



Smernice za upravljanje sedimentom u kontekstu Okvirne direktive o vodama

prof. dr Milena Bečelić-Tomin

Okvirna direktiva o vodama

- Od 2000. godine Okvirna direktiva o vodama predstavlja krovnu direktivu u oblasti upravljanja vodama
- Primjenjuje se na unutrašnje, prelazne i priobalne površinske vode, i na podzemne vode
- Osigurava integrисani pristup upravljanju vodama, poštujući integritet čitavih ekosistema, uključujući regulisanje pojedinačnih zagađujućih materija i postavljanje odgovarajućih regulatornih standarda
- Upravljanje je na nivou rečnog sliva kako bi se osiguralo da susedne zemlje sarađuju u upravljanju rekama i drugim vodnim telima koje dele

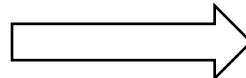


Cilj Okvirne direktive o vodama

- Ključni ciljevi Okvirne direktive o vodama navedeni su u članu 4. Direktive
- Od država članica se zahteva da koriste svoje planove upravljanja rečnim slivovima (RBMP) i programe mera (PoM) za zaštitu i, gde je potrebno, obnavljanje vodnih tela kako bi se postiglo dobro stanje i sprečilo pogoršanje
- Dobar status znači i dobar hemijski i dobar ekološki status

Direktiva 2000/60/EC1
(Okvirna direktiva o vodama)
i „ćerke“ direktive:

- Direktiva 2006/118/EC2
(Direktiva o podzemnim vodama)
- Direktiva 2008/105/EC3
(Direktiva o standardima kvaliteta životne sredine)



- Direktiva 2000/218 (Direktiva o vodi za piće)
- Direktiva 91/271/EEC (Direktiva o tretmanu gradskih otpadnih voda)
- Direktiva 2008/ 56/EC (Okvirna direktiva o morskoj strategiji)
- Direktiva 2006/7/EC (Direktiva o vodi za kupanje)
- Direktiva 2007/60/EC (Direktiva o poplavama)
- Direktiva 91/676/ EEC (Direktiva o nitratima)

Sediment u kontekstu Okvirne direktive o vodama

Okvirna direktiva o vodama prepoznaće ulogu *sedimenta* kao osnovne komponente vodenih ekosistema (podržavajući elementi) i kao relevantnog matriksa za procenu statusa vodnih tela

Ključna reč “sediment” u Okvirnoj direktivi o vodama

- Tipologija voda, ekoregioni i tipovi vodnih tela površinskih voda:
prosečni sastav sedimenta je jedan od izbornih faktora u grupi Fizički i hemijski faktori koji odreduju karakteristike reke ili dela reke, jezera, mešovitih i priobalnih voda a time i strukturu i sastav biološke populacije

Kriterijumi: megalithal >40 cm; macrolithal 20 to 40 cm; mesolithal 6 to 20 cm; microlithal 2 to 6cm; akal 0.2 to 2 cm; sand and mud; silt, loam and clay

- Status površinskih voda, elementi kvaliteta za klasifikaciju ekološkog statusa:

struktura i sediment dna reka, jezera, priobalnih i mešovitih voda jedan je od elemenata Hidromorfoloških elemenata koji su od značaja za biološke elemente, morfološki uslovi

promene fizičko-hemiskog kvaliteta sedimenta su pokazatelj promena u sastavu i bogatstvu planktonskih taksonomskih elemenata, kao i u sastavu i zastupljenosti makrofita i fitobentosa (biološki elementi kvaliteta)

transport sedimenta je pokazatelj kontinuiteta rečnog toka, važnog hidromorfološkog elementa kvaliteta a stanje sedimenta predstavlja jedan od morfološih uslova visokog statusa reka, jezera, priobalnih i mešovitih voda

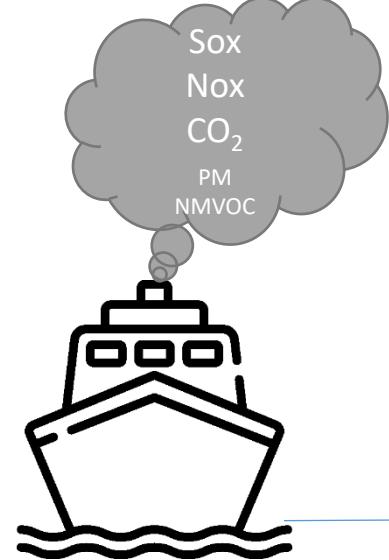
Fitness check Okvirne Direktive i ostalih direktiva

- The Water Framework Directive (2000/60/EC)
- The Environmental Quality Standards Directive (2008/105/EC): zahteva od država članica da obezbede da se koncentracije određenih zagađujućih materija u *sedimentu* i bioti ne povećaju značajno i da uspostave inventare zagađivača tako da se može proceniti napredak ka smanjenju i postepenom ukidanju emisija
- The Groundwater Directive (2006/118/EC)
- The Floods Directive (2007/60/EC)

Izvod iz Fitness check dokumenta

- **Hidromorfološki pritisci:** Najznačajniji uključuju fizičke izmene i brane, ustave.
- **Monitoring sedimenta/biote:** Praćenje trendova određenih zagađujućih supstanci pružilo je informacije koje mogu pomoći u upravlјaju prisustvom zagađujućih supstanci
- Date zagađujuće supstance se mogu naći u vodi usled nezakonite upotrebe, dospeti iz slabo zaštićenih skladišta starih hemikalija, sa deponija ili kontaminiranog zemljišta (ispiranjem ili oticanjem) i atmosferskim taloženjem.
- Monitoring takođe može otkriti izlivanje dozvoljenih hemikalija. Podaci o praćenju hemikalija takođe bi trebalo da se koriste za izradu inventara emisija.

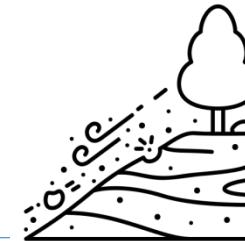
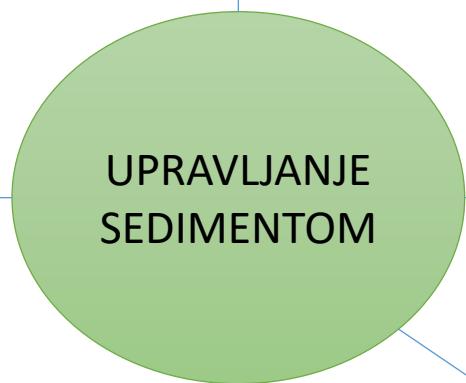
Integriranje upravljanja sedimentom sa ostalim politikama



Zaštita vazduha



Plovidba



Zaštita zemljišta



Zaštita od poplava

- Evopska Komisija je u oktobru 2022. godine usvojila predlog o izmenama i dopunama direktiva
- Predlog sadrži revidiranu listu zagađujućih supstanci u površinskim i podzemnim vodama
- Predlažu se i neki drugi amandmani

Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2000/60/EC establishing a framework for Community action in the field of water policy, Directive 2006/118/EC on the protection of groundwater against pollution and deterioration and Directive 2008/105/EC on environmental quality standards in the field of water policy

Sediment u predlogu o izmenama i dopunama direktiva

- Identifikovane su dodatne supstance koje će se verovatno akumulirati u sedimentu ili bioti i naglašeno da bi praćenje trenda takvih supstanci trebalo da se sprovodi u sedimentu ili bioti
- Standardi kvaliteta za supstance u bioti ili sedimentu dati u prilogu predloga treba da budu primenjivi u državama članicama
- Države članice će uspostaviti inventar, uključujući mape, ako su dostupne, emisija, ispuštanja i gubitaka svih prioritetnih i ostalih supstanci za svako vodno područje ili deo slivnog područja koje leži na njihovoj teritoriji, uključujući njihove koncentracije u sedimentu i bioti, prema potrebi

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)
[Entry] N°	Name of substance	Category of substances	CAS number	EU number	Inland surface waters [µg/l] AA-EQS	Other surface waters [µg/l] AA-EQS	Inland surface waters [µg/l] MAC-EQS	Other surface waters [µg/l] MAC-EQS	EQS Biota [µg/kg wet weight] or EQS Sediment [µg /kg dry weight] where so indicated	Identified as a priority hazardous substance	Identified as an Ubiquitous Persistent, Bioaccumulative and Toxic (uPBT) substance	Identified as a substance that tends to accumulate in sediment and/or biota

Standardi kvaliteta za identifikovane supstance koje teže da se akumuliraju u sedimentu i/ili bioti

Name of substance	Category of substances	EQS Biota [µg/kg wet weight] or EQS Sediment [µg /kg dry weight] where so indicated
Brominated diphenylethers	Industrial substances	[0,00028], zbir koncentracija kongenera brojeva 28, 47, 99, 100, 153 i 154
Fluoranthene	Industrial substances	6,1
Hexachlorobenzene	Organochlorine pesticides	20
Hexachlorobutadiene	Industrial substances (solvents)	21
Mercury and its compounds	Metals	[10], EQS za biotu se odnosi na metil živu
Polyaromatic hydrocarbons (PAHs)	Combustion products	Sum of Benzo(a)pyrene equivalents [0.6], EQS za biotu se odnosi na Benzo(a)pyrene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(g,h,i)perylene, indeno(1,2,3-cd)pyrene, chrysene, benzo(a)anthracene, and dibenz(a,h)anthracene
Tributyltin compounds (uključujući Tributyltin-cation)	Biocides	[1,3], sediment EQS
Dicofol	Organochlorine pesticides	[5.45]
Dioxins and dioxin-like compounds	Industrial byproducts	Sum of PCDDs+ PCDFs+ PCB-DLs equivalents [3,5 10-5]
Hexabromocyclododecane (HBCDD)	Industrial substances	[3,5], odnosi se na 1,3,5,7,9,11-heksabromociklododekan, 1,2,5,6,9,10-heksabromociklododekan, a-heksabromociklododekan, b-heksabromociklododekan i g-heksabromociklododekan
Heptachlor and heptachlor epoxide	Organochlorine pesticides	[0,013]
Per- and poly-fluorinated alkyl substances (PFAS) – sum of 24	Industrial substances	Sum of PFOA equivalents 0,077, EKQ se odnosi na zbir koncentracija 24 PFAS

Ostale identifikovane supstance koje teže da se akumuliraju u sedimentu i/ili bioti

Name of substance	Category of substances
Anthracene	Industrial substances
Cadmium and its compounds (depending on water hardness classes), EKS vrednosti variraju u zavisnosti od tvrdoće vode kao što je navedeno u pet kategorija klase (Klasa 1: <40 mg CaCO ₃ /l, Klasa 2: 40 do <50 mg CaCO ₃ /l, Klasa 3: 50 do <100 mg CaCO ₃ / l, klasa 4: 100 do <200 mg CaCO ₃ /l i klasa 5: ≥200 mg CaCO ₃ /l).	Metals
C10-13 Chloroalkanes	Industrial substances
Chlorpyrifos (Chlorpyrifos-ethyl)	Organophosphate pesticides
Di(2-ethylhexyl)- phthalate (DEHP)	Industrial substances
Hexachlorocyclohexane	Insecticides
Lead and its compounds	Metals
Pentachlorobenzene	Industrial substances

Name of substance	Category of substances
Quinoxifen	Plant protection products
Cypermethrin	Pyrethroid pesticides, smeša izomera
Azithromycin	Pharmaceuticals (Macrolide antibiotics)
Bifenthrin	Pyrethroid pesticides
Clarithromycin	Pharmaceuticals (Macrolide antibiotics)
Deltamethrin	Pyrethroid pesticides
Diclofenac	Pharmaceuticals
Erythromycin	Pharmaceuticals (Macrolide antibiotics)
Esfenvalerate	Pyrethroid pesticides

Name of substance	Category of substances
Ibuprofen	Pharmaceuticals
Permethrin	Pyrethroid pesticides

Upravljanje sedimentom-aspekt kvalitet

Interventne mere za upravljanje

Prevencija: preuzimanje posebnih mera na izvoru za sprečavanje kontaminacije sedimenta

Ublažavanje: preuzimanje specifičnih mera koje se fokusiraju na put izloženosti, kako bi se smanjila mobilnost, a time i biodostupnost zagađujućih supstanci povezanih sa sedimentom

Sanacija: preuzimanje specifičnih mera za smanjenje koncentracije zagađujućih supstanci vezanih za sediment, ili za smanjenje veličine uticaja datih supstanci

- **Prevencija kontaminacije sedimenta** zahteva smanjenje ili eliminaciju izvora, ili blokiranje puteva kontaminanata do površinskih voda
- Inventar je neophodan
- Terminologija Okvirne direktive o vodama i CIS vodiča: emisije, ispuštanja i gubici (eng. emissions, discharges and losses)
- „ispuštanja, emisije i gubici“- inventar mora da sadrži ulaze relevantnih supstanci u životnu sredinu, bez obzira na medijum, a za koje je verovatno da će doći dospeti do površinskih voda

Ograničenje samo na određene izvore (tačkaste), bez sveobuhvatnog obrazloženja zašto bi to bio jedini relevantan ulazni put do vodene sredine, NE VODI DO ISPUNJAVANJA ZAHTEVA ZA STANDARDE KVALITETA

- **Mere ublažavanja** zavise od kriterijuma koji se koriste za odlučivanje o upravljanju oblastima od interesa:
- Zagađujuće supstance ugrožavaju kvalitet podzemnih voda ili vode za piće ili imaju ekološki uticaj
- Nanos sedimenta ometa druge upotrebe (npr. kontrolu poplava, navigaciju).
- Verovatne su pojave (npr. plovidba ili poplave) koje će uzrokovati veliku remobilizaciju i resuspenziju

- Sediment može ostati na mestu
- Lokalno izolovanje sedimenta
- Uklanjanje sedimenta tehnikom kojom se sprečava širenje resuspendovanog materijala
- „Zarobljavanje“ sedimenta-širenje suspendovanih materija se može zaustaviti tehničkim objektima koji su posebno pripremljeni za ovu namenu
- Lokalno izolovanje sedimenta-pokrivanje (izolovanje) kontaminiranih žarišta slojem čistog sedimenta
- Barijere-izgradnja izolacione strukture oko žarišta radi sprečavanja disperzije
- Uklanjanje sedimenta i podvodno odlaganje/iznad površine zemlje/zatvoreno odlagalište

Upravljanje sedimentom-aspekt količina

- Dinamika sedimenta na nivou sliva utiče i na nju utiču hidrološki i geomorfološki procesi, uključujući i one na nivou vodnog tela
- Omogućava da se identifikuju glavni izvori pritisaka, njihovog uticaja na vodna tela i donešu odluke o najefikasnijim merama
- Određivanje konačne količine sedimenta je metodološki pristup koji se može koristiti u ovu svrhu

- Konačna količina sedimenta odražava niz antropogenih i neantropogenih faktora:
- geologija,
- klima,
- topografija,
- veličina sliva
- korišćenje zemljišta i površinskih voda u različitim podslivovima ili oblastima

Pristupi u određivanju konačne količine sedimenta:

- Empirijski modeli (zasnovani na statističkim opservacijama, i na razvijenim regresionim vezama)
- Konceptualni modeli procesa (koji razmatraju konceptualnu strukturu fizičkih procesa stvaranja oticaja i transporta nanosa)
- Fizički zasnovani modeli (zasnovani na glavnim jednačinama koje opisuju kopneni ili vodeni tok i tok nanosa)
- Hibridni modeli (mešavina fizički zasnovanih i empirijskih alata za procenu erozije zemljišta)

Kada su potrebne mere?



Unos sedimenta

Neuravnotežen unos sedimenta u sistem
Rasprostranjen višak sedimenta
Rasprostranjen deficit sedimenta
Deficit taloženja sedimenta
na lokalnom nivou



Kontinuitet sedimenta

Rasprostranjen deficit sedimenta
Prekinut kontinuitet transporta
sedimenta
Neuravnotežena raspodela
veličine čestica sedimenta



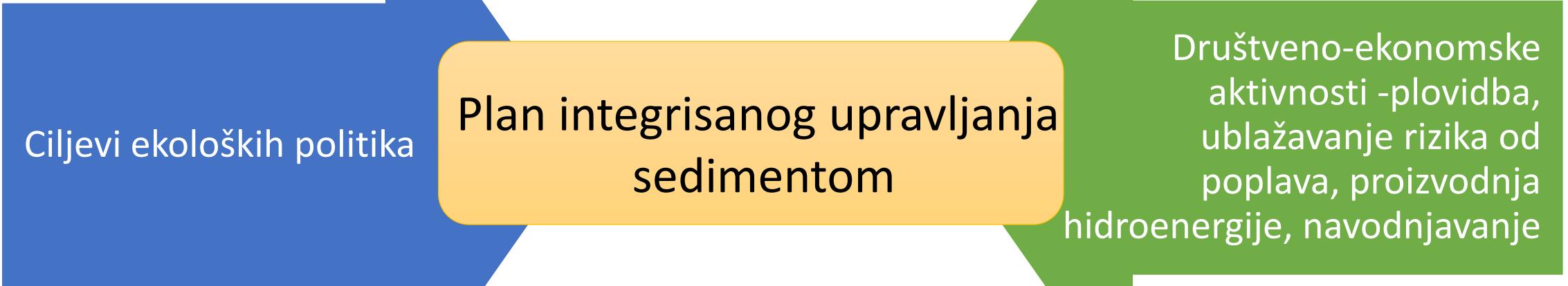
Lokalne hidromorfološke modifikacije/kapacitet transporta

Neuravnotežena raspodela
veličine čestica sedimenta
Deficit taloženja sedimenta
na lokalnom nivou
Višak akumulacije sedimenta
na lokalnom nivou

Šta je identifikovan problem? Zašto je problem? Šta je cilj? Koje su mere prema najboljoj praksi?

Integrисано управљање sedimentom

- Sadašnja praksa upravljanja sedimentom u evropskim rečnim slivovima: od lokalnih hitnih mera koje nisu zasnovane ni na kakvom planiranju, do regionalnih ili planova upravljanja sedimentom u celom slivu
- Mere i planovi su direktno povezani sa planovima upravljanja rečnim slivom, ili su spektar mera i sektorskih planova koji su pokrenuti upotrebom kao što su plovidba, zaštita od poplava, upravljanje akumulacijama, vodosnabdevanje, hidroenergetika



Integrисано planiranje upravljanja sedimentom je proces koji omogуćava da se u konzistentan 'plan upravljanja sedimentom' integrišu ciljevi ekoloških politika sa onima koji proizilaze iz društveno-ekonomske aktivnosti (plovidba, ublažavanje rizika od poplava, proizvodnja hidroenergije, navodnjavanje)

*Izvor: Integrated sediment management
Guidelines and good practices in the context of the Water Framework Directive*

Ostale politike životne sredine EU relevantne za upravljanje sedimentom:

Habitat and Birds Directives (Dir. 92/43/EEC and Dir. 2009/147/EC)-tipovi vegetacije i beskičmenjaci zavisni od sedimenta

Marine Strategy Framework Directive (Dir. 2008/56/EC)

Waste Framework Directive (Dir. 2008/98/EC)-postupanje sa hazardnim i nehazardnim sedimentom

EU Biodiversity Strategy for 2030-ponovno uspostavljanje transporta sedimenta omogućavajući i podržavajući ponovno uspostavljanje funkcije prirodnog staništa

EU Strategy on Adaptation to Climate Change-problemi u vezi sa sedimentom mogu smanjiti otpornost ekosistema na takve promene i uticati na usluge koje oni pružaju

EU soil strategy for 2030-prepoznaće ključne interakcije između tla, sedimenata i vode



HVALA NA PAŽNJI