

# "REKULTIVACIJA DEPONIJA ISPLAKE I MOGUĆNOST REMEDIJACIJE I BIOREMEDIJACIJE ZEMLJIŠTA, OTPADNIH VODA I TEŠKIH TALOGA AKCIDENTNO I INCIDENTNO KONTAMINIRANIH NAFTOM I NJENIM DERIVATIMA"

broj TR 7032

Rukovodilac projekta: Prof. dr Petar Sekulić

## ORGANIZACIJE UČESNICI:

Institut za ratarstvo i povrtarstvo, Novi Sad  
Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih sirovina – Beograd  
Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju, Beograd

Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Novom Sadu  
Mašinski fakultet, Univerzitet u Beogradu  
Hemijski fakultet, Univerzitet u Beogradu

### 1. Rekultivacija zbirnih deponija isplake iz nafno-gasnih bušotina

Nakon završenih radova izrade nafno-gasnih bušotina, prethodno nastao isplaćni mulj predstavlja tehnološki otpad koji se privremeno deponuje u tzv. primarne isplaćne jame, do momenta sabiranja i odlaganja u najbliže zbirne deponije. U okviru rada na ovom projektu prikupljeni su uzorci sa 6 lokaliteta zbirnih deponija isplake: Mokrin, Banatsko Veliko Selo, Aleksandrovo, Banatski Dvor, Velika Greda, Janošik. Prikupljeno je ukupno 81 uzorak zemljišta i deponovanog materijala u narušenom stanju i 17 uzoraka površinske i podzemne vode. Laboratorijska ispitivanja su se sastojala od određivanja blizu 100 različitih parametara u prikupljenom materijalu. Na osnovu rezultata istraživanja izrađeni su projekti rekultivacije sa predlogom mera biološke i tehničke rekultivacije



Deponija Mokrin skica



Spoljašnja morfologija deponije



Pedološki profil na prostoru deponije



Pedološki profil lokalitet Aleksandrovo



Deponija Banatski dvor- pedološka karta



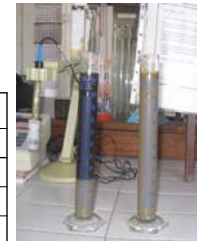
Detalji iz profila deponosa

### 2. Tehničko-tehnološka rešenja odvodnjavanja otpadnih isplaka

Tokom rada na ovom projektu ispitivane su mogućnosti tretmana korišćenih naftnih isplaka, a u cilju minimizacije deponovanja isplaćnog materijala. Ispitivani su postupci separacije faza čvrsto –tečno primenom postupka razdvajanja faza uz prethodnu destabilizaciju. Istraživanja su se odvijala u pravcu ispitivanja destabilizacije isplaćnih muljeva flokulacijom i centrifugiranjem uz prethodno podešavanje fizičkih karakteristika isplaćnog mulja, kao i ispitivanja adsorpcije organske faze primenom organozeolita. Rezultati dobijeni ispitivanjem mogućnosti primene postupka centrifugiranja i flokulacije, kao potencijalnog rešenja za deponovanje otpadnih isplaka iz naftnih bušotina, mogu se smatrati pozitivnim. Dobijeni rezultati ispitivanja pokazala su da je oko 60% ugljovodnika iz tečne faze adsorbivano na modifikovanom alumosilikatnom materijalu, što ukazuje na pravce daljih istraživanja. U cilju uklanjanja kompletne tečne faze nafta isplaka je tretirana u sušnici sa fluidizovanim inernim slojem, na temperaturi degradacije organske faze. Međutim, kako je na ovako visokim temperaturama dolazilo do sinterovanja čvrste faze, ispitivanja u daljem istraživanju treba usmeriti na ispitivanjima sušenja, u istoj sušnici, na nižim temperaturama.

Rezultati ispitivanja mogućnosti separacije centrifugiranjem

Broj opita	pH filtrata	Vlaga kolača nakon centrifugiranja %	
		10 min	20 min
1	5.65	47.32	42.15
2	6.23	49.31	46.50
3	6.50	51.48	47.31



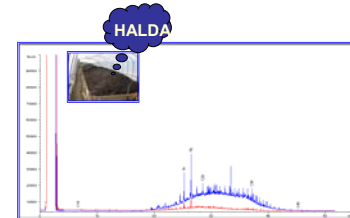
Ispitivanje postupka flokulacije



Ispitivanje mogućnosti sušenja naftnih isplaka u fluidizovanom sloju

### 3) Probe in situ i ex situ bioremedijacije na terenu, definisanje procesa za izvođenje bioremedijacije

Bioremedijacija zemljišta zagadjenog naftom i naftnim derivatima je savremena i ekonomična metoda, koja zadovoljava sve uslove "green technology". Sposobnost prirodno prisutnih mikroorganizama za degradaciju nafte je testirana u laboratorijskim uslovima. Nakon dobijanja povoljnih rezultata u odnosu na razgradnju ugljovodnika i njihovih derivata (bioremedijacioni potencijal), mikrobn konzorcijum je izolovan, a iz njega je izvršena selekcija i adaptacija zimogenih mikroorganizama, koji razgrađuju ugljovodnike nafte. Biomasa velike gustine aktiviranih mikroorganizama je jedanput nedeljno aplicirana na eksperimentalnu haldu. U krugu Rafinerije nafte Pančevo na vodonepropusnoj podlozi od zemljišta različitog nivoa kontaminacije naftom i naftnim derivatima izradjena je bioremedijaciona halda (otvoreni bioreaktor) zapremine 150 m<sup>3</sup>. Biostimulacijom, bioventilacijom i reinokulacijom autohtonog mikrobnog konzorcijuma za oko pet meseci, postignuta je razgradnja ukupnih ugljovodnika nafte od početnih skoro 30 do oko 3 g/kg suvog zemljišta odnosno efikasnost bioremedijacije je približno 90%. Rezultati ovog Projekta potvrđuju da je bioremedijacija bio(geo)tehnološki postupak, kojim se dobija reciklirano zemljište. Dakle, ne dobija se bezopasan otpad koji može da se odloži na deponiju, već zemljište, koje ima upotrebnu vrednost.



Uporedni gasni hromatogrami TPH na početku i po završenoj bioremedijaciji na pilot haldi-postrojenju

### IZGRADNJA HALDE U Rafineriji Nafte Pančevo



Homogenizacija zemlje



Postavljanje cevi za aeraciju



Mešanje zemlje pre nanošenja na haldu



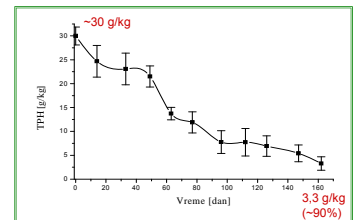
Nanošenje zemlje



Sistem oluka za sakupljanje procedne tečnosti



Konačan izgled halde



### PARTICIPANTI PROJEKTA:



NAFTNA INDUSTRIJA SRBIJE

BREM Goroup Beograd

Kontakt:  
Za dodatne informacije možete kontaktirati Rukovodioca projekta  
[sekulic@ifvncs.ns.ac.yu](mailto:sekulic@ifvncs.ns.ac.yu)

