



Centar
izvrsnosti za
hemiju okoline i
procenu
rizika

ZAKONSKI I KONCEPTUALNI OKVIRI UPRAVLJANJA SEDIMENTOM

Mr Jelena Tričković



ODRŽIVO UPRAVLJANJE SEDIMENTOM

CILJEVI

Praćenje statusa i trenda kvaliteta sedimenta

Izmuljivanje sedimenta, radi:

- **Ekonomskih razloga (održavanja vodotoka za potrebe plovidbe, dobijanja korisnih sirovina)**
- **Društvenih razloga (npr. uređenja plaža)**
- **Zaštite životne sredine (remedijacije zagađenih područja)**

INSTRUMENTI

Zakoni (obavezujući)

Direktive (obavezujući)

Dekreti (obavezujući)

Preporuke – nacionalne, međunarodne (najčešće nisu obavezujuće)

Konvencije (najčešće nisu obavezujuće)



Centar
izvrsnosti za
hemiju okoline i
procenu
rizika

Pitanje održivog upravljanja sedimentom je zapravo podeljeno na dva pitanja:

Gde i kada izmuljiti?

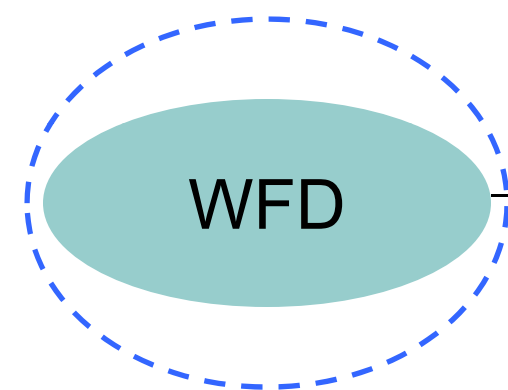
Šta raditi sa izmuljenim materijalom?

PROCENA RIZIKA

Odgovor na ovo pitanje uglavnom leži u primeni WFD, Direktivi o zaštiti staništa, i Direktivi o proceni uticaja na životnu sredinu, kao i primeni nacionalnih metodologija

Trenutna legislativa EU uglavnom ukazuje na neophodnost odgovarajućeg odlaganja izmuljenog materijala u skladu sa principima onemogućavanja širenja zagađenja u okolinu putem vode, zemljišta, vazduha, ili kroz lanac ishrane.

Upravljanje otpadom



Upravljanje vodama

EU
legislativa

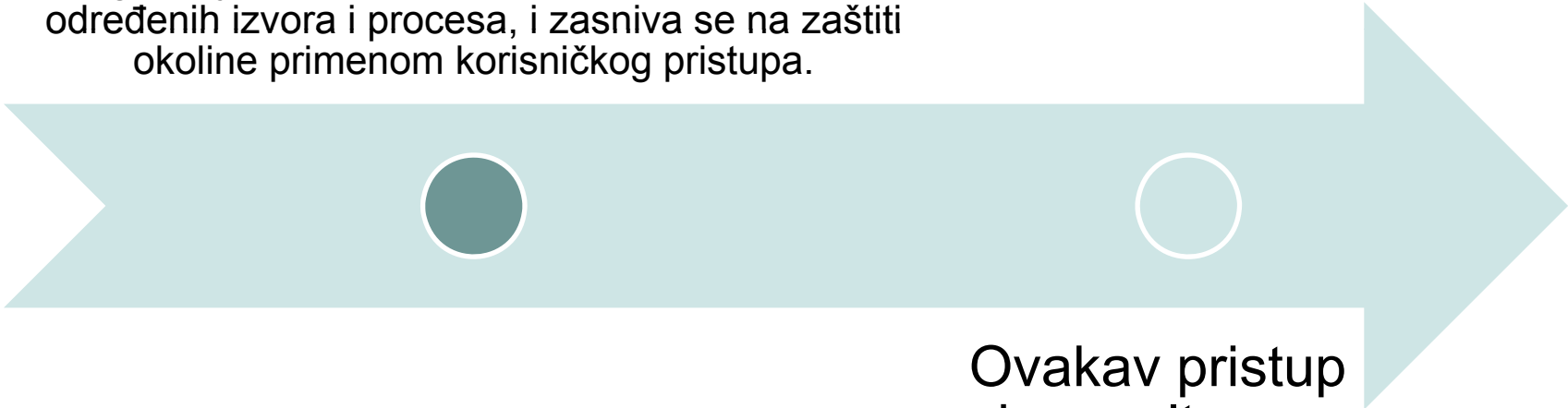
Okvirna direktiva
o otpadu EU

Evropski
katalog otpada

Evropska direktiva
o deponijama

UPRAVLJANJE VODAMA

Veći deo legislative u oblasti upravljanja akvatičnim ekosistemima razvijen je sredinom 70-tih i početkom 80-tih, praćeno još jednim talasom početkom 90-tih, koji je razvijen u cilju sprečavanja zagađenja okoline određenim supstancama, iz određenih izvora i procesa, i zasniva se na zaštiti okoline primenom korisničkog pristupa.



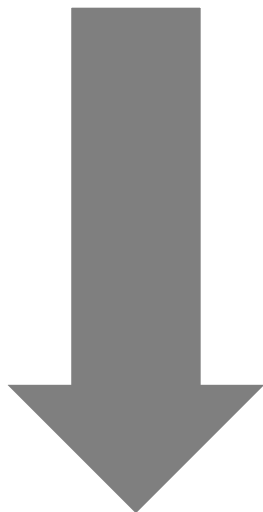
Ovakav pristup
je rezultovao
značajnim
brojem
Direktiva:

Procena uticaja na životnu sredinu (97/11/EC)	Instrument za preventivno upravljanje zaštitom životne sredine.
Direktiva o opasnim supstancama (76/464/EEC)	Kontroliše ispuštanje opasnih supstanci u vodu.
Direktiva o kvalitetu vode za uzgoj slatkovonih riba (78/659/EEC)	Obezbeđuje kvalitet vode neophodan za zdrav uzgoj riba i školjki sa ciljem smanjenja rizika od trovanja konzumiranjem.
Direktiva o kvalitetu vode za sakupljanje i uzgoj školjki (79/923/EEC)	
Direktiva o kvalitetu vode za kupanje (76/160/EEC i revizija 2006/7/EC)	Obezbeđuje kvalitet vode za kupanje, a revizija uključuje mikrobiološke parametre, i ima za cilj poboljšanje kvaliteta vode i akcija upravljanja.
Direktiva o kvalitetu podzemnih voda (80/86/EEC)	Zabranjuje direktno i indirektno ispuštanje u podzemne vode supstanci sa Liste 1, a ograničava ispuštanje supstanci sa Liste 2 prioriternih supstanci.
Direktiva o zahtevanom kvalitetu voda namenjenih za crpljenje vode za piće (75/440/EEC)	Obezbeđuje kvalitet vode namenjene za dobijanje vode za piće.
Direktiva o potrebnom nivou prečišćavanja komunalnih otpadnih voda (91/271/EEC)	Štiti okolinu od degradacije uzrokovane nedovoljnim stepenom prečišćavanja komunalnih otpadnih voda.
Direktiva o staništima (92/43/EEC) i staništima ptica (79/409/EEC)	Obezbeđuju kvalitet vode sa ciljem očuvanja prirodnih staništa.
Direktiva o zaštiti voda od zagađenja nitratima (91/676/EEC)	Snižavanje zagađenja površinskih i podzemnih voda nitratima iz poljoprivrednih izvora.

WFD

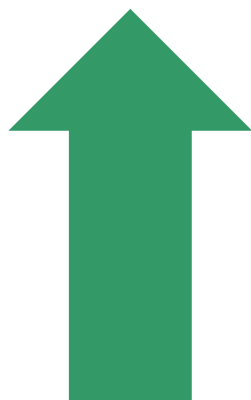
Prekretnicu u
Evropi
predstavlja
pojavljivanje
Okvirne direktive
Evropske unije o
vodama
(2000/60/EC):

- predstavlja najznačajniji zakonski instrument u oblasti upravljanja vodama
- primenjuje holistički pristup istovremenom kontrolom emisije i uspostavljenjem standarda kvaliteta,
- uvodi sistem upravljanja i planiranja na nivou rečnih slivova
- obezbeđuje “ekosistemski” pristup zaštiti okoline, nasuprot “korisničkom”



WFD će postepeno staviti van snage nekoliko ranije donetih Direktiva i drugih pravnih akata:

- Do 2007. godine – Direktive o kvalitetu površinskih voda namenjenih za ljudsku upotrebu (75/440/EEC), i u vezi sa njom Direktiva o metodama merenja (79/869/EEC) i o razmeni informacija o kvalitetu površinskih voda (77/797/EEC).
- Direktive vezane za uzgoj riba i školjki (78/659/EEC i 79/293/EEC) gube svoj smisao nakon što Planovi za upravljanje rečnim slivovima postanu operativni 2013. godine, jer će njima biti određeni ciljevi kvaliteta voda koje zahtevaju zaštitu.
- Direktiva o podzemnim vodama (80/68/EC) će biti u potrebnoj meri inkorporirana u planove.



Na snazi ostaju sledeće Direktive:

o vodi za kupanje, o staništima ptica, o vodi za piće, akcidentnim situacijama, uticaju na životnu sredinu, otpadnom mulju, tretmanu otpadnih voda naselja, produktima za zaštitu bilja, nitratima, staništima i integralnom sprečavanju i kontroli zagađenja (76/460, 79/409, 98/83, 96/82, 85/337, 86/278, 91/271, 91/414, 91/676, 92/43 i 96/61).

Sediment u WFD?

Reč “sediment” se u WFD pominje samo 8 puta, i to:

- **U vezi sa izvođenjem standarda kvaliteta (3 puta)**
 - Npr. član 16.7 koji kaže “the Commission shall submit proposals for quality standards applicable to the concentrations of the priority substances in surface waters, sediments and biota”.
- **U vezi sa biološkim i hidromorfološkim elementima kvaliteta (5 puta)**
 - “Ekosistemskim” načinom koncipiranja propisa i regulativa o kvalitetu ambijentnih voda, zemlje EU uvode nove parametre - pored fizičko-hemijskih i mikrobioloških parametara uvode se i biološki parametri čime je okvir monitoringa proširen na sediment i biotu.



WFD implicira praćenje kvaliteta sedimenata kao integralnih delova akvatičnih ekosistema.

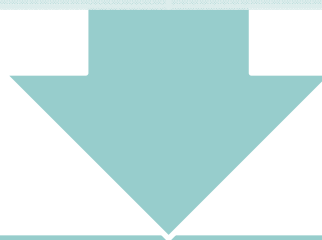
Postoje brojni načini na koje praćenje kvaliteta sedimenta može biti uključeno u procenu kvaliteta i ekološkog statusa akvatične sredine:

Sediment je integralna komponenta akvatičnih sredina i može predstavljati sekundarni izvor zagađivanja.

Predstavlja važan put izloženosti biote polutantima.

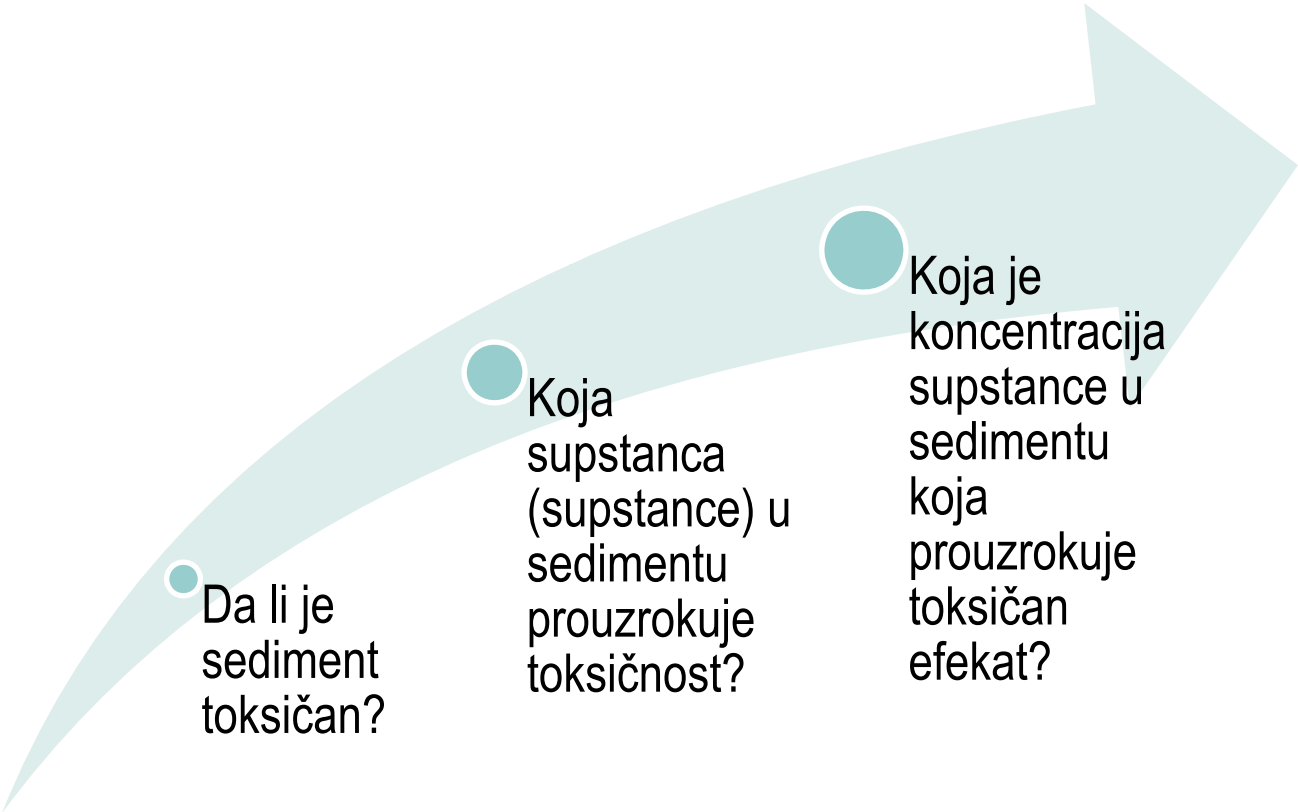
Predstavlja matriks koji takođe može imati ocenu "ekološkog statusa".

Predstavlja matriks na koji takođe mogu da se primene standardi kvaliteta.



WFD daje okvire u okviru kojih se problem sedimenta mora i može rešavati na lokacijama na kojima je narušen ekološki status zbog degradiranog kvaliteta sedimenta.

PROCENA KVALITETA SEDIMENTA



Da li je
sediment
toksičan?

Koja
supstanca
(supstance) u
sedimentu
prouzrokuje
toksičnost?

Koja je
koncentracija
supstance u
sedimentu
koja
prouzrokuje
toksičan
efekat?

Ne postoji
jednostavan
metod koji bi
merio sve
uticaje
zagađenog
sedimenta u
isto vreme i na
sve organizme.

Ovo je posledica:

- različite osetljivosti različitih organizama prema različitim vrstama polutanata
- uticaja prouzrokovanih prisustvom polutanata koji se ne određuju
- sinergističkog ili antagonističkog uticaja polutanata,
- pojave zagađujućih materija u različitim hemijskim oblicima (npr. metali) što značajno utiče na njihovu toksičnost, kao i
- interakcija i raspodele zagađujućih materija između različitih faza što značajno utiče na njihovu pokretljivost i biološku aktivnost izazivajući pozitivan ili negativan uticaj na **BIODOSTUPNOST**

Organizmi - biodostupnost

Efekti stabilizacije

Eroziona stabilnost
Stabilizacija biofilmom
(prekrivanje sedimenta,
mehanička stabilizacija, ali
neki egzopolimeri mogu biti
dobri kompleksirajući
agensi za mobilizaciju
teških metala)

Vezivanje polutanata:
sorpcija
precipitacija

Biološka degradacija
(efekat stabilizacije ako
ide do kraja, ali ne i ako
nastaju toksičniji i
pokretljiviji proizvodi)

+

+

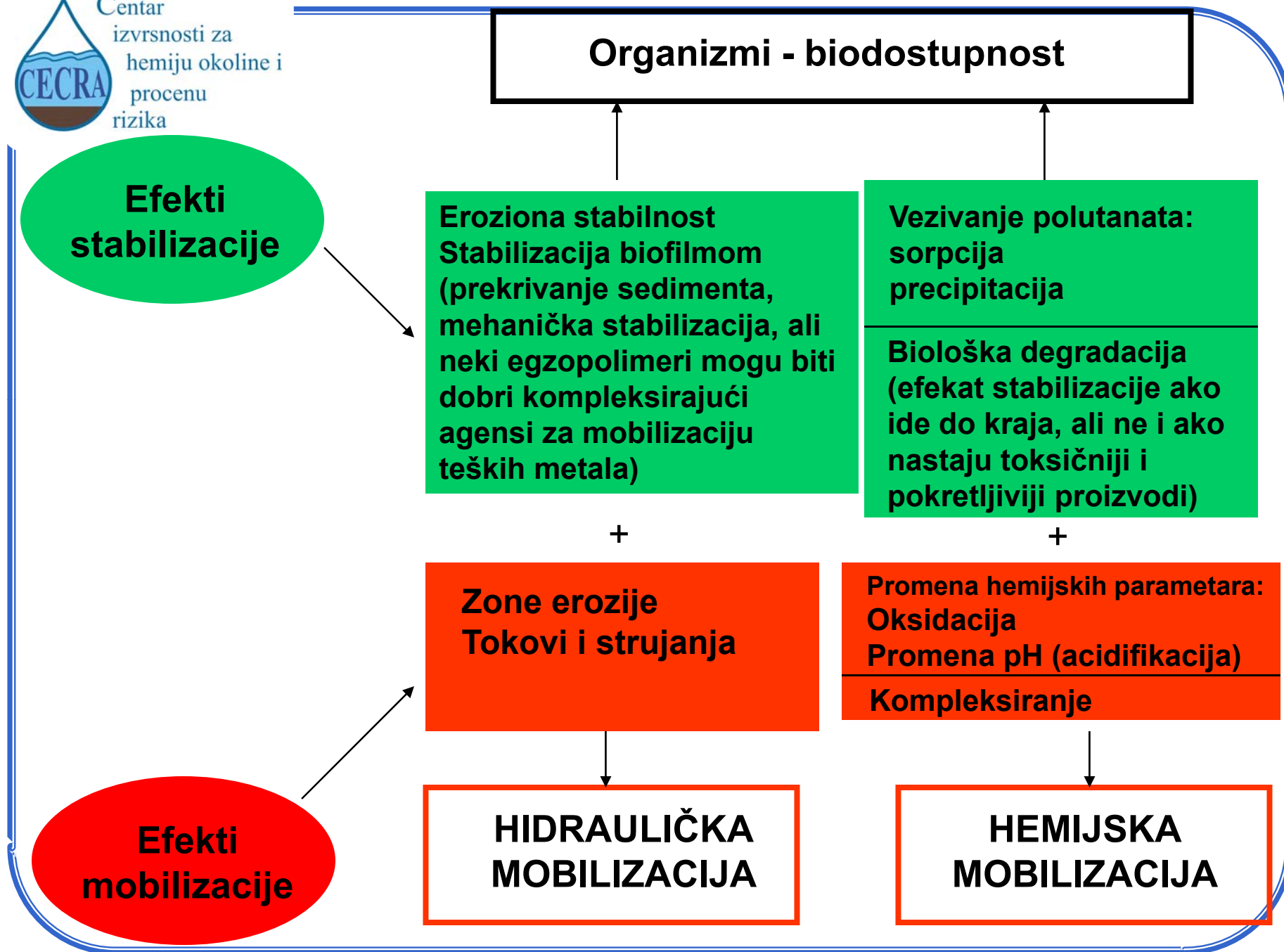
Zone erozije
Tokovi i strujanja

Promena hemijskih parametara:
Oksidacija
Promena pH (acidifikacija)
Kompleksiranje

Efekti mobilizacije

**HIDRAULIČKA
MOBILIZACIJA**

**HEMIJSKA
MOBILIZACIJA**



Postojanje usaglašenih kriterijuma kvaliteta za sediment (SQC – Sediment Quality Guidelines) bi olakšao proces donošenja odluka u upravljanju sedimentom.

Postojeće metode razvijanja kriterijuma kvaliteta:

Empirijske

Teorijske

Kombinovani pristup
(konsenzus pristup)

Glavne karakteristike različitih pristupa u izvođenju kriterijuma kvaliteta za sediment

EMPIRIJSKE metode su bazirane na poređenju koncentracija supstanci u sedimentu i uočenih bioloških efekata (rast, smrtnost, reprodukcija), naročito za organizme bentosa.

Prednosti:

- Bazirane na velikoj bazi podataka o koja korelira nivo kontaminacije i efekte.

Nedostaci:

- Uzrok uočenih bioloških efekata se najčešće ne može prepoznati (lažno pozitivni i lažno negativni rezultati)
- Ne rešava pitanje biodostupnosti (bazirane su na ukupnim koncentracijama polutanata).

Glavne karakteristike različitih pristupa u izvođenju kriterijuma kvaliteta za sediment

TEORIJSKE metode se zasnivaju na modelu ravnotežne raspodele koji pretpostavlja da se jedinjenja raspodeljuju između sedimenta i porne vode, pa se maksimalno dozvoljene koncentracije za sediment izvode iz maksimalno dozvoljenih koncentracija jedinjenja u vodi koje su bazirane na podacima za toksičnost akvatičnih organizama.

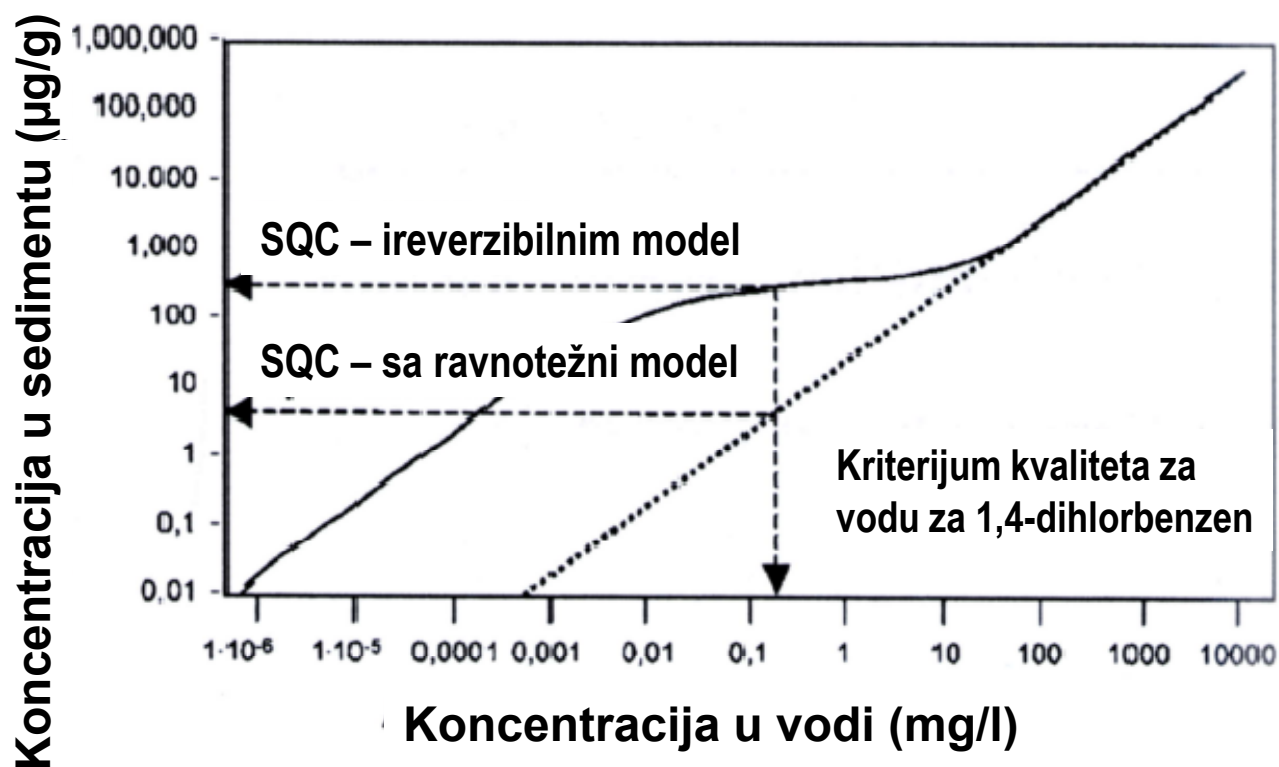
Prednosti:

- Bazirane su na fundamentalnim toksikološkim principima.

Nedostataci:

- Nemogućnost procene sinergističkih ili antagonističkih efekata usled prisustva drugih kontaminanata.
- Primenjene samo za hidrofobna nejonska organska jedinjenja i neke metale.

Efekti stabilizacije imaju uticaj na korišćenje ravnotežnog modela u postupku izvođenja kriterijuma kvaliteta za sediment



Glavne karakteristike različitih pristupa u izvođenju kriterijuma kvaliteta za sediment

KOMBINOVANI PRISTUP (konsenzus pristup) kombinuje prethodne dve metode izvođenja kriterijuma kvaliteta (korelativni i ravnotežni metod).

Prednosti:

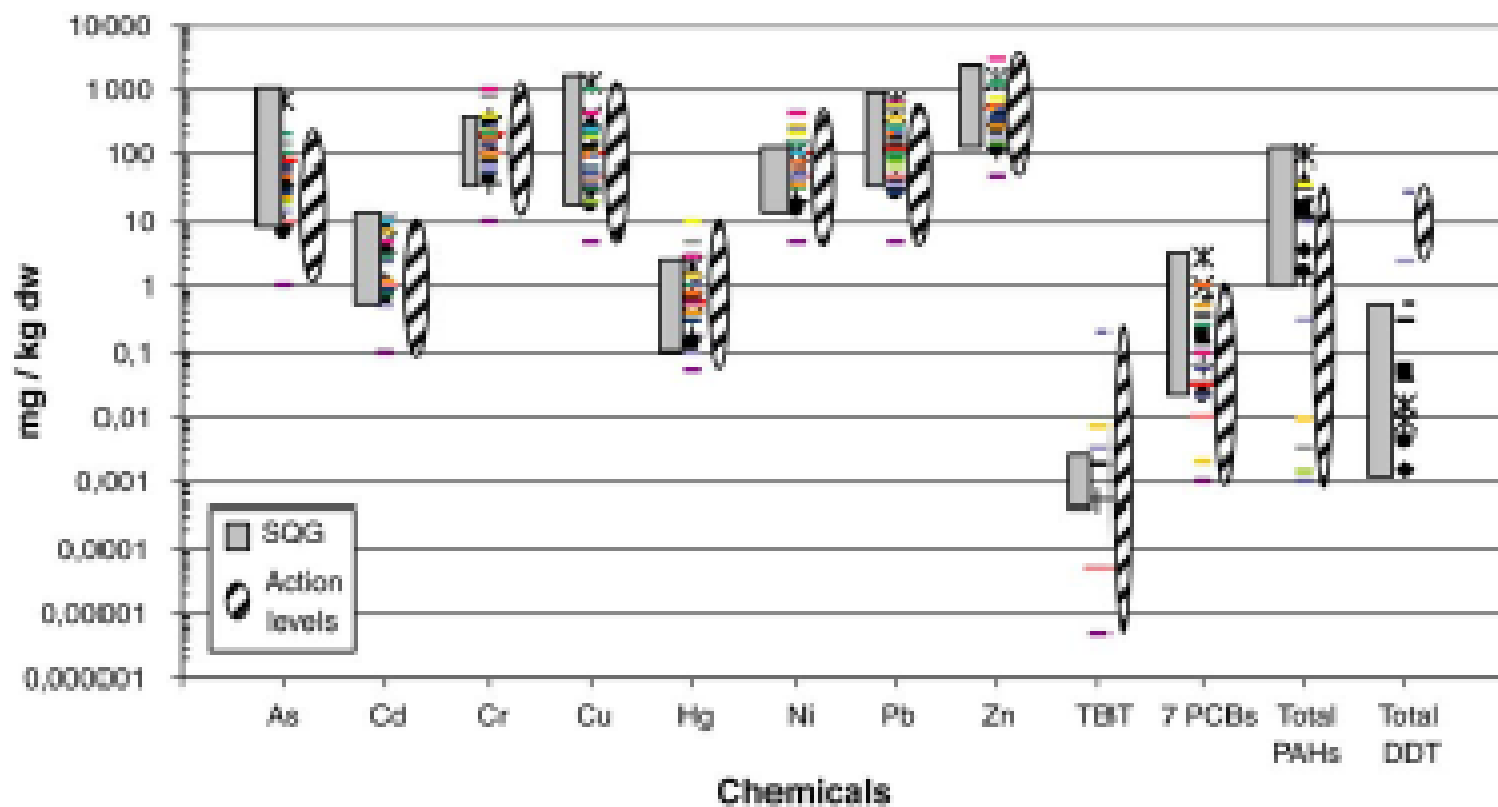
- Koristi prednosti prethodna dva metoda.
- Moguće utvrditi uzrok uočenih efekata.
- Uzima u obzir efekat smeša kontaminanata.

Nedostaci:

- Neophodna validacija.
- Često precenjuje biodostupnost.



Centar
izvrsnosti za
hemiju okoline i
procenu
rizika



● TEL	■ PEL	◆ ERL	▲ ER	× LAET	× HAET	+ TEC
— MEC	— PEC	— Cedex AL1	— Cedex AL2	— Dutch Target	— Dutch Action	— AZTI
— V1 Riba et al	— V2 Riba et al	— EAC Ospar 1	— EAC Ospar 2	— Belgium 1	— Belgium 2	— France 1
— France 2	— Germany 1	— Germany 2	— Sweden 1	— Sweden 2	— Finland 1	— Finland 2

(DelValls i sar., 2004)

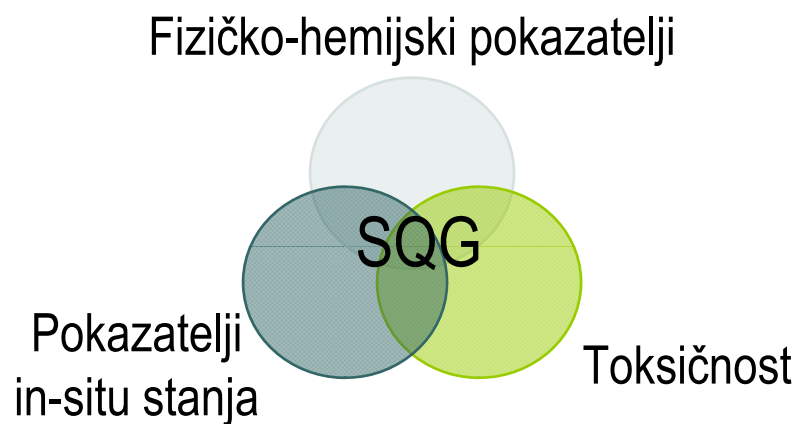


PROBLEMI:

- Nepostojanje homogene klasifikacije sedimenta
- Nepostojanje usaglašenih kriterijuma kvaliteta sedimenta
- Nedostatak podataka o referentnim uslovima

Zbog ovih problema, i nesigurnosti oko izvođenja kriterijuma kvaliteta, upotreba kriterijuma kvaliteta kao “pass/fail” kriterijuma je najčešće nedovoljan pristup procene kvaliteta sedimenta.

Najčešći pristup: WOE ("Weight of Evidence")

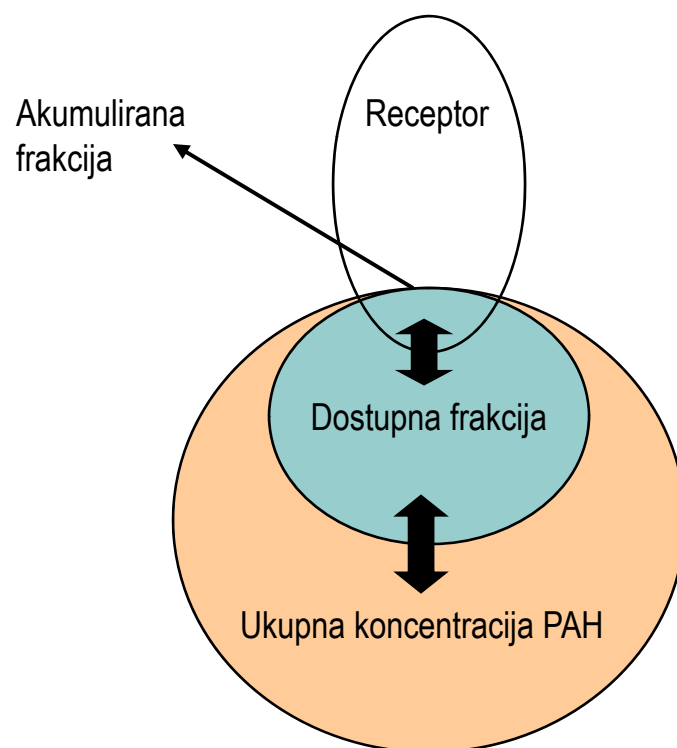


Upravljanje zasnovano
na proceni prisustva
opasnih supstanci



Upravljanje zasnovano
na proceni efekata

GENERALNI PROBLEM: korišćenje ukupnih koncentracija za procenu kvaliteta sedimenta



Most između hemije i ekotoksikologije – metode za merenje biodostupnosti

	Indirektna merenja (surogat)	Direktna merenja
Hemijske metode	Ukupne koncentracije	?
	Ekstrakcije rastvaračima	
	Ekstrakcije na adsorbentima	
	Uređaji za uzorkovanje koji oponašaju biološke sisteme	
Biološke metode	Testovi toksičnosti Biomarkeri, biosenzori	Bioakumulacija

PROBLEMI I OGRANIČENJA:

Metode za određivanje biodostupnosti nisu standardizovane,

- osim sekvencijalne ekstrakcije prema BCR, a za ovu metodu čak postoji referentni materijal.

Ovaj pristup je i dalje previše skup za rutinski monitoring.

ŠTA DALJE?

Neophodna istraživanja radi potpunog razumevanja procesa koji definišu biodostupnost i razvijanja kvantitativnih opisnih modela za ove procese.

Bolje razumevanje biodostupnosti polutanata, ne samo kroz modelovanje, već i empirijsku kvantifikaciju biodostupnosti, je od presudnog značaja za:

- procenu toksikološkog rizika zagađenih područja
- procenu očekivanog smanjenja rizika kao rezultata remedijacije zagađenih područja

Neophodno razvijanje hemijskih i bioloških testova za bržu i lakšu procenu biodostupnosti, a time i kvaliteta sedimenta i procenu rizika po okolinu.

Sediment (izmuljeni materijal) kao otpad

Sediment može biti ciljno uklonjen iz korita vodotoka iz jednog od sledeća tri razloga:

- Uklanjanje zbog remedijacije – zbog ispoljavanja negativnih ekotoksičnih efekata, odnosno ugroženosti površinskih i podzemnih voda i živog sveta
- Izmuljavanje zbog održavanja vodotoka (plovidba, nivo vode)
- Izmuljavanje zbog izgradnje npr. luka, uređenja plaža

Kada izmuljeni materijal postaje otpad?

- Ako se primeni Okvirna Direktiva o otpadu (75/442/EEC, modifikovana odlukama 91/156/EEC i 96/350/EEC), proizilazi da sediment nakon izmuljivanja automatski postaje otpad bez obzira na nivo kontaminacije.

Kada izmuljeni materijal postaje opasan otpad?

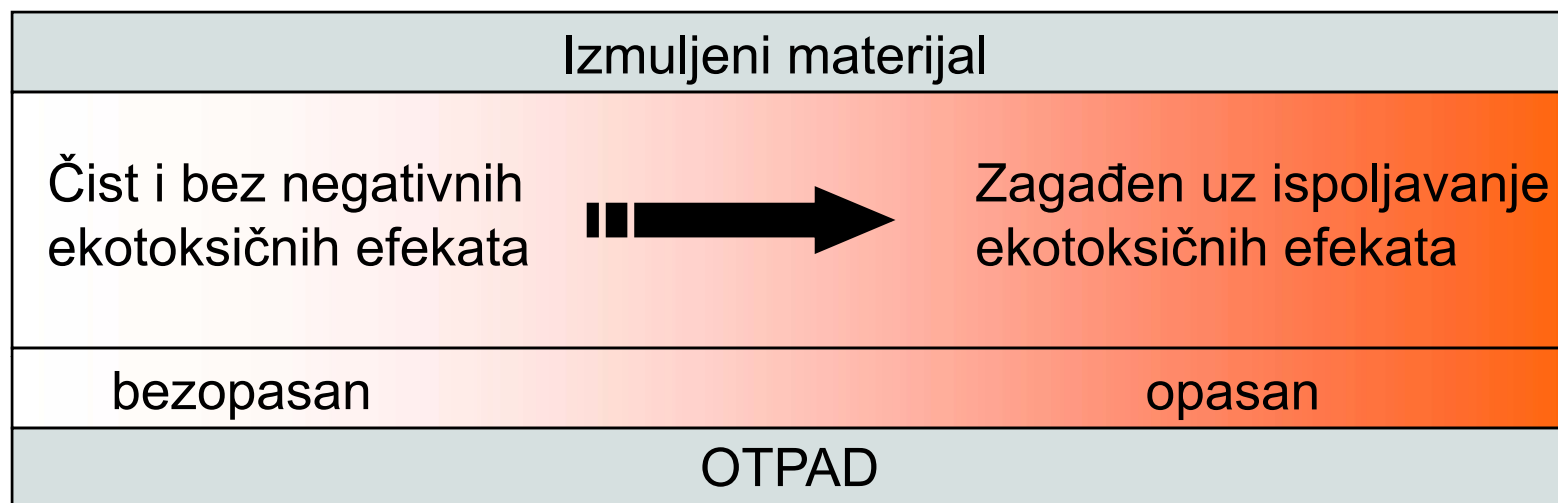
Klasifikacija izmuljenog materijala zavisi od procene hazardne prirode otpada prema:

Evropskom katalogu otpada (2000/532/EC)

- 17 05 “soil (including excavated soil from contaminated sites), stones and dredging spoil”
 - 17 05 05 – “dredging spoil containing dangerous substances”
 - 17 05 06 – “dredging spoil other than those mentioned 17 05 05”
- Praktično, osim kada se izmuljivanje vrši zbog remedijacije koja je rezultat značajne kontaminacije, izmuljeni materijal se obično klasifikuje kao bezopasan prema hemijskim kriterijumima datim u Evropskom katalogu otpada

Direktivi o opasnom otpadu EU (91/689/EEC)

- Annex I.B – otpad koji sadrži bilo koji konstituent dat u Anex-u II i ima bilo koje osobine date u Anex-u III:
 - Kategorija 23. “soil, sand, clay including dredging spoils”
- Anex III – Osobine otpada koje ga čine opasnim:
 - Osobina H14 “Ecotoxic” – supstance koje predstavljaju ili mogu predstavljati trenutni ili odložen rizik za jedan ili više sektora životne sredine



Sediment koji je suviše zagađen da bi bio premešten u drugu akvatičnu sredinu, ne mora automatski biti klasifikovan kao opasan otpad!

Postoje mišljenja da zbog karakteristika i ekološke uloge sedimenata u prirodnim vodama, primena regulative koja se odnosi na “man-made” otpad nije u potpunosti primenljiva i odgovarajuća za sedimente.

Rukovanje izmuljenim materijalom

Evropska Direktiva o deponijama (1999/31/EC) reguliše odlaganje otpada na deponije, uključujući i izmuljeni materijal, ako se želi izvršiti njegovo odlaganje i ne planira dalja upotreba.

Prema ovoj Direktivi nije moguće deponovati tečni otpad što zahteva da izmuljeni materijal mora biti podvrgnut tretmanu, barem obezvodnjavanju.

- Ovo nesumnjivo dovodi do povećanja troškova odlaganja i uglavnom predstavlja ozbiljnu barijeru sprovođenju programa remedijacije zagađenih područja.
- Uobičajena alternativa jeste privremeno deponovanje u posebno konstruisanim deponijama u kojima su zagađeni sedimenti čuvani u skladu sa principima onemogućavanja širenja zagađujućih materija u okolinu.
- Međutim, ovakve deponije zahtevaju veoma pažljivo upravljanje i “after care” monitoring.

Rukovanje izmuljenim materijalom

Ako se utvrdi da sedimenti nisu zagađeni, tada se na njih ne primenjuje definicija otpada i mogu se razmotriti sledeće opcije:

- Odlaganje muljeva na poljoprivredno zemljište radi unapređivanja njegovog kvaliteta;
- Upotreba kao inertnog otpada pogodnog za građevinske radove;
- Odlaganje izmuljenog materijala duž malih vodotoka iz kojih su izmuljeni, ili premeštanje u površinske tokove pod uslovom da su zadovoljeni odgovarajući uslovi (pre svega kvalitet sedimenta).



Centar
izvrsnosti za
hemiju okoline i
procenu
rizika

Ovi izuzeci obezbeđuju mehanizme kojima se podstiče ponovna upotreba sedimenata, ali primena bilo kojeg izuzetka **ZAHTEVA....**



....da “se otpad ponovno koristi ili odlaže bez ugrožavanja ljudskog zdravlja, bez korišćenja procesa i metoda koji će štetno uticati na okolinu, i naročito bez rizika od širenja zagađenja putem vode, vazduha, zemljišta, bez prouzrokovanja neprijatnih mirisa, i bez štetnih uticaja na prirodu, biljke i životinje, i područja od interesa”.

Sediment i zemljište



**Sedimenti su u
nekim
zemljama EU
(npr. Holandija)
integrisani u
strategiju
upravljanja
zemljištem**

ISKUSTVA I PRAKSA EU I NEKIH ZEMALJA

Iako je problem zagađenih sedimenata prisutan u svim razvijenim zemljama, ovoj problematici u zakonodavnom smislu nije posvećena jednaka pažnja.

- SAD i Kanada – prvi razvili testove toksičnosti za sediment, kao i regulatorne instrumente za monitoring i kontrolu zagađenosti sedimenata.
- U Evropi su istraživanja i zakonska regulativa u oblasti manje koherentni jer države članice Evropske unije razvijaju kriterijume kvaliteta i strategiju monitoringa nezavisno jedna od druge.



EU

EU za sada ne
propisuje
kriterijume kvaliteta
sedimenta.

WFD pominje
sediment u vezi
izvođenja EQS

EQS treba biti
razvijen za
prioritetne
supstance kada je
 $K_{OW} > 5$ ili $K_{OW} > 3$?

EQS za istaloženi
sediment ili
transportni?

Osnova za izvođenje
kriterijuma kvaliteta?

- Kompleksna
- I dalje stvar diskusije

EQS za sediment
ili biotu?

Stepen zaštite

- PNEC ili zavisno
od organizma?

EQS obavezujući
ili prekidač za
dalja istraživanja?

HOLANDIJA

KONTROLA IZVORA

- Kontrola izvora, posebno:
 - difuzni izvori
 - “emerging” kontaminanti (herbicidi, ostaci lekova, hormoni)

IDENTIFIKACIJA PROBLEMA

- Monitoring (Sistem klasifikacije)
- Procena rizika (TRIAD pristup)

REMEDIJACIJA

- Podsticanje operacija izmuljivanja
- Bolja koordinacija zainteresovanih strana
- Više lokacija za odlaganje (naročito podvodnih)
- Pažljiv izbor opcije remedijacije - bolje sagledavanje troškova i koristi od različitih opcija upravljanja sedimentom nakon izmuljivanja u cilju davanja prioriteta onim sa najvećom korišću - stimulisanje inovacija kroz pilot-projekte

Sistem klasifikacije

Vrednost upozorenja (teški metali)	Klasa 4+	Izuzetno zagađeni sedimenti. Obavezna remedijacija. Čišćenje i čuvanje u deponiji bi bilo neophodno radi zaštite okoline od zagađenja.
Vrednost intervencije	Klasa 4	
Test vrednost	Klasa 3	Zagađeni sedimenti. Nije dozvoljena distribucija. Čišćenje ili čuvanje u depou neophodno radi zaštite okoline.
Vrednost limita	Klasa 2	Neznatno zagađeni sedimenti.
	Klasa 1	Raspodela bez mera zaštite u pojasu širine 20 m.
Ciljna vrednost	Klasa 0	Prirodni fon. Sedimenti mogu biti korišćeni bez posebnih mera zaštite.



Bazira se na dve
grupe vrednosti koje
su izvedene na
osnovu ravnotežnog
modela:

Ciljna vrednost

nivo zanemarljivog
rizika po okolinu
(1/100 ili 1%
maksimalno
dozvoljenog nivoa
rizika po okolinu pri
kojem je 5% vrsta u
ekosistemu
ugroženo)

Interventna vrednost

nivo izuzetno
visokog rizika (pri
kojem je 50% vrsta u
ekosistemu
ugroženo), a u obzir
je uzet i maksimalno
dozvoljen rizik za
ljude

Procena rizika (za 3. i 4. klasu)

Ekotoksičnost

Procena rizika po
ljudsko zdravlje

Procena rizika zbog migracije
kontaminanata u površinske i
podzemne vode

Postavljenje
prioriteta

Remedijacija





Potreba za revizijom:

Rastući konsenzus da biodostupnost treba biti ključni element u postupku procene rizika

Neophodna istraživanja radi potpunog razumevanja procesa koji definišu biodostupnost i razvijanja kvantitativnih opisnih modela za ove procese.

Neophodno razvijanje hemijskih i bioloških testova za bržu i lakšu procenu biodostupnosti, a time i kvaliteta sedimenta i procenu rizika po okolinu.

KANADA : preporuke

Razvijene primenom
ravnotežnog modela:

Niža vrednost
(ISQGs - Interim
Sediment Quality
Criteria)

Viša vrednost (PEL
- Probable Effect
Level)

predstavlja tzv.
privremene
preporuke, dobijene
teorijskim putem i
iznad kojih je teorijski
moгуć uticaj na
akvatične organizme.

koncentracija iznad
koje je empirijski
verovatan uticaj na
akvatične organizme.

USEPA: preporuke

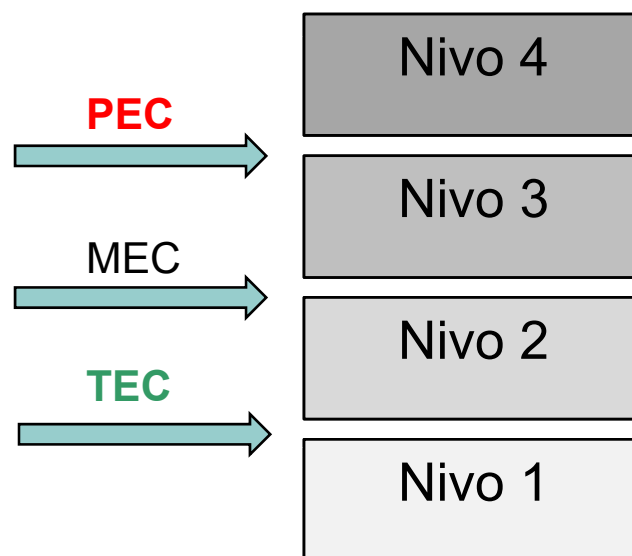
Izvedene na osnovu kombinovane metode (konsenzus pristupa)

TEC – Treshold Effect
Concentration

MEC – Midpoint Effect
Concentration

- $MEC = (TEC + PEC) / 2$

PEC – Probable Effect
Concentration



USEPA: PROCENA POTENCIJALNE TOKSIČNOSTI METALA U SEDIMENTU NA OSNOVU ODNOSA SEM I AVS

Kiseli-isparljivi sulfid (acid-volatile sulfide-**AVS**) je jedna od najvažnijih hemijskih komponenata koji kontrolišu aktivnost i dostupnost metala u pornoj vodi anaerobnih sedimenata.

$$\frac{\sum_i [SEM]_i}{[AVS]} \geq 1$$

KLASIFIKACIJA SEDIMENTA NA OSNOVU ODNOSA [SEM]-[AVS]

Klasifikacija	Kriterijum
Grupa I verovatni negativni efekti	$[SEM]-[AVS] > 5 \text{ mol/kg}$ za sumu molarnih koncentracija Cd, Cu, Ni, Pb, Zn i $\frac{1}{2}$ Ag
Grupa II mogući negativni efekti	$[SEM]-[AVS] = 0-5 \text{ mol/kg}$ za sumu molarnih koncentracija Cd, Cu, Ni, Pb, Zn i $\frac{1}{2}$ Ag
Grupa III nemogući negativni uticaji	$[SEM]-[AVS]$ koja ne pripada prethodnim grupama

Preporuke SedNet za budući razvoj u oblasti upravljanja sedimentom

SedNet je evropska mreža čiji zadatak jeste da primeni dosadašnja i razvija nova znanja u oblasti kvaliteta sedimenta i inkorporira ih u evropsku strategiju upravljanja sedimentom.

- Kratkoročni prioriteti
 - Standardizacija osnovnih alata za procenu kvaliteta sedimenta
- Srednjeročni i dugoročni prioriteti (rokovi preko 5 godina)
 - Integracija kvalitativnih i kvantitativnih aspekata (modelovanje)
 - Razvoj komplementarnih alata za procenu kvaliteta sedimenta
 - Značaj i uloga erozije
 - Značaj i uloga organske materije



Centar
izvrsnosti za
hemiju okoline i
procenu
rizika



Upravljanje sedimentom, i
zagađenim i nezagađenim, i
dalje ostaje kompleksno
pitanje zbog brojnih
pokretačkih sila, i složene i
nedorečene, ili nepostojeće,
regulative.



Međutim, generalni
nedostatak legislative u
oblasti ne bi smeo sprečiti
adekvatno upravljanje
sedimentom na lokalnom
nivou.



HVALA NA PAŽNJI!