



Cirkularni pristup u upravljanju izmuljenim sedimentom: sektor poljoprivrede

dr Jelena Beljin

ŠTA JE SEDIMENT

- Čvrsti materijal koji nastaje delovanjem erozije, spiranjem obala i nanošenjem čvrstog materijala vazduhom, odnosno sukcesivnim taloženjem suspendovanog materijala.
- Materijal koji formira sediment potiče i od organskih materija nastalih raspadanjem biljnih i životinjskih organizama.
- **Sediment je esencijalna, dinamička komponenta svih akvatičnih sistema koja zbog snažno izražene tendencije vezivanja predstavlja rezervoar akumuliranih jedinjenja prirodnog i antropogenog porekla**
- **Ekološka vrednost** (stanište je brojnih organizama, izvor nutrijenata, dinamika sedimenta (erozija, sedimentacija i gradijenți) stvara povoljne uslove za raznolikost sredine (biodiverzitet)).
- **Ekonomski vrednost** (đubrivo i konstrukcioni materijal)

Potreba za izmuljivanjem

- održavanje
- snižavanje rizika od poplava
- održavanje i unapređenje plovidbe
- očuvanje vitalnosti luka
- omogućavanje svima da koriste dati vodeni sistem
- uređivanje obala





Strategije upravljanja sedimentom i tretmani treba da **zadovolje i održivost i bezbednost životne sredine.**

Konsolidacija obala reka i jezera, plaža, rekultivaciju rudnika, potencijalna korisna i produktivna ponovna upotreba i reciklaža iskopanog materijala uključuju njihovu **upotrebu u poljoprivredi, šumarstvu i hortikulturi.**



Ponovna upotreba i reciklaža sedimenta u poljoprivredi mogućnosti i ograničenja

- Proizvodnja saksijskog ukrasnog bilja i cveća u EU ----- 44% ukupne svetske proizvodnje
- Treset? **Treset** je vrsta tla koje nastaje u vlažnim staništima umerenog klimatskog pojasa, taloženjem i delimičnim raspadanjem biljnog materijala.
- Tresetišta su ugroženi ekosistemi zaštićeni pod okriljem **EU Direktive 92/43/EC**, i iako su tresetišta i dalje produktivna, treset je sporo obnovljiv resurs i njegova upotreba se mora postepeno smanjivati.



Stari Egipat i reka Nil

- **Nil ostavlja bogati sloj plodnog mulja nakon što se povuče, a ta plodna zemlja bila je izvor hrane za celi Egipt**
- Ova oblast postala gusto naseljena - preko 95 % populacije Egipta živi na obalama Nila (5 % kopnene mase Egipta).
- Zbog toga se egipatsko društvo razvijalo izuzetno brzo.

Primena sedimenta – prednosti:

- ✓ Fina granulacija – čestice manje od 2 mm
- ✓ Sadržaj P (ciklus fosfora – očuvanje resursa)
- ✓ Sadržaj N (kapacitet vezivanja NH₄ od 600 mg/kg.)
- ✓ Organska materija
- ✓ Zadržavanje vode – odražavanje vlažnosti zemljišta
- ✓ Zadržavanje hranjivih sastojaka (N, P, K...)
- ✓ Manja upotreba veštačkih đubriva
- ✓ Bolja zaštita vodenih resursa
- ✓ “bioobnovljivi resursi”

Primena treseta - prednosti



- Sedimenti imaju svojstvenu plodnost zbog visokog sadržaja makronutrijenata kao što su C, N, P, Ca, Mg i K, i mikronutrijenata (npr. Fe, Mn, Zn, Cu).
- U savremenoj poljoprivredi, direktna upotreba iskopanih sedimenata kao đubriva ili dopuna zemljišta - može poboljšati plodnost zemljišta u konvencionalnoj poljoprivredi i u reciklaži hranljivih materija za proizvodnju useva.
- Kao primeri, u Finskoj i Češkoj Republici, dozvoljena je direktna ponovna upotreba sedimenta iskopanog iz unutrašnjih vodnih tela na poljoprivredno zemljište ako je koncentracija zagađujućih supstanci ispod graničnih vrednosti odgovarajućeg nacionalnog zakonodavstva. Direktna ponovna upotreba sedimenata se posebno podstiče u slučaju eutrofnih vodnih tela, jer ispunjava i ciljeve recikliranja nutrijenata u agroekosistemu i sanaciju jezera i bara, posebno P.

- Direktna ponovna upotreba sedimenata bogatih hranljivim materijama može smanjiti uticaj poljoprivrede izazvan upotrebom komercijalnog P đubriva.
- Pored makro- i mikronutrijenata, primena sedimenta na poljoprivredno zemljište takođe može povećati sadržaj organske materije u zemljištu (SOM), poboljšati strukturu zemljišta i zadržavanje vode, i povećati kapacitete katjonske razmene zemljišta (CEC), što dovodi do ukupno povećanje fizičke, hemijske i mikrobiološke plodnosti zemljišta i poboljšanje sorpcionih svojstava i sadržaja hranljivih supstanci.
- Potencijalna korisna direktna ponovna upotreba sedimenata kao dopuna poljoprivrednog zemljišta zavisi kako od prirode sedimenata tako i od svojstava zemljišta.
- U poređenju sa inertnim sedimentima, sedimenti urbanih ili industrijskih sredina, zbog antropogenih inputa, mogu biti različitog hemijskog sastava i mogu takođe sadržati zagađivače kao što su potencijalno toksični elementi i POPs, koji mogu biti od značaja za ljude, zdravlja i životne sredine.

Zbog toga se njihova direktna ponovna upotreba ne praktikuje i može se desiti samo nakon strogih hemijskih i mikrobioloških analiza.

Direktna upotreba

DA ili NE



Nekontaminiran / inertan sediment

Kontaminiran sediment

Proizvodnja hrane?
Zakoni?
Uredbe?

!!! Biomasa - Energija

Nauka
Političari
Zainteresovana javnost
Edukacija stanovništva

➤ Uredba o graničnim vrednostima zagađujućih materija u površinskim i podzemnim vodama i sedimentu i rokovima za njihovo dostizanje (Sl.glasnik RS, br. 50/12)

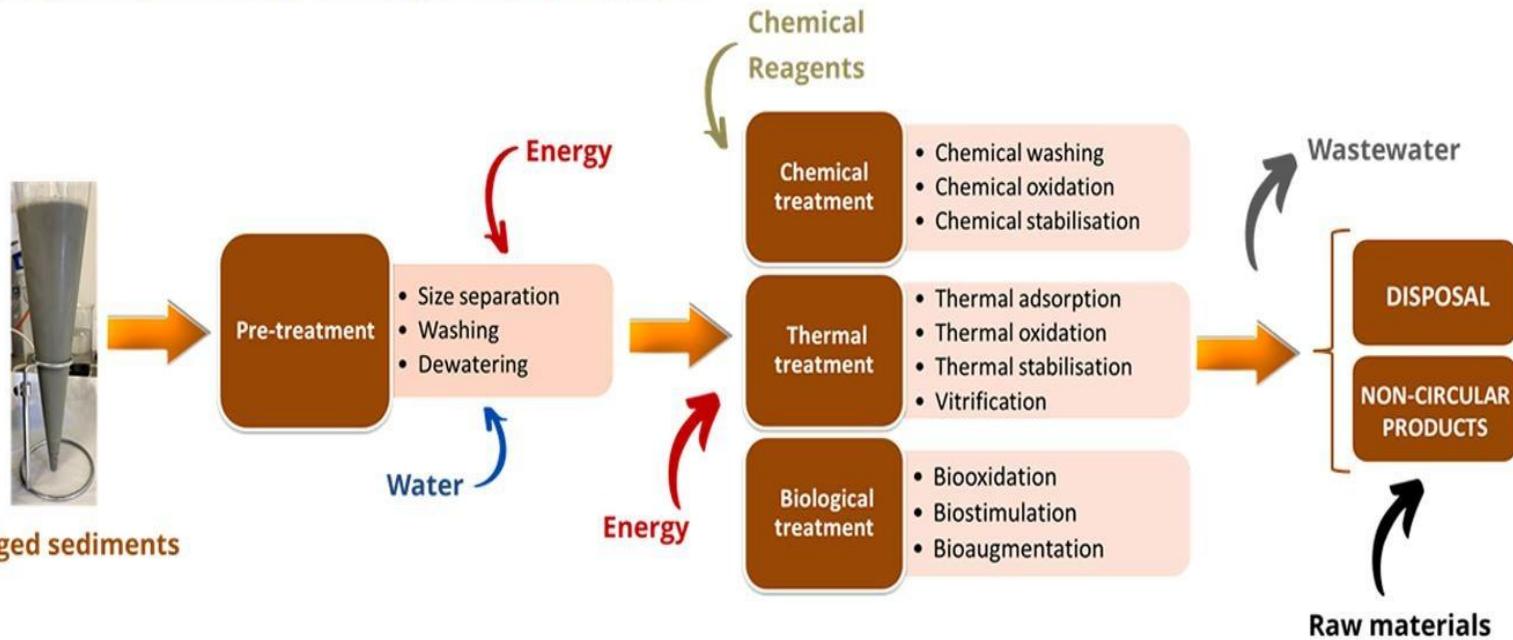
Klasa	Kriterijum	Načini postupanja sa izmuljenim sedimentom
0	≤ Ciljna vrednost	Koncentracije zagađujućih supstanci u sedimentu su na nivou priorognog fona. Sedimenti mogu biti dislocirani bez posebnih mera zaštite.
1	> Ciljna vrednost i ≤ Vrednost limita	Sediment je neznatno zagađen. Prilikom dislokacije dozvoljeno je odlaganje bez posebnih mera zaštite u pojasu širine do 20 m u okolini vodotoka.
2	> Vrednost limita i ≤ Verifikacioni limit	Sediment je zagađen. Nije dozvoljeno njegovo odlaganje bez posebnih mera zaštite. Neophodno je čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih supstanci u okolinu.
3	> Verifikacioni nivo ≤ Remedijaciona vrednost	Sediment je zagađen. Nije dozvoljeno njegovo odlaganje bez posebnih mera zaštite. Neophodno je čuvanje u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih supstanci u okolinu.
4	> Remedijaciona vrednost	Izuzetno zagađeni sedimenti. Obavezna je remedijacija ili čuvanje izmuljenog materijala u kontrolisanim uslovima uz posebne mere zaštite kako bi se sprečilo rasprostiranje zagađujućih supstanci u okolinu.

EU - upravljanje sedimentom bez jasnih smernica

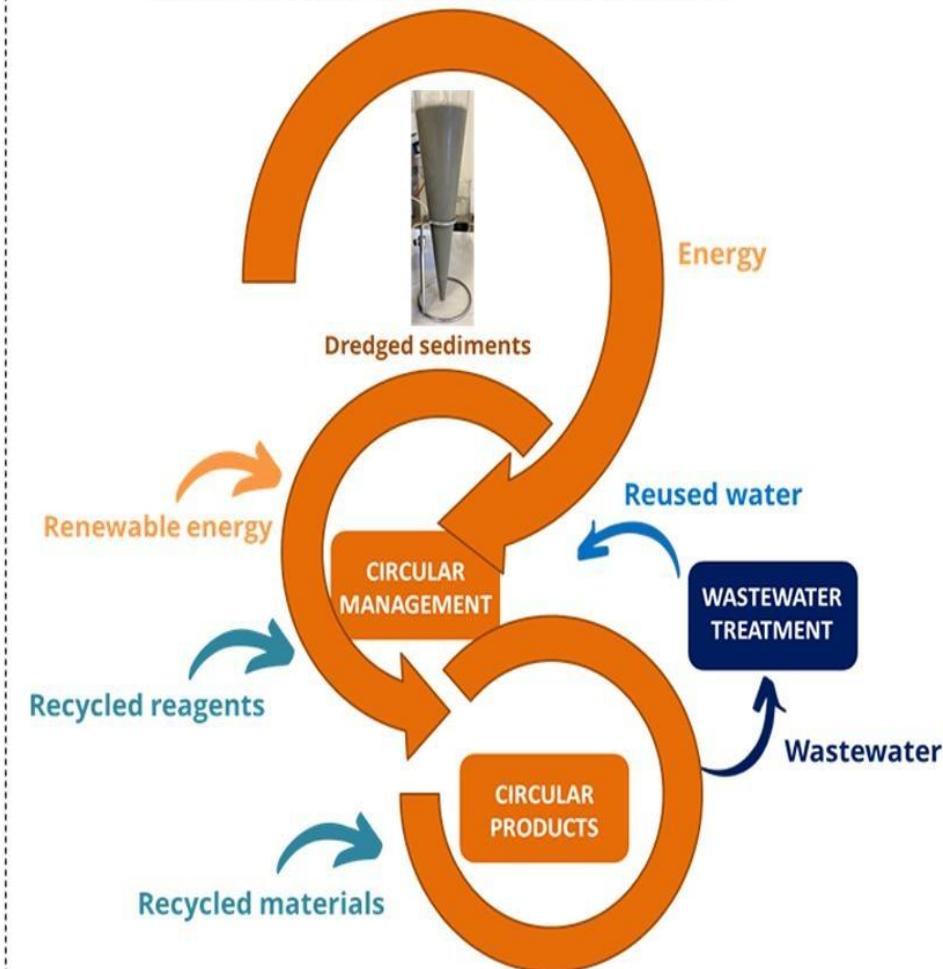
Indirektno – Okvirna direktiva o vodama, Direktiva o otpadu i Direktiva o zaštićenim oblastima - u smislu izmuljivanja

Project Acronym and Year	Treatment Technology	Reuse/Recycling	Outcome
AGRIPORT (ECO/08/239065) 2009 (https://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/projects/en/projects/agriport#results)	Sediment washing, phytoremediation	Sediment reuse and recycling for use in the environment and landscaping, preparation of technosols for growing plants	Sediment decontamination can be achieved using physico-chemical treatments and phytoremediation. Reduction of sediment treatment costs
LIFE CLEANSED (LIFE12 ENV/IT/000652) 2012 (https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=4533&docType=pdf)	No treatment of dredged sediments, recycling of phytoremediated sediments	Direct use of dredged sediments for road construction, recycling of phytoremediated sediments for plant nursery	Potential reuse of dredged sediments for road construction, good performance of phytoremediated sediment for growing ornamental plants on sediment-based peat-free growing media
LIFE HORTISED—(LIFE14 ENV/IT/000113) 2014 (https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=5292)	Phytoremediation of sediments	Recycling of phytoremediated sediments for cultivation of horticultural plants	Sustainable recycling of phytoremediated sediments for growing strawberry and pomegranate, safe for health
LIFE SUBSED (LIFE17 ENV/IT/000347) 2017 (https://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=6737&docType=pdf)	Phytoremediation of sediments	Recycling of phytoremediated sediments for cultivation of ornamental plants	Work in progress
LIFE AGRISED (LIFE17 ENV/IT/269) 2017 (http://www.lifeagrised.com/wp-content/uploads/2018/10/AGRISED-management-presentation-kick-off-meeting.pdf)	Co-composting of dredged sediments with green waste	Remediation of sediments for cultivation of ornamental plants	Work in progress

Conventional linear sediment treatment

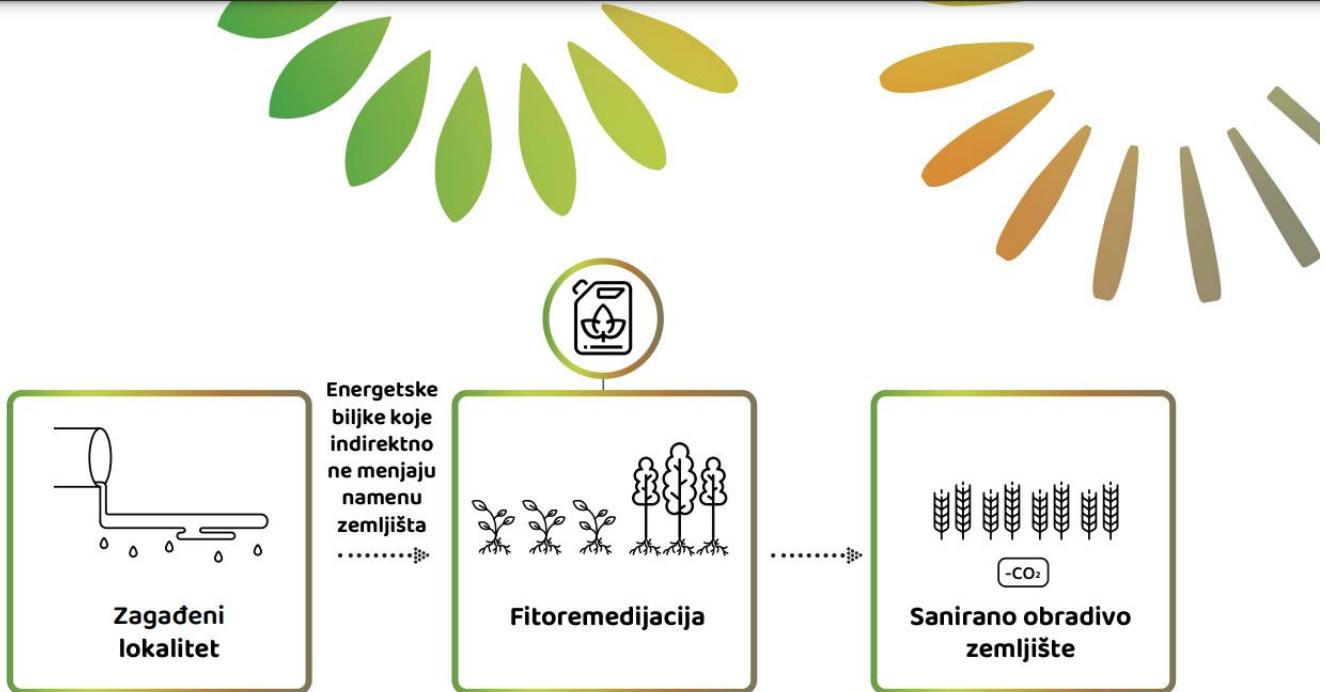


New circular sediment treatment





Rešenja za fitoremedijaciju i čistiju proizvodnju biogoriva sa zagađenih zemljišta širom sveta



www.phy2climate.eu

Ovaj projekat je finansiran iz programa Evropske Unije H2020 za istraživanje i inovacije (broj projekta 101006912)

Prirodno
matematički
fakultet, UNS



Institut za
ratarstvo i
povrtarstvo



JVP Vode
Vojvodine



TwinSubDyn (Twinning excellence on organic soil amendments effect on nutrient and contaminant dynamics in the subsurface)



„Podizanje kapaciteta i izvrsnosti u oblasti uticaja primene organskih suplementata na zemljište u pogledu dinamike nutrijenata i kontaminanata u podzemlju“



Email: twinsubdyn@pmf.uns.ac.rs

www.twinsubdyn.pmf.uns.ac.rs



Funded by the
European Union

Zaključak

- Upravljanje sedimentom je složena aktivnost
- Moguće je njegovo korišćenje u poljoprivredne svrhe
- Ograničenja
- Šta dalje?

The End.

