



МАКЕДОНСКО

РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информашивно-стручна ревија година IX број 12 март 2009 година

ТЕХНОЛОГИЈА НА ОТКОПУВАЊЕ

ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА АРХИТЕКТОНСКО-
ГРАДЕЖЕН КАМЕН

ПЛАНИРАЊЕ

МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗРАБОТКА НА
ДОЛГОРОЧНА ПРОГРАМА
ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА РУДНИШТЕ

ПОТЕНЦИЈАЛОТ

на геолошки рудни резерви
во рудноста на отапиште САСА
се прогнозира на
95 МИЛИОНИ ТОНИ
оловно-цинкова руда

МЕХАНИКА НА КАРТИ

ОБЛИЧКО-МЕХАНИЧКИ ОСОБИНИ
НА РАБОТНИТЕ СРЕДИНИ
И НИВНОТО ВЛИЈАНИЕ ПРИ
МЕХАНИЧКАТА ИЗРАБОТКА
НА ПОДЗЕМНИТЕ ПРОСТОРИ

НАЈГОЛЕМ ПРОИЗВОДИТЕЛ

НА ТЕХНИЧКИ И МЕДИЦИНСКИ ГАСОВИ ВО МАКЕДОНИЈА

ТГС ТЕХНИЧКИ ГАСОВИ АД СКОПЈЕ

РЕМЕДИЈАЦИЈА СОВРЕМЕНИ МЕТОДИ ЗА НА ЗАГАДЕНОТО ЗЕМЈИШТЕ



м-р Марија Хази-Николова
Факултет за рударство,
геологија и политехника - Штип

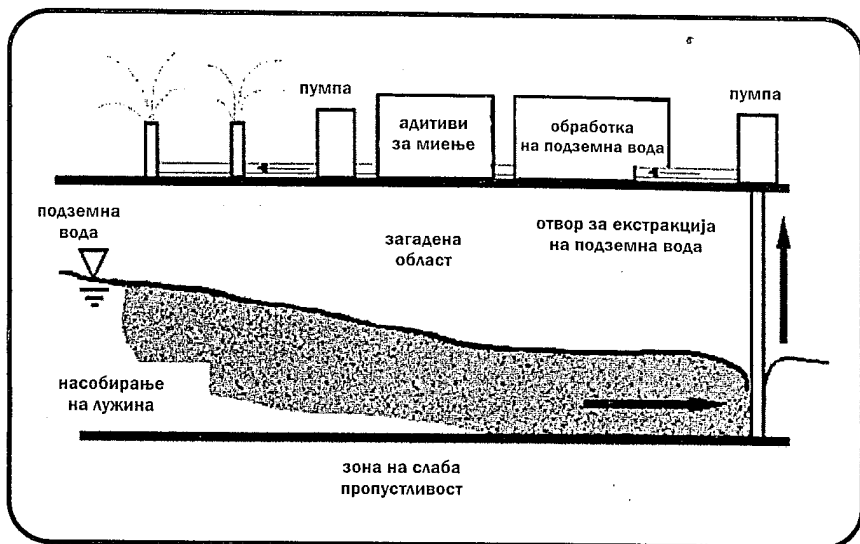
Загрозувањето на земјиштето предизвикано со рударските активности може да биде директно и индиректно. Директното загрозување на земјиштето е изразено преку заземање на самото земјиште за лоцирање на рудникот. Индиректното загадување на земјиштето се врши преку инфилтрирање на површинските и подземните загадени води, како и преку аероседиментацијата на прашината.

Појавата на салинација (зголемување на концентрацијата на соли) во почвите во зоните на рударските активности е вообичаена појава, со оглед на двете најчести појави врзани со рударските активности, односно хемиската контаминација на водите и намалувањето на количината на водите како резултат на нивната девијација или испумпување.

Дополнително, аероседиментацијата, односно таложењето на прашина врз почвите и водените површини може да доведе до зголемување на нивото на соли кај нив. Затоа, многу важно е да се преземат соодветни мерки за заштита на земјиштето од загадување, како и мерки за ремедијација на загаденото земјиште.

Табела 1. Современи методи за ремедијација на земјиштето

in situ	ex situ
биолошки методи bioventing забрзана ремедијација фиторемедијација	биолошки методи biopile компостирање landfarming обработка во фаза на кал (slurry method)
физичко/хемиски методи хемиска оксидација електрокинетичка сепарација миење на земјиштето со вода екстракција со пара зацврстување/стабилизација	физичко/хемиски методи хемиска екстракција редукција/оксидација дехалогенизација сепарација миење на земјиштето зацврстување/стабилизација
термички методи термичка обработка	термички методи деконтаминација со врел гас спалување отворен пламен/отворена детонација пиролиза термичка десорпција



Слика 1. Екстрактивен метод

СОВРЕМЕНИ МЕТОДИ ЗА РЕМЕДИЈАЦИЈА НА ЗЕМЈИШТЕТО

Според местото на примена на методите за ремедијација на загаденото земјиште, тие можат да се поделат во две основни групи:

- in situ методи, кои се изведуваат на самата локација на загадувањето на земјиштето;
- ex situ методи, кои подразбираат ископување на загаденото земјиште, негово преместување и обработка на локација која претходно е подготвена за таа намена.

Според видот на доминантниот процес, методите за ремедијација на земјиштето можат да се поделат во три основни групи:

- биолошки методи;
- физичко-хемиски методи;
- термички методи.

Поважните современи методи за ремедијација на земјиштето се прикажани во табелата.

Критериуми за избор на најоптимален метод за ремедијација на загаденото земјиште се следните:

- ефикасност на методот во отстранување на загадувањето;
- ограничувања на методот;
- трошоци.

Основно ограничување кај ex situ методите е потребата за ископување и транспорт на земјиштето, додека кај in situ методите основните ограничувања се однесуваат на карактеристиките на земјиштето.

Во однос на трошоците, ex situ методите ги следат поголеми трошоци, при што физичко-хемиските методи имаат највисоки, додека биолошките методи имаат најниски трошоци. In situ методите имаат пониски трошоци, но кај нив е потребен подолг период на обработка и имаат помала ефикасност. Најуниверзални се термичките методи.

Основната предност на in situ процесот е во

тоа што земјиштето може да се обработува без ископување и транспорт, што подразбира помалку трошоци. Периодот на ремедијација може да трае неколку години што, главно, зависи од брзината на разложување на одделните загадувачи, карактеристиките на дадената локација и климатските услови.

Во продолжение кратко ќе бидат опишани некои in situ методи за ремедијација на загаденото земјиште.

ФИТОРЕМЕДИЈАЦИЈА

Фиторемедијацијата е процес, при кој со помош на растенија се отстрануваат загадувачките материји од земјиштето. Методот на фиторемедијација опфаќа забрзана деградација, фитоекстракција, фитодеградација и фитостабилизација.

Забрзана деградација - Супстанците кои ги ослободуваат корените на растенијата на микроорганизмите им обезбедуваат нутриенти кои ја подобруваат нивната биолошка активност, така што биодеградацијата се одвива во земјиштето во непосредна близина на корените на растенијата. Покрај тоа, корените на растенијата ја подобруваат и растеритоста на земјиштето, со што се олеснува транспортот на вода и воздух.

Фитоакмулација - Фитоакмулацијата претставува апсорпција на загадувачите низ коренот на растенијата и нивна акмулација во листовите на растенијата.

Фитодеградација - Ензимите кои ги произведуваат растенијата го забрзуваат процесот на разградување на загадувачите, така што фитодеградацијата претставува процес на разградување на загадувачите во ткивата на растенијата.

Фитостабилизација - Растенијата произведуваат одредени хемиски соединенија што предизвикуваат врзување на загадувачите на површината, која го раздвојува коренот на растението од земјиштето.

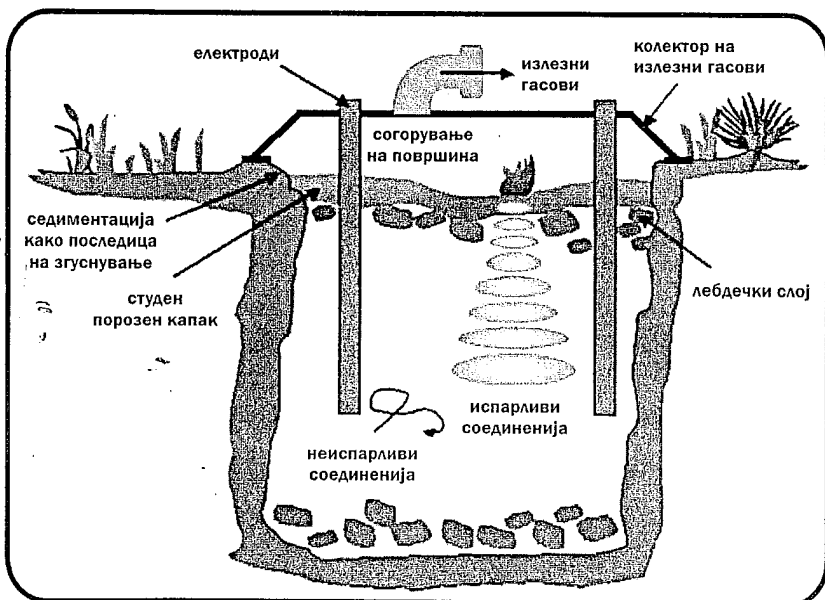
Фиторемедијацијата може да се применува за ремедијација на загаденото земјиште од метали, растворувачи, експлозивни, полициклични ароматични јаглероводороди и луга од подземните депонии. Растенијата со способност за акмулација на металите во својот корен, може да се засадат на одредена локација со цел да извршат филтрирање на металите од отпадните води.

МИЕЊЕ НА ЗЕМЈИШТЕТО СО ВОДА

Миенењето на земјиштето in situ се вбројува во физичко-хемиските методи за ремедијација на земјиштето. Овој метод подразбира екстракција на загадувачите од земјиштето со помош на вода или соодветни водени раствори. Екстрактивната течност се воведува во слојот загадено земјиште, загадениот материјал се екстрахира, а заситената екстрактивна течност се одведува во уред за сепарација на екстрактивната течност и загадувачките материји. Екстрактивната течност потоа повторно се враќа во процесот на миене на земјиштето.

ЗАБРЗУВАЊЕ НА ПРОЦЕСОТ СО ДОДАВАЊЕ НА КОРАСТВОРУВАЧИ

Слика 2. Метод на in situ витрификација



Процесот се изведува со додавање на смеса од растворувачи, со цел екстракција на органските загадувачи. Може да се примени за растворање на изворите на загадување или на гасовите кои настануваат од него. Екстрахираните загадувачи и екстрактивната течност дополнително се обработуваат, за да задоволат одредени стандарди пред да се испуштат во средината - стандарди за повторна употреба на екстрактивната течност. Со обработка на отпадните флуиди се добива кал и цврсти материји, како што се осиромашен јаглерод и јоноизменувачки смоли, кои мора адекватно да се обработат пред нивното конечно одлагање. Испарливите загадувачи, исто така, бараат соодветна обработка за да ги задоволат стандардите за испуштање во околината.

ЗАЦВРСТВУВАЊЕ/СТАБИЛИЗАЦИЈА

Технологијата на зацврстување (стабилизација) со физички и хемиски средства ја намалува подвижноста на загадувачите, сврзувајќи ги во внатрешноста на медиумот во кој се наоѓаат. Оваа технологија може да биде користена во комбинација со други технологии или самостојно.

За вбригување на средство за имобилизација на загадувачите се употребува систем на сврдло за дупчење на карлите/кесон, како и инјекторски систем.

Долните бариери се хоризонтални подземни бариери кои ја спречуваат вертикалната миграција, а нивната инсталација бара насочено дупчење со принудна инјекција на цементна маса, поради што примената на оваа технологија зависи од физичките карактеристики на земјиштето.

IN SITU ВИТРИФИКАЦИЈА (ЗАСТАКЛУВАЊЕ)

Витрификацијата in situ е процес со кој, со помош на електрична струја, се врши топење на земјиштето или некој друг материјал на екстремно високи температури (1600°C - 2000°C). На тој начин се имобилизираат поголем дел од неорганските загадувачи, кои се соединуваат во стакло и кристална маса, додека органските загадувачи се разградуваат по пат на пиролиза. Водената пара и органските продукти од пиролитичкото согорување се фаќаат во куќиштето, од кое загадувачите се одведуваат во системот за обработка на отпадните гасови. Продуктите од процесот на застаклување се кристални материјали, хемиски стабилни и отпорни на лужење.

Процесот на in situ витрификација може да се користи за уништување, отстранување или имобилизација на голем број загадувачки материји. Со него се инкорпорираат неорганските загадувачки материји (на пример, тешки метали и радионуклиди) во витрификационо стакло и се разоруваат (уништуваат) најмногу органски загадувачи со пиролиза. Резултат на процесот е застаклување, кое е безопасно, хемиски стабилно и имобилно. Органските нус-производи се ослободуваат од земјиштето како гасови. Температурата потребна да дојде до топење на средината

Отворањето и работата на рудниците, од една страна, има ПОЗИТИВНИ ЕФЕКТИ изразени низ подобрување на материјалната положба и квалитетот на инфраструктурата за жителите од регионот но, од друга страна, рударските активности предизвикуваат и негативни последици изразени, пред се, преку нарушување на квалитетот на животната средина, а со тоа и намалување на квалитетот на живеење, како и лимитирање на производните ефекти од некои други стопански гранки (земјоделството и сточарството)

НЕГАТИВНИТЕ ПОСЛЕДИЦИ од работењето на рудниците се изразени преку загадувањето на водите, воздухот и почвата и присутни се подолг временски период. Посебно загрижува фактот што загадувањето на животната средина не запира со запирање на работните операции, туку - напротив - се интензивира, поради што е неопходно преземање на системски решенија со подолгорочни ефекти.