

РЕЦИКЛАЖА И ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

UDK 504.61:552.541(497.11)

Стручни рад

Технички факултет у Бору Универзитета у Београду, В. Ј. 12, 19210 Бор, Србија
Катедра за минералне и рециклажне технологије
Тел. +381 30 424 555, 424 556, Фак. +381 30 421 078

**САНАЦИЈА ДЕГРАДИРАНИХ ПОВРШИНА ПОВРШИНСКИМ КОПОМ
БЛИЗОЊЕ–БОБИЈА КОД ВАЉЕВА**

**THE REBUILDING OF DEGRADED SURFACES MADE BY OPEN PIT BLIZONJE–
BOBIJA AT VALJEVO**

Ружица Лековски^{#1}, Бранислав Рајковић¹, Ђура Виденовић²

¹Институт за бакар Бор, ²РББ Бор, Србија

ИЗВОД

Експлоатацијом кречњака површинским копом на локацији Близоње–Бобија код Ваљева, нарушава се животна средина у морфолошком, естетском, сигурносном, микроклиматском, хидролошком и еколошком погледу. У овом раду се дају решења за уређење деградираног простора после завршетка експлоатације лежишта кречњака Близоње–Бобија код Ваљева.

Кључне речи: кречњак, животна средина, деградиране површине, површински коп

ABSTRACT

By limestone exploitation on the open pit at location Blizonje–Bobija at Valjevo, the human environment is being degraded in morphological, esthetic, safety, microclimate, hydrological and ecological aspect. In this paperwork the solutions for regulation of the degraded space after the end of limestone lode exploitation Blizonje–Bobija have been given.

Key words: limestone, environment, degraded surfaces, open pit

[#] Особа за контакт: ruzica@ibb-bor.co.yu

УВОД

Површински коп кречњака Близоње–Бобија код Ваљева се отвара на непоремећеном терену са очуваном животном средином. Лежиште кречњака Близоње–Бобије административно припада СО Ваљево. Налази се у северозападном делу Србије у јадарском палеозојском комплексу. Кречњаци лежишта Бобије припадају горњепермским творевинама (P₃). Лежиште је формирано од органогених тамносивих и жуто-сивих кристаластих кречњака.

Откопавање кречњака вршиће се у две фазе. Прва фаза је део лежишта са геолошки истраженим резервама А и Б категорије. Укупне количине кречњака у контури површинског копа Прве фазе износе око 370 000 m³. Годишњи капацитет производње кречњака је 60 000 m³, за период од око 6 година.

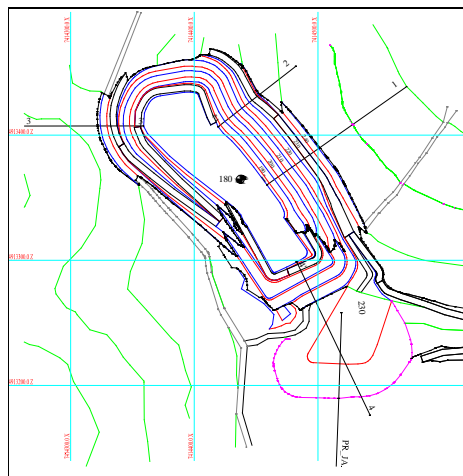
Друга фаза површинског копа захвата део лежишта са геолошки истраженим резервама А и Б категорије и Ц₁ резерви. Количина кречњака која се откопава у другој фази износи око 600 000 m³. Кречњак се добија бушачко-минерским радовима. Висина етаже је 10 m. Површински коп има укупно 6 етажа. То су Е+230, Е+220, Е+210, Е+200, Е+190 и Е+180. Напредовање радова по дубини је сукцесивно од највише до најниже етаже (од Е+230 до Е+180).

На југоисточној страни површинског копа (слика 1) се гради путна мрежа од коте +230 до коте +200 m где ће бити лоцирано постројење за дробљење и просејавање кречњака и складишни простор готових производа. Дужа оса копа износи 235 m, док је краћа дужине 105 m.

Рударски радови ће се изводити бушачко-минерским радовима.

Одлагање јаловине се врши са приступног пута на К+230 m (слика 1), у природној ували која ће бити ободним одводним каналима

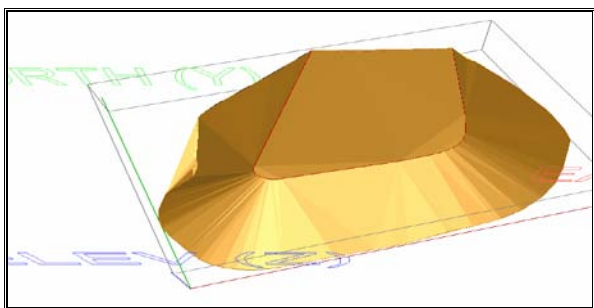
брањена од атмосферских падавина. Одлагање раскривке врши се са завршне етажне равни. Започиње утоваром изминираних масе на етажама површинског копа утоваривачем у камион и транспортује се на одлагалиште где се на почетном платоу К+230 јаловина искипава (истреса) у гомилама на растојању од 10–15 m од ивице косине платоа, а затим се булдозером јаловина прегурава низ косину. Овај процес се понавља све док се не заврши одлагање по пројектованом нивоу. Транспорт изминираниог кречњака врши се камионима до постројења за дробљење и класирање (просејавање). Целокупна опрема је на површинском копу као и дробилица која је на дизел погон.



Слика 1. Коначне пројектоване границе површинског копа и одлагалишта јаловине

Одлагањем јаловине са завршне етажне равни формира се одлагалиште са високом косином и завршном етажном равни као на слици 2. При оваквом одлагању долази до сегрегације раскривке, односно, најкрупнији комади јаловине се котрљају низ косину и доспевају у подножје одлагалишта, а ситнија

јаловина остаје на врху етаже па је ивица (врх) етаже подложна одроњавању. Угао нагиба генералне косине одлагалишта износи 35° . Косине одлагалишта због нагиба су непогодне за кретање људи, па се из тих разлога људство које ради на рекултивацији мора осигурати везивањем за стационарне и стабилне тачке на завршној етажи одлагалишта.



Слика 2. Коначан изглед одлагалишта јаловине

Завршне косине површинског копа су стрме и стабилне површине усечене у кречњачки масив висине 10,0 m. До одроњавања врха косине може доћи на местима раседних пукотина, пукотина и прслина. Поред геолошких фактора, на стабилност косине током времена утичу и климатски фактори. Процеси дезинтеграције могу бити изражени дуж већих пукотинских система. То је нарочито карактеристично за места на којима је кречњачка маса испресецана попречним раседима и пукотинама. Мразеви зими и висока температура лети доводе до проширења пукотина и дезинтеграције кречњака. Том приликом може доћи до ерозије врха косине етаже. Због сигурности при рекултивацији етажних равни, на етажној равни се при насипавању јаловинског материјала оставља сигурносни простор од 1,0 m (од спољашње ивице етаже према унутрашњој косини) као на слици 3.

СТРУКТУРА ПОВРШИНА ПО НАМЕНИ КОРИШЋЕЊА

Имајући у виду физичко-хемијске особине депосола на завршним етажним равнима површинског копа, геоморфологију јаловишта, експонираност површина према југу и природну вегетацију у окружењу, у обзир долази биолошка фаза еурекултивације и то:

- на етажним равнима површинског копа – пошумљављање,
- дно копа се запуњава водом из потока који протиче поред лежишта на северној страни (има воде током целе године),

- на косим површинама одлагалишта – пошумљавање,
- на равним површинама одлагалишта – затрављивање, а по ободу ових површина формира се заштитни појас од јоргована.

Структура површина по намени приказана је у табели 1.

Распоред биљних врста по површинама (табела 2.) приликом пошумљавања и затрављивања вршена је на основу микростаничних услова.

Табела 1. Структура површина по намени

Локација	Структура површине	Намена
Површински коп	Етажне равни	Пошумљавање
	Дно копа	Запуњавање водом ради наводњавања
Одлагалиште јаловине	Равне површине	Затрављивање + јоргован по ободу
	Косе површине	Пошумљавање

Табела 2. Биљне врсте по структури површина

Структура површине	Биљне врсте	Површине (m ²)
Етажне равни на површинском копу	Јоргован	10710,0
	Грабић	
	Црни јасен	
Дно површинског копа	Запуњава се водом из безименог потока	6450,0
Равне површине одлагалишта јаловине	Травно-легуминозна смеша + јоргован по ободу	2650,0
Косе површине на одлагалишту	Јоргован	7280,0
	Грабић	
	Црни јасен	
Укупно		

РЕКУЛТИВАЦИЈА ДЕГРАДИРАНИХ ПОВРШИНА

Поновно култивисање и оплемењивање дисконтинуитета (откопаног простора површинског копа) и одлагалишта јаловине назива се рекултивација деградираних површина. За реинтеграцију деградираних површина формираних површинском експлоатацијом лежишта минералне сировине користе се три категорије рекултивације:

- ауторекултивација (самозарашћивање деградираних простора),

- полурекултивација (извесно учешће човека у процесу обнављања деградираних простора) и

- еурекултивација (оптимални или потпуни вид рекултивације) са фазама техничке, агротехничке и биолошке рекултивације.

У табелама 3 и 4 дате су површине које треба да се рекултивирају.

Табела 3. Деградиране површине на површинском копу за рекултивацију

Локација: Близоње–Бобија, Ваљево	Површина (m ²)	Обим (m)	Дужина (m)
Облик деградираних површина			
Етажа површинског копа К+240	580,0	250,0	
Етажа површинског копа К+230	590,0	240,0	
Етажа површинског копа К+220	1290,0	550,0	
Етажа површинског копа К+210	2270,0	860,0	
Етажа површинског копа К+200	2410,0	1000,0	
Етажа површинског копа К+190	920,0	760,0	
Етажа површинског копа К+180	6450,0	415,0	
Пут на површинском копу К+215/180	2300,0	970,0	420,0
Пут на површинском копу К+230/220	350	180,0	80,0
Укупно			

Табела 4. Деградиране површине на одлагалишту јаловине за рекултивацију

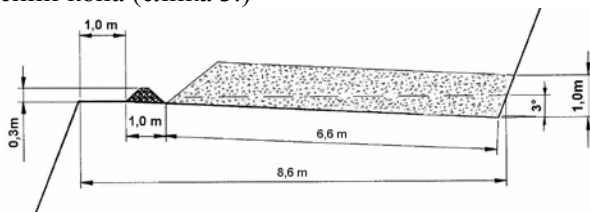
Локација: Близоње–Бобија, Ваљево	Равна површина (m ²)	Коса површина (m ²)	Обим (m)	Дужина (m)
Облик деградираних површина				
Завршна етажна раван на одлагалишту К+230	2650,0		210,0	
Завршна косина одлагалишта К+230/210		7280,0	320,0	
Пут на одлагалишту К+230	200,0		140,0	60,0
Укупно				

ИЗБОР МЕТОДЕ РЕКУЛТИВАЦИЈЕ

На завршним етажним равнима површинског копа Близоње–Бобија и одлагалишту јаловине за озелењавање деградираних површина примениће се еурекултивација. Према искуствима директно са терена, радови на еурекултивацији се одвијају по следећем редоследу:

- агротехничка фаза еурекултивације,
- техничка фаза еурекултивације и
- биолошка фаза еурекултивације.

Фаза агротехничке еурекултивације представља припремне радове за извођење техничке и биолошке рекултивације усмерене на санацију деградираних површина површинским копом и одлагалиштем јаловине. У случају деградираних површина у Близоње–Бобија подразумева се довођење етажних равни на површинском копу бушачко-минерским радовима у завршни положај, при чему се подразумева нагиб етажних равни од 5 ‰ према унутрашњој косини копа (слика 3.)



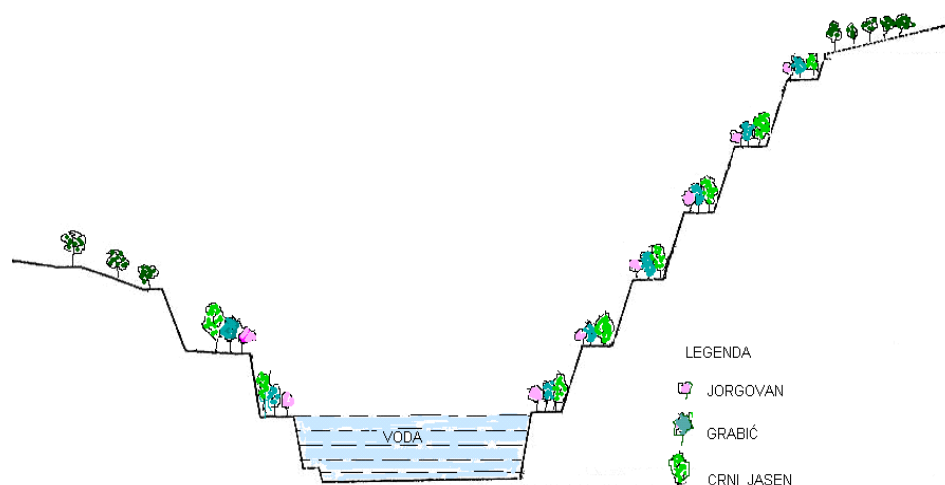
Слика 3. Етажна раван на површинском копу припремљена за биолошку рекултивацију

Овакав нагиб етажне равни омогућава: стабилност насутог материјала за рекултивацију, равномерно понирање атмосферске воде по целој површини насутог материјала и спречавање ерозије. Под агротехничком фазом еурекултивације подразумева се и израда сувозида на етажној равни према ивици спољашње косине, затим накнадно планирање (нивелисање) површина на етажној и завршној равни одлагалишта.

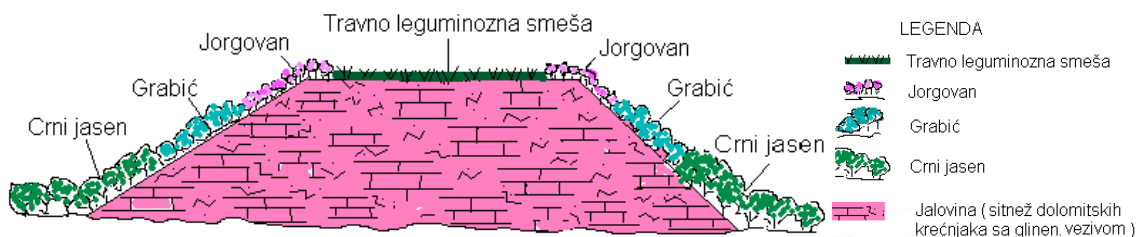
Постоје мере агротехничке фазе еурекултивације које се изводе после извођења техничке фазе – насипавања хумуса (у континуитету) и то су: риперовање или риголовање (подривање или растресање угажених површина) и фертилизација супстрата на равной површини одлагалишта.

Техничка фаза еурекултивације подразумева: утовар, транспорт, планирање, насипавања јаловине (камене ситнежи са глиеним везивом) на етажним равнима површинског копа (слика 3), затим утовар, транспорт и планирање хумуса булдозером и његово распрострањавање на испланираним површинама.

Биолошка фаза еурекултивације подразумева комплекс биотехничких и фитомелиоративних мера за узгајање шумских култура и травнатих површина на припремљеним површинама површинског копа и одлагалишту јаловине у циљу обнављања екосистема. На слици 4 дате су биљне врсте по структурама површина.



Слика 4. Рекултивација етажних равни на површинском копу Близоње–Бобија код Ваљева



Слика 5. Рекултивација одлагалишта

ЗАКЉУЧАК

Пошумљавање и затрављивање деградираних површина има за циљ очување животне средине. Засађене саднице на припремљеним површинама стимулишу развој приземне флоре, активирају педолошке

процесе у супстрату (јаловини) кореновим системом, спречавају инсолацију и сушење тла, дување јаких ветрова и подизање већ наталожене прашине, побољшавају микроклиму и естетски изглед околине.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пројекат рекултивације деградираних површина експлоатацијом и прерадом

кречњака из лежишта Близоње–Бобија код Ваљева, Институт за бакар Бор, 2007.