava da se tijela grupišu, ako pokazuju dovoljno slicnosti vezno za kritične karakteristike, tako da se grupna procjena radi upotrebom uzoraka odabranih reprezentativnih vodnih tijela iz grupe. Ovo je jedan primjer dobro ustanovljenog statistickog principa: „stratificiranog uzorkovanja metodom slucaja<sup>48</sup>“. Ovdje, medutim, nije cilj da se odredi najtacnija cjelokupna ocjena prosjecnog statusa populacije tj. svih grupa vodnih tijela. Svaka grupa vodnih tijela ponaosob je interesantna, i cilj je da se odrede prihvatljivo tacne ocjene relevantnih mjera za poboljšanje kvaliteta voda za svaku od ovih grupa. Stoga, u ovom slucaju, optimalna dodjela uzoraka drugim nivoima nije relevantna. Medutim, veoma je važna potreba da grupe tijela budu relativno homogene.

Grupisanje vodnih tijela je bilo detaljnije razmatrano u ranijim poglavljima ovog dokumenta. Kako ce se ono sprovoditi u praksi zavisi veoma mnogo o statistickoj definiciji odredivanja granica statusa kvaliteta za statuse: «visok».“dobar“, ili «umjeren».

---

<sup>48</sup> Statificiranim uzorkovanjem, populacija je podijeljena u nekoliko slojevah nivoa (u ovom slucaju grupa vodnih tijela) i to tako da je varijacija unutar nivoa zanemarljiva u odnosu na razlike izmedju nivoa. Na taj nacin, za bilo koji odredeni broj uzoraka statisticka teorija pokazuje kako se uzorci mogu dodijeliti drugim nivoima u cilju postizanja najveće preciznosti pri odredivanju srednje vrijednosti za cjelokupnu populaciju.

Hemijski kvalitet, na primjer, bilo bi moguće procijeniti na osnovu (a) srednjih vrijednosti koncentracija, (b) ekstremnih procenata (poput 10% za rastvoreni kisik ili 90% za amonijski azot), ili (c) proporcije (dio) uzoraka koji se nalaze ispod datog limita koncentracije. Stoga je nemoguće dati detaljnije upute, ali se mogu navesti neke opšte postavke:

Validnost ovog pristupa je bazirana na pretpostavci da su varijacije između vodnih tijela unutar odabrane grupe **male u odnosu na razlike između limita «visok»/» dobar» i «dobro»/»umjeren»**. Na primjer, pretpostavimo su ove dvije granice statusa definisane za srednju vrijednost BPK vrijednostima 1.0 mg/l i 2.0 mg/l. Za slučaj da srednje vrijednosti BPK za različita vodna tijela u grupi variraju u dijapazonu od 0.2 mg/l, tada se izračunata srednja vrijednost grupe na osnovu mjernih podataka uzorkovanih vodnih tijela, od recimo, 1.3 mg/l, može smatrati čvrstim dokazom da sva vodna tijela u grupi mogu biti klasificirana kao «dobra». Ali ako bi npr. formirana grupa bila nižeg stepena homogenosti, odnosno kada bi srednja vrijednost BPK za različita vodna tijela u grupi varirala u dijapazonu od 1.2 mg/l, ne bi bilo ispravno pretpostaviti da, na osnovu toga što je dio vodnih tijela imao prosječnu vrijednost 1.3 mg/l, sva vodna tijela spadaju u kategoriju «dobrih». (U ovom primjeru, može se očekivati da oko 10% vodnih tijela ima srednju vrijednost BPK ispod 1.0 mg/l, te su ona pogrešno klasifikovana upotrebom pristupa grupnog uzorkovanja.)

Svako razmatranje opcije grupisanja tijela treba stoga uključiti iscrpne procjene (a) stepena homogenosti grupe, i (b) mogućeg rizika pogrešne klasifikacije svih pojedinačnih vodnih tijela u grupi, primjenom metode određivanja statusa na osnovu srednje vrijednosti grupe.

### 5.5.2 Frekventnost monitoringa

Minimum frekventnosti nadzornog monitoringa je naveden u Aneksu V Direktive. Direktiva nalaže da ustanovljene frekventnosti trebaju biti primijenjene izuzev u slučaju da je „zahtjev za smanjenje frekventnosti opravdan i baziran na tehničkim saznanjima i stručnim ocjenama». Dalje, Direktiva nalaže da «frekventnost bude odabrana tako da se postigne prihvatljiv nivo pouzdanosti i tačnosti» i da «frekventnost monitoringa bude odabrana tako da se uzme u obzir promjenljivost parametara kao rezultat prirodnih i antropogenih pritisaka. Vrijeme vršenja osmatranja treba biti odabrano tako da je minimiziran uticaj sezonskih varijacija na rezultate».

Broj važnih pitanja se javlja sprovođenjem ovog dijela Direktive, naročito dijela vezanog za prijedlog «minimalne frekventnosti» : 4 puta u godini. Pretpostavljajući da je zadan 90% nivo pouzdanosti, onda je potpuno bespredmetno vršiti procjenu na osnovu samo 4 uzorka godišnje. Ako je cilj određivanje srednje godišnje koncentracije, onda je 90% -tni interval pouzdanosti u ovom slučaju «srednja vrijednost  $\pm 1.18 s$ » (pri čemu je „s“ standardna devijacija). Za mnoge uobičajene parametre, relativna standardna devijacija (tj. „s“/srednja vrijednost) je najmanje 50%. To znači da se godišnji prosjeci u ovom slučaju ne bi mogli bolje ocijeniti  $\pm 60\%$ , što za većinu ciljeva može biti neprihvatljivo širok interval pouzdanosti. Intervali pouzdanosti za percentile bi generalno mogli biti mnogo širi, a time i više zavisni o pretpostavljenim statističkim distribucijama (za koje bi


testiranje bilo nemoguće sa tako malo podataka). Ovo znači sa u praksi ne bi bilo realno postaviti cilj baziran na percentilima.

Pozicija je još gora uzimanjem u obzir velicine promjene koja može biti otkrivena između bilo koje dvije godine osmatranja (procedura predviđena nadzornim monitoringom). 90% -ni interval pouzdanosti za razliku srednjih vrijednosti stvarnog stanja bi bio razlika srednjih vrijednosti uzoraka  $\pm 1.37s$ . Stoga, pretpostavljajući istu relativnu standardnu devijaciju kao u prethodnom slučaju, dva prosječna uzorka bi trebala sa se razlikuju najmanje 70% da bi se sa 90% pouzdanosti moglo tvrditi da postoji stvarna razlika između dvije godine. Dobijeni dijapazon/interval bi opet bio "preširok" za većinu procjena.

Uzevši u obzir navedene primjere, prijedlog vezan za korištenje većih intervala uzimanja uzoraka (tj. niže frekventnosti od 4 puta godišnje) koji je donešen na osnovu stručne ocjene, treba uzeti sa rezervom.

Preporuka Direktive da se vremena uzimanja uzoraka određuju tako da se minimizira uticaj sezonskih varijacija je principijelno pitanje. Ovo će umanjiti standardnu devijaciju, i time, za zadani nivo pouzdanosti, unaprijediti tačnost (tj. suziti interval pouzdanosti). Međutim, važno je jasan princip određivanja vremena uzimanja uzoraka, pošto sam izbor vremena uzimanja uzoraka može prouzrokovati da uzimanje uzoraka bude iz dijela populacije čije će karakteristike obično biti različite od karakteristika cjelokupne populacije. Na primjer, uzimanje uzoraka na rijeci samo u ljetnom periodu obično pokazuje mnogo niže vrijednosti rastvorenog kisika (te tako nižu prosječnu vrijednost i 10%-til) nego pri uzimanju uzoraka tokom cijele godine. Stoga je važno provjeriti da princip određivanja perioda za uzorkovanje ne unosi poremećaj u rezultatima vezano za prvobitnu namjenu monitoringa. Na primjer, ako je definisan status „visok“ na osnovu godišnjeg 10%-tila vrijednosti rastvorenog kisika, uzimanje uzoraka samo u ljetnom periodu dovodi do veoma nepouzdanosti i netačne ocjene vodnog tijela.

Sa aspekta gore navedenih komentara vezanih za frekventnost uzimanja uzoraka, i kao što je razmatrano u Odjeljku 2.7.2, u početnoj fazi monitoringa može biti zahtijevana veća frekventnost kako bi se nadoknadio nedostatak postojećih podataka i informacija, te zadovoljili sveobuhvatni zahtjevi Direktive o vodama u poređenju sa prethodnim direktivama. Narocito je važno sa de osigura adekvatna količina prikupljenih podataka za definiciju baznih ili postojećih uslova, pošto nedostaci prikupljenih podataka u ovoj fazi (nedovoljnost ili neadekvatnost) ne mogu biti prevaziđeni podacima iz prošlosti (retrospektivno) niti se mogu kasnije nadoknaditi povećanjem frekventnosti uzorkovanja u budućnosti. Na primjer, poređenje bazirano na 12 uzoraka u svakom od dva perioda osmatranja posjeduje veću mogućnost otkrivanja promjene srednje vrijednosti nego što to može 6 uzoraka mjerenih ranije i 100 uzoraka mjerenih u periodu nakon toga. Treba napomenuti da što je veća analitička greška vezana za promjene okoliša to je manja tačnost procjene za dati broj uzoraka i nivo pouzdanosti.

	<p><b>PAŽNJA!</b></p> <p><i>Specifična uputstva vezana za statističku analizu pri izradi pojedinačnih programa monitoringa ne mogu biti date u ovoj fazi. Izrada i razvoj programa monitoringa će biti pod uticajem:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Nivoa pouzdanosti i tačnosti identifikovanog u pojedinačnim Planovima upravljanja rijecnim slivom;</li><li>Ishoda rada radne grupe 2.3 REFCOND (Vodic br.. 10);</li></ul>
---	--

	Nacina odredivanja granica fizicko-hemijskog statusa pri klasifikaciji; i, Ishoda rezultata pilot studija <i>Dalja uputstva za statisticku analizu pri izradi nadzornog i operativnog programa monitoringa ce biti potrebna nakon izvedbe pilot studija kao i izrade planova upravljanja rijecnim slivom nakon njih.</i>
--	--

### 5.5.3 Operativni monitoring površinskih voda

Broj i lokacije monitoring stanica neophodnih za operativni monitoring su, dijelom, odedene ishodima procjene rizika iz Aneksa II kao i rezultatima nadzornog monitoringa. Tako, specificne upute vezane za pitanje broja i lokacija vodnih tijela kao i broja i lokacija mjernih mjesta nije moguće dati dok nisu selektirana rizicna tijela u smislu neispunjenja ciljeva Direktive o vodama. Medutim slucajno uzorkovanje ili slucajno stratificirano uzorkovanje ce biti neophodno kod rizicnih pod uticajem difuznog izvora zagađenja ili hidromorfoloških pritisaka.

U svakom slucaju, isti principi pomenuti u prethodnim razmatranjima u vezi sa frekvencijom uzimanja uzoraka u kontekstu nadzornog monitoringa trebaju jednako biti primjenjeni i pri izradi programa operativnog monitoringa.

## 5.6 Najbolja praksa i set pomocnih sredstava za monitoring podzemnih voda

### 5.6.1 Uvod

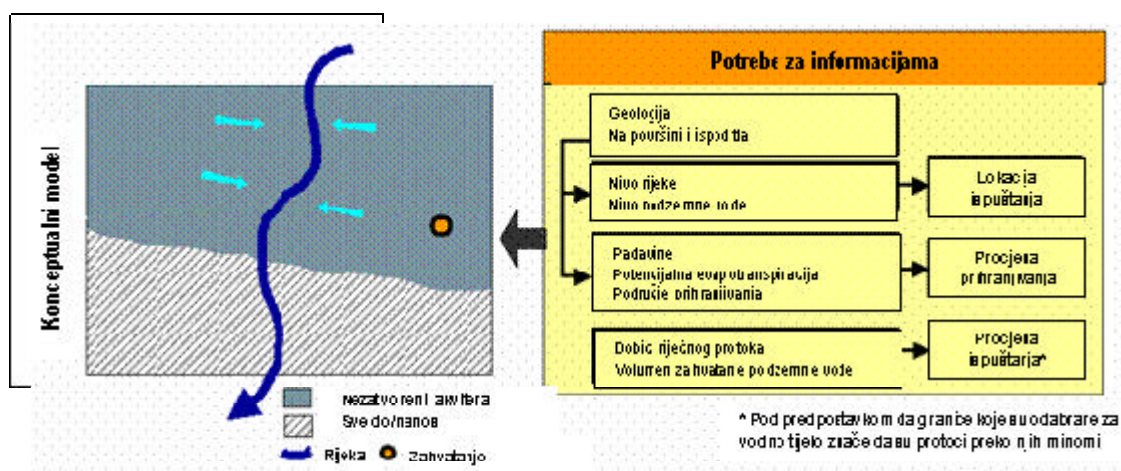
#### Opis pristupa konceptualnog modela/razumijevanja

Konceptualni modeli/razumijevanja su pojednostavljeni prikazi, ili radni opisi interpretacije stvarnog ponašanja hidrogeoloških sistema. Njihov razvoj u skladu sa procedurom karakterizacije iz Aneksa II treba da omoguci procjenu rizika od neispunjenja okolišnih ciljeva Direktive. Konceptualni modeli/razumijevanja takoder su potrebni za izradu efekasnih programa monitoringa, klasifikaciju statusa vodnih tijela i izradu odgovarajućeg programa mjera. Zbog njihove važnosti u procesu planiranja, konceptualni modeli/razumijevanja trebaju biti numericki testirani u svrhu osiguranja adekvatne pouzdanosti i preciznosti modela zavisno od namjene modela. Testiranje modela treba biti zasnovano na kalkulacijama balansa voda. Ako model tacno oslikava stvarni hidrološki sistem, ocekuje se da je pražnjenje sistema (za zadovoljenje potreba pripadajucih kopnenih ekosistema kao i procjedivanja u pripadajuca tijela podzemnih voda) izbalansirano dugorocnim prihranjivanjem podzemnih voda. Kako za validaciju konceptualnog modela/razumijevanja, kalkulaciju balansa voda potrebno je ukljuciti i u procjenu kvantitativnog statusa (Odjeljak 7 seta pomocnih sredstava).

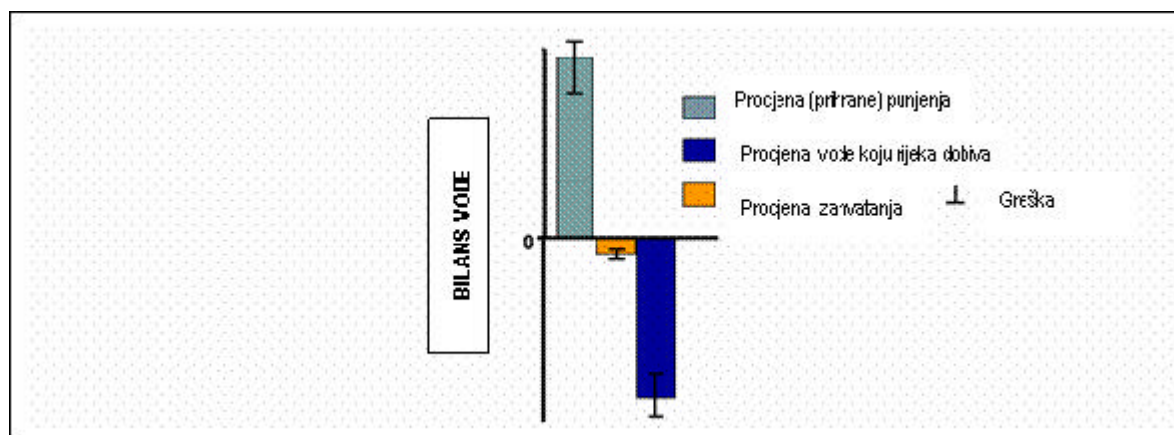
Nivo kompleksnosti svakog modela ce zavisiti o kompleksnosti ocjenjivanja statusa podzemnog vodnog tijela i posljedica procjene statusa. Na primjer, gdje tijelo nije izloženo pritisku ili je izloženo malim pritisacima, bice adekvatan jednostavan/bazni model. Medutim, da bi se opravdale, ili pravilno usmjerile, veoma skupe mjere vezane za



poboljšanje ili restauraciju vodnih tijela koja nisu uspjela postići «dobar» status, vjerovatno će biti potrebni relativno kompleksni modeli. Različite vrste podataka, te različiti nivoi pouzdanosti i tačnosti podataka, će biti relevantni za razvoj i testiranje konceptualnog modela/razumijevanja za razne konturne uslove (Slika 5.4). Slijedeci odjeljak opisuje razvoj i testiranje osnovnog/baznog konceptualnog modela/razumijevanja, i daje primjere pod kojim uslovima i na koje načine ovakvi modeli trebaju biti poboljšani (Slika 5.6 i Slika 5.10).



Slika 5.4 Šematski prikaz jednostavnog konceptualnog modela/razumijevanja tijela podzemne vode u kojem je jedino značajno pražnjenje je oticanje podzemnih voda u rijeku [ tj. podzemno vodno tijelo je prikazano tako da su bilo koji tokovi preko njegovih granica zanemarljivi – Vidjeti CIS vodic Br. 2 u okviru Direktive ].

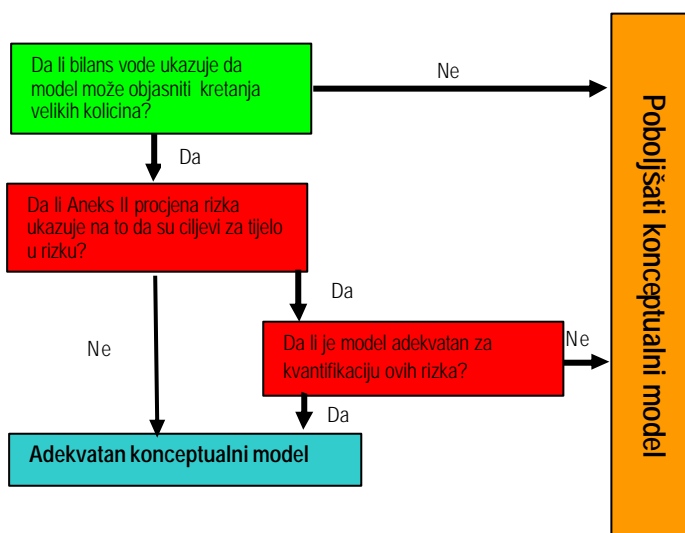


Slika 5.5 Bilans voda korišten za testiranje konceptualnog modela/razumijevanja prikazanog na slici 5.4.

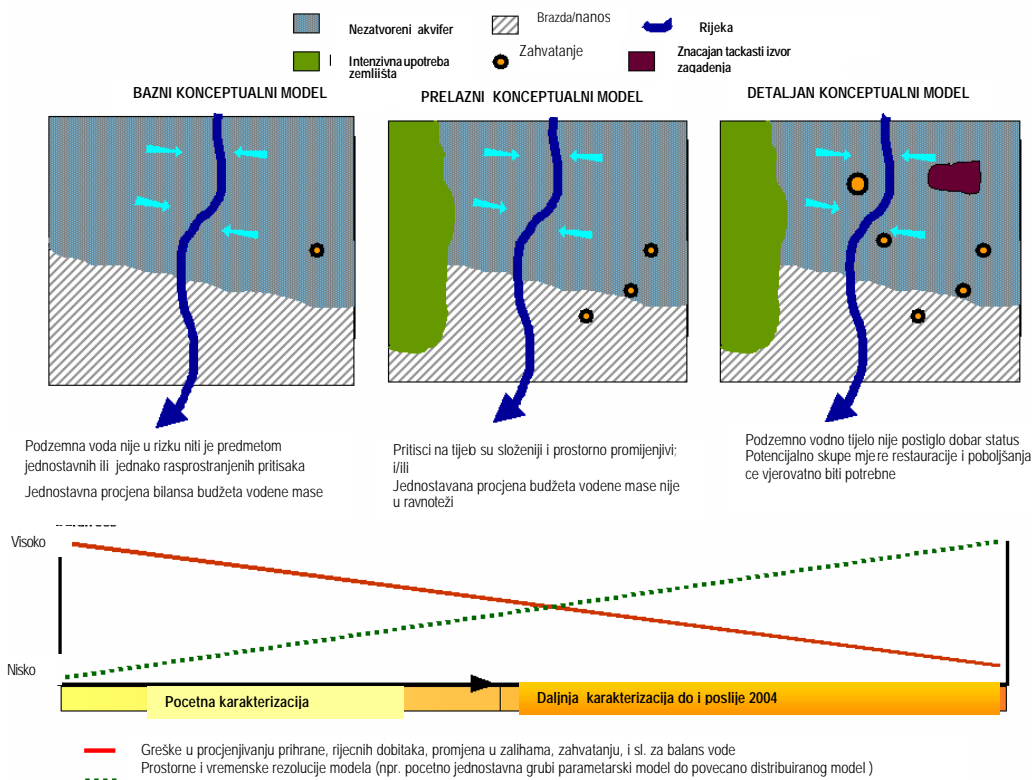
Jednostavni konceptualni model/razumijevanje predstavljen na slici 5.4 može biti testiran uzimanjem u obzir procjena prihranjivanja, pražnjenja i zahvatanja u cilju objašnjenja tokova vode u hidrogeološkom sistemu (vidi sliku 5.5). Ako je balans vode uspostavljen, i model je adekvetan za upotrebu pri ocjeni statusa podzemnog vodnog tijela, nije

potrebno dalje razvijanje modela (vidi sliku 5.6). Balansiranjem može biti ustanovljen očigledan dugoročni deficit vode, što može biti posljedica prekomjernog zahvatanja vode ali isto tako može biti rezultat greške u određivanju konceptualnog modela/razumijevanja ili greške u procjeni jedne ili više komponenti balansa voda (npr. greška u procjeni prihranjivanja). U ovom slučaju će biti potrebno razviti detaljniji konceptualni model/razumijevanje da se omogući pouzdana procjena statusa.

Nivo tačnosti potreban za balans voda će varirati sa kompleksnošću, i mogućim značajem, pritiska kojima je tijelo izloženo (vidi sliku 5.7). Na primjer, ako je vodno tijelo predmet manjih pritiska, uz dokaz da nema značajnijeg debalansa u kalkulaciji balansa voda, ovakav model bi trebao biti odgovarajući. Gdje su pritisci veći, u smislu njihovog broja, distribucije i/ili značaja, poboljšanja konceptualnog modela/razumijevanja će biti neophodna kako bi se adekvatno ocjenio status vodnog tijela i odredile odgovarajuće mjere. Poboljšanje osnovnog konceptualnog modela/razumijevanja uključuje smanjenje grešaka u procjenama prihrane, pražnjenja i zahvatanja podzemnih voda, te uzimanje u obzir odgovarajuće fine prostorne i vremenske rezolucije/razgranicenja.



Slika 5.6 Određivanje adekvatnosti konceptualnog modela /razumijevanja.



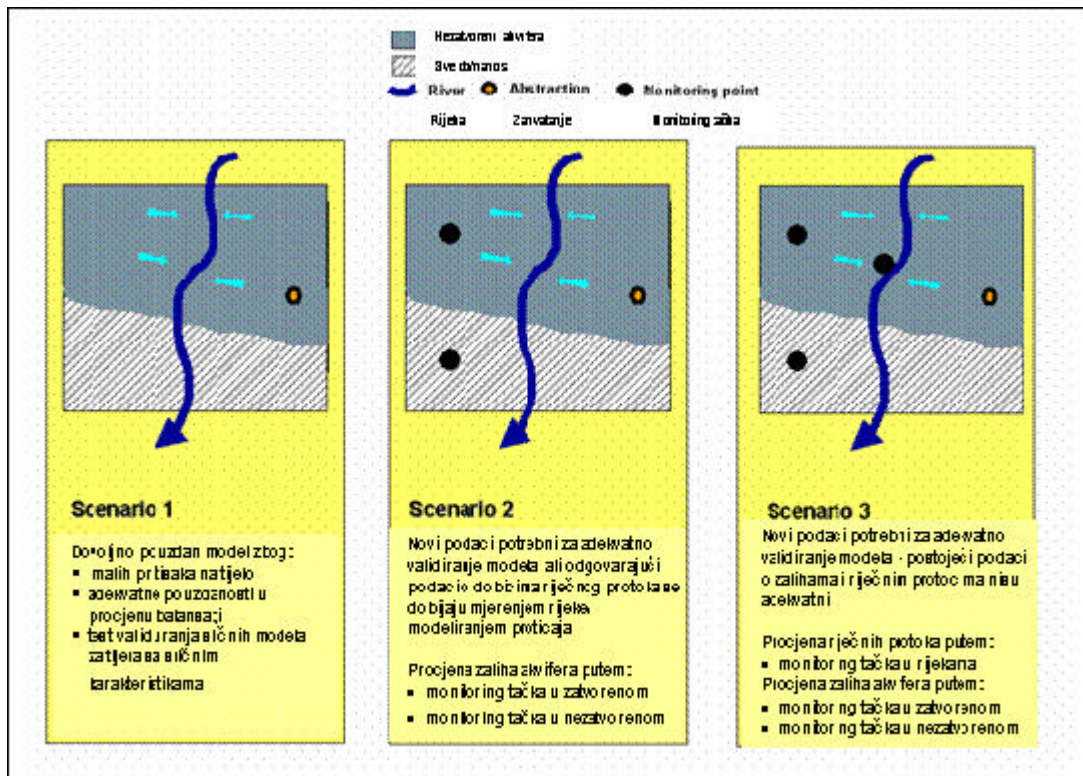
**Slika 5.7 Izrada konceptualnog modela/razumijevanja u relaciji sa povećanom kompleksnošću pritiska na tijelo i troškovima za uvođenje mjera za poboljšanje statusa i rehabilitaciju vodnih tijela.**

Na primjer, kompleksan kvantitativni model treba imati tendenciju da je zasnovan na procjeni osobina različitih dijelova tijela podzemne vode a ne ukupnoj procjeni za cjelokupni sliv tijela podzemne vode. Ovo proizvodi bolje razumijevanje prostorne i temporalne varijabilnosti u hidrogeološkom sistemu i smanjuje greške u procjeni punjenja i pražnjenja korištenih pri testiranju modela.

**Tabela 5.1 Prikazuje potencijalne razlike u zahtjevanim podacima za jednostavan i najbolji kvantitativni konceptualni model/razumijevanje.**

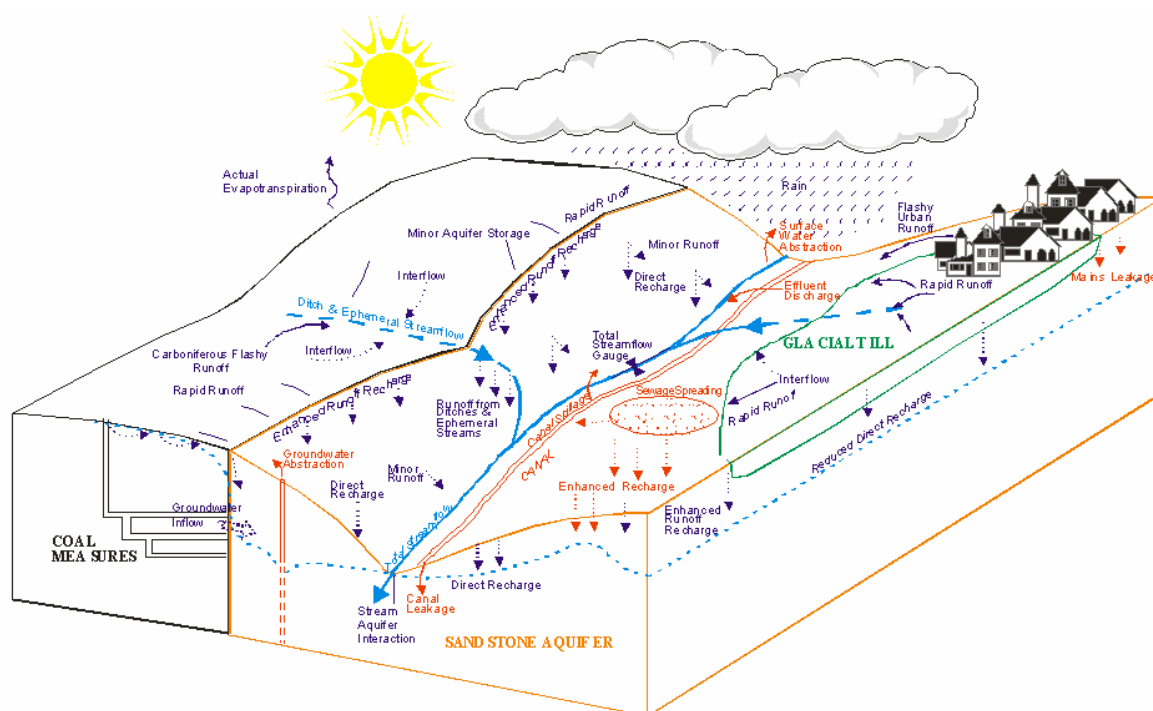
	Osnovni konceptualni model/razumijevanje	Najbolji kvantitativni model
<b>Dopunjavanje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ padavine</li> <li>➤ -</li>   <li>➤ ukupna procjena potencijalne evapotranspiracije</li>   <li>➤ zona prihranjivanja određena jednostavnoj pretpostavci: neograničena ili ograničena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ padavine</li> <li>➤ procjena vještackih izvora prihranjivanja (npr. Uslijed gubitaka pitke vode na vodovodnoj mreži)</li> <li>➤ procjena stvarne evapotranspiracije zasnovana na osobinama zemljanog pokrivača (npr. vrsta rastinja)</li> <li>➤ Detaljna obilježja sloja pokrivača; zemljišni pokrivač (sub-balansi za testiranje osobina)</li> </ul>
<b>Prihranjivanje Rijeke</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Korištenje podataka rijecnog proticaja ako je moguće</li> <li>➤ Standardni koeficijent dužine/prihranjivanja za različite geološke postavke</li> <li>➤ Mišljenje stručnjaka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Procjene prirodnog/neregulisanog dijela rijecnog toka (procjenjeni hidrograf sa svim rijecnim zahvatima i ispuštanjima (osim za slučaj podzemnih voda) su otklonjene. Separacija hidrografa u svrhu određivanja doprinosa podzemne vode.</li> <li>➤ Ocjena promjena u akumulacijama</li> </ul>

Monitoring program se treba razvijati u svrhu sakupljanja podataka potrebnih za testiranje konceptualnog modela/razumijevanja. Podaci programa monitoringa neophodni da bi se testirao bilo koji određen model će zavisiti od obima i kvaliteta postojećih podataka kao i od kompleksnosti procjenjivanja statusa tijela ili grupe tijela, te posljedice te procjene za program mjera. Različiti tipovi podataka monitoringa se mogu koristiti za validiranje konceptualnog modela/razumijevanja. Na primjer informacija o fizicko hemijskim osobinama podzemnih i površinskih vodnih tijela za vrijeme niskih proticaja mogu povećati nivo pouzdanosti procjene stepena povezanosti površinskih i podzemnih voda.



Slika 5.8 Razvoj monitoringa za potrebe validiranja konceptualnog modela/razumijevanja.

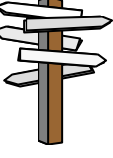
Zahtjevi monitoringa podzemnih voda ce zavisti od zahtjevane pouzdanosti modela kao i od kolicine i kvaliteta postojećih podataka.



Actual evapotranspiration	Aktuelna evapotranspiracija
Minor aquifer storage	Manja zapremina/akumulacija vode
Rapid runoff	Brzo spiranje
Interflow	Medudotok
Carboniferous Flashy Runoff	Oticanje i spiranje karbonizirane vode
Ditch & ephemeral streamflow	Jarak & prolazno proticanje
Enhanced runoff recharge	Povecano dopunjavanje oticanjem
Groundwater abstraction	Zahvatanje podzemne vode
Direct recharge	Direktno dopunjavanje
Minor runoff	Minorno spiranje
Enhanced recharge	Povecano dopunjavanje
Runoff from ditches & ephemeral streams	Oticanje iz jaraka i prolaznih/povremenih vodotoka
Groundwater inflow	Dotok podzemne vode
Coal measures	Ugljokop
Sand stone aquifer	Pjeskovito – stjenoviti akvifer
Canal leakage	Procjeđivanje iz kanala
Stream aquifer interaction	Interakcija vodotoka i akvifera
Canal	Kanal
Sewage spreading	Deponija otpada
Total stream flow gauge	Mjerno mjesto totalnog protoka
Efluent discharge	Upuštanje efluenta
Reduced direct recharge	Redukovano direktno upuštanje
Flushy urban runoff	Oticanje gradskih otpadnih voda
Mines leakage	Procjeđivanje iz rudnika

Surface water abstraction	Zahvatanje površinskih voda
Rain	Kiša
Glacial	Led
Till	Spiranje sa oranica
Canal spillage	Gubici u kanalu

**Slika 5.9** Prikaz srednje razvijenog konceptualnog modela/razumijevanja

	<p><b>Više informacija o balansu voda možete naci u:</b></p> <p>? <i>Rushton, K. R. and Redshaw, S. C. (1979). Seepage and groundwater flow. John Wiley &amp; Son Chichester pp 133</i></p> <p>? <i>Freeze, R. A. &amp; Cherry, J. A. (1979). Groundwater. Prentice Hall New Jersey</i></p>
---	---

### 5.6.2 Monitoring hemijskog statusa

Pristupi za odabir pratećih zagadivaca određenih ljudskih aktivnosti

**Tabela 5.2** Primjeri grupa parametara koji su bili korišteni u programima monitoringa u Engleskoj za dobivanje podataka o riziku vezanom za ispunjenje ciljeva podzemnih voda uz određene tipove korištenja zemljišta

	Korištenje zemljišta					
	Oranice	Održavani travnjaci	Šume	Urbane zone	Pašnjaci	Posebna namjena
Terenski parametri						
Glavni ioni	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Teški metali				✓		
Specijalne anorganske materije				✓		
Organonitrogeni	✓		✓		✓	
pesticidi	✓					✓
Organohlorni pesticidi (OCP's)	✓	✓		✓		✓
Kiseli herbicidi				✓		
Uron/urokarbonski pesticidi				✓		
Fenoli	✓			✓	✓	
VOCs						
PAHs						
Specijalne organske materije						

### Korisni indikatori za monitoring razlicitih tipova ljudskih aktivnosti

**Tabela 5.3** Primjeri parametara koji se mogu koristiti u programima monitoringa kako bi se ukazalo da određene ljudske aktivnosti vrše uticaj na kvalitet podzemnih voda.

Parametar -i	Izvor
Nitrati	Poljoprivreda
Amonijak	Urbana podrucja, poljoprivreda, odlagališta/smetljišta
Fosfor	Poljoprivreda
Pesticidi	Poljoprivreda, saobraćajne zone (željeznica)
Sulfati	Poljoprivreda, atmosferski uticaji (kisele kiše), urbana podrucja
pH-vrijednost	Atmosferski uticaji (kisela kiše)
Hloridi	Saobraćaj, (posipanje asfalta solju), poljoprivreda, urbana podrucja
Tetrahaloroeteni i Trihaloroeteni	Naseljena podrucja, mala privreda (npr. hemijska cistiona), industrija
Mikrobiološki parametri	Odlaganje otpada (ljudskog ili životinjskog porijekla)

UN-ECE upute također indetificiraju indikativne parametre koji su vezani za određene probleme, funkcije i korisnike. Oni su ukratko dati u tabeli 5.4.

**Tabela 5.4** Parametri koji prate procjenu kvaliteta podzemnih voda koji su vezani za neke probleme i funkcije/upotrebe. (Nakon Chilton *et al*, 1994)

Table 5.2.b				Problemi	Funkcije i upotrebe	Grupe	Parametri
Problems	Functions and	Suite/groups	Parameters				



	Acidifikacija, salinizacija	Ekosistemi, poljoprivreda	Parametri mjereni na terenu	Temperatura, pH, rastvoreni kiseonik (DO), električna provodnost (EC)
	Salinizacija, višak nutrijenata	Voda za pice, poljoprivreda, ekosistemi	Glavni ioni	Ca, Mg, Na, K, HCO <sub>3</sub> , Cl, SO <sub>4</sub> , PO <sub>4</sub> , NH <sub>4</sub> , NO <sub>3</sub> , NO <sub>2</sub> , TOC, EC, balans iona
	Zagadenje opasnim materijama	Voda za pice, ekosistemi	Ostali ioni i nadeni elementi	Izbor zavisi djelimicno od lokalnih izvora zagadenja kako je to naznaceno u pristupu “nacin korištenja zemljišta”

<b>Zagadenje opasnim materijama</b>	Voda za pice, ekosistemi	<b>Organska jedinjenja</b>	<b>Aromatski hidrokarbonati, halogeni hidrokarbonati, fenoli, hlorofenoli.</b> Izbor zavisi djelimicno od lokalnih izvora zagadenja kako je to naznaceno u pristupu “nacin
-------------------------------------	--------------------------	----------------------------	---

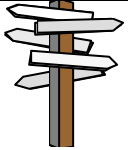
			korištenja zemljišta”
Zagadenje opasnim materijama	Voda za pice, ekosistemi	<b>Pesticidi</b>	Izbor zavisi od korištenja u lokalnim uslovima, pristupa « nacina korištenja zemljišta» kao i postojećih ustanovljenih pojava u podzemnim vodama
Zagadenje opasnim materijama	Voda za pice, poljoprivreda	<b>Bakterije</b>	Totalne coliform i fekalne coliform bakterije

Lista II supstance su Fe, Mn, Cu, Pb, Cr, Zn, Ni, As, Hg, Cd, B, F, Br i cijanidi (Direktiva op vodi za pice i nitratima)

### 5.7 Procjena prirodnog/izvornog stanja hemijskog sastava podzemnih voda

Razumijevanje prirodnog hemijskog sastava tijela podzemne vode je važno u slucaju da:

- Nije poznato da li su koncentracije nesintetickih supstanci otkrivenih u podzemnim vodama (npr. As, Cd): (i) dio prirodnog hemijskog sastava tijela podzemne vode; ili su (ii) rezultat ljudskih aktivnosti i stoga ih treba posmatrati kao zagadivace; ili su (iii) kombinacija (i) i (ii); ili
- Je procjena prirodnih vrijednosti (tj. referentnih uslova) fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta podzemnih voda potrebna za dalje odredivanje statusa pripadajućeg površinskog vodnog tijela. Tamo gdje je prihranjivanje rijeke vodom iz podzemlja znacajno, podzemni hemijski sastav ce znacajno uticati na hemijski sastav baznog proticaja rijeke.

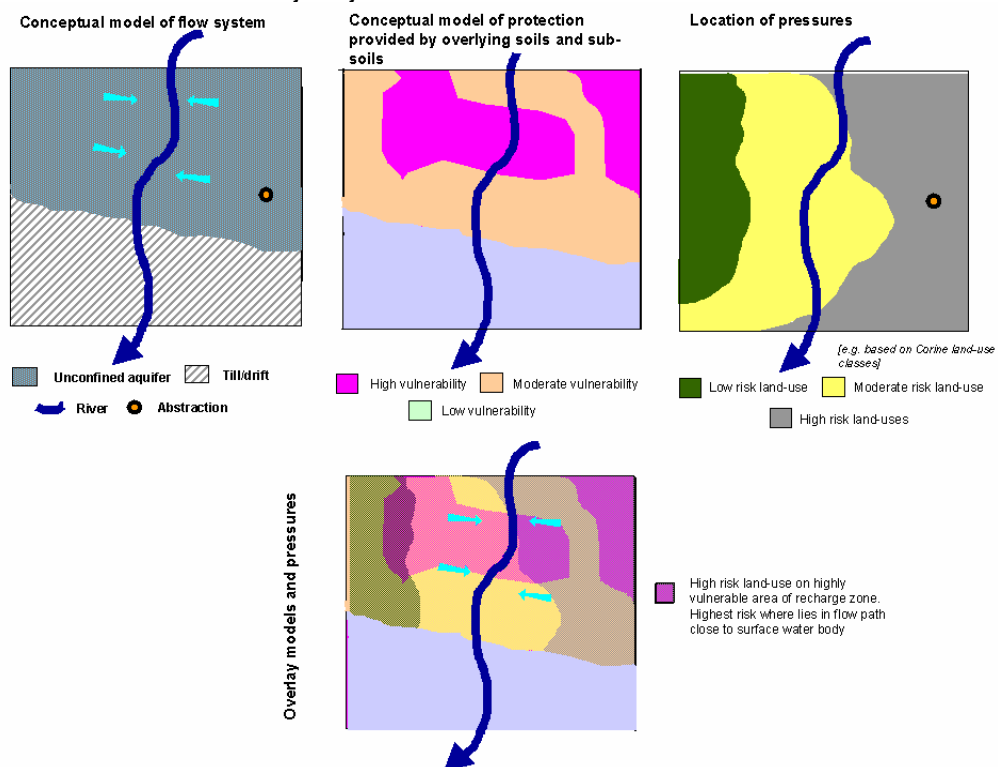
	<p><b>Više informacija o procjeni prirodnog hemijskog sastava tijela podzemnih voda može se naci u:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ The EU Framework V funded Baseline project (EVK1 – CT1999-0006) (E-mail: <a href="mailto:hydro@bgs.ac.uk">hydro@bgs.ac.uk</a>; Website: <a href="http://ww.bgs.ac.uk/hydro/baseline">ww.bgs.ac.uk/hydro/baseline</a>)</li> </ul>
---	---

### 5.8 Izrada mreže monitoringa za Odredivanje hemijskog sastava podzemnih voda; generalni principi

Definisanje ciljeva monitoringa podzemnih voda je esencijalan preduslov za identifikaciju strategije i metode monitoringa. Razvoj monitoringa ukljucuje: izbor i odredivanje lokacija monitoringa, frekventnosti trajanja monitoringa, procedura monitoringa, obrade uzoraka i analitickih zahtjeva. U okviru ISO 5667-1 i EN 25667-1 dati su principi za izradu programa uzimanja uzoraka u vodenim životnim sredinama.

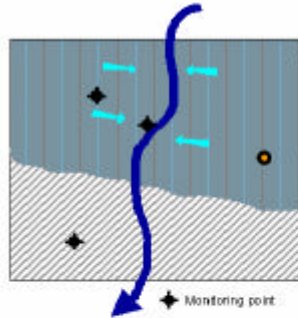
### 5.9 Izbor stanica monitoringa i njihova gustoca u odnosu na rizik

Procjena hemijskog statusa i identifikacija trenda zagadivaca zahtijevaju fleksibilan pristup odabira monitoring stanica baziran na riziku. Konceptualni model/razmijevanje kao i procjena rizika na bazi modela trebaju biti korišteni pri identifikaciji lokacija i gustoce tacaka monitoringa u relaciji sa pritiscima vezanim za razlicite upotrebe zemljišta. Stvarna gustoca monitoring stanica i lokacije pojedinih stanica ce zavisiti od kompleksnosti odredivanja pouzdane procjene uticaja pritiska na status tijela i vjerovatnoce potrebe za skupim mjerama. Ovakve odluke moraju biti donešene lokalno i trebaju se ponavljati. Ucestalost ponavljanja bazirana je na odgovarajucem detaljnom konceptualnom modelu/razumijevanju sistema podzemnih voda u kombinaciji sa procjenom rizika za ostvarenje ciljeve Direktive.

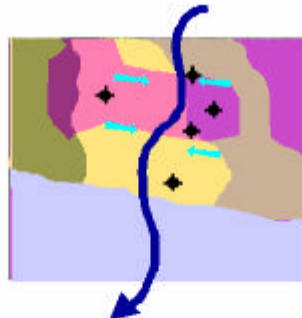


<p><b>Conceptual model of flow system</b>                  Unconfined aquifer                  Till/drift                  Rver                  Abstraction</p> <p><b>Conceptual model of protection provided by overlying soils and sub-soils</b>                  High vulnerability                  Moderate vulnerability                  Low vulnerability</p> <p><b>Location of pressures</b>                  (e.g. based on Corine land use classes)                  Low risk land-use                  Moderate risk land-use                  High risk land-use</p> <p><b>Overlay models and pressures</b></p>	<p>Konceptualni model sistema protoka                  Neograniceni akvifer                  nanos                  Rijeka                  Zahvat</p> <p>Konceptualni model za zaštitu uz pomoc                  pokrivaca ili sub-pokrivaca                  Velika osjetljivost                  Umjerenjena osjetljivost                  Mala osjetljivost</p> <p>Lokacija pritiska (npr. bazirana na                  klasifikaciji korištenja tla po Corine metodi)                  Mali rizik pri korištenju tla                  Umjereni rizik pri korištenju tla                  Veliki rizik pri korištenju tla</p> <p>Modeli pokrivaca i pritisci</p>
---	--

High risk land-use on highly vulnerable area of recharge zone. Highest risk where lies in flow path close to surface water body	Veliki rizik pri korištenju tla na jako osjetljivom području zone dopunjavanja. Najveći rizik se nalazi u zoni blizu tijela površinskih voda
--	--

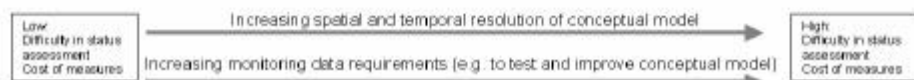


Monitoring to test conceptual model of water body flow system (NB Some of the monitoring points may also be utilised for surveillance and operational monitoring)



The amount of monitoring required will be proportional to (a) the difficulty in judging status and (b) the potential cost of any measures that may be needed. The assessment of low to moderate risks to the objectives or of effects on status that are easily determined should require less monitoring data than will be the case where there are multiple significant pressures; complex hydrogeological characteristics and a likelihood that costly measures will be needed

The conceptual model and the risk assessment it enables should be used to identify monitoring locations



<p><b>The conceptual model and the risks assessment it enables should be used to identify monitoring location</b></p> <p>Monitoring point</p> <p>Monitoring to test conceptual model of water body flow system (NB Some of the monitoring points may also be utilised for surveillance and operational monitoring)</p> <p>The amount of monitoring required will be proportional to (a) the difficulty in judging status and (b) the potential cost of any measure that may be needed. The assessment of low to moderate risks to the objectives or of effects on status that are easily determined should require less monitoring data than will be the case where there are multiple significant pressures; complex hydrogeological characteristics and the likelihood that costly measures will be needed</p> <p>Low difficult in status assessment Cost of measures Increasing spatial and temporal resolution of conceptual model</p> <p>Increasing monitoring data requirements (e.g. to test and improve conceptual model) High Difficult in status assessment Cost of measures</p>	<p>Konceptualni model i procjena rizika koju on omogućuje se trebaju koristiti za određivanje mjernih mjesta</p> <p>Mjerno mjesto</p> <p>Osmatranje u svrhu testiranja konceptualnog modela sistema proticaja vode (NB. Neka od mjernih mjesta za testiranja modela se mogu koristiti i u svrhu operativnog i operativnog monitoringa)</p> <p>Obim zahtijevanog monitoringa ce biti proporcionalan a) težini pri odredjivanju statusa, b) potencijalnim troškovima eventualnih mjera. Procjena malog do srednjeg rizika vezanog za postizanje ciljeva zahtijeva jednostavno Određivanje efekata na status ce zahtijevati veći obim monitoringa nego u slučaju složenih značajnih rizika, kao i kompleksnih hidrogeoloških uslova, te povećano potrebe skupih mjera</p> <p>Male poteškoce pri odredjivanju statusa Niski troškovi mjera Povećanje prostorne i vremenske rezolucije konceptualnog modela Povećanje obima monitoringa (npr. za potrebe testiranja konceptualnog modela) Velike poteškoce pri odredjivanju statusa Visoki troškovi mjera</p>
--	--

**Slika 5.10 Monitoring lokacije za procjenu hemijskog statusa trebaju biti odabrane na osnovu procjene rizika u skladu sa Aneksom II.**

Za rizicno tijelo za koje su određene skupe mjere (prikazano na **slici 5.10**) status je teško odrediti zbog složenosti njegovih hidrogeoloških karakteristika i /ili zbog kompleksnosti niza pritisaka kojima je tijelo izloženo; za određivanje statusa ce biti potreban poboljšani konceptualni model/razumijevanje i veca gustoca monitoringa stanica.

### 5.10 Pristupi za utvrđivanje frekventosti monitoringa u relaciji sa karakteristikama tijela podzemne vode i ponašanjem zagadivaca

Frekventnost uzimanja uzoraka za zagadivace treba biti zasnovana na:

- Konceptualnom modelu/razumijevanju sistema podzemne vode kao i ponašanju zagadivaca u njemu; i
- Aspektu testiranja konceptualnog modela/razumijevanja.

U Engleskoj, frekventnost koja se koristi kod uzimanja uzoraka za kvalitet podzemne vode je takva da se kombinuju zahtjevi Direktive sa glavnim hidrogeološkim faktorima koji uticu na tok podzemne vode. Direktiva osigurava vecu frekventnost uzimanja uzoraka u vodenim sredinama sa vecom pokretljivošću (Tabela 5.5). Također su u Direktivu ugrađeni rijetko traženi zahtjevi za uzimanjem uzoraka u ograničenom vodonosnom sloju a ne u neograničenom vodonosnom sloju, odražavajući tako veci stepen zaštite od zagadenja koju pružaju ograničeni slojevi. Raspored uzorkovanja treba biti uskladen sa zahtjevima direktive za operativni monitoring koji se izvodi najmanje jednom godišnje između perioda nadzornih monitoringa, koji se rade u svakom planskom ciklusu. Ove frekventnosti možda neće biti relevantne za procjenu trenda. Uputstva za frekventnost monitoringa za određivanje trenda su date u CIS 2.8.

**Tabela 5.5 Frekventnost uzimanja uzoraka podzemnih voda za razne vrste hidrogeoloških uslova**

			NADZORNI	OPERATIVNI
Hidrogeolo gija	SPORO	Neograničeni	3 godine	6 mjesecno
		Ograničeni	6 godina	Godišnje
	BRZO	Neograničeni	Godišnje	Kvartalno
		Ograničeni	3 godine	6-mjesecno

U Njemackoj, slijedeca tabela (Tabela 5.6) daje uputstva za frekventnost monitoringa vezano za osobine akvifera. Tabela se ne odnosi na frekventnost monitoringa vezanu za tackasti izvor zagadenja, a posebno vezanih za infiltraciju gustih tekucina.

Scenario	Frekventnost					
	Mjesecno	Kvartalno	Polu- godišnje	Godišnje	Svaka dva mjeseca	Svaki pet mjeseci
podzemne vode koje se nalaze blizu površine (vodno ogledalo na dubini < 3 m), neograničeni	x	X	X	x		

porozni akvifer						
podzemne vode koje se nalaze duboko pod zemljom (vodno ogledalo na dubini > 10 m), neograniceni porozni akvifer				x	X	X
podzemne vode koje se nalaze blizu površine (vodno ogledalo na dubini < 3 m), neograniceni izlomljeni akvifer	x	X	X	x		
podzemne vode koje se nalaze duboko pod zemljom (vodno ogledalo na dubini > 10 m), neograniceni izlomljeni akvifer		x	X	X		
akvifer karsta (sa manje više nepropusnim pokrivačem)	X	X	X			
akvifer karsta (sa manje više nepropusnim pokrivačem)	x	X	X	x		
ograniceno tijelo podzemne vode (sa manje više nepropusnim pokrivačem debljine < 2 m)				X	X	x
ograniceno tijelo podzemne vode (sa manje više nepropusnim pokrivačem debljine > 2 m)				x	X	X
velika stopa dopunjavanja		x	X	X		
određivanje trenda			X	X		
sezonske ljudske aktivnosti		x	X	x		

**Tabela 5.6 Njemačka uputstva za određivanje frekventnosti u zavisnosti od osobina akvifera**

*Napomena: Znak veliko „X“ se odnosi na optimalnu frekventnost. Znak malo „x“ je raspon frekventnosti zavisno od datih okolnosti. Predložene frekventnosti ne moraju biti relevantne za procjenu trenda. Uputstva sa frekventnošću monitoringa procjene trenda su data u CIS 2.8.*

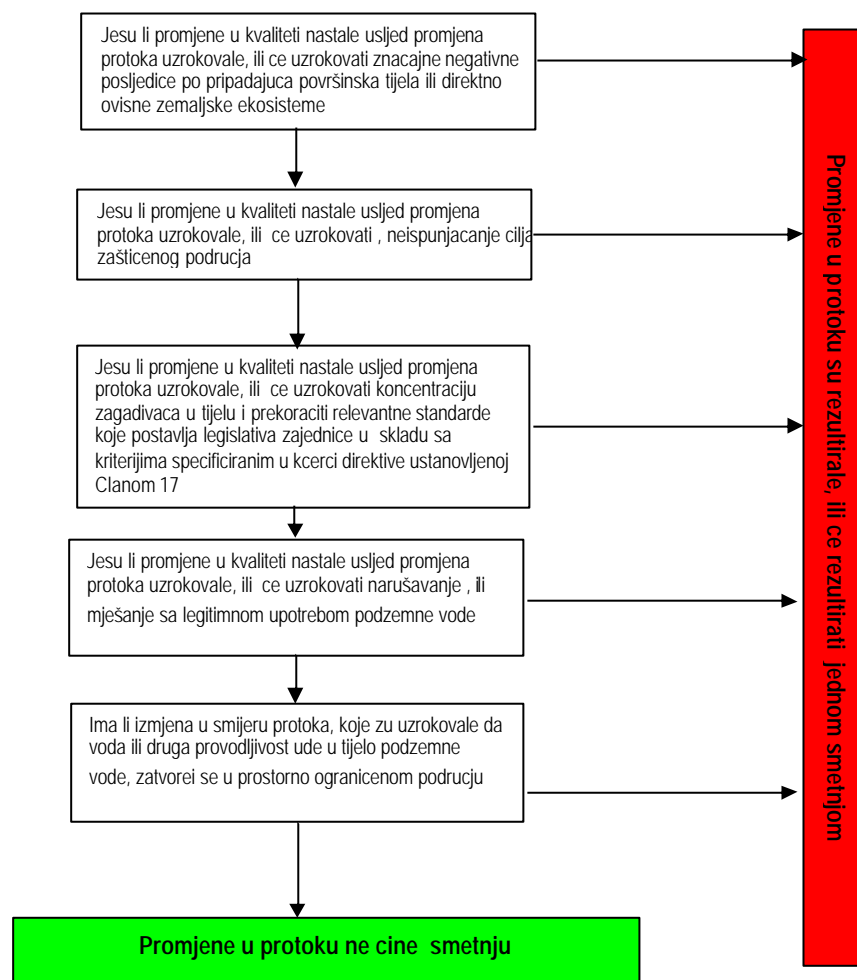
### 5.11 Intruzija/procjedivanje

Jedan od kriterija traženih da se postignu i dobar kvantitativni status i dobar hemijski status podzemnih voda je da tijelo podzemne vode nije izloženo salinizaciji ili procjedivanju drugih nepoželjnih voda kao rezultat promjene smjera proticaja uslijed ljudskih djelatnosti. Odredene izmjene smjera toka, bilo koliko da su lokalne, se uvijek očekuju kao posljedice vodozahvata. Nekada će vodozahvatanje izazvati procjedivanje vode u tijelo podzemnih voda iz drugog/povezanog tijela podzemne vode ili pripadajućeg tijela površinske vode. Ova voda može imati različit hemijski sastav od onog koje ima podzemno vodno tijelo, bilo zbog svojih prirodnih hemijskih osobina ili prisustva zagadivaca. Direktiva ne obrađuje kratkotrajne ili kontinuirane promjene smjera toka kao i prateće efekte procjedjivanja na hemijski sastav podzemnih voda sve dok su prostorne promjene ograničene i ne kompromituju postizanje bilo kojeg drugog cilja Direktive podzemnog vodnog tijela (vidi sliku 5.11).

Procjena prisustva procjedivanja zahtjeva:

- Razvoj konceptualnog modela/razumijevanja podzemnog vodnog sistema;

- Upotrebu tog modela za procjenu mogućnosti procjeđivanja usljed djelovanja pritisaka na vodno tijelo; i
- Testiranje predviđanja do stepena neophodnog za postizanje željene pouzdanosti modela kao i pouzdanosti odluke o klasifikaciji koju model omogućava.
- Testiranje konceptualnog modela/razumijevanja i validiranje predviđanja na osnovu modela će zahtijevati upotrebu podataka monitoringa.



**Slika 5.11 Kriterij definisanja salinizacije ili drugih neželjenih procjeđivanja u podzemna vodna tijela. Ako se javi jedno od vrsta procjeđivanja definisanog na slici, tijelo podzemne vode neće dostići dobar kvantitativni i dobar hemijski status.**

### 5.11.1 Protokoli uzimanja uzoraka

#### **Opšti principi**

Treba biti pažljiv pri uzimanju i transportu uzoraka, te pri analizi prikupljenih podataka da se izbjegne njihov eventualni negativni uticaj na pouzdanost i tacnost dobivenih rezultata.

#### **Planiranje uzorkovanja**

Definisanje namjene rezultata monitoringa podzemnih voda je esencijalni preduslov za odabir strategije i metode uzimanja uzoraka. Planiranje uzimanja uzoraka uključuje: odabir i projektovanje mjernih mjesta, Određivanje frekventnosti i trajanja uzimanja uzoraka, odabir procedure uzorkovanja, tretman uzoraka kao i analiticke zahtjeve. ISO 5667-1 i EN 25667-1 daju principe za izradu programa uzimanja uzoraka u vodnoj sredini.

#### **Metode uzorkovanja**

ISO 5667-11 (1993) sadrži postavke vezane za metode uzimanja uzoraka podzemnih voda fokusirane na obezbijedenju uvida u kvalitet podzemnih voda za potrebe vodosnabdijevanja, otkrivanju i procjeni zagađenja podzemnih voda, te pomoci upravljaju podzemnim vodnim resursima. ISO 5667-18 (2001) sadrži postavke vezane za metode uzimanja uzoraka podzemnih voda na kontaminiranim lokacijama.

ISO 5667-2 daje generalne informacije za izbor vrste materijala opreme za uzimanje uzoraka. Generalno, polietilenske, polipropilenske, polikarbonatne i staklene posude se preporučuju za vecinu situacija uzimanja uzoraka. Neprozirne posude za uzorkovanje se trebaju koristiti kada je parametar podložan degradaciji pod uticajem svjetlosti (npr. neke vrste pesticida). Kontaminacija ili izmjena hemijskog sastava uzorka podzemne vode moguće je minimizirati pravilnim odabirom odgovarajucih materijala od kojih je napravljena oprema za uzorkovanje i/ili bušenje.

#### **Odlaganje uzoraka, uslovi i prevoz**

Odlaganje uzoraka podzemne vode, uslovi i transport od lokacije uzimanja uzoraka do laboratorije su veoma bitni, zbog toga što rezultati analize trebaju biti reprezentativni za uslove u vrijeme uzimanja uzorka. Opšta uputstva u ovim spektima su data u ISO 5667-2 i ISO 5667-3. Posebne napomene vezane za uzimanje uzoraka podzemnih voda su date u ISO 5667-11.

#### **Identifikacija i registracija uzoraka**

Treba se usvojiti identifikacioni sistem koji pruža nedvojbeni metod za pracenje uzoraka. Ključno je ostvariti jasna i nedvojbeno obilježavanja uzoraka, kako bi rad sa uzorcima bio efektivan, a prezentacija i interpretacija rezultata tacna. ISO 5667-11 daje upute o identifikaciji i registraciji uzoraka. Pored ovoga, drugi relevantni okolišni podaci trebaju biti zabilježeni kako bi uzorkovanje moglo biti ponovljeno i svaka promjena u rezultatima mogla biti ispitana i objašnjena.



### Mjerna mjesta

Uticaj konstrukcije mjernih stanica, operativnih uslova i uslova odlaganja prikupljenih podataka trebaju biti evaluirani. Na primjer, može li oblaganje bušotine uticati na rezultate? Jesu li željeni geološki slojevi prisutni u bušotini? Da li prodire površinska voda u bušotinu?

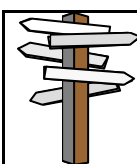
#### Ključni izvori informacija o metodama i osiguranju kvaliteta uzorkovanja

The UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment provides practical guidance on methods and quality assurance for monitoring transboundary groundwaters ([www.iwac-riza.org](http://www.iwac-riza.org)).

The European Environment Agency provides technical guidance on design and operation of groundwater monitoring networks through its EUROWATERNET initiative ([www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int)).

The AMPS working group under the EAF Priority Substances aims to ensure "the availability of good quality data..." and could deliver useful input on quality assurance requirements.

[http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/experts\\_advisory/advisory\\_substances/monitoring\\_substances&vm=detailed&sb=Title](http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/experts_advisory/advisory_substances/monitoring_substances&vm=detailed&sb=Title)



#### Lista standarda za uzorkovanje i monitoring podzemnih voda koji se koriste u Njemackoj:

- DVGW-Arbeitsblatt W 108 (2002): Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen (will be published in November 2002 as draft), (*Networks to monitor the status of groundwater in areas used for drinking water abstraction*).
- DVGW-Merkblatt W 112 (2001-07): Entnahme von Wasserproben bei der Erschließung, Gewinnung und Überwachung von Grundwasser (*Water sampling in recovery, capture and observation of groundwater*).
- DVGW-Merkblatt W 121 (2002-07): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen (*Construction and design of groundwater monitoring wells*).
- DVGW-Hinweis W 254 (1988-04): Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen (*Principles of raw water analysis*).
- DVWK-Regel 128 (1992): Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben (*Withdrawal and analysis of groundwater samples*).
- DVWK-Merkblatt 245 (1997): Tiefenorientierte Probennahme aus Grundwassermessstellen (*Depth oriented sampling of groundwater*).
- E EN ISO 5667-1:1995-03, Wasserbeschaffenheit Probenahme - Teil 1: Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (*Water quality, sampling – Part 1: Guidance for setting up sampling*

	<p><i>programmes</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"><li>➤ E EN ISO 5667-2:1995-03, Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 2: Anleitung zur Probenahmetechnik (<i>Water quality, sampling – Part 2: Guidance on sampling techniques</i>).</li><li>➤ E EN ISO 5667-11:1995-03, Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 11: Anleitung zur Probenahme von Grundwasser (<i>Water quality, sampling – Part 11: Guidance for sampling of groundwater</i>).</li><li>➤ DIN EN ISO 5667-3, Wasserbeschaffenheit – Probenahme - Teil 3: Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben (<i>Water quality, sampling – Part 3: Guidance for conservation and handling of samples</i>).</li><li>➤ DIN 38402-13, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Teil 13: Allgemeine Angaben (Gruppe A), Probenahme aus Grundwasserleitern (A 13) (<i>German standards for analysis of water, wastewater and sludge – part 13: General Remarks (Group A), Sampling of groundwater (A 13)</i>).</li><li>➤ LAWA AQS-Merkblatt P8/2, Probennahme von Grundwasser (<i>LAWA Guidance on quality assurance P8/2, Sampling of groundwater</i>).</li><li>➤ LAWA (1987): Grundwasser - Richtlinien für Beobachtung und Auswertung - Teil 2: Grundwassertemperatur (<i>Groundwater – Guidance for monitoring and assessment – part 2: groundwater temperature</i>).</li><li>➤ LAWA (1993): Grundwasser - Richtlinien für Beobachtung und Auswertung, Teil 3: Grundwasserbeschaffenheit (<i>Groundwater – Guidance for monitoring and assessment – part 3: groundwater quality</i>).</li><li>➤ LAWA (2000): Grundwasser – Empfehlungen zur Konfiguration von Meßnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermeßstellen (qualitativ) (<i>Groundwater – recommendations on the design of monitoring networks and on the construction and operation of monitoring stations (qualitative)</i>).</li><li>➤ LAWA (2000): Empfehlungen zur Optimierung des Grundwasserdienstes (quantitative) (<i>Recommendations on the optimisation of quantitative groundwater monitoring</i>).</li></ul>
--	---

### 5.3.5 Monitoring kvantitativnog statusa

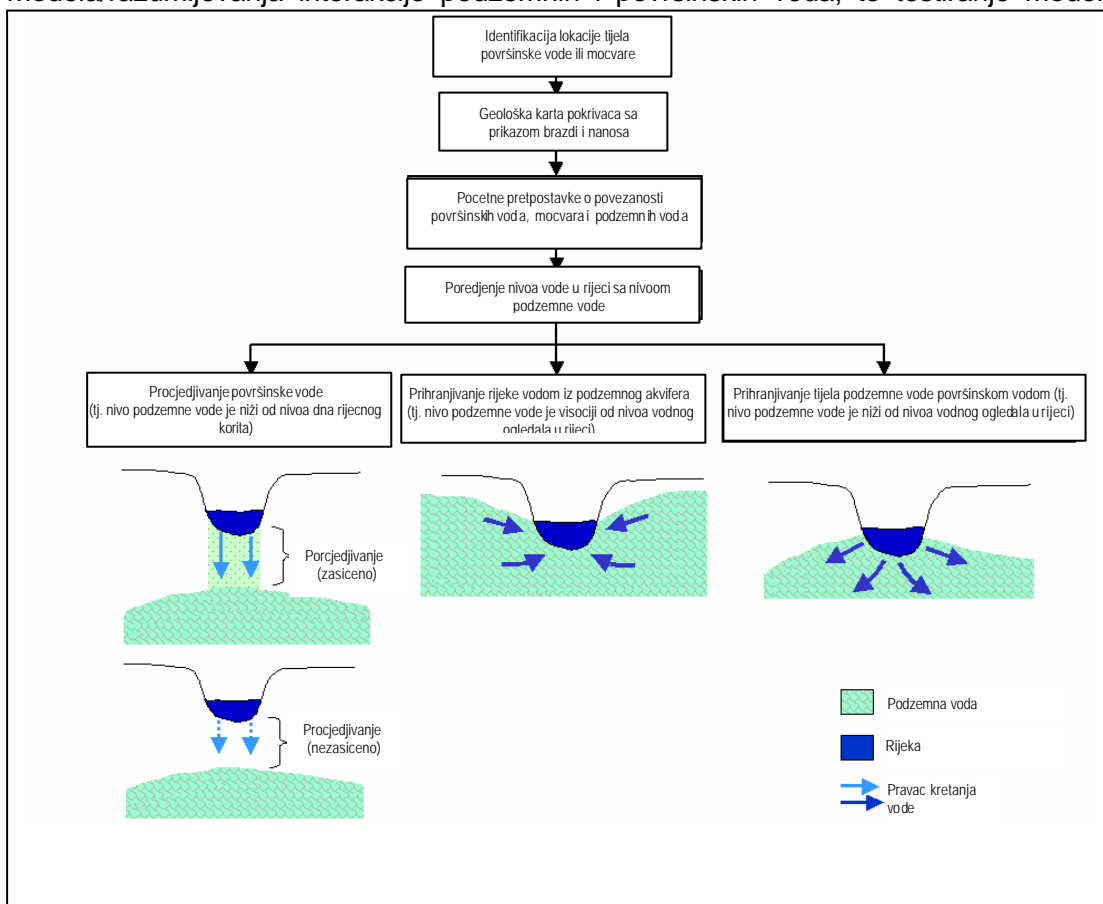
Uputstva vezana za procjenu interakcije podzemne i površinske vode, te interakciju podzemne vode i kopnenog ekosistema

Objašnjenje veza podzemnih voda sa površinskim vodama i kopnenim ekosistemima je neophodno za:

- Razvoj konceptualnog modela/razumijevanja hidrogeološkog sistema;
- Određivanje dostupnih podzemnih vodnih resursa;
- Procjenu kvantitativnog statusa; i
- Procjenu hemijskog statusa podzemnih voda.

Stepen tacnosti i pouzdanosti pri određivanju interakcija ce ovisiti o riziku od neispunjenja ciljeva tijela podzemne vode i posljedicama grešaka pri procjeni statusa podzemne vode.

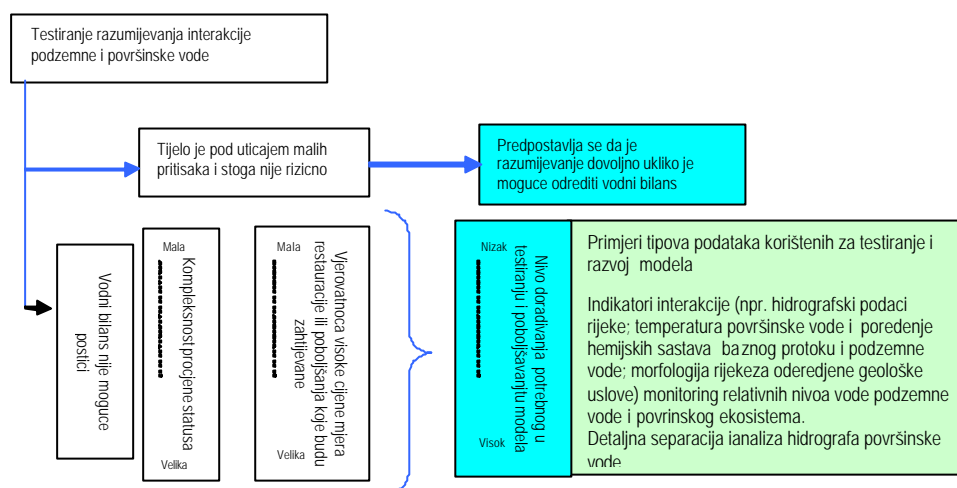
Slika 5.12 daje postepena uputstva koja se mogu koristiti za razvoj pocetnog poimanja mjesta i nacina medudjelovanja podzemnih i površinskih voda, a posebno interakcije sa rijekama. Ovo pocetno poimanje treba biti testirano i poboljšavano do stepena neophodnog za obezbjedenje odgovarajuceg nivoa pouzdanosti u procjeni koja ovisi o poimanju. Na primjer, gdje su uticaji vodozahvatanja i zaganjenja zanemarljivi, opšta procjena velicine interakcije je vjerovatno dovoljna da se omoguci izrada konceptualnog modela/razumijevanja interakcije podzemnih i površinskih voda, te testiranje modela



upotrebom vodnog balansa (vidi odjeljak 1).

**Slika 5.12 Predloženi koraci u razvoju pocetnog poimanja lokacija i tipova interakcija između podzemnih voda i kopnenih ekosistema**

Razliciti pristupi testiranja poimanja interakcija podzemnih voda sa površinskim vodama ce biti odgovarajuci u razlicitim geološkim uslovima i za tijela koja su pod razlicitim pritiscima, kao i pratecim rizicima od neispunjenja zadanih ciljeva. Slika 5.13 daje prikaz opštih pristupa i okolnosti u kojima bi se dati pristupi mogli primjeniti.



**Slika 5.13** Pristupi vezani za testiranje i razvijanje pocetnog poimanja interakcije podzemnih i površinskih voda

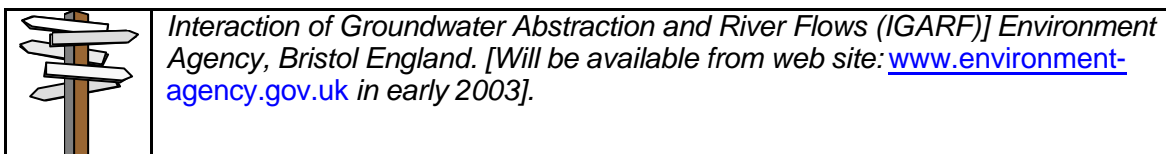
### 5.3.6 Dalje informacije vezane za interakcije podzemnih i površinskih voda

#### Interakcije podzemnih voda sa rijekama

Da bi se postigao „dobar “status, Direktiva traži kontrolu onog tipa vodozahvatanja koje može uzrokovati znacajno umanjenje ekološkog ili hemijskog kvaliteta površinskih voda ili znacajno oštećenje direktno zavisnog kopnennog ekosistema. Važan nacin testiranja konceptualnog modela/razumijevanja vezanog za objašnjenje interakcije podzemnih i površinskih voda i/ili kopnenih ekosistema je upotreba modela kod predvidanja uticaja vodozahvata na proticaj i nivo vode u površinskim ekosistemima. Potom je potrebno koristiti rezultate monitoringa (npr. u sprezi sa ispitivanjem pumpi) da se vidi da li su predvidanja napravljena uz pomoc modela bila tacna.

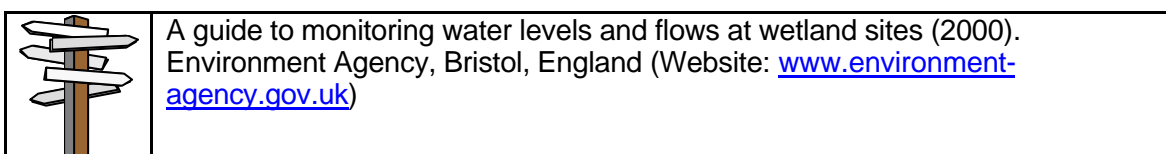
U Velikoj Britaniji je razvijen sistem koji se naziva ‘Interakcija zahvatanja podzemnih voda i rijecnih tokova’ za dobijanje konzistentnih nacina upotrebe konceptualnog modela/razumijevanja u predvidanju uticaja vodozahvata na rijecne tokove (npr. planiranje ispitivanja pumpi i sl.). Monitoring u svrhu potvrde predvidenih uticaja daje

potrebne informacije za procjenu tacnosti i preciznosti konceptualnog modela / razumijevanja, kao i informacije vezane za unaprijeđivanje modela ako je to potrebno.



### Interakcije podzemnih voda sa kopnenim ekosistemima

Procjena statusa tijela podzemne vode takoder zahtjeva razumijevanje veza podzemnih voda sa kopnenim ekosistemima. Kao i sa interakcijama površinskih voda, bice potrebno razviti i testirati konceptualni model/razumijevanje vezano za razvoj i ispitivanje zavisnosti ovih ekosistema od kvaliteta, niva i tokova podzemnih voda. Potreban nivo detalja kod procjene potrebe za vodom kopnenog ekosistema vjerovatno ce zavisiti od toga da li (a) su potrebe za vodom kopnenog ekosistema pod znacajnim pritiskom, što prouzrokuje znacajne posljedice za tijelo podzemnih voda, i (b) se zahtijevaju skupe mjere poboljšanja i oporavka. Opcenito, procjena reda velicine potreba za vodom može biti adekvatna i dovoljna ako su rizici mali. U slucaju povecanih rizika, potrebna su posebna istraživanja da se ustanove potrebe za vodom kopnenog ekosistema.



### Mjerenje dostupnih resursa podzemnih voda

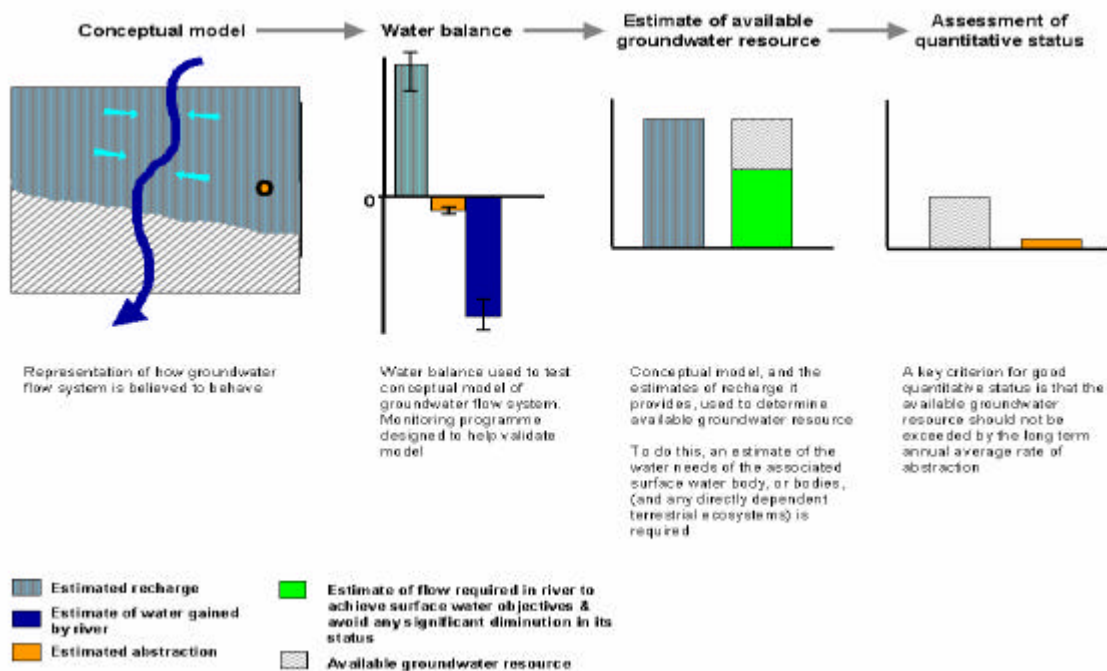
Dobar kvantitativni status zahtijeva da se dostupni podzemni vodni resursi ne iscrpe dugorocnim godišnjim prosjecnim stepenom vodozahvatanja i da bilo kakve izmjene nivoa podzemnih vode, zahvaljujuci ljudskim aktivnostima, nisu dovele ili neće dovesti do (i) neispunjenja okolišnih ciljeva pripadajucih površinskih voda; (ii) bilo kakvog znacajnijeg pogoršanja statusa tih voda; niti znacajnijeg oštećenja kopnenih ekosistema koji su direktno ovisni o podzemnim vodama.

Procjena dostupnih podzemnih vodnih resursa zahtijeva:

- Odgovarajuci konceptualni model /razumijevanje tijela podzemne vode testirano upotrebom balansa voda; i;
- Procjenu toka/nivoa podzemne vode koji je potreban pripadajucem površinskom vodnom tijelu ili direktno zavisnom kopnenom ekosistemu da ispuni navedene kriterije.

Prikaz postepenog pristupa procjeni dostupnih resursa podzemne vode je dat na slici 5.14. Tacnost i preciznost potrebni pri izradi konceptualnog modela/razumijevanja, a posebno kod procjene prihranjivanja podzemnih voda, te interakciji sa površinskim vodama koje model omogucava, ce ovisiti od težine donošenja odluke da li je prihranjivanje tijela podzemne vode, manje od poteba za vodom površinskog

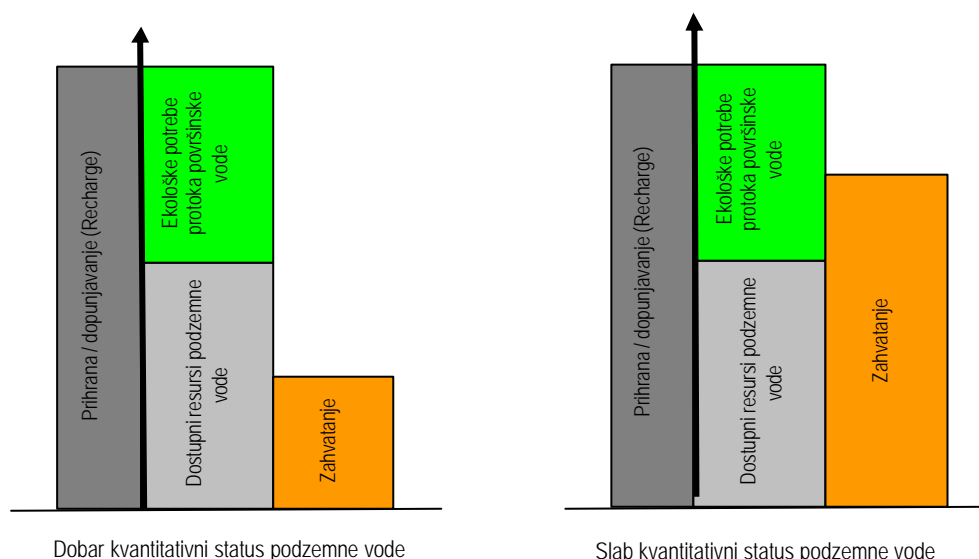
ekosistema ili da li je vece od stope vodozahvata (slika 5.15). Na primjer, za podzemna tijela, ili grupe tijela, koja su predmetom ogranicenih zahvatanja podzemnih voda (npr. prihranjivanje i bazni rijecni protok su znatno veci od stope zahvatanja/crpljenja vode), procjena reda velicine prihranjivanja kao i potreba rijecnog toka ce vjerovatno biti dovoljne za Odredivanje balansa voda, odredivanje dostupnih akumulacija podzemnih voda, te procjene kvantitativnog statusa podzemnih voda.



<p>Conceptual model Water balance Estimate of available groundwater resources Assessment of quantitative status</p> <p>Representation of how groundwater flow system is believe to behave</p> <p>Water balances used to test conceptual model of groundwater flow system. monitoring programmed designed to help validate model Conceptual model, and the estimates of recharge it provides, used to determine available groundwater resource To do this, en estimate of the water needs of the associated surface water body, or bodies, (and any directly dependent terrestrial ecosystems) is required</p> <p>A key criterion for good quantitative status is</p>	<p>Konceptualni model Balans vode Odredivanje dostupnih rezervi podzemne vode Odredivanje kvantitativnog statusa</p> <p>Prikaz poimanja ponašanja sistema podzemnih voda</p> <p>Balansi vode korišteni za testiranje konceptualnog modela sistema protoka podzemnih voda. Razvoj monitoring programa u svrhu validacije modela. Konceptualni model, kao i procjene dopunjavanja na bazi modela, korišteni za odredivanje dostupnih rezervi podzemne vode. Da bi se ovo uradilo potrebna je procjena potreba za vodom površinskog vodnog tijela (vodnih tijela0 koje se prihranjuje iz podzemnih voda (kao i direktno ovisnih kopnenih ekosistema)</p> <p>Ključni kriterij za dobar kvantitativni status je da dostupne rezerve podzemne vode neće biti</p>
--	--

<p>that the available groundwater resource should not be exceeded by the long term annual average rate of abstraction</p> <p>Estimated recharge Estimate of water gained by river Estimated abstraction Estimate of flow required in river to achieve surface water objectives &amp; avoid any significant diminution in its status Available groundwater resource</p>	<p>prekoracene dugogodišnjim crpljenjem podzemne vode.</p> <p>Određeno dopunjavanje Određeno prihranjivanje rijeke Određeno crpljenje vode Određeni potrebni proticaj u rijeci u cilju zadovoljenja zadanih ciljeva i izbjegavanja pogoršanja statusa Dostupne količine podzemne vode</p>
--	---

**Slika 5.14** Prikaz koraka neophodnih za procjenu dostupne akumulirane količine voda podzemnog vodnog resursa



**Slika 5.15** Prikaz tijela „slabog“ i „dobrog“ statusa u pogledu zahtjeva za pozitivnim stanjem resursa/akumulacije podzemnih voda nakon početka zahvatanja/crpljenja vode.

	<p><b>Više informacija se može naći u:</b></p> <p>➤ <i>Theis, C.V., (1941). The effect of a well on the flow of a nearby stream. American Geophysical Union Transactions 22 pp 734 – 738</i></p>
--	--

	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <i>Hantush, M. S., (1965). Wells near streams with semi-pervious beds. Journal of Geophysical Research 70 pp 2829 2838.</i></li><li>➤ <i>Stang, O., (1980). Stream depletion by wells near a superficial, rectilinear stream. Seminar No. 5, Nordiske Hydrologiske konference, Vemladen, presented in Bullock, A., A. Gustard, K. Irving, A. Sekuli and A. Young, (1994). Low flow estimation in artificially influenced catchments, Institute of Hydrology, Environment Agency R &amp; D Note 274, WRc, Swindon, UK.</i></li></ul>
--	---

### **Pristupi za procjenu proticaja medunarodnih tokova podzemnih voda**

Direktiva nalaže zemljama clanicama da procjene proticaje podzemnih voda preko njihovih granica. Ovo je poseban zahtjev u odnosu na procjenu statusa tijela podzemnih voda. Ove procjene ce dati informacije zemljama clanicama o tome kako pristisci iz susjednih zemalja mogu uticati na njihove podzemne vode i njima pripadajuće površinske ekosisteme, te tako kako mjere potrebne za postizanje ciljeva Direktive treba rasporediti između tih zemalja.

Da bi osigurali procjenu tokove preko nacionalnih granica, konceptualni modeli/razumijevanja testrani upotrebom balansa voda ce biti potrebni za podzemne sisteme na obje strane granice. Stepennost i preciznost potreban za ovakve modele ce biti proporcionalan težini donošenja pouzdane ocjene o statusu vodnih tijela na obje strane granice kao i težini procjene ispunjavanja ostalih relevantnih ciljeva, te mogućnosti izrade efikasnog programa mjera.

#### **5.3.7 Primjena CIS 2.8 Vodic za analizu trenda**

##### **Kratak pregled Tehnickog Izvještaja Br. 1 (CIS Radna Grupa 2.8)**

Jedan od fokusa Tehnickog izvještaja br. 1 koji je pripremila CIS radna grupa 2.8 bio je razvoj određenih statistickih metoda za identifikaciju rastucih trendova zagadivaca i promjene smjera trendova u skladu sa Aneksom V 2.4.4 Direktive.

Vodic takoder navodi preporuke za razvoj monitoringa u svrhu obezbijedenja odgovarajucih serija podataka u određenom vremenskom periodu potrebnih za analizu trenda.

Glavni rezultati CIS Radne Grupe 2.8 ([www.wfdgw.net](http://www.wfdgw.net)) se sastoje od:

- Izrade odgovarajuće metode sakupljanja i grupisanja podataka za procjenu kvaliteta podzemnih voda na nivou tijela odnosno za grupe tijela podzemnih voda uključujući određivanje minimalnih zahtjeva za proračun; i,
- Izrade odgovarajuće statističke metode za procjenu trenda i promjene smjera trenda uključujući određivanje minimalnih zahtjeva za proračun.

Slijedeći opći zahtjevi su ispunjeni predloženim statistickim procedurama:

- Statisticka ispravnost;
- Razvoj pragmaticnog pristupa;
- Jedinstvena prikladna metoda prikupljanja i grupisanja podataka za mala i velika tijela podzemnih voda, kao i za grupe tijela podzemnih voda, te mala tijela podzemnih voda sa samo nekoliko stanica za uzimanje uzoraka; i

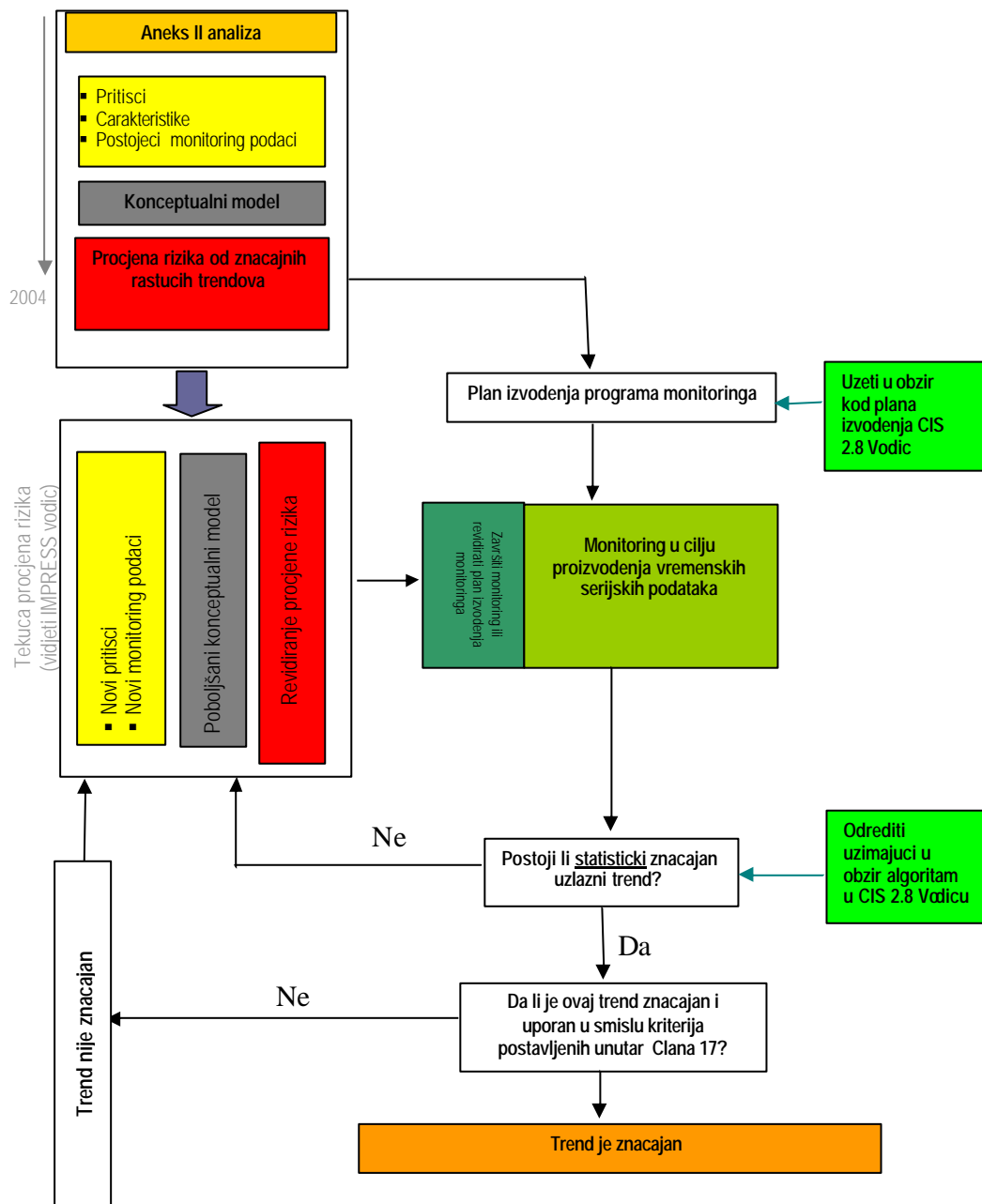


- Primjenjivost za sve vrste parametara.

Vodic, također, navodi zahtjeve za razvoj monitoringa za dobivanje odgovarajućih podataka za procjenu hemijskog statusa kao i vremensku seriju podataka za analizu trenda. Svi rezultati su dati sa određenim stepenom pouzdanosti.

### **Primjena Vodica CIS radne grupe 2.8**

Slika 5.16 ilustruje ulogu Tehnickog izvještaja br.1 u procjeni trendova koncentracije podzemnih voda.



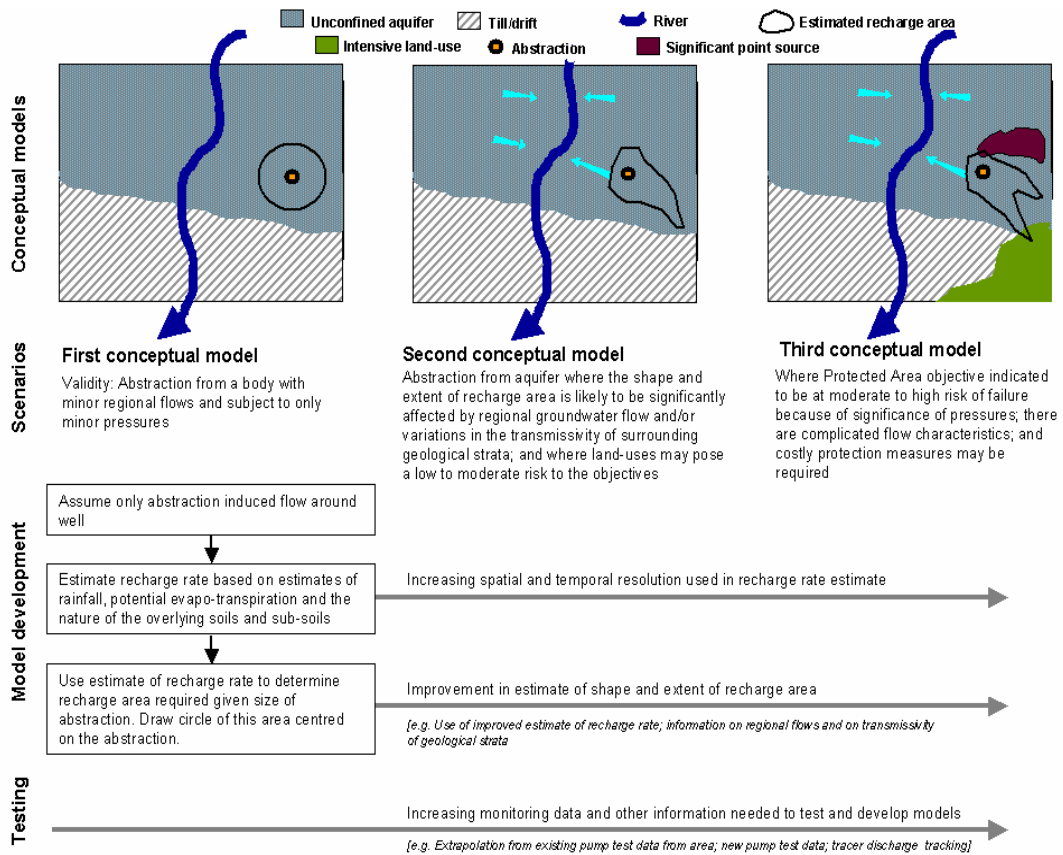
Slika 5.16 Upotreba CIS 2.8 Vodica za analizu trenda

Očekuje se da će Član 17 kcerke Direktive ustanoviti kriterij za identifikaciju značajnih i upornih rastućih trendova. Dok se ovi kriteriji ne ustanove, zemlje članice moraju odlučiti da li je trend značajan i postojan korištenjem vlastitih kriterija. Pri razvoju kriterija zemlje članice trebaju uzeti u obzir cilj postizanja promjene smjera trenda, u svrhu progresivnog smanjenja zagađenja podzemnih voda [Article 4.1(b)(iii)].

### **5.3.8 Monitoring zaštićenog područja pitke vode**

Jedan od ciljeva za zaštićena područja pitke vode je da se izbjegne pogoršanje kvaliteta podzemnih voda u cilju smanjenja nivoa tretmana precišćavanja. Zadovoljenje ovog cilja može biti jednostavno osmatrano procjenom promjene kvaliteta zahvatane vode prije tretmana precišćavanja. Međutim, izrada mjera zaštite potrebne za ostvarenje ovog cilja će zahtijevati predviđanja vezana za pritiske koji mogu uzrokovati pogoršanje kvaliteta zahvacene vode. Da se naprave takva predviđanja bice neophodan odgovarajući konceptualni model/razumijevanje zaštićenog područja. Složenost bilo kojeg takvog modela treba biti proporcionalna sa mogućim rizicima vezanim za postizanje cilja. Gdje su rizici minorni (npr. zbog toga što su pritisci mali ili je tlo nepropusno), jednostavan konceptualni model/razumijevanje će biti dovoljan (Slika 5.17). Ako je rizik od pogoršanja kvaliteta velik, bice neophodan tačniji i precizniji konceptualni model/razumijevanje, koji uključuje razmatranje karakteristika toka podzemnih voda. Za validaciju modela bice potrebni podaci monitoringa.

**Slika 5.17 Razvoj konceptualnog modela/razumijevanja za zaštićena područja pitke vode.**



Unconfined aquifer Intensive land – use Till/ drift River Estimated recharge area Abstraction Significant point source Testing Model development Scenarios Conceptual models	Neograniceni akvifer Intenzivno korištenje zemljišta Nanos Rijeka Određeno područje dopunjavanja Zahvatanje vode Značajni tačkasti izvor zagađenja Testiranje Razvoj modela Scenariji Konceptualni model
<b>First conceptual model</b> Validity: abstraction from a body with minor regional flows and subject to only minor pressures	Prvi konceptualni model Validnost: crpljenje iz tijela sa minornim lokalnim proticajem i pod uticajem minornih pritisaka
<b>Second conceptual model</b> Abstraction from aquifer where the shape and extent of recharge is likely to be significantly affected by regional groundwater flow and/or variations in the transmissivity of surrounding geological strata; and where land –uses may pose a low to moderate risk to the objectives	Drugi konceptualni model Crpljenje iz akvifera gdje ce oblik i prostiranje područja dopunjavanja vjerovatno biti pod značajnim uticajem regionalnih podzemnih voda i/ili promjena provodnosti okolnog tla; i gdje korištenje zemljišta može prouzrokovati nizak do umjeren rizik za ostvarenje ciljeva

<p><b>Third conceptual model</b> Where protected area objective indicated to be at moderate to high risk of failure because of significance of pressures; there are complicated flow characteristics; and costly measures may be required</p>	<p>Treci konceptualni model Gdje je moguće ukazati da je prisutan visoki rizik u smislu neispunjenja ciljeva zaštićenog područja zbog značajnih pritiska; postoje komplikovane karakteristike protoka; i zahtijevaju se skupe mjere</p>
<p>Assume only abstraction induced flow around well</p> <p>Estimate recharge rate based on estimates of rainfall, potential evapo-transpiration and the nature of overlying soils and sub-soils</p> <p>Use estimate of recharge rate to determine recharge area required given size of abstraction. Draw circle of this area centered on the abstraction</p> <p>Increasing spatial and temporal resolution used in recharge rate estimate Improvement in estimate of shape and extent of recharge area (e.g. use of improved estimate of recharge rate; information on regional flows and on transmissivity of geological strata) Increasing monitoring data and other information needed to test and develop model (e.g. Extrapolation from existing pump test data from area; new pump test data; tracer discharge tracking)</p>	<p>Pretpostaviti da crpljenje ima uticaj samo na zonu oko bunara</p> <p>Odrediti stopu dopunjavanja na osnovu određivanja padavina, potencijalne evapotranspiracije i karakteristika pokrivača</p> <p>Koristiti procjenjenu stopu dopunjavanja u cilju određivanja područja dopunjavanja koje se zahtijeva za datu količinu crpljenja</p> <p>Povećanje prostorne i vremenske rezolucije korištene za određivanje stope dopunjavanja Poboljšanje procjene oblika i veličine zone dopunjavanja (npr. koristeći se poboljšanom procjenom stope prihranjivanja; informacijama vezanih za regionalni protok i provodnost tla) Povećanje obima monitoringa i ostalih informacija potrebnih za testiranje i razvoj modela (npr. ekstrapolacija postojećih podataka pri testiranju pumpi na tom području; novih podataka testiranja pumpi; praćenje dopunjavanja uz pomoć obilježivača)</p>

## 6 Primjeri najbolje prakse Upotrebe Vodica

### 6.1 Doprinosi zemalja članica na razvoju i implementaciji metoda monitoringa – izvještaji

Kao rezultat treće radionice u Briselu, zemlje članice su zamoljene da podnesu izvještaje o trenutnim metodama monitoringa koje se primjenjuju u njihovim zemljama, te metodama koje mogu biti korištene ili dalje razvijane u fazi implementacije monitoring programa u skladu sa Aneksom V Direktive.

Zbog masovnog odziva velikog broja država, odluceno je da, umjesto da se u vodic ukljuci samo odabrani set izvještaja, svi izvještaji budu durektno dostupni za Circa. Izvještaje su dostupni svim zemljama članicama za pregled i upotrebu po sopstvenom nahodenju.

Svaki izvještaj pruža slijedece informacije:

- Detalje o kategoriji vode i elementu kvaliteta;
- Ime i kratak opis metode;
- Naziv zemlje koja preporucuje metod, i gdje se metod trenutno koristi;
- Da li metod pruža poređenje sa referentnim vrijednostima/zajednicama, i da li je u skladu sa zahtjevima Direktive;
- Da li postoje nacionalni ili medunarodni standardi za odabrani metod;
- Da li je metod objavljen u aktuelnoj naucnoj literaturi;
- Primjenjivost predloženog metoda za upotrebu pri implementaciji Direktive;
- Relevantne reference; i
- Kontakt detalji za dobivanje dodatnih informacija o metodi.

U Aneksu IV se nalazi popis izvještaja, ukljucujuci naslov izvještaja, naziv zemlje koja predlaže metod i web-linkove za date izvještaje.

## 7 Kratak pregled i zakljucci

Zajednicka strategija implementacije Okvirne Direktive o Vodama je izradena u maju 2001. Ciljevi strategije su da pruži podršku zemljama članicama da osiguraju koherentnu i usaglašenu implementaciju ove Direktive.

Neformalna Radna grupa 2.7 je uspostavljena unutar CIS-a (zajednicke implementacione strategije) da omoguci praktican i zakonski neobavezujući Vodic koji će pomoći zemljama članicama kod izrade programa monitoringa površinskih i podzemnih voda u skladu sa članom 8 i Aneksom V u okviru Direktive.

Vodic pruža upute za zajednicko poimanje zahtjeva monitoringa Okvirne Direktive o Vodama. U vodici su data opšta uputstva i principi za sve kategorije voda, kao i specificna uputstva vezana za podzemne vode, rijeke, jezera, tranzicijske i obalne vode. Uputstva su u velikoj mjeri zasnovana na trenutnim najboljim praksama i iskustvima zemalja članica i Norveške. Pored ovoga, dati su i detalji o aktuelnim iskustvima vezanim za monitoring u zemljama članicama i Norveškoj, kao i generalije o nacionalnim stručnjacima koji mogu pružiti dodatnu pomoć.

Vodic predlaže prije svega pragmatican pristup. Zbog raznolikosti okolnosti unutar Evropske Unije, zemlje članice trebaju na fleksibilan način primijeniti ovaj vodic u cilju rješavanja problema koji će varirati od jednog do drugog riječnog bazena. Ovaj predložni Vodic će se tako morati prilagodavati datim prilikama. Međutim, ove adaptacije trebaju biti opravdane, te transparentno registrovane i za njih podnesen izvještaj.

Preporučuje se da komisija razmotri upostavljanje grupe za nacrt daljih uniformnih/integralnih vodica za klasifikaciju ekološkog statusa površinskih voda posebno vezanih za Aneks V.1.4.2 i Aneks V.1.2., u smislu poboljšanja interpretacije normativne definicije ekološkog statusa u pogledu fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta, kao i uloge podržavajućih (supporting) elemenata (fizicko-hemijskih i hidromorfoloških elemenata kvaliteta voda) za Određivanje bioloških elemenata kvaliteta voda. Ovo pitanje je također od relevantnosti za Radnu grupu 2.3 za referentne uslove unutrašnjih površinskih voda i Radne grupe 2.4 za tipologiju i klasifikaciju tranzicijskih i obalnih voda.

Član 17 Direktive o podzemnim vodama može ustanoviti dodatne kriterije za procjenu statusa podzemnih voda na osnovu kojih će možda biti potrebno ažurirati ovaj dokument (vodic).

Dodatni monitoring se zahtijeva na mjestima vodozahvatanja pitke vode kao i na područjima zaštićenih staništa i vrsta. Popis registara zaštićenih područja, također, uključuje područja predviđena za rekreaciju na vodi Direktivi 76/160/EEC, kao i osjetljive zone prema Direktivi 91/676/EEC, te osjetljiva područja prema Direktivi 91/271/EEC. Ova posljednje direktive također imaju sopstvene zahtjeve vezane za monitoring i izvještavanje. EAF ne uzima u obzir samo zahtjeve za izvještavanjem u skladu sa Okvirnom Direktivom o Vodama, već i ostale postojeće zahtjeve za izvještavanjem sa ciljem „usmjeravanja“/pospješivanja procesa izvještavanja. Radna Grupa za monitoring, također, preporučuje da se razmotri mogućnost integrisanja, racionalizacije i

usmjeravanja zahtjeva monitoringa ove Direktive sa zahtjevima opisanim u drugim direktivama, što bi moglo uticati na reviziju ovog Vodica.

Preporučuje se da razvoj odgovarajucih standarda za one aspekte monitoringa za koje nema medunarodno dogovorenih standarda ili tehnika/metoda, bude proglašen za prioritet.

Predvida se dalji razvoj Vodica za odredene aspekte (kao na primjer, dalji razvoj integralnih/uniformnih vodica, tzv. horizontalnih vodica) na osnovu rezultata slijedece faze zajednicke strategije implementacije, kao i na osnovu iskustava dobivenih testiranjem na pilot slivovima.



## ANEKS I : lista definicija korištenih Termina

Pojašnjenje termina (izuzev termina definisanih u Clanu II Direktive).

Termin	Definicija
<b>Zajednicka strategija implementacije (CIS)</b>	<p>Zajednicka Strategija Implementacije vezana za <a href="#">Okvirnu Direktivu o Vodama</a> (poznata kao CIS) je dogovorena od strane Evropske Komisije, Država članica i Norveške u maju 2001. Glavni cilj CIS-a je da pruži podršku implementacije Direktive, razvijajući zajednicko (opšte) poimanje ključnih termina kao i smjernice za ključne dijelove Direktive. Stručnjaci iz gore navedenih zemalja i zemalja kandidata kao i stakeholder-i vezani za vodne probleme su uključeni u CIS u cilju:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Podizanja svijesti i poboljšanju razmijene informacija;</li> <li>• Razvijanja Vodica o različitim tehničkim pitanjima; i;</li> <li>• Provođenja integrisanog ispitivanja u pilot rijecnim slivovima.</li> </ul> <p>Niz radnih grupa i zajednickih aktivnosti je uspostavljen da bi se pomoglo sprovođenje gore navedenih aktivnosti. Strateška koordinaciona grupa (ili SCG) nadgleda ove radne grupe i podnosi izvještaje direktno direktorima voda Evropske zajednice, Norveške, Švicarske, zemljama kandidatima i komisiji, pokretacima CIS-a.</p> <p>Više informacija se može naci na internet stranici: <a href="http://europa.eu.int/comm/environment/water/waterframework/index_en.html">http://europa.eu.int/comm/environment/water/waterframework/index_en.html</a></p>
Konceptualni model/razumijevanje	Konceptualno razumijevanje meduodnosa unutar vodnog sistema. Konceptualni model graficki opisuje ponašanje vodnog sistema shodno procjenama stručnjaka. Jednom razvijen, model se neprestano poboljšava u skladu sa napredovanjem saznanja stručnjaka vezanih za osjetljivost vodnih tijela na pritiske.
Povjerenje/pouzdanost	Dugorocna vjerovatnoca (izražena u procentima) da se prava vrijednost statistickog parametra (npr. srednja vrijednost populacije) zaista nalazi unutar izracunatih i navedenih granica postavljenih oko rezultata dobivenog monitoringom (npr. srednja vrijednost uzoraka).
Omjer ekološkog kvaliteta	Omjer predstavlja odnos između vrijednosti bioloških parametara osmatranih za dato tijelo površinskih voda i vrijednosti bioloških parametara u referentnim uslovima primjenjivim na ovo vodno tijelo. Omjer ce biti predstavljen kao brojcana vrijednost između nula i jedan, tako da je visoki ekološki status predstavljen vrijednostima blizu jedinice a loši ekološki status vrijednostima blizu nule (Aneks V 1.4(ii)).
Uticaj	Efekat pritiska na životnu sredinu (npr. pomor riba, modifikacija ekosistema).

Termin	Definicija
Interkalibracija	Vježba upriličena od strane Komisije kako bi se osiguralo da granice između visokog i dobrog statusa kao i dobrog i umjerenog statusa budu u skladu sa normativnim definicijama u Aneksu V Odjeljak 1.2 Direktive te da su granice uporedive između država članica (vidi Vodic izraden od strane radne grupe 2.5) (Aneks V 1.4. (iv)).
Monitoring standardi	Medunarodni ili nacionalni standardi razvijeni u cilju obezbjeđenja prikupljanja podataka jednakog ili ekvivalentnog naučnog kvaliteta i uporedivosti (npr. razvoj u okviru CEN i ISO standarda).
Parameter	Parametri indikativni za elemente kvaliteta nabrojane u Aneksu V, Tabela 1.1 u Direktivi koji se koriste pri monitoringu i klasifikaciji ekološkog statusa. Primjeri parametara relevantnih za sastav i obilje benticke faune beskickmenjaka (bioloških elemenata kvaliteta) su: broj vrsta ili grupa vrsta, prisustvo osjetljivih vrsta ili grupa vrsta i propocija tolerantnih/netolerantnih vrsta.
Tacnost	Mjera statističke nesigurnosti jednaka polovini širine C% intervala pouzdanosti. Za svako izvršeno osmatranje, greška procjene je neslaganje između vrijednosti izračunatih iz uzoraka monitoringa i njihove stvarne vrijednosti. Tacnost je tako nivo greške u procjeni koja je postignuta ili poboljšana za specificiranu (visoku) vrijednost C% intervala pouzdanosti.
Pritisak	Direktni efekat inicijatora/uzroka (na primjer, efekat koji uzrokuje promjenu proticaja ili promjenu hemijskog sastava vode površinskih i podzemnih voda).
Osiguranje kvaliteta	Procedure koje se primjenjuju kako bi se osiguralo da rezultati monitoringa ispunjavaju zahtijevane zadane nivoe tacnosti i pouzdanosti. Mogu se javiti u formi standardizovanog uzimanja uzoraka i analitičkih metoda, ponavljanja analiza, provjere ionskog balansa i akreditacije laboratorije.
Element kvaliteta voda (EKV)	Aneks V, Tabela 1.1 u Direktivi, eksplicitno definiše elemente kvaliteta koji se moraju koristiti za procjenu ekološkog statusa (npr. sastav i obilje bentickih beskickmenjaka). Elementi kvaliteta voda uključuju biološke elemente, kao i elemente koji podržavaju biološke elemente: 'hidromorfološke' i 'hemijske i fizicko-hemijske' elemente.
Rizik	Prema Radnoj grupi 2.7 (RG za monitoring) def. je: Šansa da se desi neželjeni događaj. Ima dva aspekta: šansu i događaj koji se može desiti. Ovi se konvencionalno zovu vjerovatnoća i pouzdanost/povjerenje.
Okvirna Direktiva o Vodama/ Direktiva	Direktiva 2000/60/EC koja uspostavlja okvir za zajednicke aktivnosti u oblasti politike voda.

## ANEKS II - Referentna lista

A., A. Gustard, K. Irving, A. Sekuli and A. Young, (1994) *Low flow estimation in artificially influenced catchments*, Institute of Hydrology, Environment Agency R & D Note 274, WRc, Swindon, UK

Aus Grundwasserleitern (A 13) (*German standards for analysis of water, wastewater and sludge – part 13: General Remarks (Group A), Sampling of groundwater (A 13).*)

DVGW-Arbeitsblatt W 108 (2002) *Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen (will be published in November 2002 as draft)*, (Networks to monitor the status of groundwater in areas used for drinking water abstraction).

DVGW-Merkblatt W 112 (2001-07) *Entnahme von Wasserproben bei der Erschließung, Gewinnung und Überwachung von Grundwasser (Water sampling in recovery, capture and observation of groundwater).*

DVGW-Merkblatt W 121 (2002-07) *Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen (Construction and design of groundwater monitoring wells).*

DVGW-Hinweis W 254 (1988-04) *Grundsätze für Rohwasseruntersuchungen (Principles of raw water analysis).*

DVWK-Regel 128 (1992) *Entnahme und Untersuchungsumfang von Grundwasserproben (Withdrawal and analysis of groundwater samples).*

DVWK-Merkblatt 245 (1997) *Tiefenorientierte Probennahme aus Grundwassermessstellen (Depth oriented sampling of groundwater).*

DIN EN ISO 5667-3, Wasserbeschaffenheit – Probenahme - Teil 3: *Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben (Water quality, sampling – Part 3: Guidance for conservation and handling of samples).*

DIN 38402-13, Deutsche Einheitsverfahren zur Wasser-, Abwasser- und Schlammuntersuchung - Teil 13: *Allgemeine Angaben (Gruppe A), Probenahme.*

LAWA AQS-Merkblatt P8/2, *Probennahme von Grundwasser (LAWA Guidance on quality assurance P8/2, Sampling of groundwater).*

The UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment provides practical Guidance on methods and quality assurance for monitoring transboundary groundwaters ([www.iwac-riza.org](http://www.iwac-riza.org)).

The European Environment Agency provides technical Guidance on design and operation of groundwater monitoring networks through its EUROWATERNET initiative ([www.eea.eu.int](http://www.eea.eu.int)).

E EN ISO 5667-1:1995-03 Wasserbeschaffenheit Probenahme - Teil 1: *Anleitung zur Aufstellung von Probenahmeprogrammen (Water quality, sampling – Part 1: Guidance for setting up sampling programmes).*

E EN ISO 5667-2:1995-03 Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 2: *Anleitung zur Probenahmetechnik (Water quality, sampling – Part 2: Guidance on sampling techniques)*.

E EN ISO 5667-11:1995-03 Wasserbeschaffenheit - Probenahme - Teil 11: *Anleitung zur Probenahme von Grundwasser (Water quality, sampling – Part 11: Guidance for sampling of groundwater)*.

Ellis (1989) *Handbook on the Design and implementation of monitoring programmes*.

Environment Agency (2000) *A guide to monitoring water levels and flows at wetland sites*. Bristol, England. (Website: [www.environment-agency.gov.uk](http://www.environment-agency.gov.uk))

Environment Agency (available 2003) *Interaction of Groundwater Abstraction and River Flows (IGARF)* Bristol England. [Will be available from web site: [www.environment-agency.gov.uk](http://www.environment-agency.gov.uk) in early 2003].

EU Framework V funded Baseline project (EVK1 – CT1999-0006) (E-mail: [hydro@bgs.ac.uk](mailto:hydro@bgs.ac.uk); Website: [www.bgs.ac.uk/hydro/baseline](http://www.bgs.ac.uk/hydro/baseline))

Freeze, R. A. & Cherry, J. A. (1979). *Groundwater*. Prentice Hall, New Jersey.

Hantush, M. S., (1965) *Wells near streams with semi-pervious beds*. Journal of Geophysical Research 70 pp. 2829-2838.

Heinonen, P., Ziglio, G. & Van der Beken, A. (Eds.) (2000) *Hydrological and Limnological Aspects of Lake Monitoring*. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. ISBN 0-471-89988-7.

LAWA (1987) *Grundwasser - Richtlinien für Beobachtung und Auswertung - Teil 2: Grundwassertemperatur (Groundwater – Guidance for monitoring and assessment – part 2: groundwater temperature)*.

LAWA (1993) *Grundwasser - Richtlinien für Beobachtung und Auswertung, Teil 3: Grundwasserbeschaffenheit (Groundwater – Guidance for monitoring and assessment – part 3: groundwater quality)*.

LAWA (2000) *Grundwasser – Empfehlungen zur Konfiguration von Meßnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermeßstellen (qualitativ) (Groundwater – recommendations on the design of monitoring networks and on the construction and operation of monitoring stations (qualitative))*.

LAWA (2000) *Empfehlungen zur Optimierung des Grundwasserdienstes (quantitative) (Recommendations on the optimisation of quantitative groundwater monitoring)*.

Littlejohn C. (2002 in press). *Impact of artificial destratification on limnological interactions in North Pine Dam*. Mphil thesis, Griffith University, Brisbane Australia.

*Manual of Best Practice in the Design of Water Quality Monitoring*.

Matheron G., *Traite de geostatistique appliquee*. Tome 1(1962). Tome 2(1963), Editions Technip, Paris.

Matheron G., *la theorie des variables regionalisees, et ses applications. Les cahiers*

Nagelkerke, L.A.J. and W.L.T. van Densen (2000) *The utility of multivariate techniques for the analysis of fish community structures and the design of monitoring programmes*,

In: Proceedings Monitoring Tailor-Made III (eds J.G. Timmerman, W.P. Cofino, R.E. Enderlein, W. Jülich, P. Literathy, J.M. Martin, P. Ross, N. Thyssen, R. Kerry Turner, R.C. Ward), pp. 323-332.

Petrere M. (1996) Fisheries in Large Tropical Reservoirs in South America. Lakes and Reservoirs: *Res. and Man.* 2, pp 111-133.

Rushton, K. R. and Redshaw, S. C. (1979) *Seepage and groundwater flow*. John Wiley & Son Chichester.

Soballe D.M. and Kimmel B.C. (1987) *A Large Scale Comparison of factors Influencing Phytoplankton Abundance in Rivers, Lakes and Impoundments*. Ecology. pp 943-954.

Stang, O., (1980). *Stream depletion by wells near a superficial, rectilinear stream*. Seminar No. 5, Nordiske Hydrologiske konference, Vemladen, presented in Bullock.

Strien, A.J. van, R. van de Pavert, D. Moss, T.J. Yates, C.A.M. van Swaay and P. Vos, 1997, The statistical power of two butterfly monitoring schemes to detect trends. In: *Journal of Applied Ecology*, 34, pp 817-828.

Strien, A.J. van, W. Hagemeyer and T.J. Verstrael, (1994) *Estimating the probability of detecting trends in breeding birds: often overlooked but necessary*. In: *Bird Numbers 1992. Distribution, Monitoring and Ecological Aspects* (eds E.J. M. Hagemeyer and T.J. Verstrael), pp 525-531. Proceedings of the 12th International Conference of IBC and EOAC. Statistics Netherlands/ SOVON, Voorburg/ Beek-Ubbergen.

Theis, C.V., (1941) *The effect of a well on the flow of a nearby stream*. American Geophysical Union Transactions 22, pp 734–738.

The UN/ECE Task Force on Monitoring and Assessment provides practical Guidance on methods and quality assurance for monitoring transboundary waters ([www.iwac-riza.org](http://www.iwac-riza.org)).

Vos, P., E. Meelis and W.J. ter Keurs, (2000) *A framework for the design of ecological monitoring programs as a tool for environmental and nature management*. In: *Environmental Monitoring and Assessment* 61. pp 317-344.

Wetzel R.G. (1990) Land-Water Interfaces: Metabolic and Limnological Regulators. *Verh. Internat. Verein. Limnol.* 24, pp 6-24.

[WFD CIS Guidance Document No. 3 \(Dec 2002\)](#). *Analysis of Pressures and Impacts*. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, ISBN No. 92-894-5123-8, ISSN No. 1725-1087.

[WFD CIS Guidance Document No. 5 \(Jan 2003\)](#). *Transitional and Coastal Waters, Typology, Reference Conditions and Classification Systems*. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, ISBN No. 92-894-5125-4, ISSN No. 1725-1087.

[WFD CIS Guidance Document No. 6 \(Dec 2002\)](#). *Towards a Guidance on establishment of the intercalibration network and the process on the intercalibration exercise*. Published by the Directorate General Environment of the European Commission, Brussels, ISBN No. 92-894-5126-2, ISSN No. 1725-1087.

[WFD CIS Guidance Document No. 10 \(April 2003\)](#). *Rivers and Lakes – Typology, Reference Conditions and Classification Systems*. Published by the Directorate General

Environment of the European Commission, Brussels, ISBN No. 92-894-5614-0, ISSN No. 1725-1087.

Wilén, E. 2000. *Phytoplankton in Water Quality Assessment – An Indicator Concept*. In: Heinonen, P., Ziglio, G. & Van der Beken, A. (Eds.). 2000. Hydrological and Limnological Aspects of Lake Monitoring. John Wiley & Sons, Ltd. Chichester. pp 58-80.

Relacije sa drugim relevantnim istraživanjima

Tabela III.1 Istraživanja relevantna za Okvirnu Direktivu o Vodama

Clan	Zahtjev Direktive	Status istraživanja: dovršeno /u toku/ preporučava se	Start/kraj
4	Promjena smjera bilo kojeg značajnog rastućeg trenda zagađivača	<b>DG Environment Ad hoc – (Austria) statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results.</b> After initial characterisation, bodies at risk require detailed characterisation of human impacts. Surveillance to verify if those identified at risk actually are is then required using indicative parameters. Plus operation monitoring of those confirmed at risk. This research clarifies statistical aspects. Status: current. Now part of the water group 2.8 under the Commissions Common Strategy	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Environment Institute.</b> Ecological basis for the discrimination, classification and monitoring of Finnish water bodies ( <a href="mailto:kristen.karttunen@vyh.fi">kristen.karttunen@vyh.fi</a> , <a href="mailto:anas.pilke@vyh.fi">anas.pilke@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Environment Institute.</b> Ecological basis for the discrimination and classification of regulated lakes in Finland ( <a href="mailto:Mika.marttunen@vyh.fi">Mika.marttunen@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Environment Institute.</b> Analysis of existing monitoring data for ecological classification of coastal waters ( <a href="mailto:saara.back@vyh.fi">saara.back@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Regional Environment Centre.</b> Use of macrozoobenthos in assessing the ecological state in the coastal waters of the Quark region ( <a href="mailto:hans-goran.lax@vyh.fi">hans-goran.lax@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Regional Environment Centre (Finland).</b> Ecological status of streams in Vuoksi River basin ( <a href="mailto:kari-matti.vuori@vyh.fi">kari-matti.vuori@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Regional Environment Centre.</b> Applicability of periphyton methods for biomonitoring and classifying ecological status in the Vuoksi watercourse in littoral and pelagical zone ( <a href="mailto:pekka.sojakka@vyh.fi">pekka.sojakka@vyh.fi</a> , <a href="mailto:pertti.manninen@vyh.fi">pertti.manninen@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Regional Environment Centre.</b> Development of aquatic macrophyte monitoring for the national implementation of the WFD ( <a href="mailto:olavi.sandman@vyh.fi">olavi.sandman@vyh.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Game and Fisheries Research Unit.</b> The analysis of fish community structure as a basis for the development of ecological classification and monitoring of surface waters ( <a href="mailto:martti.rask@rktl.fi">martti.rask@rktl.fi</a> ). Status: current.	?
4	Okolišni ciljevi	<b>Helsinki University (Finland).</b> The control mechanisms required by the WFD and its Finnish implementation ( <a href="mailto:jukka.matinvesi@vyh.fi">jukka.matinvesi@vyh.fi</a> , <a href="mailto:kai.kaatra@mmm.fi">kai.kaatra@mmm.fi</a> ). Status:	?

Član	Zahtjev Direktive	Status istraživanja: dovršeno /u toku/ preporučava se	Start/kraj
		current.	
4	Okolišni ciljevi	<b>LIFE (Ian Codling, WRc, UK) Efficiency of Applied Policies regarding the Prevention and Control of Diffuse Pollution in Surface Waters: Inventory and comparison of approaches in seven countries, Germany, Denmark, France, The Netherlands, Sweden and the UK.</b> Project highlights those practices relevant to the aims of the proposed WFD, which seek to achieve good water quality status within river catchments through control of both point and diffuse sources of pollution. Status: current.	Nov 1999- April 2000
4	Okolišni ciljevi	<b>Finnish Regional Environment Centre. Typology and restoration of the lakes of lowered water level (<a href="mailto:heikki.tanskanen@vyh.fi">heikki.tanskanen@vyh.fi</a>).</b> Status: current.	?
5	Karakterizacija tipova vodnog tijela	<b>FP5. TARGET. Functional assessments of surface water body ecological status.</b> Status: current.	?



Clan	Zahtjev Direktive	Status istraživanja: dovršeno /u toku/ preporučava se	Start/kraj
5	Analiza karakteristika	<b>Finnish Environment Institute. The application of the WFD in heavily modified water bodies in Europe – The Lake Kemijarvi case study (<a href="mailto:mika.marttunen@vyh.fi">mika.marttunen@vyh.fi</a>).</b> Status: current.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 An operational system of Groundwater Recharge at European scale.</b> Contact persons: Professor M.A.Mimikou, Dr. E.A.Baltas. To develop a simple consistent and reliable system to estimate groundwater recharge at the catchment and regional scale. Status: recommended.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 River basin modelling for holistic catchment management.</b> Contact persons: M. A. Mimikou, Dr E. A. Baltas. The aim of this project is to establish current state of the art in river basin scale modelling and catchment management to identify issues for research to underpin the implementation of the WFD.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 Decision Support System for Integrated Water Resources Management.</b> Contact persons: Professor M.A.Mimikou, E.L.Varanou. Managing water resources on the river basin scale as the proper physical unit to account for the interaction between surface water and ground water as well as water quantity and quality. Status: recommended.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 Hydrological and Hydrometeorological Systems for Europe – HYDROMET (FP 4)</b> Contact persons: Professor M.A.Mimikou, Dr. E.A.Baltas. This project aimed to develop weather radar system for hydrological applications. Status: completed.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 Impact of Climate Change on Hydrological and Water Resource Systems in the European Community (FP 4).</b> Contact persons: Professor M.A.Mimikou, Dr. E.L.Varanou. This project aims to assess the impacts of climate change on water resources in Northern Greece on a regional basis (catchment scale). Status: completed.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 European River Flood Occurrence &amp; Total Risk Assessment System – EUROTAS (FP 4).</b> Contact persons: Professor M.A.Mimikou, E.L.Varanou. To develop and demonstrate an integrated catchment model for the assessment and mitigation of flood risk. Status: current.	?
5	Analiza karakteristika	<b>FP5 Climate Hydrochemistry and Economics of Surface – Water Systems – CHESS (FP 4).</b> Contact persons: Professor M. A. Mimikou, E. C. Gkouvatsoy. This project aims to investigate how expected changes in climate and land cover will affect the quality of freshwater resources in Europe. Status: current.	?
5	Integrirano upravljanje	<b>FP5 (EVK1) Data assimilation within a unifying modelling framework for improved river basin water</b>	2000 - 2001

Clan	Zahtjev Direktive	Status istraživanja: dovršeno /u toku/ preporučava se	Start/kraj
	rijecnim slivom	<b>resources management (contact Cees Veerman).</b> The aim of this project is to develop, implement and test a model that incorporates stream channel, land surface and soil components.	
5	Integrirano upravljanje rijecnim slivom	<b>FP5 (EVK1) Integrated evaluation for sustainable river basin governance (contact Leopoldo Guimaraes).</b> This project aims to develop a set of guidelines for river basin authorities describing an integrated evaluation process, establishing criteria for assessing the sustainability of an evaluation process and providing practical tools to make the guidelines operational.	2001 - 2004
5	Integrirano upravljanje rijecnim slivom	<b>FP5 (EVK1) Freshwater integrated resource management (contact Peter Brooks, University of Surrey).</b> The aim of this project is to improve water resource planning through the use of multi-agent models that integrate hydrological, social and economic aspects of water resource management through the representation of stakeholder decision making.	
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EA (E1-S01). Use of macrophytes for environmental monitoring of rivers.</b> This project aimed to develop a macrophyte-based methodology for monitoring the ecological health of river environments, and assessing their rehabilitation requirements. Status: completed.	?
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EA (E1D(01)15. Assessment of LIFE scores to link freshwater invertebrate communities to flow conditions.</b> Status: current.	?
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EA (E1A (01)02. Implementation of the PYSM system for the ecological assessment of ponds.</b> The aim is develop a co-ordinated monitoring programme for ponds and small water bodies in England and Wales. Status: current.	?
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EA (PR W1/017/1). PLANTPACS – A Study into the Feasibility of Producing a Predictive System to Assess River Quality and Ecological Status using Macrophytes.</b> This project was designed to develop a predictive system for macrophytes in rivers to determine overall environmental quality. Status: completed.	Objavljuje no januar 2000
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EA (E1-091). Still water ecological classification systems.</b> This project aims to review ecologically based classification systems that would be applicable to temperate standing freshwaters over 0.5km <sup>2</sup> surface area. Status: current.	04/05/99 - 31/03/01
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 TARGET - Integrated assessment tools to gauge local functional status within freshwater ecosystems.</b> Develop a suite of generic tools for assessing functional status of running water ecosystems, based on modified versions of existing limnological and	2000-2002

Clan	Zahtjev Direktive	Status istraživanja: dovršeno /u toku/ preporučava se	Start/kraj
		ecotoxicological tests. Has created Ecological Quality Manual containing procedures for the selection of tools and interpretation of results within ecoregion studied. Status: current.	
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5. EMERGE European Mountain Lake Ecosystem Regionalisation Diagnostic and Socio-economic Evaluation (contact: Simon Patrick Environmental Change Research Centre UCL).</b> Assessing the status of remote mountain lake ecosystems following the requirements of the WFD. Provides an evaluation of findings in ecological, environmental and socio-economic terms. Status: current.	2000-2002
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 (contact: Dr Daniel Hering Institute of Ecology, Department of Hydrobiology University of Essen DE). AQEM, assessment method for defining ecological quality of surface water using benthic macroinvertebrates.</b> To develop an assessment procedure for rivers that meets the demands of the WFD using benthic macroinvertebrates. System based on fauna of near natural reference streams, new data sets to be comparable. Status: current.	2000-2002
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 (contact: Prof. Brian Moss, school of Biological Sciences, University of Liverpool). ECOFRAME - Ecological quality and functioning of shallow lake ecosystems with respect to the needs of the WFD.</b> Shallow lakes are complex systems due to importance of higher plants, and thus pose particular problems for the implementation of WFD. Aims to test robustness of proposed sampling frequencies, to decide best criteria for determination of ecological status (high, good, moderate and worse). Status: current.	2000-2002
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 (contact: Prof. Edwin Taylor; School of Biological Sciences, University of Birmingham, UK). CITYFISH.</b> This is a project that is modelling ecological quality of urban rivers: ecotoxicological factors limiting restoration of fish populations. Status: current.	2000 - 2002
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EPA (contact: Larry Stapleton, Environmental Monitoring and Laboratory Services Division, Ireland). Remote sensing of lakes: improved chlorophyll calibration and data processing.</b> Project developed aerial remote sensing facility to produce routine chlorophyll estimations for Irish lakes, as well as information on lake macrophytes and catchment land-use. Led to creation of a GIS suitable for lake management purposes. Status: completed.	1995-98
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>EPA (contact: Larry Stapleton, Environmental Monitoring and Laboratory Services Division, Ireland). Ecological assessment of Irish lakes.</b> Developed field based assessment technique similar to	1995-99

Član	Zahtjev Direktive	Status istraživanja: dovršeno /u toku/ preporučava se	Start/kraj
		that developed for rivers, to allow lakes to be graded using a range of ecological characteristics – flora, fauna, catchment type, and trophic status. Provided a data set of biological and chemical characteristics and catchment data (land use, rainfall) to investigate associations between patterns of land use and lake nutrient concentrations. Status: completed.	
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 Predicting aquatic ecosystem quality using artificial neural networks: impact of environmental characteristics on the structure of aquatic communities (contact Raymond Bastide Universite Paul Sabatier de Toulouse III).</b> This project aims to develop the methodology for linking environmental characteristics and community structure and at a functional level the sensitivity of organisms and their response to disturbance.	2003
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 Integrated assessment tools to gauge local functional status within freshwater ecosystems (contact Amadeu Mortagua, Universidade de Coimbra).</b> The aims of this study, which is based in Portugal, The Netherlands and the UK, are to develop an integrated set of tools for assessing ecological processes that maintain ecosystem services. The bioassays include energy supply, energy consumption and transfer.	2000 - 2003
8	Određivanje ekološkog statusa	<b>FP5 (EKV1) Towards harmonised procedures for quantification of catchment scale nutrient losses from European Catchments.</b> The aim of this project is to evaluate 10 tools that are currently used to support policy reporting at national and international level for estimating diffuse losses of N and P across a range of catchment types.	?

NOTE: FEI = Finnish Environmental Institute; FREC = Finnish Regional Centre; FF&G = Finnish Fish and Game, NERC = National Environment Research Council

## ANEKS III- pregled izvještaja monitoringa zemalja članica (postojeće stanje)

Naziv izvještaja	Element kvaliteta	Predloženo od strane
<b>Rijeke</b>		
<b>Biološki</b>		
<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?!=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?!=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a>		
Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish ( <i>Brachydanio rerio</i> Hamilton-Buchanan ( <i>Teleostei, Cyprinidae</i> ))	Ribe	Finska
IBGN Expert System	Benticki beskicmenjaci	Francuska
Acidification index	Benticki beskicmenjaci	UK
Fresh water algal growth inhibition test with <i>Scenedesmus subspicatus</i> and <i>Selenastrum capricornutum</i>	Određivanje EQS za hronicnu toksicnost	Finska
HBMWP (Hellenic BMWP) +HASPT+Hindex	Benticki beskicmenjaci	Grcka
IBE Extended Biotic Index modified for Italian rivers	Benticki beskicmenjaci	Italija
Environmental Quality Criteria – Benthic fauna - rivers	Benticki beskicmenjaci	Švedska
Determination of the inhibition of the mobility of <i>Daphnia magna</i> Straus ( <i>Cladocera, Crustacea</i> )- Acute toxicity test	Određivanje EQS za hronicnu toksicnost	Finska
Protocol for monitoring epilithic diatoms at ECN river sites	Vodena flora	UK
Protocol for monitoring aquatic macrophytes at ECN rivers sites	Vodena flora	UK
Electric Fishing	Ribe	UK
Swedish fish index	Ribe	Švedska
IP (Indice poissons) Quantitative sampling of fish with electricity	Ribe Ribe	Francuska Švedska
Determination of toxicity to embryos and larvae of freshwater fish – semi-static method	Određivanje EQS za hronicnu toksicnost	Finska
IBD (Indice biologique diatomées)	Vodena flora	Francuska
Biological GQA (General Quality Assessment) classification	Benticki beskicmenjaci	UK
Acidification index based on invertebrates	Benticki beskicmenjaci	Norveška
Lotic-invertebrate Index for Flow Evaluation (LIFE) Index	Benticki beskicmenjaci	UK
River Ecosystem Survey	Opšti biološki elementi kvaliteta voda	Francuska

Naziv izvještaja	Element kvaliteta	Predloženo od strane
FBI monitoring method – Fish based index, indice poissons	Ribe	Francuska
Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of <i>Vibrio fischeri</i> (Luminescent bacteria test)	Određivanje EQS za hronicnu toksicnost	Finska
Mean Trophic Ranking (MTR)	Vodena flora	UK
IBMR (Indice biologique macrophytes en rivière)	Vodena flora	France
Occurrence of river macrophytes	Vodena flora	Svedska
Periphyton method in running waters	Vodena flora	Finska
Guidance standard for routine sampling of benthic algae in swift running water	Vodena flora	Norveška
Diatoms in running waters	Vodena flora	Svedska
<b>Rijeke Biološki (nastavak)</b>		
The Trophic Diatom Index (TDI) and Diatom Quality Index (DQI)	Vodena flora	UK
Composition, abundance and age structure of fish fauna	Ribe	UK
<b>Hidromorfološki</b>		
<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?/=working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?/=working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a>		
River Habitat Survey (RHS) classification	Stanište/struktura rijeke	UK
REH (habitat assessment network)	Stanište/struktura rijeke	Francuska
River Habitat Survey	Stanište	Grcka
Physical SEQ (Quality Evaluation System)	Stanište	Francuska
IFF – Indice di Funzionalità Fluviale (River Functionality Index)	Hidromorfologija	Italija
QBR Index	Struktura obalne zone	Španija
<b>Fizicko-hemijski</b>		
<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?/=working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?/=working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/rivers&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a>		
Determination of alkalinity	Kiselost	Svedska
Determination of ammonia nitrogen of water	Nutrijenti	Finska
ANC (Acid neutralizing Capacity)	Kiselost	Norveška
Determination of dissolved oxygen content in water	Uslovi oksidacije	Finska
Determination of total-P after digestion with peroxidisulphate	Nutrijenti	Švedska
Determination of the sum of nitrite and nitrate nitrogen, nitrate nitrogen and total nitrogen in water by automated analytical equipment	Nutrijenti	Finska
Determination of phosphate in water	Nutrijenti	Finska
Determination of pH-value of water	Kiselost	Finska
Determination of total phosphorus in water. Digestion with peroxidesulphate	Nutrijenti	Finska

Naziv izvještaja	Element kvaliteta	Predloženo od strane
Water -SEQ	Generalni fiz.-hemijski elementi	Francuska
Guidance on Input Trend Assessment and the Adjustment of Loads	Identifikacija i kvantifikacija izvora zagađenja	Nizozemska
<b>Jezera</b>		
<b>Biološki</b>		
<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?!=working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/lakes&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?!=working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/lakes&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a>		
Chironomid Pupal Exuviae Technique (CPET) for assessing canal water quality	Benticki beskicmenjaci	UK
Predictive System for Multimetrics (PSYM)	Benticki beskicmenjaci	UK
Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish ( <i>Brachydanio rerio</i> Hamilton-Buchanan ( <i>Teleostei, Cyprinidae</i> ))	Određivanje EQS za akutnu toksičnost	Finska
Fresh water algal growth inhibition test with <i>Scenedesmus subspicatus</i> and <i>Selenastrum capricornutum</i>	Određivanje EQS za hronicnu toksičnost	Finska
<b>Jezera</b>		
<b>Biološki</b>		
<b>(nastavak)</b>		
Environmental Quality Criteria – Benthic fauna - lakes	Benticki beskicmenjaci	Švedska
Chironomid Pupal Exuviae Technique (CPET) for assessing lake status	Benticki beskicmenjaci	UK
Determination of chlorophyll-a, spectrophotometric determination in methanol extract	Vodena flora	Norveška
Determination of the inhibition of the mobility of <i>Daphnia magna</i> Straus ( <i>Cladocera, Crustacea</i> )- Acute toxicity test	Određivanje EQS za akutnu toksičnost	Finska
Protocol for monitoring aquatic macrophytes at ECN lake sites	Vodena flora	UK
Electric Fishing	Ribe	UK
Sampling of fish with gillnets	Ribe	Švedska
Swedish fish index	Ribe	Švedska
Determination of toxicity to embryos and larvae of freshwater fish – semi-static method	Određivanje EQS za hronicnu toksičnost	Finska
Composition, abundance and age structure of fish fauna	Ribe	UK
Acidification index based on invertebrates	Benticki beskicmenjaci	Norveška
Predictive System for Multimetrics (PSYM)	Vodena flora	UK
Determination of the inhibitory effect of water samples on the light emission of <i>Vibrio fischeri</i> (Luminescent bacteria test)	Određivanje EQS za akutnu toksičnost	Finska
Aquatic plant monitoring method	Vodena flora	Finska
Submerged macrophytes in lakes	Vodena flora	Švedska

Naziv izvještaja	Element kvaliteta	Predloženo od strane
Phytoplankton sampling in lakes for ECN sites	Vodena flora	UK
Inverted microscope analysis	Vodena flora	Švedska
Methods for quantitative assessment of phytoplankton in freshwaters	Vodena flora	Finska
<b>Physiochemical</b>		
Determination of alkalinity	Kiselost	Švedska
Determination of ammonia nitrogen of water	Nutrijenti	Finska
ANC (Acid neutralising Capacity)	Kiselost	Norveška
Determination of dissolved oxygen content in water	Uslovi oksidacije	Finska
Determination of the sum of nitrite and nitrate nitrogen, nitrate nitrogen and total nitrogen in water by automated analytical equipment	Nutrijenti	Finska
Determination of phosphate in water	Nutrijenti	Finska
Determination of pH-value of water	Kiselost	Finska
Determination of total phosphorus in water. Digestion with peroxidesulphate.	Nutrijenti	Finska
<b>Toxicity and ecotoxicity</b>		
Determination of toxicity to embryos and larvae of freshwater fish – semi-static method	Određivanje EQS za hronicnu toksičnost	Finska
Determination of the inhibition of the mobility of <i>Daphnia magna</i> Straus ( <i>Cladocera, Crustacea</i> )- Acute toxicity test	Određivanje EQS za hronicnu toksičnost	Finska
Determination of the acute lethal toxicity of substances to a freshwater fish ( <i>Brachydanio rerio</i> Hamilton-Buchanan ( <i>Teleostei, Cyprinidae</i>	Određivanje EQS za hronicnu toksičnost	Finska
Fresh water algal growth inhibition test with <i>Scenedesmus subspicatus</i> and <i>Selenastrum capricornutum</i>	Određivanje EQS za hronicnu toksičnost	Finska
<b>Priobalne-transzijske</b>		
<b>Biolški</b>		
<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/transitional_coastal&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/transitional_coastal&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a>		
Guidelines for marine biological investigations of littoral and sublittoral hard bottom	Vodna flora, Benticki beskicmenjaci	Norveška
Guidelines for quantitative investigation of marine softbottom macrofauna	Benticki beskicmenjaci	Norveška
Effect-directed identification procedures	Zagađivači	Nizozemska
Seine Netting Benthic invertebrate fauna	Ribe Benticki beskicmenjaci	UK UK
Soft bottom macrozoobenthos	Benticki beskicmenjaci	HELCOM
Soft bottom macrozoobenthos	Benticki beskicmenjaci	Švedska
Composition and cover of macroalgae	Vodena flora	Danska
Cartography of littoral benthic communities	Vodena flora Benticki beskicmenjaci	Španija



Naziv izvještaja	Element kvaliteta	Predloženo od strane
Phytobenthic plant and animal communities	Vodena flora	HELCOM
Sampling of Littoral benthic communities	Vodena flora, Benticki beskicmenjaci	Španija
Phytobenthic plant and animal communities	Vodena flora	Švedska
Power Station Intake Screens - fish abundance/competition	Ribe	UK
Beam Trawling - fish abundance/competition	Ribe	UK
Kick Sampling - fish abundance/competition	Ribe	UK
Otter Trawling – fish abundance/competition	Ribe	UK
Fish fauna abundance/competition	Ribe	UK
REPHY – Composition, abundance and biomass of phytoplankton	Fitoplankton	Francuska
REBENT –Composition and abundance of phytobenthos and benthic invertebrate fauna	Vodena flora, Benticki beskicmenjaci	Francuska
RSP – Distribution, abundance and vitality of angiosperms ( <i>Posidonia oceanica</i> ) - Mediterranean	Vodena flora	Francuska
RSG –Distribution, abundance and vitality of gorgons ( <i>Paramuricea clavata</i> ) - Mediterranean	Benticki beskicmenjaci	Francuska
RINBIO – Biological integrators: inorganic and organic contaminants in mussels - Mediterranean	Zaga divaci	Francuska
Catography of littoral benthic communities in Mediterranean	Vodena flora, Benticki beskicmenjaci	Francuska
<b>Physiochemical</b>		
<a href="http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/transitional_coastal&amp;vm=detailed&amp;sb=Title">http://forum.europa.eu.int/Members/irc/env/wfd/library?l=/working_groups/wg_2_monitoring/factsheets_monitoring/transitional_coastal&amp;vm=detailed&amp;sb=Title</a>		
Determination of alkalinity	Kiselost	Švedska
Determination of ammonia nitrogen of water	Nutrijenti	Finska
Co-ordinated environmental monitoring programme	Fiz.-hemijski elementi	Belgija Nizozemska
Determination of dissolved oxygen content in water	Uslovi oksidacije	Finska
Determination of the sum of nitrite and nitrate nitrogen, nitrate nitrogen and total nitrogen in water by automated analytical equipment.	Nutrijenti	Finska
Organotin determination in sediments	Zagadjivaci	Nizozemska
Determination of phosphate in water	Nutrijenti	Finska
Determination of pH-value of water	Kiselost	Finska
Determination of total phosphorus in water. Digestion with peroxidesulphate.	Nutrijenti	Finska
Guidance on Input Trend Assessment and the Adjustment of Loads	Fiz.-hemijski elementi	Nizozemska
Phytoplankton chlorophyll a	Vodena flora	HELCOM Švedska
Method for monitoring littoral waters	Nutrijenti	Španija
Nutrient determination	Nutrijenti	HELCOM Švedska

Naziv izvještaja	Element kvaliteta	Predloženo od strane
Determination of oxygen concentrations in coastal waters and the Baltic Sea	Uslovi oksidacije	HELCOM Švedska
Determination of salinity in coastal waters and the Baltic Sea	Salinitet	HELCOM
Light attenuation	Transparentnost	HELCOM Švedska
Determination of temperature in coastal waters and the Baltic Sea	Termalni uslovi	HELCOM
<b>Groundwater</b>		
Monitoring of groundwater: criteria to set the monitoring network of groundwater according to socio-economic and hydrogeological conditions of the regional district	Hidrogeologija	Italija

## ANEKS IV - generalije članova radnih grupa

Država članica	Ime	Organizacija	E mail
Austria (A)	Deutsch Karin	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft	karin.deutsch@bmlfuw.gv.at
Austria (A)	Scheidleder, Andreas	UBA, Vienna	scheidleder@ubavie.gv.at
Belgium (B)	November J	AMINAL	<a href="mailto:Jeroen.november@lin.vlaanderen.be">Jeroen.november@lin.vlaanderen.be</a>
Belgium (B)	De Winter A	VMM	<a href="mailto:a.dewinter@vmm.be">a.dewinter@vmm.be</a>
Belgium (B)	Verdievel M	VMM	<a href="mailto:m.verdievel@vmm.be">m.verdievel@vmm.be</a>
Denmark (DK)	Svenden LM	NERI	<a href="mailto:Lms@dmu.dk">Lms@dmu.dk</a>
Denmark (DK)	Van der Bijl L	NERI	<a href="mailto:lbi@dmu.dk">lbi@dmu.dk</a>
EC	D'Eugenio Joachim	EC DG ENV	Joachim.deugenio@cec.eu.int
EC	Van de Wetering, Ben	EC DG ENV	Ben.VAN-DE-WETERING@cec.eu.int
EC	Philippe Quevauville	EC DG ENV	Philippe.Quevauville@cec.eu.int
ECPA	Maycock R	ECPA	<a href="mailto:maycock@dow.com">maycock@dow.com</a>
EEA	Kristensen P	EEA	<a href="mailto:kristensen@eea.eu.it">kristensen@eea.eu.it</a>
EEA	Littlejohn C	WRC ETC WTR	littlejohn_c@wrcplc.co.uk
EEA	Nixon S	EEA ETC WTR	<a href="mailto:nixon@wrcplc.co.uk">nixon@wrcplc.co.uk</a>
EEA	Thyssen N	EEA	Niels.thyssen@eea.eu.int
Finland (FIN)	Heinonen P	FEI	<a href="mailto:Perti.heinonen@vyh.fi">Perti.heinonen@vyh.fi</a>
France (F)	Auffret Y	MEDD	<a href="mailto:wes.auffret@environnement.gouv.fr">wes.auffret@environnement.gouv.fr</a>
France (F)	Boissery P	AEMRC	Pierre.boissery@equrmc.fr
France (F)	Bruchon F	AESN	bruchon.franck@aesn.fr
France (F)	Croc E		<a href="mailto:Emmanuel.croc@environnement.gouv.fr">Emmanuel.croc@environnement.gouv.fr</a>
France (F)	De Montlivault P		<a href="mailto:Pierre.de_montlivault@environnement.gouv.fr">Pierre.de_montlivault@environnement.gouv.fr</a>
France (F)	Henry-de-Villeneuve C	MATE	<a href="mailto:caroline.henry-de-villeneuve@environnement.gouv.fr">caroline.henry-de-villeneuve@environnement.gouv.fr</a>
France (F)	Louvet E	MATE	<a href="mailto:Elisabeth.louvet@environnement.gouv.fr">Elisabeth.louvet@environnement.gouv.fr</a>
France (F)	Oudin, Louis-Charles	Loire-Bretagne Agence de l'Eau	<a href="mailto:louis-charles.oudin@eau-loire-bretagne.fr">louis-charles.oudin@eau-loire-bretagne.fr</a>
Germany (D)	Claussen U	Federal Environmental Agency	Ulrich.Claussen@uba.de
Germany (D)	Vogt K	LUA NRW	<a href="mailto:klaus.vogt@lua.nrw.de">klaus.vogt@lua.nrw.de</a>
Germany (D)	Holger Brackemann	Federal Environmental Agency	holger.brackemann@uba.de>

<b>Germany (D)</b>	Sabine Weisser	Federal Environmental Agency	Sabine.Weisser@uba.de
<b>Greece (G)</b>	Lazarou A		<a href="mailto:alazarou@edpp.gr">alazarou@edpp.gr</a>
<b>Greece (G)</b>	Panayotidis P	NCMR	<a href="mailto:ppanay@erato.fl.ncmr.gr">ppanay@erato.fl.ncmr.gr</a>
<b>Hungary</b>	Szilagyi F		<a href="mailto:szilagyi@vcst.bme.hu">szilagyi@vcst.bme.hu</a>
<b>Italy (I)</b>	Basset A	UNILECCE	<a href="mailto:alberto.basset@unile.it">alberto.basset@unile.it</a>
<b>Italy (I)</b>	Casazza G	ANPA	<a href="mailto:casazza@anpa.it">casazza@anpa.it</a>
<b>Italy (I)</b>	Cicero AM	ICRAM	
<b>Italy (I)</b>	Fabiani C	ANPA	<a href="mailto:fabiani@anpa.it">fabiani@anpa.it</a>
<b>Italy (I)</b>	Giovanardi F	ICRAM	
<b>Italy (I)</b>	Giuliano G	CNR IRSA	<a href="mailto:giuliano@irsa1.irsa.rm.cnr.it">giuliano@irsa1.irsa.rm.cnr.it</a>
<b>Italy (I)</b>	Magaletti E	ICRAM	
<b>Italy (I)</b>	Ostoich M	ARPAV	<a href="mailto:mostoich@arpa.veneto.nl">mostoich@arpa.veneto.nl</a>
<b>Italy (I)</b>	Silvestri C	ANPA	<a href="mailto:silvestri@anpa.it">silvestri@anpa.it</a>
<b>Joint Research Centre</b>	Cardoso AC	JRC IES	<a href="mailto:ana-cristina.cardoso@jrc.it">ana-cristina.cardoso@jrc.it</a>
<b>Joint Research Centre</b>	Premazzi G	JRC IES	<a href="mailto:Guido.premazzi@jrc.it">Guido.premazzi@jrc.it</a>
<b>JRC</b>	Hanke G	JRC IES	<a href="mailto:Georg.hanke@jrc.it">Georg.hanke@jrc.it</a>
<b>Norway (N)</b>	Glesne O	SFT	<a href="mailto:Ola.glesne@sft.no">Ola.glesne@sft.no</a>
<b>Norway (N)</b>	Anne Lyche	NIVA	<a href="mailto:anne.lyche@niva.no">anne.lyche@niva.no</a>
<b>Portugal (P)</b>	Pio S		<a href="mailto:Simonep@inaq.pt">Simonep@inaq.pt</a>
<b>Portugal (P)</b>	Ramos L	INAG	<a href="mailto:lramos@tote.inaq.pt">lramos@tote.inaq.pt</a>
<b>Portugal (P)</b>	Rodriguez R	INAG	<a href="mailto:Rrr@inaq.pt">Rrr@inaq.pt</a>
<b>Slovenia</b>	Tavcar M		<a href="mailto:mateja.tavcar@gov.si">mateja.tavcar@gov.si</a>
<b>Spain (ES)</b>	Danés C		<a href="mailto:Cristina.danes@sgtcca.mma.es">Cristina.danes@sgtcca.mma.es</a>
<b>Spain (ES)</b>	Leal A		<a href="mailto:sv.prota@cma.junta-andalucia.es">sv.prota@cma.junta-andalucia.es</a>
<b>Spain (ES)</b>	Marti Clabsa J	EUREAU	<a href="mailto:joaquim@clabsa.es">joaquim@clabsa.es</a>
<b>Spain (ES)</b>	Ruza J	MIN ENV	<a href="mailto:Javier.ruza@sgtcca.mma.es">Javier.ruza@sgtcca.mma.es</a>
<b>Spain (ES)</b>	Rio, Ignacio	CEDEX	<a href="mailto:ignacio.rio@cedex.es">ignacio.rio@cedex.es</a>
<b>Sweden (S)</b>	Marklund H	SEPA	<a href="mailto:Hakan.Marklund@naturvardsverket.se">Hakan.Marklund@naturvardsverket.se</a>
<b>Sweden (S)</b>	Tove Lundeberg	Swedish EPA	<a href="mailto:Tove.Lundeberg@naturvardsverket.se">Tove.Lundeberg@naturvardsverket.se</a>
<b>The Netherland (NL)</b>	Arnold G	RIZA	<a href="mailto:g.arnold@riza.rws.minvenw.nl">g.arnold@riza.rws.minvenw.nl</a>
<b>The Netherland (NL)</b>	Breukel R	RIZA	<a href="mailto:r.breukel@riza.rws.minvenw.nl">r.breukel@riza.rws.minvenw.nl</a>
<b>The Netherland (NL)</b>	Latour P	RIZA	<a href="mailto:p.latour@riza.rws.minvenw.nl">p.latour@riza.rws.minvenw.nl</a>
<b>The Netherland (NL)</b>	Reeze B	RIZA	<a href="mailto:b.reeze.riza.rws.minvenw.nl">b.reeze.riza.rws.minvenw.nl</a>
<b>The Netherland (NL)</b>	Van Ruiten C	RIZA	<a href="mailto:c.j.m.vRuiten@rikz.rws.minvenw.nl">c.j.m.vRuiten@rikz.rws.minvenw.nl</a>
<b>United Kingdom (UK)</b>	Ferguson A	EA	<a href="mailto:Alastair.ferguson@environment-agency.gov.uk">Alastair.ferguson@environment-agency.gov.uk</a>
<b>United Kingdom (UK)</b>	Ward R	EA	<a href="mailto:Rob.ward@environment-agency.gov.uk">Rob.ward@environment-agency.gov.uk</a>
<b>United Kingdom (UK)</b>	Pollard P	SEPA	<a href="mailto:Peter.pollard@sepa.org.uk">Peter.pollard@sepa.org.uk</a>

## **ANEKS V KLJUCNI ASPEKTI MONITORINGA ELEMENATA KVALITETA VODE**

### **Rijeke**

#### ***Kljucni aspekti monitoringa rijeka***

Rijecni sistemi u Evropi se ekstremno razlikuju po velicini i osobinama, te iako su vec dugo i detaljno izucavani u pogledu reakcije sistema na citav niz razlicitih pritisaka, osmatranje efekata uticaja na biološku zajednicu je složeno. Izbor elemenata kvaliteta koji ce se koristiti u programu monitoringa ce se poboljšavati vremenom ali, u prvom momentu, izbor elemenata kvaliteta koji su najrelevantniji za date pritiske ce ovisiti o velicini rijecnog sistema, dostupnosti postojećih metoda i rezultata monitoringa, te lokalnog poznavanja znacajnih pritisaka.

#### ***Kljucni biološki elementi kvaliteta voda***

*Upotreba makroinvertebrata* u procjeni efekata organskog zagađenja rijeka ima dugacku istoriju u Evropi, te iako se metodologije mogu razlikovati u detaljima od zemlje do zemlje, upotreba invertrebrata u svrhe procjene efekata organskog zagađenja je dobro objašnjena. Trenutno, je ovo najčešće korišteni element za biološku klasifikaciju rijeka u Evropi.

U zadnje vrijeme su izradene ili su u fazi izrade metode upotrebe makroinvertebrata kao indikatora ostalih pritisaka uključujući toksične hemikalije kao i promjenu rijecnog proticaja i morfologije kanala. Osjetljivost makroinvertebrata na širok spektar uticaja cinii ih veoma korisnim za procjenu kvaliteta rijeke. Manje su korisne za upotrebu u dubokim rijekama zbog teškoca pri uzorkovanju.

Monitoring strukture zajednice i biomase makrofita je najrelevantniji za procjenu uticaja eutrofikacije u malim i srednjim rijekama. Mogu biti korišteni za procjenu uticaja velikih proticaja kao i uticaja varijacije proticaja uslijed promjene režima hidroenergetskih postrojenja i regulacije rijeka. Kao makroinvertebrate, obicno se ne koriste za osmatranje u velikim i dubokim rijecnim sistemima ili u plitkim rijecnim sistemima koji su izloženi velikim promjenama toka, npr. uslijed topljenja snijega. Makrofite nisu prisutne u slivovima na podrucju gustih šuma.

Postoje metode za korištenje makrofita u svrhu procjene kvaliteta rijeka i one su u opotrebi u raznim zemaljama. CEN-standard za metodu uzimanja uzoraka je skoro završen ali je potrebno dalje ispitivati mogucnosti upotrebe makrofita za potrebe Direktive.

Benticke alge trenutno imaju ogranicenu upotrebu u zemljama Evrope iako su vrlo osjetljive za odredjene promjene okolnosti, posebno za opisivanje uticaja eutrofikacije. Diatome i filamentonske alge su najefikasnije za korištenje za ovu svrhu.

Vrste rijecnih fitoplanktona i njihovo obilje su bitni indikatori eutrofikacije ali limitirani za upotrebu isključivo kod velikih rijeka sporog toka.

Upotreba riba kao indikatora uticaja na rijecne sisteme je relativno uobicajena u cijeloj Evropi. Iako je poznato da su ribe važni indikatori stanja kvaliteta rijeka teško ih je uzorkovati bez posebne opreme, a rezultate je teško tumačiti zbog njihove mobilnosti unutar rijecnog sistema, uticaja barijera u rijecnom sistemu, efekata ribogojstva i ribarstva i sl. Pažljivo se trebaju birati najadekvatniji indikatori lokalnih uslova i uticaja, posebno za slucajeve migracija salmonida.

Upotreba ribe kao indikatora nepredvidenih/incidentalnih zagadenja je važan element koji se razmatra pri razvoju monitoringa.

### ***Ključni hidromorfološki elementi***

Fizicka struktura i dinamika toka rijecnog sistema su veoma bitni elementi za utvrđivanje ekološkog kvaliteta. Svi elementi biološkog kvaliteta variraju u skladu sa zahtjevima njihovih staništa a procesi koji prate hidromorfološke elemente kvaliteta i dinamiku proticaja su veoma uticajni u određivanju osnovnog sastava zajednice flore i faune. Od posebnog znacaja su uticaji ovih elemenata na supstrate, razlaganje organske materije i velicinu interakcije sa priobalnim zonama.

Neophodna su dalja istraživanja u cilju obezbijedenja boljih metoda za opisivanje odnosa između bioloških elemenata kvaliteta i morfologije, rijecnog kontinuiteta i hidrološkog režima.

Uticaj prihranjivanja rijeke vodom iz podzemnih vodnih tijela (ili gubitaka vezanih za procjedjivanje u podzemna vodna tijela i/ili kolicina vode vezanih za potrebe navodnjavanja) je takoder važno pitanje koje treba razmotriti u skladu sa Direktivom, kako u pogledu održavanja rijecnog sistema tako i u pogledu potencijalnih zagadenja.

### ***Ključni fizicko-hemijski elementi***

Mnogi od osnovnih fizicko-hemijskih elemenata kvaliteta u Aneksu V Direktive su osnovne odrednice rijecnih uslova i od važnog su uticaja na prirodne karakteristike rijecnih sistema. Bazni fizicko-hemijski elementi su: temperatura, nutrijenti, salinitet i pH vrijednost. Važno je stoga ukljuciti mjerenja ovih elemenata u prirodnim uslovima kao i mjerenjima u uslovima potencijalnog zagadenja. Na primjer, prisustvo koncentracije nutrijenata iznad ocekivane (prirodne) vrijednosti ce vjerovatno uzrokovati eutrofikaciju.

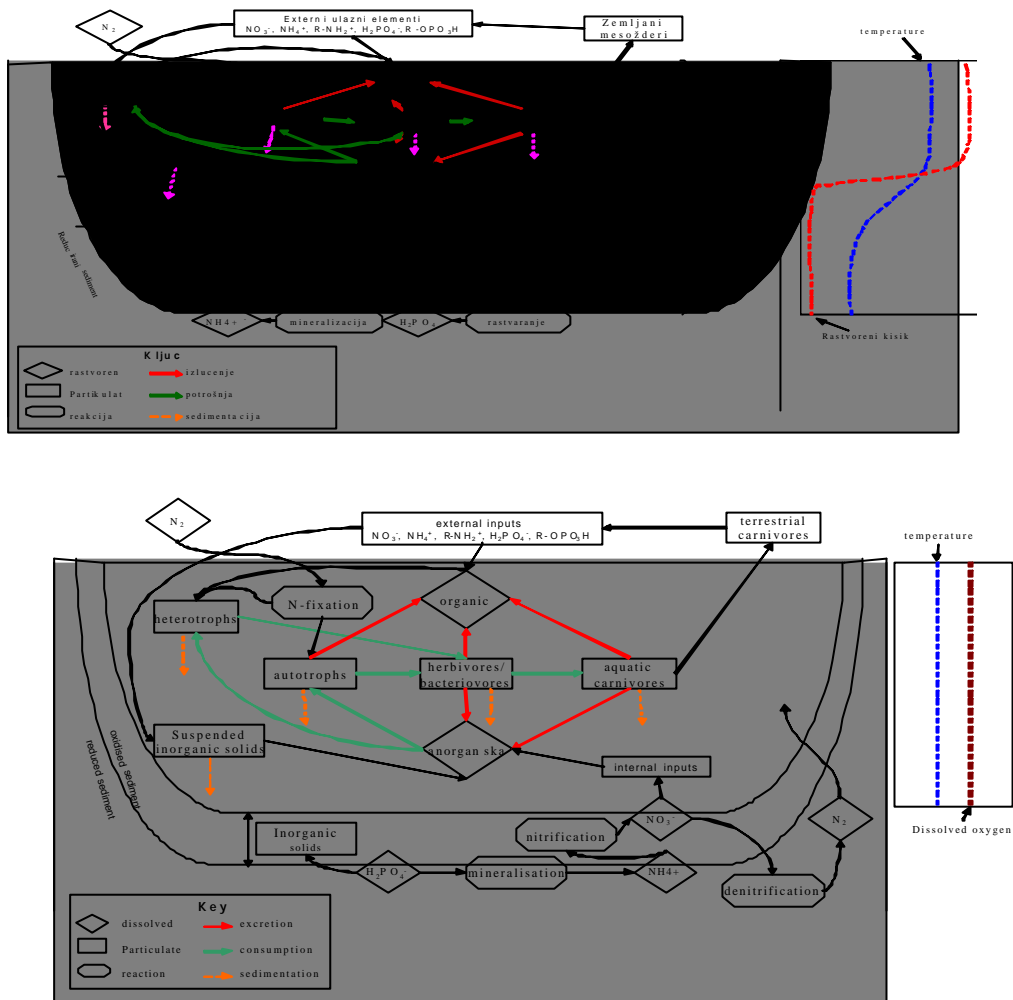
Ostali glavni elementi kvaliteta, koje treba uzeti u obzir, su specifični zagadivaci identifikovani kao vjerovatni uzroci neispunjavanja statusa biološkog kvaliteta. Ovi ce elementi lokalno varirati i trebace biti odredeni u toku analize pritisaka.

## **Jezer**

### **Uticaj eutrofikacije na strukturu i funkcionisanje ekosistema u jezerima**

Ključni element koji utice na strukturu i funkcionisanje ekosistema u jezerima i akumulacijama je antropogena eutrofikacija. Eutrofikacija, koja je u principu prirodna, ali veoma spora pojava u jezerima, doprinosi brojnim problemima kvaliteta vode kao što su cvjetanje fitoplanktona, smanjenje prirodne ljepote, potrošnja hipolimnionskog kisika, smanjenje providnosti i pomor ribe. Važno je napomenuti da su fundamentalni procesi, kao npr. stratifikacija kao i interno opterećenje nutrijentima, slicni za prirodna i vještacka jezera (akumulacije). Ipak treba odrediti razlike u morfologiji, hidrologiji te vremenu zadržavanja vode, prije poredenja raznih vrsta vodnih tijela.

Slika 7.1 prikazuje glavne fizicko-hemijske i biološke procese prisutne u jezerima u toku stratifikacije i u toku miješanja vode.



Slika.7.1 Konceptualni model/razumijevanje ključnih fizicko-hemijskih i bioloških procesa koji se pojavljuju u uslovima stratifikacije i u uslovima miješanja vode u jezerima (iz Littlejohn 2002).

### **Ključni biološki elementi kvaliteta**

Procjena raznolikosti obilja i biomase fitoplanktona je od fundamentalne važnosti u jezerima i rezervoarima (Willén, 2000). Rast i distribucija fitoplanktona pod rapidnim uticajem fizicko-hemijskih promjena te uticajima ekstremnih cvjetanja fitoplanktona se smatraju dokazom prisustva eutrofikacije. Koncentracije hlorofila «a» mogu dati dobre indikatore biomase fitoplanktona i cesto se koriste kao glavna komponenta pri odredivanju indeksa troficnog stanja. Medutim, potrebno je posvetiti više pažnje metodama koje se koriste za analizu uzoraka. Zbog velikog broja razlicitih metoda koje mogu dati razlicite rezultate, kako je to upozoreno od strane SALMON Projecta-a (cf. Premazzi et al., 1999), prioritetna je standardizacija metodologije.

Prionalna (litoralna) vegetacija igra važnu ulogu u regulisanju metabolizma jezera i akumulacija. Iako reakcija makrofita na zagadenje nije dobro dokumentovana, odredivanje njihovog sastava i obilja je bitno za definisanje proticaja kao i strukture staništa za ostale bioticke elemente. Zajednice makrofita i prateca epifitna mikroflora mogu imaju funkciju filtera za anorganske nutriende i otopljene organske tvari. Velike fluktuacije nivoa voda mogu ograniciti razvoj produktivne i stabilizirajuće litoralne flore (Kimmel et al. 1990). Stoga, neke akumulacije (u kojima je prisutan prionalni jezerski ekosistem npr. akumulacije u zemljama izvan Alpskog podrucja - poput Španije) ne posjeduju obilje makrofita zbog fluktuacije nivoa voda. Ovo ima za posljedicu smanjenja filtriranja/procjedjivanja nutrijenata, što ima za posljedicu povecanje uticaja pelagijskih (pucinskih) procesa.

Ribe nisu bile cesto korištene za sistem klasifikacije zbog nekih njihovih karaktisitika (npr. mobilnosti, sezonskih uzvodnih i nizvodnih migracija i izbjegavanja zagadenja). Dalje, relacija izmedu strukture riblje zajednice i ekološkog kvaliteta nije baš uvijek jednoznacna. Na primjer, programi poribljavanja mogu u velikoj mjeri prikriti efekte degradacije okoliša jer je u tom slucaju osmotreni veliki stepen diverziteta rezultata unošenja novih vrsta riba a ne povoljnih ekoloških uslova. Ipak, sastav, obilje i struktura zajednice riba su korisni indikatori dugotrajnih ekoloških uticaja zbog dužine njihovog životnog ciklusa, zato što su sastavni dio nekoliko trofickih nivoa i relativno se jednostavno identifikuju. Neke vrste riba (kao i školjki) takoder mogu biti korišteni pri osamatraju štetnih organskih supstanci i teških metala zbog toga što imaju velik kapacitet bioakumulacije.

### **Ključni hidromorfološki elementi kvaliteta**

Svako vodno tijelo ima jedinstvenu hidrologiju koja zavisi od režima proticaja u rijekama i od morfologije rijecnog sliva. Kvantitet i vremenska zakonitost promjene proticaja, kao i vremena zadržavanja, uticu na ekologiju vodnog tijela u vidu opterećenja nutrijentima, rasta vodene flore, održavanja marginalnih ribljih mrijestilišta itd. Medutim, prirodna varijabilnost takoder može biti rezultat prirodnih i antropogenih promjena.

Kvantitet i dinamika proticaja je u velikoj mjeri pod uticajem vodozahvatanja i rekreativnim aktivnostima. Dodavanje vode u jezero ili rijeke za potrebe sistema vodosnabdijevanja (u slucaju prevodjenja voda) može biti ekološki štetno zbog unosa vode sa razlicitim hemijskim i biološkim karakteristikama.

Morfologija jezera, posebno raspon izmedu površine i dubine, je važan za razvoj litoralne zone, te za osiguranje adekvatnog supstrata sedimenta za uspostavljanje litoralne flore. Vecina Evropskih jezera i akumulacija su relativno plitka (prosjecna



dubina <10m), što rezultira velikim brojem jezera ili akumulacija povoljnim za kolonije litoralne flora. Prethodne osobine jezera kao i prisustvo povećane stope sedimentacije znaci da plitka jezera teoretski mogu podržati veci broj vodnih makrofita. Wetzel (1990) predlaže da se na osnovu cinjenice da su vecina svjetskih jezera relativno plitka, može zakljuciti da globalno uzevši litoralne zone dominiraju nad pelagijskim.

Duže vrijeme zadržavanja vode povećava stabilnost jezera i stepen sedimentacije nitrogena i fosfora, te utice na akumulaciju sedimenata i organske materije (Petrere, 1996). Takođe, vrijeme zadržavanja vode određuje raspoloživo vrijeme bioloških interakcija i utice na faktore poput sedimentacije, resuspenzije, potrošnje, difuzije, zamucenosti i dostupnosti nutrijenata (Soballe and Kimmell, 1987). Male retencije, poput malih pregradnih ustava, općenito imaju malo vrijeme zadržavanja tako da rast i sastav vrsta fitoplanktona može biti pod uticajem ispiranja sistema.

Izgradnja akumulacije u principu ometa ekosistem, tako što pravi fizicku prepreku migraciji riba, povećava prosjecnu dubinu vode, mijenja vrijeme zadržavanja i stopu ispiranja i redovno utice na strukturu i funkcionisanje životne zajednice (Petrere 1996). Stoga je prisutno svega nekoliko autohtonih (originalnih) rijecnih riba u akumulacijama a generalno uzevši vecina riblje faune je tek odnedavno prisutna. Uvođenje egzotičnih ribljih vrsta znacajno doprinosi destabilizaciji riblje populacije rezervoara.

### ***Ključni fizicko-hemijski elementi kvaliteta voda***

Razliciti trofni nivoi kreiraju razlicite uslove vezane za metabolizam jezera, uticuci na interno kruženje azota i fosfora uslijed promjene redoks stanja granicnog sloja sedimenata i vode. Niska primarna produkcija u oligotrofnim jezerima znaci da potrebe za kisikom nisu tolike da prouzrokuju totalnu dezoksigenizaciju hipolimniona u toku perioda stratifikacije. Nasuprot tome, fluks organske materije u sedimentu može biti znacajan u eutrofnim vodama, povećavajući tako potražnju sedimenata za kisikom, te dovodeći do totalne anoksije hipolimniona.

Anaerobicni uslovi ogranicavaju raznolikost hipolimnijskih organizama, i mogu imati štetan uticaj na kvalitet ulova ribe. Niski nivoi otopljenog kisika u kritičnim periodima godine ometa migraciju riba, što zauzvrat može imati uticaj na uspješnost mriješćenja. Stoga osmatranje temperature i kisika su ključni elementi kod određivanja režima stratifikacije/miješanja jezera, nivoa biološke produktivnosti i stope respiracije. Koncentracija kisika se koristila za karakterizaciju stepena trofčnosti jezera i može biti povezana sa opterećenjem nutrijentima (OECD, 1982).

Fosfor, i u manjoj mjeri azot, su nutrijenti koji limitiraju rast algi u jezerima, te je tako monitoring nutrijenata suštinski znacajan za procjenu ekološkog statusa. Monitoring nutrijentata treba da omoguci razlikovanje vrste izvora zagađenja (tackastih i difuznih izvora zagađenja). Stoga, u cilju omogucavanja pravilnog razlikovanja vrste izvora zagađenja, monitoring treba da ukljuci glavne forme azota i fosfora, ukljucujuci rastopljene i suspendovane forme, kao i organske i neorganske forme. Dodatno, mjerenja silikata ( $\text{Si-SiO}_3$ ,  $\mu\text{g/L}$ ) mogu biti koristan indikator potencijalnog rasta diatoma.

### **Tranzicijske (prelazne) vode**

Aspekti i obilježja različitih elementa kvaliteta koji trebaju biti osmatrani su dati u Tabelama 3.7-9.

### **Biološki elementi kvaliteta**

**Napomena:** vidjeti odjeljak V1.4.1 (priobalne vode) Aneks V

#### **Fitoplankton**

Posebno relevantna je identifikacija ometajucih ili potencijalno toksickih vrsta, ukoliko su tipicne za tranzicione vode koje se izucavaju. Glavna poteškoce kod upotrebe fitoplanktona kao elemenata kvaliteta tranzicionih voda sa izraženim plimama je veoma visoka prirodna prostorna i vremenska varijabilnost planktonskih zajednica koje osmatranje fitoplanktona cine beskorisnim za neke tranzicijske vode. Upotrebom frakcije ili spektra velicine može se prevazici problem taksonomske identifikacije i interkalibracije, ali ce opet zahtjevati standardizaciju metoda. U plitkim okolišima, struktura zajednice fitoplanktona može biti pod uticajem resuspenzije bentickih mikroalgi, najviše zbog valova i vjetra.

Sezonski monitoring je podoban za reprezentovanje promjenjivosti zajednica fitoplanktona kada su predvidljive sezonske zakonitosti promjene. Medutim, sezonska frekventnost se primjenjuje samo za taksonomske analize. Najmanje treba vršiti mjesečno uzimanje uzoraka fitoplanktonskih hlorofila «a» tokom vegetativnog perioda, sedmicno uzimanje uzoraka bi bilo optimalno, a 14-to dnevno se preporucuje. Analize hlorofil «a» daju grubu procjenu fitoplanktonske biomase (izražen u µg L), stoga treba paralelno vršiti uzimanje i pohranjivanje uzoraka za identifikaciju i brojanje celija. U slucaju znacajnih mjesečnih promjena hlorofila «a», arhivirani uzorci mogu poslužiti za taksonomske analize. Pored analiza hlorofila «a», odredivanje boje vode, takoder, može dati važnu informaciju, naime obojena voda je simptom tipicnog cvijetanja (npr., crvena voda za dinoflagelate, itd.).

#### **Makroalge (morski korov, „seaweeds“)**

Glavna poteškoca upotrebe makroalgi kao elementa kvaliteta se ogleda u efemeralnom (prolaznom) ponašanju ovih elemenata kvaliteta uslijed prostornih i vremenskih promjena koje stvara poremećaje u rezultatima monitoringa, medutim, u mnogo manjoj mjeri nego što je to slucaj sa fitoplanktonima. Stoga u nekim tranzicijskim vodama, makroalge i ostale makrofite poput angiospermi mogu više odgovarati za monitoring ekološkog kvaliteta od fitoplanktona.

Frekventnost uzimanja uzoraka treba da bude uskladena sa promjenama u zajednici morskog korova, te da se kao takva treba odrediti na nivou regije ili tipa. U toku vegetativnog perioda, uzimanje uzoraka treba raditi svakih cetрнаest dana do jednom mjesečno.

Promjene u strukturi zajednice i specificnoj biomasi mogu biti rapidne i nepredvidive zbog efemeralnih karakteristika nekih makroalgi, tako da sezonsko uzorkovanje nije najodgovarajuće.

Pokrivenost (kao % ukupnog podrucja sistema), promjene pokrivenosti, ucestalost cvijetanja makroalgi, njihova velicina, te varijabilnost zajednice su dobri indikatori za odredivanje stanja makroalgi i njihovog okoliša, i mogu se koristiti kao sistemi za pravovremeno upozoravanje. Kvalitativne analize novih vrsta (novih formi) takoder mogu biti izvodene od strane terenski obucenog osoblja kao dodatna upozoravajuća detekcija.

### **Angiosperm (morska trava)**

Opcioni parametri koje zemlje mogu dodatno koristiti su: obilje vrsta (kao broj jedinki po m<sup>2</sup>) i biomasa (kao g suhe težine m<sup>-2</sup>), kao i krajnja dubina distribucije (donja granica pojavljivanja). Promjene u pokrivenosti i sastavu kao i pojavi rijetkih ili osjetljivih vrsta može biti korišteno kao pokazatelj ljudskog, ali također i prirodnog uticaja (npr. oluje, ledene zime).

Frekventnost uzimanja uzoraka odgovarajuca za predstavljanje promjena u zajednici morske trave plitkih tranzicijskih voda je jednom mjesečno u toku vegetativnog perioda. U zavisnosti od regiona i nacina grupisanja morskih trava, može biti dovoljno uzimanje uzoraka dva puta u toku vegetativnog perioda (intenzivno istraživanje i kartografisanje u vrijeme kada je identifikacija vrsta najlakša, npr. u toku perioda cvjetanja, procena drugim istraživanjem na kraju vegetativnog perioda).

### **Fauna bentickih beskicmenjaka**

Opcionalni parametri koje zemlje mogu koristiti kao dodatne su biomasa (obicno izražena kao g ostatka suhe mase (ash free) m<sup>2</sup>) kao i frakciona biomasa (frakcije velicine ili spektar velicine tijela). Ipak, pouzdano određivanje makrozoobenticke biomase na reprezentativnoj stanici zahtjeva veoma veliki broj uzoraka (npr. 200 ponavljanja po stanici). Osim prirodno malog obima varijabiliteta, metodološka smetnja/odstupanje je veoma velika zbog više neophodnih koraka u samom procesu (svježa masa, suha masa, ostatka suhe mase -ash free). Rješenje može biti upotreba faktora konverzije dobivenih iz pouzdanih vremenskih serija uzetih u datom regionu/tipu.

Standardizacija metoda je još potrebna i postoji nedostatak protokola za osiguranje kvaliteta rezultata. Na vremenskoj skali, frekventnost uzimanja uzoraka odgovarajuca za adekvatno reprezentovanje promjena u zajednici bentickih beskicmenjaka u plitkim tranzicijskim vodama treba biti odabrana na bazi specifičnosti regije/tipa. Uzimanje uzoraka treba raditi najmanje dva puta godišnje (proljeće i jesen). Preporučljivo je za tranzicijske vode umjerenih područja (npr. rijeka Elba) uzimanje uzoraka svakih 14 dana u toku proljeća i ranog ljeta (april–juni) proceno uzimanjem uzoraka 2-3 puta u augustu/septembru. U ostalim područjima (npr. Mediteran), sezonsko uzimanje uzoraka može biti preferirano. Skorašnji pokušaji primjene statističke analize na više taksonomske nivoe ili na vrste združene ekološke ili troficne grupe su bili uspješni.

### **Riblja fauna**

Za klasifikaciju ekološkog statusa, limnološka klasifikaciona šema bazirana na indikatorima ribljih vrsta može biti korištena. Solidne procjene obilja zahtjevaju dugotrajne serije zbog velike varijabilnosti. Generalno, sastav vrsta tranzicijskih voda (da li javljaju očekivane, tipične i posebno osjetljive vrste uključujući migracione vrste i mrijestilišta<sup>49</sup>) se čini najodgovarajućim mjernim parametrima za ciljeve Okvirne Direktive o Vodama. Obilje ili biomasa nisu reprezentativni parametri za ove vode zbog velike promjenjivosti.

Treba se napomenuti da uzimanje uzoraka za sastav i obilje riblje faune treba izvoditi najmanje 2 puta godišnje (proljeće/jesen) i da je za pouzdanu procjenu obilja riba neizbježan dugotrajni serijal od najmanje 10 godina, zbog prirodnog varijabiliteta.

---

<sup>49</sup> Npr Gregorac (*Gasterosteus aculeatus*)

## **Hidromorfološki elementi kvaliteta**

Strucna sugestija je da se hidrološki balans smatra generalnijim/opštijim elementom kvaliteta voda od protoka svježee vode, koji je u stvari komponenta hidrološkog balansa. Hidrološki balans reaguje na varijacije protoka svježee vode kao i na varijacije odnosa deponovanja i erozije pijeska.

### **Morfološki uslovi**

Identicni kao za priobalne vode (vidi isti paragraf poglavlja 1.4.2)

### **Varijacije dubine**

Identicni kao za priobalne vode (vidi isti paragraf poglavlja 1.4.2)

### **Struktura i supstrati dna tranzicijskih voda**

Identicni kao za priobalne vode (vidi isti paragraf poglavlja 1.4.2)

### **Struktura tranzicione zone**

Struktura tranzicione zone može biti osmatrana u smislu osmatranja strukture pojave vegetacije u granicnim podrucjima izmedju vode i kopna, koja je pod uticajem karakteristika supstrata (blato, pijesak, stijena, itd.), klimatskih i hidroloških režima kao i antropogenih pritisaka.

Velicina vegetativnog pokrивaca, tip vegetacije, te cvijetni sastav su parametri koji mogu biti osmatrani.

Glavni problem je da je struktura vegetacije samo indirektni indikator aktivnosti tranzicijske zone kao zone ublažavanja pritisaka antropogenih aktivnosti u slivu.

Struktura vegetacije može biti osmatrana svake tri godine.

### **Hidrološki balans**

Hidrološki balans određuje različite vrste tranzicijskih voda (kao što su npr. estuarij, delte, lagune, priobalna jezera, luke ili zalivi), određuje distribuciju sedimenta i utice na osjetljivost i mogućnost prilagodavanja ekosistema tranzicijskih voda. Shodno tome, hidrološki balans ima glavni uticaj na sve elemente kvaliteta tranzicijskih voda.

Hidrološki relevantni parametri za estuarije su volumeni vode koja ulazi u estuarij u toku oseke i plime (volumen plime). Protok vode (volumen i brzina) varira lokalno. Procesi erozije i sedimentacije su osjetljivi na antropogene mjere (LT-proces) i ekstremne događaje poput oluja (ST-proces). Posebna pažnja se treba dati na podrucja razmnožavanja riba izmedu 0 do 5 m dubine vode i strujanja ispod 0.5 m. Osmatranje ovih podrucja treba biti uključeno u program monitoringa.

Promjene u komponentama hidrološkog balansa, izazvane ljudskim aktivnostima, se očekuje da budu relativno spore. Zbog toga se preporučuje da monitoring bude raden svake tri godine. Monitoring treba obuhvatati prikupljanje podataka o svim ulazima svježee vode i izlazima uskladenim sa sezonskim promjenama.

### **Hemijski i fizicko-hemijski elementi kvaliteta**

Svi hemijski i fizicko-hemijski elementi kvaliteta voda su identicni kao za priobalne vode (vidi isti paragraf odjeljka 1.4.3).

Posebna stavka za razmatranje tranzicijskih voda je:

## **Salinitet**

Od fundamentalnog je znacaja mjerenje horizontalne i vertikalne promjene saliniteta, a posebno za fizicko ogranicavanje zone tranzicijskih voda.

## **Priobalne vode**

### ***Biološki elementi kvaliteta***

Za priobalne vode je veoma važno pitanje, pri korištenju bioloških elemenata kao elemenata kvaliteta voda, potreba za ekspertizom vezanom za taksonomsku identifikaciju svih nivoa kao i *in-situ* ogranicenja taksonomske rezolucije.

Odgovarajuće naučno kvalifikovano osoblje treba da izvodi ovo osmatranje. Oni bi trebali biti u stanju da dokumentuju kompetentnost unutar domena svoje specijalnosti i da učestvuju u ring-testiranju. Za istraživanja koja se protežu na nekoliko godina, prioritet treba dati kontinuitetu osoblja koje izvodi osmatranje.

### ***Fitoplankton***

Posebno relevantna je identifikacija ometajućih ili potencijalno toksičnih vrsta kao bitnih parametara procjene. Frekventnost i intenzitet cvjetanja se smatra indikativnim parametrom za klasifikaciju ekološkog statusa.

Visoka prirodna prostorna i vremenska varijabilnost planktonskih zajednica zahtijeva visoku frekventnost uzimanja uzoraka u cilju osiguranja valjanih podataka za klasifikaciju ili otkrivanje fenomena (cvjetanja). Frekventnost uzimanja uzoraka je određena promjenljivošću. Preporučuje se minimalno mjesečno uzimanje uzoraka sa opcijom povećanja frekventnosti uzorkovanja u sezoni glavnih cvjetanja. Uzimanje uzoraka treba izvoditi zajedno sa mjerenjima hemijskih i fizicko hemijskih parametara. Sezonska frekventnost je minimalna.

Direktiva nalaže minimalnu frekventnost uzorkovanja od svakih 6 mjeseci. Dostupno stručno znanje kao i rezultati pilot studija mogu biti od pomoći pri odabiru najpovoljnije frekventnosti uzimanja uzoraka, kao i broja i lokacije mjernih mjesta na regionalnom nivou ili nivou odabranog specifičnog tipa. Odabir specifičnih fitoplanktona indikativnih za određenu regiju/tip može biti koristan.

Novi programi monitoringa za Okvirnu Direktivu o Vodama mogu biti građeni na postojećim programima monitoringa fitoplanktona u druge svrhe, kao na primjer monitoring u okviru Direktive o higijeni ljuskara (Council Directive 91/492/EEC of 15 Juli 1991), da bi se osiguralo da ulaganja u monitoring budu efikasna.

### ***Makroalge / Angiosperme (Fitobentos)***

Važno je osmatrati ne samo njihov sastav i obilje (kako to nalaže Direktiva) već također i njihovu distribuciju, veličinu i promjene u vremenu i prostoru (kartografija potrebne razmjere), pošto daju važnu informaciju ne samo o zdravstvenom statusu staništa biljki, već i o stabilnosti ekosistema, pošto varijacije mogu ukazivati na dugoročne promjene fizickih uslova staništa.

Makroalge su važan parametar, specifičan za određeno područje. Zajednice makroalgi često uključuju širok raspon vrsta/funkcionalnih grupa koji se mijenja u skladu sa stepenom eutrofikacije npr. visoki diverzitet vrsta algi može biti zamjenjen jednolicnom kompozicijom sastavljenom od oportunističkih vrsta i morskih trava otpornih na stres.

Za angiosperme, distribucija je najvažniji parametar zbog toga jer se promjene ne dešavaju često (mjesečno). Tako može biti dovoljno osmatrati angiosperme svakih 6 mjeseci (proljeće/jesen), jednom godišnje ili čak jednom u tri godine, zavisno o vrstama.

Dodatne promjenljive esencijalne za tumačenje rezultata makrofitobenthosa uključuju: tip supstrata, dubinu u vezi sa nivoom mora ili standardnim datumom, pad i nosivost, prisustvo rasutog sedimenta, stepen izlaganja talasima, razlika plime i oseke, dubina po metodi Secchi diska, i salinitet.

### **Fauna bentickih beskicmenjaka**

Traženi parametri koji se trebaju mjeriti su sastav i obilje. Važne varijable koje se trebaju osmatrati su također raznolikost vrsta i prisustvo osjetljivih ili viših taksonomskih grupa, te biomasa. Posljednje tri navedene varijable su indikativne za fenomen eutrofikacije.

Nedavne studije taksonomske klasifikacije nisu pokazale da ponavljanje iste vrste u više taksonomskih grupa tzv. looping (uključujući morfološke kategorije) obavezno ne ograničavaju osjetljivost životinjskih skupina pri otkrivanju uticaja.

Trebalo bi napomenuti da ponekad je teško pokazati međusobnu povezanost mogućih promjena bentosa (npr. dugotrajne promjene kod sastava zoobentickih zajednica) i eutrofikacije. Biomasa može biti bolji parametar ali prema Direktivi nije obavezno njeno osmatranje. Stoga se preporučuje uključenje biomase kao opcionog parametra. Dalje treba napomenuti sa ostali faktori, npr. ribogojilišta mogu imati važniji uticaj na benticku faunu nego eutrofikacija. Treba praviti razliku između akutnih, direktnih efekata na bentose (npr. direktne posljedice vezane za taloženje ili nedostatak kisika i/ili cvjetanje toksičnih algi) i dugorocnih promjena bentosa. Razlicite vrste promjena mogu zahtijevati razlicitu frekventnost uzorkovanja i prostornu pokrivenost.

## **Hidromorfološki elementi kvaliteta**

### **Morfološki uslovi**

Morfološke karakteristike priobalnih područja su generalno podložne maloj promjenljivosti zbog prirodno obimnih i dugotrajnih procesa dinamike dna ili promjena režima plime i oseke, te zakonitostima vremenskih promjena.

Relevantna za ekološki status je vremenska skala promjena koje rezultiraju ljudskim uticajem u prošlosti. Vremenski raspon od 10 do 25 godina znači da relevantne promjene u hidro morfološkim uslovima imaju uticaj na ekologiju. Dodatno povećanje nivoa mora čini neophodnim prilagodavanje frekventnosti monitoringa i prostornog raspona da se analiziraju procesi i da se proračunaju balansi pijeska u obalnoj zoni, zaklonjenim morima i estuarijima.

Monitoring trendova promjene dubine mora, treba uzeti u obzir mjere upravljanja vodama poput iskopavanja i odlaganja, kao i prirodno izazvanih varijabilnosti, pod određenim vremenskim uslovima poput oluja i ledenog pokrivača, kao i prirodne erozije obale ili podizanja nivoa kopna (npr. Baltik).

### **Varijacije dubine**

Topografija područja (oblik, batimetrija, pad) utiče na biološku zajednicu koja u njoj živi. Varijacije dubine mogu biti važni elementi za osmatranje u područjima gdje se očekuje poremećaj uslijed antropogenih aktivnosti relevantnih za klasifikaciju statusa vodnog tijela.

### **Struktura i karakteristike supstrata dna priobalnog pojasa**

Promjene morfoloških uslova i/ili prirode supstrata mogu imati negativan uticaj na benticke organizme. Razlike između zajednica živih bica u priobalnim zonama i estuarijima su povezani sa tipologijom obale (vidi vezu sa CIS radna grupa 2.4):

Moguci uzroci antropogenih izmjena strukture, supstrata i oblika priobalnog dna su:

- Priobalni radovi (iskopi, deponije, brane, vještacki grebeni isl.); i
- Varijacije prirasta rijecnog sedimenta (režim transporta nanosa) uslijed ljudskog uticaja.

Za određivanje promjenjivosti dubine i strukture supstrata dna priobalne zone ponekad je dovoljno jednom sakupiti tražene informacije (npr. karta priobalnog dna) i zabilježiti:

- Tipicne parametre (npr. priroda supstrata) i ocigledne promjene (npr. vidljive promjene nakon velike oluje), kod svakog uzorkovanja izvedenog nakon prvog detaljnog snimanja; i
- Promjene usljed antropogenih uticaja (npr. izgradnja brane).

Detaljno istraživanje treba ponavljati redovno, ali u dužim intervalima (npr. jednom u periodu upravljanja ili duže, zavisno od parametra).

### **Struktura meduplimne zone**

Struktura meduplimne zone se ne može koristiti kao element kvaliteta u Mediteranskom i Baltickom ekoregionu, zbog niske amplitude plime i oseke u Mediteranskom bazenu i Baltickom moru.

Stoga je preporuceno da se uvede termin meduplimna/mediolitoralna zona zbog ekološke relevantnosti za živa bica koja tolerišu samo povremenu potopljenost, tj. ne mogu preživjeti stalnu ili dugotrajnu potopljenost (ista definicija kao i kod meduplimnog). Stoga mediolitoralne zone podržavaju razlicite i veoma produktivne zajednice algi i beskicmenjaka analogne onima u meduplimnim staništima.

Moguci uzroci antropogenih izmjena strukture, supstrata i oblika meduplimne zone su:

- Priobalne gradevine (iskopi, odlagališta, brane, vještacki sprudovi i sl.);
- Unos hemikalija (nutrijenata) koji dovode do izmjene sastava zajednice makroalgi; i
- Varijacije u kretanju priobalnog ili rijecnog sedimenta (režim transporta nanosa) zbog ljudskog uticaja.

Strucnjaci za Mediteran su mišljenja da se posebna pažnja treba usmjeriti na istraživanje strukture i uslova mediolitoralne i gornjih infralitoralnih zona za mora bez izražene plime i oseke, barem za Mediteran, pošto su nekoliko vrsta i zajednica koje uspjevaju u ovoj zoni i veoma dobri biološki indikatori, jer su izloženi velikom obimu antropogenih uticaja zbog svoje kritične pozicije na prelazu kopna i mora.

### **Plimni režim**

Plimni režim u smislu smjera dominantnih struja i nivoa talasa mogu biti sezonski predvidljivi i vecina državnih hidrografskih službi ih ima na raspolaganju. Devijacija prirodnih obrazaca plimnog režima proizilazi iz direktnih antropogenih intervencija na profil linije obale i može imati ozbiljan uticaj na stabilnost biološke skupine, te se stoga treba uzeti u razmatranje. Asimetrija u plimskim talasima rezultira pozitivnim ili negativnim godišnjim balansom sedimenta.

Zbog niskog raspona plime i oseke u Mediteranu i Baltickim morima, plimne struje igraju zanemarljivo malu ili nikakvu ulogu u monitoringu. Ovo je slucaj i sa dijelovima Sjevernog mora, npr. Skagerak.

### **Smjer dominantnih struja**

Smjer i intenzitet (brzina) morskih struja predstavljaju glavne hidromorfološke elemente kvaliteta voda koji uticu na biološke elemente. Oni mogu biti važni elementi osmatranja u podrucjima gdje antropogena ometanja mogu biti relevantna za klasifikaciju statusa vodnog tijela.

Ovi parametri su narocito važni u onim ekosistemima i posebnim podrucjima gdje je raspon plime i oseke zanemarujuci, te nema znacajan uticaj na obalne procese.

Glavne promjene u hidrodinamici nametnute morfološkim promjenama ce rezultirati relevantnim ekološkim efektima. Vremenske promjene (oluje, antropogene aktivnosti) mogu biti izbalansirane u vremenskom rasponu od 5-6 godina. Lokalno ovo ne može biti slucaj, te monitoring treba da uzme u obzir i ove kratkorocne uticaje.

### **Izloženost valovima**

Izloženost valovima (visina valova, vjetar, Fetch-index) znacajno varira u skladu sa tipologijom obale (od visoko izloženih do veoma zaklonjenih) i meteorološkim uslovima, u razlicitim ekoregionima. Parametri koji se osmatraju u slucaju antropogenih ometanja su npr. ucestalost oluja, smjer, visok/nizak nivo plimnih valova.

### **Hemijski i fizicko-hemijski elementi kvalitete**

U vecini zemalja EU, svi navedeni parametri u okviru ovog poglavlja, (sa izuzetkom posebnih zagadivaca) se rutinski mjere u sklopu njihovog nacionalnog programa monitoringa, sa razlicitim frekvencijama (sedmicno do mjesečno), koristeći se nacionalnim vodicima ili OSPAR/HELCOM standardima.

### **Providnost/transparentnost**

Providnost je vecinom pod uticajem mutnoce izazvane prisustvom minerala, organskog zagadenja (npr. gradska kanalizacija) i eutrofikacije; može prirodno varirati zbog lokalnih hidrodinamickih uslova, ispuštanja rijeka i sezonskog cvjetanja planktona.

Parametar providnosti je potreban za odredivanje dubine prodiranja svjetlosti (eufoticnog sloja), kada primarna produkcija prelazi respiraciju. Mjerenja su otežana kod „zamucenih voda“, kao npr. Wadden Sea u Sjeveroistocnom Atlantiku sa visokim opterećenjem suspendovanog nanosa.

### **Termalni uslovi**

Termalni profili vodnog stuba mogu se lako odrediti korištenjem autografskih instrumenata (*in situ*). Termalna struktura vodnog stuba je relevantna informacija za procjenu miješanih/stratifikovanih uslova, koji jako uticu na primarnu produkciju kao i na mogucnost pojave deficita kisika.

### **Uslovi oksidacije**

Koncentracija rastvorenog kisika je parametar velikog prirodnog varijabiliteta, pošto njegova rastvorljivost zavisi o temperaturi i salinitetu. Odstupanje (apsolutna vrijednost), % saturacije (zasicenosti) od 100%, je indikativna za intenzivnu primarnu produkciju i/ili organsko zagadenje.



### Salinitet

Salinitet u priobalnim vodama može biti parametar visoke prirodne promjenjivosti zbog ulaska svježe vode te miješanja sa morskom vodom, kao i zbog plimnih struja.

Mjerenje saliniteta priobalnih voda može biti korišteno za otkrivanje ulaska svježe vode sa kopna; stope razrijeđenja (manjeg saliniteta) priobalnih voda variraju značajno u različitim područjima i mogu se koristiti, zajedno sa ostalim elementima kvaliteta da ukažu na potencijalno zagađenje.

### Uslovi vezani za nutrijente

Koncentracije nutrijenata, zajedno sa koncentracijom hlorofila 'a', kao indikatora stvarne produkcije, pružaju informaciju o opštim troficnim uslovima.

Prirodna promjenjivost koncentracije nutrijenata može biti značajna na sezonskoj osnovi; te prostornoj osnovi npr. u priobalnim vodama moguća je visoka koncentracija nutrijenata uglavnom vezana za unos rijekama. Promjene nutrijenata su indikatori eutrofikacije i /ili organskog zagađenja.

Da bi se omogućilo razlikovanje izvora zagađenja, slijedeći parametri trebaju biti analizirani:

- Totalni fosfor (TP,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
- Rastvorljivi reaktivni ortofosfati (P-PO<sub>4</sub>,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
- Totalni azot (TN,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
- Nitrati+Nitriti (N-NO<sub>3</sub> + N-NO<sub>2</sub>,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
- Amonijak (N-NH<sub>4</sub>,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
- Dodatni parametar je silikat (Si-SiO<sub>3</sub>,  $\mu\text{g L}^{-1}$ ), čija je prisutnost uslov rasta diatoma.
- Za bolje razumijevanje ciklusa nutrijenata u priobalnim vodama, predlaže se monitoring slijedećih dodatnih parametara:
  - Partikularni organski ugljik (POC-C,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
  - Partikularni organski nitrogen (PON-N,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )
  - Partikularni organski fosfor (POP-P,  $\mu\text{g L}^{-1}$ )

Odnosi nutrijenta (N/P/Si) su korisni za tumačenje rezultata eutroficnog stanja.

### Postojeći vodici i međunarodni standardi

Element kvaliteta	Objekat	Vodic / Internacionalni standard
<b>BIOLOŠKI ELEMENTI KVALITETA</b>		
Fitoplankton	Procedura uzimanja uzoraka; Obilje	<b>OSPAR and HELCOM Conventions: HELCOM COMBINE Manual, Part C., Annex C-6, OSPAR JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Phytoplankton).</b>

	<b>Obilje Sastav/ kompozicija</b>	<b>Standard in preparation: CEN/TC 230 NO423 "Water quality - Guidance standard for the routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique)" - The first working document shall be available in December 2003.</b>
	Hlorofil «a»	HELCOM COMBINE Manual (Part C, Annex C-4), OSPAR JAMP Eutrophication Guidelines: Chlorophyll-a. ISO guideline (ISO 10260), only for the spectrophotometric determination of chlorophyll- a.
<b>Makroalge / Angiosperme</b>	Fitobentos	HELCOM COMBINE Manual (Part C, Annex C-9) OSPAR JAMP Eutrophication Guidelines: Benthos. ISO standards are being developed (see Annex IV) See also Marine Monitoring Handbook, JNCC (downloadable from <a href="http://www.jnvv.gov.uk/marine">http://www.jnvv.gov.uk/marine</a> )
<b>Benticki beskicmenjaci</b>		HELCOM COMBINE Manual (Part C, Annexes C-8 and C-9): Guidelines for Macrozoobenthos Monitoring OSPAR JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Benthos. In preparation: ISO TC 147/SC5 N350: ISO/CD 16665 - 'Water quality - Guidelines for quantitative investigations of marine soft-bottom benthic fauna in the marine environment'. See also Marine Monitoring Handbook, JNCC (downloadable from <a href="http://www.jnvv.gov.uk/marine">http://www.jnvv.gov.uk/marine</a> )
<b>MORFOLOŠKI ELEMENTI KVALITETA</b>		
		Nema reference
<b>HEMIJSKI / FIZ-HEMIJSKI ELEMENTI KVALITETA</b>		
	Vecina parametara, uključujući . nutrijente, kisik	OSPAR JAMP Eutrophication Monitoring Guidelines: Nutrients, Oxygen, HELCOM COMBINE Manual Part B, Annex B-11 and B-14 and Part C, Annex C-2.

Za **OSPAR** vidjeti: <http://www.ospar.org> web site, pod podnaslovom :Measures and sub-heading Agreements (mjerjenja i podnaslovni Dogovori)

For **HELCOM** see: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.ht>