



Универзитет „Гоце Делчев“ Штип, Македонија  
Факултет за природни и технички науки

University „Goce Delcev“, Stip, Macedonia  
Faculty of Natural and Technical Sciences

UDC: 622:55:574:658

ISSN: 185-6966

## Природни ресурси и технологии Natural resources and technology

Број 4  
No 4

Година IV  
Volume IV

Ноември 2010  
November 2010

**ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ**  
**NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY**

За издавачот:

Проф. д-р Благој Голомеов

**Издавачки совет**

Проф. д-р Саша Митрев  
Проф. д-р Благој Голомеов  
Проф. д-р Борис Крстев  
Проф. д-р Мирјана Голомеова  
Проф. д-р Зоран Панов  
Проф. д-р Зоран Десподов  
Доц. д-р Дејан Миравовски  
Проф. д-р Кимет Фетаху  
Проф. д-р Ѓорѓи Радулов

**Editorial board**

Prof. Saša Mitrev, Ph.D  
Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D  
Prof. Boris Krstev, Ph.D  
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D  
Prof. Zoran Panov, Ph.D  
Prof. Zoran Despodov, Ph.D  
Ass. Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D  
Prof. Kimet Fetahu, Ph.D  
Prof. Gorgi Radulov, Ph.D

**Редакциски одбор**

Проф. д-р Благој Голомеов  
Проф. д-р Борис Крстев  
Проф. д-р Мирјана Голомеова  
Проф. д-р Зоран Панов  
Проф. д-р Зоран Десподов  
Доц. д-р Дејан Миравовски

**Editorial staff**

Prof. Blagoj Golomeov, Ph.D  
Prof. Boris Krstev, Ph.D  
Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D  
Prof. Zoran Panov, Ph.D  
Prof. Zoran Despodov, Ph.D  
Ass. Prof. Dejan Mirakovski, Ph.D

**Главен и одговорен уредник**  
Проф. д-р Мирјана Голомеова

**Managing & Editor in chief**

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

**Јазично уредување**

Даница Гавриловска-Атанасовска  
(македонски јазик)

**Language editor**

Danica Gavrilovska-Atanasovska  
(macedonian language)

**Техничко уредување**

Славе Димитров  
Благој Михов

**Technical editor**

Slave Dimitrov  
Blagoj Mihov

**Печати**

Печатница „2-ри Август“ - Штип

**Printing**

„2-ri Avgust“ - Stip

**Редакција и администрација**

Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип  
Факултет за природни и технички науки  
ул. „Гоце Делчев“ 89, Штип  
Р. Македонија

**Address of the editorial office**

Goce Delcev University - Stip  
Faculty of Natural and Technical Sciences  
Goce Delcev 89, Stip  
R. Macedonia

UDC: 622:574

Стручен труд

## ВЛИЈАНИЕТО НА ПОВРШИНСКАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА

Радмила Каранакова-Стефановска<sup>1</sup>, Благица Донева\*, Стојанче  
Мијалковски\*

### Апстракт

При експлоатација на минералните сировини, независно дали таа се врши по пат на површинска или подземна експлоатација, се создаваат видни промени кои имаат негативни последици по човековата околина.

Кај површинската експлоатација негативното влијание на човековата околина е значително поизразено, бидејќи површинските копови и придружните објекти претставуваат една заедничка целина која условува структурни промени, понекогаш и на многу големи пространства.

Зачувувањето на човековата околина во последните години, како кај нас, исто така и во светот, без разлика на индустрискиот развој, претставува еден од најважните фактори, како за човекот, така и за природата што го опкружува.

**Клучни зборови:** *површинска експлоатација, животна средина, анализа на влијанијата, мониторинг.*

## INFLUENCE OF SURFACE EXPLOATATION ON THE ENVIRONMENTAL

Radmila Karanakova Stefanovska\*, Blagica Doneva\*, Stojance  
Mijalkovski\*

### Abstract

During the exploitation of mineral raw materials, independently of the manner of exploitation, there are visible changes which have negative influence on the environment. There negative influence is signifacntly expressed in the surface exploitation because the surface mines and the objects represent a common structure which determines structural changes, sometimes on large

1) Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип, Факултет за природни и технички науки  
\* University "Goce Delchev" Stip, Faculty of natural & technical sciences

spaces. Saving of the environment in the last years, here and in the world, no matter of the industrial development, represents one of the most important factors for the people and the surrounding nature.

**Key words:** *Surface exploitation, environment, analysis influences, monitoring.*

### **Идентификација и анализа на основните аспекти за заштита на животната средина**

*Заземање на земјиштето и промена на користењето на земјата* - како природна и економска категорија, земјиштето е ограничено, не е способно да се зголемува по површина, а со денешниот развој на науката и техниката тоа практично е необновливо. Карактеристично е дека наоѓалиштата на јаглен кои се експлоатираат со површинска експлоатација се наоѓаат во области кои се многу погодни за живот на луѓето и за развој на земјоделство. Тоа не е случајно, туку е последица на природниот процес на настанок на наоѓалиштето што на крај ќе резултира со големо негативно влијание на животната средина. Заземаното земјиште вклучува земјиште за живеење, земјоделско земјиште и природни живеалишта, како што се шуми, мочуришта и ливади. Врз основа на досегашните активности се воочени следниве негативни влијанија на земјиштето:

- ископување на горниот слој и неадекватно одлагање;
- мешање на горниот слој со долниот слој и други неплодни материјали;
- контаминација на горниот слој, со таложење на прашина и други супстанции од воздухот;
- загуби на обработливиот горен слој поради изградбата на инфраструктурата, како што се патишта, железници, канали за вода, индустриски зони и др.
- примената на селективното откопување и одлагање на хумусниот слој бара посебна технологија на откопување, а многу важен податок е и квалитетот на земјиштето.

*Преселување на локалното население* - Во текот на експлоатацијата на еден површински коп може да дојде до потполно иселување на села со домаќинствата. Понатамошното продолжување на животот на овие луѓе ќе зависи од личните желби во кој правец ќе оди решавањето на нивните идни промени на начинот на живот. Постојат неколку типични начини за решавање на проблемот на преселување на локалното население. Еден од најчестите е од добиените пари за експропријација да се направи нова куќа или да се купи стан во урбана средина. Новите куќи се градат на локации кои се предвреме уредени за таа намена, т.е. парцелизирано земјиште во

урбанизирана зона каде е изградена комплетна инфраструктура, асфалтни патишта, водоводна мрежа, канализациона мрежа, струја, телефон и др., или на локација која е по желба на поединците.

*Вработеност* - Зголемувањето на производството на површинските копови бара додатна работна сила, а со тоа и можност за вработување на локалното население. Тоа е потенцијално корисен аспект на експлоатација што делумно ги компензира негативните социјални прашања. Постојат рудници каде работноспособното раселено население работи во рудниците и има предност при вработувањето.

*Бучава и прашина* - Прашината настанува во производниот процес, т.е. на транспортните траки, претоварните станици, на одлагалиштето за јаловина и на недоволно рекултивираното земјиште. Оштетувањата предизвикани од прашина можат да доведат до зголемување на проблемите кај хроничните респираторни болести кај вработените и кај локалното население. Работата и транспортот на тешката механизација предизвикуваат вибрации и бучава што често неповолно влијаат на околното население, бидејќи кај некои копови се работи и во три смени во текот на годината. Климатските услови во кои емисијата на прашина е посебно изразена се долгите периоди на топло и суво време. Заштитата од бучава првенствено е поврзана за користењето на современи машини, уреди и транспортни средства со чија работа таа се намалува до дозволеното ниво. Друг начин е поставување на звучна изолација, односно преграда која ќе го апсорбира звукот и ќе го спречи неговото распространување.

*Хидрологија и хидрогеологија* - Нарушувањата во природната мрежа на дренање настануваат како резултат на неопходното пренасочување на водените текови кои моментално се наоѓаат на територијата на површинските копови. Исто така, активностите на одводнување предизвикуваат негативно влијание на хидрогеолошката рамнотежа во рамките на копот. Режимот на подземни води е неповратно променет, бидејќи со одлагањето е извршено мешање на разни видови на отквивка во различни односи. Од депресијата на површинските копови се испумпува голема количина на вода во околните водотеци. Во согласност со законските регулативи, оваа вода постојано се контролира од страна на овластена лабораторија. Резултатите и анализата на оваа вода треба да бидат достапни за јавноста за да покажат дека квалитетот на овие води е задоволувачки, но ретко може да се појават суспендирани честички кога рударските работи се вршат во близина на водособириот. Во текот на пролетните месеци и високиот водостој, квалитетот на испумпаните води преминува во категорија на природните реципиенти, така што, во овој случај, влијанието на површинската експлоатација е позитивно врз животната средина.

*Пејзаж* - Сите рудници се привремени, во смисла на користење на земјиштето, па затоа е важно да се има план за она што ќе се случува по завршувањето на работа на рудниците. По експлоатацијата, изворниот пејзаж е трајно променет и изворната вегетација е уништена. Визуелното влијание на рудниците се проширува врз поголеми области како забележливи лузни со висок контраст на боја што ја намалува естетската привлечност на пејзажот и влошување на пејзажниот квалитет на оние области каде туризмот често е главен дел од приходот. Сликвитиот пејзаж е интегрална компонента од основниот природен ресурс.

Овие пејзажи се идентификувани и опишани во секој регионален развоен план. Се ова значи дека визуелното влијание од рударството и работењето на рудникот може да биде проценето користејќи компјутерски хардвер и одредени софтверски пакети. ГИС технологијата може да помогне во различни фази на планирање на пејзажите и процесите на донесување на одлуки.

*Квалитет на воздухот* - Во зоната на експлоатација доаѓа до промена на квалитетот на воздухот од вештачките загадувачи. Во зависност од составот на горивото, како и од видот на согорувањето, загадувачките материји кои се емитуваат во атмосферата по согорувањето вклучуваат: оксиди на азот, сулфур диоксид, јаглен моноксид, олово и лесно испарливи органски материји.

#### **Обврски кон заштитата на животната средина**

За да се заштити околината, неопходно е да се контролира и да се следи квалитетот на еко-системот што го сочинуваат: водата, воздухот и земјата. Кога станува збор за експлоатација на минерални сировини, неопходно е да се контролираат сите материјали кои влегуваат (масла, масти...) или излегуваат од рудникот (јаглен, пепел, секундарни сировини, глина...). Исто така е неопходно да се контролира клучниот параметар на квалитетот на процесот на производство, бидејќи со негово подобрување може да се обезбеди долготрајно и продуктивно работење на површинските копови.

Површинските копови поради своите интереси мора да ги следат негативните влијанија врз животната средина и да вршат процена на загрозување и штета. Мониторингот на непосредно загадување - контрола и следење на емисијата на загадувачот е законска обврска на рудникот.

Во согласност со законските регулативи, потребно е да се врши контрола на следниве параметри:

*Воздух* - Мерен индикатор се носената прашина со ветрот и новото на содржина на компонентите настанати со согорување и копање на јагленот ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ). Потребно е да се обезбедат мониторинг програми во

работната и животната средина. Цел е да се одржи нивото на локалниот квалитет на воздухот во работната и животната средина.

*Управување со површинските води* - Мерни индикатори се рН на водата, температурата, заматеноста и содржината на цврстите честички, протокот на вода, длабочината на водата, сливното подрачје, стабилноста на косина и стабилност на акумулација. Потребно е да се обезбеди програма за заштита на површинските води, која се состои од пречистување на отпадните руднички води, пречистување на отпадните води на локалното население, одржување на системот за собирање на отпадните води и нивно пречистување, таму каде што е можно пред изливање во природните извори. Цел е да се избегнат сите можни извори на деградација на квалитетот на вода.

*Управување со подземните води* - Мерен индикатор е квалитетот на подземните води, лабораториски анализи и влијанието на подземните води во површинскиот коп. Со мониторингот се добиваат податоци за количината и квалитетот на подземната вода, а цел е да се избегне деградацијата на количината и квалитетот на подземната вода (физичка, хемиска и биолошка стабилност) во водоносниот хоризонт и да се намали нивото на вода пред фронтот на копање.

*Управување со земјиштето* - Мерен индикатор е прогресивната рекултивација и испитување на примерок од земјиштето. Програмата на работа за управување со земјиштето се однесува на одредување и распознавање на флората и фауната пред да се преземат работите, дефинирање и регулација на ерозијата и наносите, технички опис и распоред на работите на вегетацијата и предлог како да се избегне влијанието на оштетување на околната вегетација за време на одвивање на рударските работи. Природната вегетација мора да се обезбеди за да се спречи ерозија и да се самообнови екосистемот на земјиштето. Цел е да се испитаат геотехничките и ерозивните стабилности на подрачјето, заради обезбедување на правилното користење на земјиштето. Испитаните подрачја ќе бидат рехабилитирани и доведени во нормална состојба според условите на вегетација во останатите непроменети услови.

*Управување со горниот слој на земјиштето и откривката* - мерен индикатор на прогресивната рекултивација. Програмата на работа опфаќа идентификација на слојот на хумус пред тргање на горните слоеви. Со распоредот на тргање е потребно да се обезбеди минимално мешање на горниот слој и јаловината каде и да постои за тоа можност. Цел е да се обезбеди селективно откопување на хумусниот слој на земјиштето и безбедно да се префрли, и да се спречи или намали мешањето на хумусниот слој на земјиштето со одложената јаловина.

*Бучава* - Мерење на нивото на бучава на границите на населеното подрачје и во површинскиот коп. Програмата на работа е да се предвиди поставувањето и одржувањето на бариерата за заштита од бучава во затворен простор или на патиштата за пренос, да се поправат или заменат неисправните издувни делови на возилата и на уредите со ефикасни издувни делови.

*Управување со цврстиот отпад* - Цел е намалување на отпадот, повторно користење, рециклирање и намалување на сировината. Програмата на работа треба да содржи проект, реализација и одржување на системот одговорен за собирање и транспорт на отпадот настанат со рударските активности, на место комунална депонија. Цел е да се изработи план за управување со отпадот, поради директното или индиректното влијание врз здравјето на луѓето и животната средина.

*Управување со опасни загадувачки материји* - Мерен индикатор за опасните материји се дефинираните стандарди на ЕУ и прописите што ги дава Министерството за животна средина. Потребно е да се извршат активностите на површинската експлоатација, така што ќе се избегне настанување на контаминација. Цел е опасниот материјал да биде одлаган на начин кој нема да дозволи оштетување или контаминација на земјата или подземните води, луѓето и животната средина.

*Заштита на природата* - Примероците на популацијата на флората и фауната и заштитата на осетливиот еко-систем треба да се спроведуваат во согласност со прописите за заштита на животната средина. Програмата за работа за заштита на природата треба да ги идентификува ретките загрозени видови или еко-системот, документација поврзана за флората и фауната пред извршување на работите. Цел е да се спречи негативното влијание на животната средина и да се намали ризикот на делување на флората и фауната надвор од подрачјата на активностите.

*Сообраќај* - Мерен индикатор се бројот и должината на патиштата и другите. Програмата на работа треба да се однесува на реконструкцијата на постојните патишта и пруги, изградба на нови патишта спрема природните тек на теренот, намалување на бројот на вкрстување во подрачјето на речните текови, редовно чистење, поправка на сите оштетени постоечки патишта и пруги кои настанале од активностите на површинските копови. Потребно е патиштата кои веќе не можат да се користат привремено да се конзервираат за да не дојде до ерозија и лизгање.

*Економски и социјални аспекти* - Мерни индикатори се растот на вработување, обезбедување на животни услови во новите населби, обезбедување на потребната инфраструктура (патишта, вода, канализација, снабдување со електрична енергија, телефон). Со програмата на работа



треба да се предвиди постепена експропријација на земјиштето за нови населби, да се обезбеди економски интерес на локалното население да се насели во тие нови населби, да се понуди вработување на населението во рудникот, да се зголеми можноста за обработка на земјоделското земјиште во новите населби и др. Цел е да се воспостави комуникација со локалното население, посебно со пренесеното население.

*Здравје и сигурност* - Потребно е да се вршат периодични здравствени прегледи, да се постават ознаки за предупредување на опасност и опасни места. Програмата на работа би требало да предвиди дека транспортната трака и сличните уреди мораат да бидат снабдени со опрема за моментално застанување во секој момент. Пешачките премини, скалите и рампите мораат да бидат обезбедени. Санитарната опрема мора да биде опремена и вработените треба да имаат навика на често миене, посебно оние кои се изложени на прашина и хемиски или патогени извори. Вработените треба да бидат заштитени со ХТЗ опрема според условите и барањата што ги наложува работното место. Целта е вработените минимално да се изложат на ризици кои се опасни по здравјето.

*Мониторинг* - Сите анализи треба да се работат од страна на овластени и акредитирани лаборатории. Со програмата за работа треба да се обрне внимание на изворите на отпад кои бараат мониторинг, параметри кои мора да бидат мерени, ерозија, надзор над лабораториите, квалитет на добиените резултати. Временскиот план на мониторингот мора да биде способен да одговори на барањата на собирање, регистрирање и издавање на податоци. Мониторингот да се користи за следење, регистрирање и означување на секоја потенцијална опасност или несреќа која може да се случи или се случила како последица на неусогласеностите со прописите и барањата за заштита на животната средина. Забрзаниот технолошки развој по Втората светска војна резултирал со пораст на рударското производство, кои го следат сè повалкани технологии.

### **Заклучок**

Поради големите промени што имаат негативно влијание, денес од рударските стручњаци повеќе се бара да се грижат не само како технички и економски успешно да ја добијат корисната супстанца, туку и како да се реализира процесот на рударската експлоатација со најмали негативни последици на околината, која со своите чисти реки, зелени шуми и полиња ни нуди природни дарови. Рударските стручњаци и во пазарните услови на стопанисување не смеат да дозволат сопствена дехуманизација, не смеат зад нив да остават големи ридови со јаловина, полиња без живот и вегетација, туку мораат да се борат за таков технолошки процес кој ќе биде

во функција на вкупните социо-економски и еколошки настојувања, со индустријализацијата и урбанизацијата да се делува плански на еколошкиот систем, а со тоа да се обезбедува неговата естетска и функционална вредност во обем што го дозволува просторот. За постигнување на ЕУ стандарди во поглед на интегрална заштита на животната средина се потребни големи финансиски вложувања да се издвојат од страна на менаџерскиот тим. Преземањето на одговорност за заштита на животната средина не е само обврска и одговорност на рудниците, туку и на сите државни институции. Во согласност со директивите на ЕУ и принципите за одржлив развој, а воедно и како еден од чекорите кон европскиот пазар, во рудниците во Р. Македонија се имплементира Системот за управување за заштита на животната средина во согласност со стандардот ISO 14001 и ISO 9001.

### Литература

- Karageridis, I. (2005). *Visual Impact Assessment Study of Quarry Expansion and Restoration Plan*, Technical Report, LAVA Mining and Quarrying S.A.
- Крстев, Б., Голомеов, Б., (2008). *Инженерство на животна средина*, Штип, Факултет за природни и технички науки - Штип, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
- Ramos, B., Panagopoulos, T (2006). *Aesthetic and Visual Impact assessment of quarry expansion*
- Studija o utjecaju na okoliš eksploatacije površinski kop “Tusto Brdo” Grad Stari Grad, Zagreb 2008, Sažetak za javni uvid