

UNIVERZITET U BEOGRADU
INSTITUT ZA HEMIJU, TEHNOLOGIJU I METALURGIJU



CENTAR ZA REMEDIJACIJU



ZELENA HEMIJA – SREĆNA BUDUĆNOST



Ministarstvo za nauku
i tehnološki razvoj



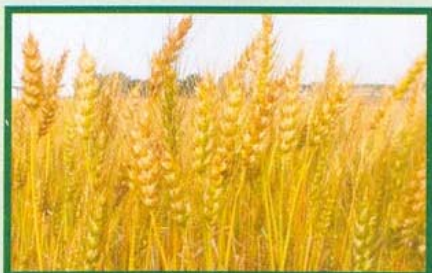
IHTM



Privredna komora
Srbije



CENTAR ZA REMEDIJACIJU



Centar za remedijaciju (CzR) Instituta za hemiju, tehnologiju i metalurgiju (IHTM), Univerziteta u Beogradu, osnovan je u maju 2008. godine na inicijativu privrede, Privredne komore Srbije-Odbora za zaštitu životne sredine i održivi razvoj, Instituta za ratarstvo i povrtarstvo-Novu Sad, Instituta za nizijsko šumarstvo i životnu sredinu-Novu Sad, Međunarodnog centra za ekoremedijaciju-Maribor, Instituta za šumarstvo-Bugarska i Instituta za zemljište-Beograd.

Sadržaj rada CzR su opšti, posebni i pojedinačni aspekti naučno-stručnog, primenjenog i edukativnog dela ove složene oblasti. Osnovna delatnost je pružanje istraživačkih, konsultantskih, obrazovnih i celovitih-naučno-stručnih, razvojnih i operativno-izvršnih usluga-konkretnih problema i njihovih rešavanja svih segmenata remedijacije, a u cilju kompleksnog održivog očuvanja, zaštite i tretmana čišćenja životne sredine.

CzR saraduje sa brojnim institutima i institucijama, Ministarstvom za nauku i tehnološki razvoj, Ministarstvom životne sredine i prostornog planiranja, Ministarstvom za poljoprivredu, šumarstvo i vodoprivredu, privrednim subjektima (hemijском, petrohemijskom i naftnom industrijom, elektroprivredom, rudarstvom, poljoprivredom..), malim i srednjim preduzećima, lokalnom samoupravom, regionalnim komorama, poslovnim udruženjima i nevladinim organizacijama.

- **CzR saraduje sa** ekspertima iz raznih oblasti hemije, biologije, tehnologije i svih profila inženjerstva.
- **CzR obezbeđuje** proširenje stručnih i naučnih znanja i razmenu informacija.
- **CzR pruža** stručnu i naučnu podršku u oblasti remedijacije/rekultivacije zemljišta, voda i vazduha i zaštite i očuvanja životne sredine.

ŠTA JE ZELENA HEMIJA?

Zelena hemija je dizajniranje hemijskih proizvoda i procesa kojima se smanjuje ili eliminiše upotreba i nastajanje opasnih supstanci.

Otkrivanje i primena nove hemije/tehnologije vodi prevenciji/smanjenju štetnih uticaja na životnu sredinu, zdravlje i sigurnost **na samom izvoru zagađenja!**

Zelena hemija je poštovanje principa kojima se smanjuje ili eliminiše upotreba ili generisanje opasnih supstanci tokom kreiranja, proizvodnje ili primene hemijskih proizvoda.



ZELENA HEMIJA je:

- Smanjenje otpada na izvoru zagađenja
- Upotreba katalizatora umesto hemikalija
- Upotreba netoksičnih reagenasa
- Upotreba obnovljivih resursa
- Poboljšanje masene efikasnosti i ekonomičnosti
- Upotreba bezopasnih rastvarača



HIJERARHIJA PREVENCIJE ZAGAĐENJA



ŠTA JE REMEDIJACIJA?



Remedijacija je termin koji se generalno upotrebljava za „čišćenje“ ili obnavljanje – restauraciju (rekultivacija, revitalizacija, regeneracija) zagađenog mesta-prostora ili na drugi način narušenih sredina, kao rezultat aktivnosti čoveka.

BIOREMEDIJACIJA



Bioremedijacija je biološka degradacija i detoksikacija zemljišta, površinskih i podzemnih voda i vazduha od štetnih supstanci (ili njihova razgradnja dok još nisu dospеле u okolinu) kao što su organski zagađivači (nafta i derivati nafte, pesticidi, deterdženti, polimeri, fenoli, organski rastvarači...), veštačka đubriva, teški metali, (npr. živa, kadmijum, olovo,...) i drugi toksični elementi i jedinjenja (arsen, cijanovodonik,...), toksični gasovi (recimo vodonik- sulfid) i radionuklidi, pomoću „bioloških agenasa“, najčešće i najefikasnije pomoću mikroorganizama!

Jednačina bioremedijacije

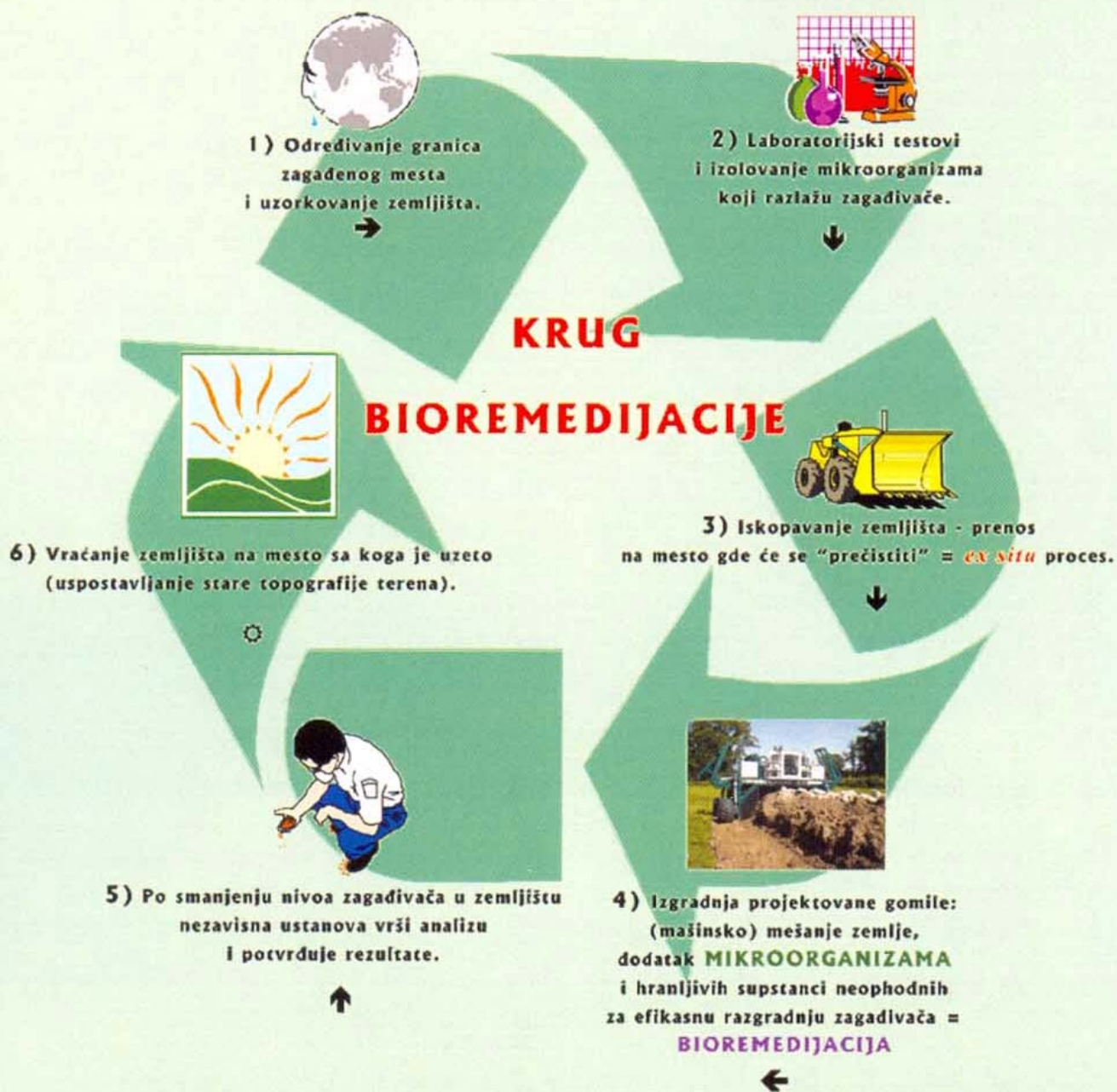


Prednosti bioremedijacije

- Tehnologija bez generisanja novog otpada
- Sve pomoćne supstance su biorazgradljive ili inertne
- Bezopasan za osoblje koje ga izvodi
- Rezultati su prečišćena sredina i često reciklirani materijali
- Efikasan i relativno brz postupak
- Jeftina tehnologija



PRAVA ZELENA TEHNOLOGIJA !!!



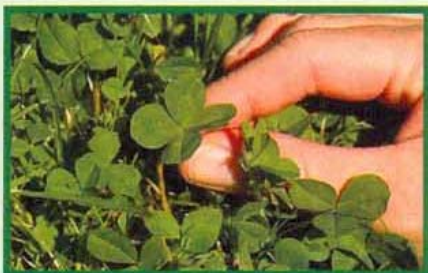
Pravilo 3R: Reduce, Reuse & Recycle
Smanjiti/Skupiti, Ponovo upotrebiti i Preraditi

FITOREMEDIJACIJA



Uljana repica

Fitoremediacija je nova jeftina i ekološki prihvatljiva tehnologija, koja se zasniva na upotrebi biljaka u cilju uklanjanja zagađujućih supstanci iz životne sredine. U procesu fitoremedijacije koristi se prirodna sposobnost biljaka da apsorbiraju, akumuliraju ili metabolišu zagadivače iz zemljišta (voda) ili neke druge podloge na kojoj se razvijaju. Koristi se za uklanjanje teških i toksičnih metala, pesticida, rastvarača, drugih teško razgradljivih organskih supstanci,... sa kontaminiranog lokaliteta.



Detelina

Postoji pet osnovnih načina-mehanizama fitoremedijacije-interakcije-polutant biljka:

- Fitovolatalizacija
- Fitostimulacija (stimulacija mikroorganizmima)
- Fitostabilizacija
- Fitoakumulacija/ekstrakcija
- Fitodegradacija biljkama



Suncokret

Osnovne prednosti fitoremedijacije

- Jeftina metoda
- Laka za primenu i održavanje
- Smanjuje transport kontaminanata kroz životnu sredinu
- Primenljiva za niz različitih zagadivača



Maslačak



Topola

EKOREMEDIJACIJA kao jedan od novih i perspektivnih pristupa u održivoj zaštiti životne sredine

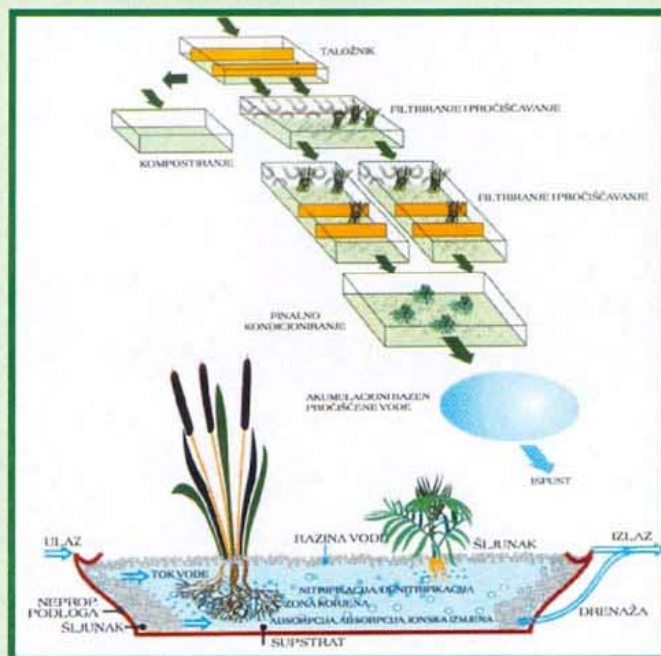
Ekoremedijacija (ERM) je trajni pristup, gde se upotrebljavaju prirodni sistemi u cilju zaštite, prečišćavanja i obnove vodenih površina (zadržavanje vode, sprečavanje erozija i poplava, samoprečišćavanje, očuvanje biodiverziteta).

Najpoznatije metode ERM su u sistemu zaštite, sanacije i očuvanja vodenih ekosistema (stajale vode, tekuće vode, sistemi za navodnjavanje, zaštita od poplava, recikliranje i kondicioniranje vode za različite namene, podzemne vode, sistemi „vlažnih polja“ za biološko prečišćavanje vode). Prednost ERM je u višenamenskoj primeni, pri čemu se zadržava količina voda, čime se povećava sposobnost samoprečišćavanja i povećava vrednost resursa (lov, ribolov, turizam...).

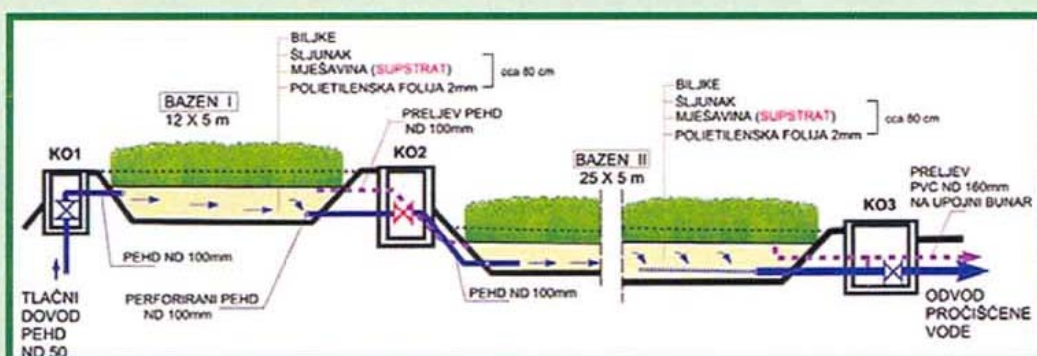
ERM je prepoznata kao perspektivna metoda gde je iskorišćen prirodni održivi proces u sistemu obnavljanja degradirane prirode u zaštiti životne sredine.

Najveće prednosti ERM, koja je primenljiva, za sada, na nevelike ne mnogo devastirane-prostore, su:

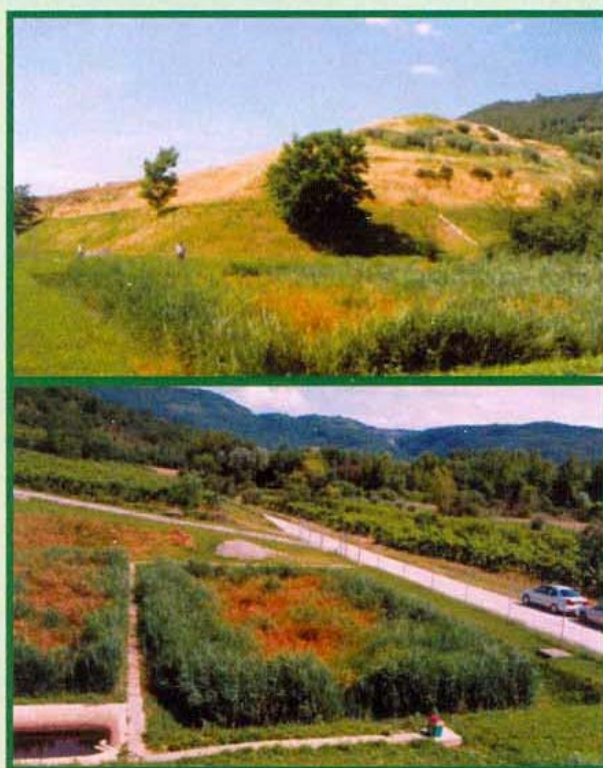
- Očuvanje prirodnog i biološkog diverziteta
- Upravljanje vodama
- Sanacija degradiranih područja
- Edukacija i zapošljavanje ljudi
- Dugotrajni finansijski efekti
- Jednostavna izgradnja i održavanje



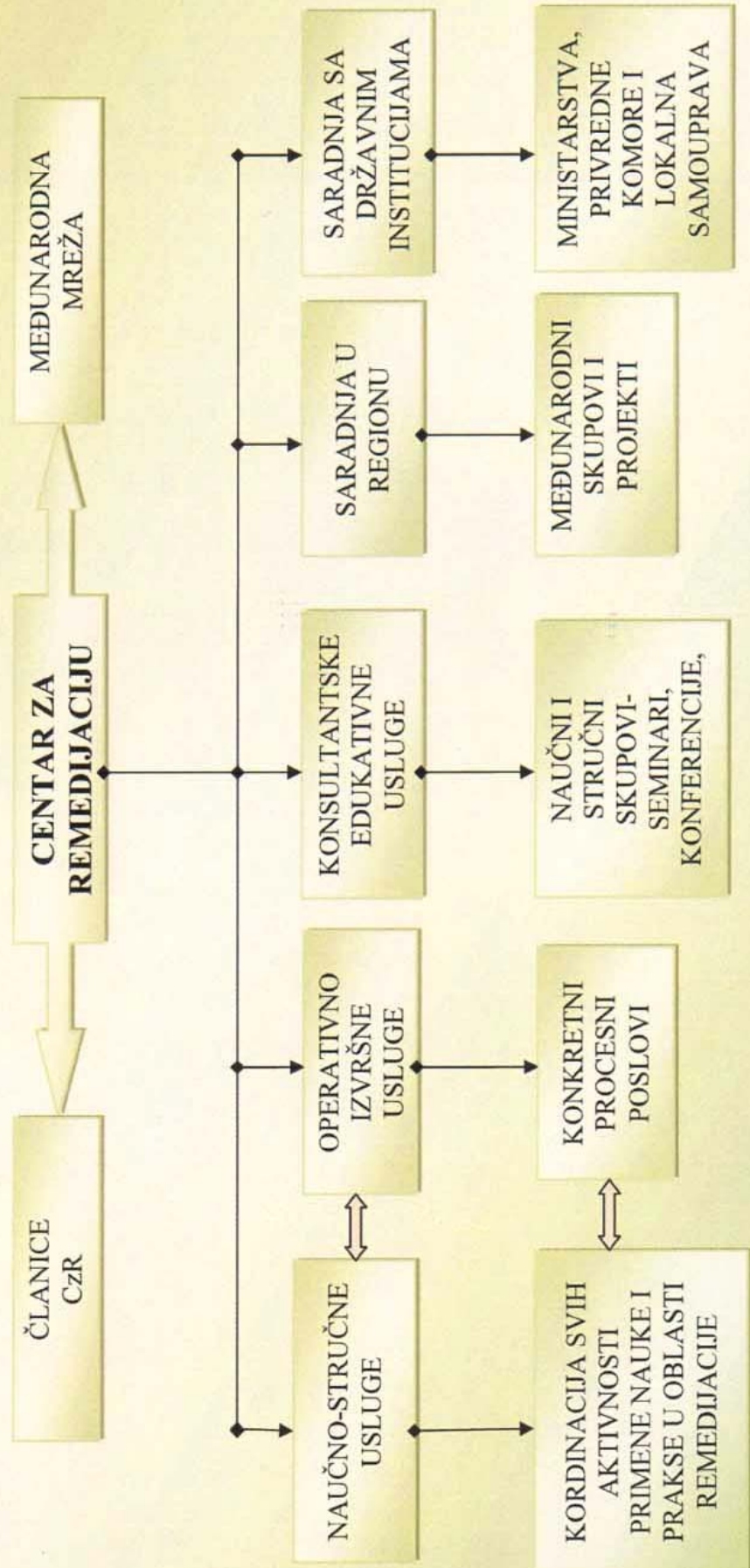
Biljni prečištač - sistem i princip rada



Pogonska shema biljnog prečištača s potpovršinskim tokom vode



ORGANIZACIJA CENTRA ZA REMEDIJACIJU (CZR)





CENTAR ZA REMEDIJACIJU (CzR)

CENTAR ZA REMEDIJACIJU

Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju

11001 Beograd, Njegoševa 12, P. Fah 473

Tel: +381 11 2637 273

Fax: +381 11 2636 061

Web: <http://www.chem.bg.ac.rs/~czt>

E-mail: czt@chem.bg.ac.rs

KONTAKT

Dr *Mila ILIĆ*, dipl. hem.

Rukovodilac CzR

Mob: +381 63 269 408

E-mail: milailic@chem.bg.ac.rs

Prof. dr *Miroslav M. VRVIĆ*, dipl. hem.

Hemijski fakultet, Beograd

Mob: +381 63 392 841

E-mail: mmvchem@sezampro.rs

Mr *Srđan MILETIĆ*, dipl. biohem.

Centar za remedijaciju

Mob: +381 60 3514 360

E-mail: srdjan@chem.bg.ac.rs

SARADNICI

Dr *Vladimir P. BEŠKOSKI*, dipl. biohem.

Centar za hemiju IHTM, Beograd

Mob: +381 63 870 85 90

E-mail: vbeskoski@chem.bg.ac.rs

Ljiljana TANASIJEVIĆ, dipl. hem.

Privredna komora Srbije

Odbor za zaštitu životne sredine i održivi razvoj

Mob: +381 61 229 4410

E-mail: ljiljana.tanasijevic@pks.rs



GREEN CHEMISTRY

