



МАКЕДОНСКО

# РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

ISSN 1409-8288

информативно-стручна ревија година X број 19 декември 2010 година

## НОРМАТИВА

Донесен Закон за изменување и дополнување на Законот за минералните сировини

стр. 4

## РАЗВОЈ

Во тек на изведба се планираните развојни активности за подготовка на рудното лежиште за олово и цинк

Тораница

стр. 14

ОТВОРЕН НОВ ПОВРШНСКИ КОП  
ЗА МЕРМЕР

ГАЛАБОВЕЦ - НОВИ ПРИСАД

# МАКЕДОНСКО РУДАРСТВО И ГЕОЛОГИЈА

информативно-стручна ревија година X број 19 декември 2010 година

**ИЗДАВА** Сојуз на рударските  
и геолошките инженери на Македонија

**ГЛАВЕН И ОДГОВОРЕН УРЕДНИК**  
Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

#### ИЗДАВАЧКИ ОДБОР:

Миле Стефановски  
Драган Насевски  
Живко Калевски  
Благоја Георгиевски  
Зоран Костовски  
Ристо Дамбов  
Борче Гоцевски  
Мише Кацарски  
Костадин Јованов  
Зоран Панов  
Зоран Десподов  
Горан Сарафимов  
Љупчо Трајковски

#### РЕДАКЦИСКИ ОДБОР:

Ристо Дамбов  
Љупчо Трајковски  
Благоја Георгиевски  
Зоран Десподов  
Зоран Костовски  
Филип Петровски  
Герасим Конзулов

#### АВТОРИ НА ТЕКСТОВИТЕ:

Драган Насевски  
Зоран Богдановски  
Благоја Георгиевски  
Зоран Десподов  
Марија Хаџи-Николова  
Николинка Донева  
м-р Раде Станковски  
Љупчо Трајковски  
Димитар Димитровски  
Станке Тасковски  
Стојанче Милалковски  
Дејан Ивановски  
Драган Димитровски  
Валчо Гоцевски  
Афродита Зенделска

#### ЈАЗИЧНА РЕДАКЦИЈА, ДИЗАЈН И ПОДГОТОВКА ЗА ПЕЧАТ

Дејан Д. Николовски  
nikolovski2004@1-home.mk

#### ФОТОГРАФИЈА НА НАСЛОВНА СТРАНА

Детал од површинскиот коп за мермер  
Галабовец, - Нови Присад

#### ПЕЧАТ

АД Печатница "Хиро Дандаро" - Битола

тираж 500

Списание то излегува четири пати годишно

**АДРЕСА НА РЕДАКЦИЈАТА:**  
ул. Граниев бр 7а Скопје

**ТЕЛЕФОНИ:** 02 2443 485 070 994 000  
jrevista@yubna.com  
nikolovski2004@1-home.mk

#### ПРЕТПЛАТА:

подземн 600 денари  
површинсн 150 денари

**ЖИРО СМЕТКА:** 30000000049326  
Кооперативна Банка Скопје

Рекламите и фотографиите не се вклучат

#### Почитувани читатели,



Со ова деветнаесетто издание на информативно-стручната ревија „Македонско рударство и геологија“ се завршуваат десет години од првото издание на ревијата во 2000 година и четринаесеттото издание во континуитет од Одлуката на Извршниот одбор на СРГИМ за нејзиното повторно издавање од август 2007 година.

И во ова деветнаесетто издание презентираниите трудови во ревијата се од повеќе области од рударството, геологијата и пошироко. Уредувачкиот одбор на ревијата за овој број ги одбра темите за кои смета дека се актуелни. Подземната експлоатација на јаглените во Република Македонија во блиска иднина ќе претставуваат основна можност за обезбедување на јаглен како енергент за задоволување на енергетските потреби во Република Македонија, па од тие причини го објавуваме трудот за подземната експлоатација на наоѓалиштето за јаглен Живојно, кое ќе претставува

суровинска база за ТЕЦ Битола. Хидројаловиштата отсекогаш претставувале ризичност и опасност за животната средина, заради што како актуелна тема е презентираниот труд за менаџмент на јаловиштата. Презентирани се и трудови од развојните планови на рудниците за подземна експлоатација на метални минерални сировини, автоматизација на технолошки процеси во рударството, примена на информатичката технологија во рудниците и други информации. Сметаме дека ревијата и понатаму останува единствена можност на стручните и научни работници да ги објавуваат своите стручни и научни трудови, кое во иднина ќе им послужи како референца за нивната стручна и научна работа. Се надеваме дека тие ќе ја искористат оваа можност.

Ова декемвриско издание на ревијата се совпаѓа со верскиот празник Света Варвара, заштитничка на рударите од целиот свет. Нека ни е среќен празникот Света Варвара.

#### СРЕКНО

Љупчо Трајковски, главен и одговорен уредник

#### во овој број:

##### НОРМАТИВА

4 Донесен Закон за изменување и дополнување на Законот за минералните сировини

##### ПЕРСПЕКТИВА

6 Подземна експлоатација на наоѓалиштето за јаглен Живојно

##### МЕНАџМЕНТ

10 Менаџмент на јаловишта

##### РАЗВОЈ

14 Во тек на изведба се планираните развојни активности за подготовка на рудното лежиште за олово и цинк Тораница

##### АВТОМАТИЗАЦИЈА НА ПРОЦЕСИ

17 Автоматизација на технолошкиот процес мелење - класирање

##### ОТКОПУВАЊЕ

18 Отворање, разработка и откопување на подлабоките делови во ревирот Свиња Река, рудник Сосо

##### ИНФОРМАЦИЈА

23 Четврто стручно советување ПОДЕКС '10

##### ИСТОРИЈАТ

24 Рударски музеи за прикажување на начинот на подземна експлоатација на минерални сировини

##### ПРЕТСТАВУВАЊЕ

28 PRI MAR International - Нов површински коп за мермер во Прилепско

##### ПРОЕКТИРАЊЕ

29 Примена на софтвер за проектирање на дупчачко-минерски работи во рударството

##### ИСПИТУВАЊЕ

34 Методи и начини на земање на мостри од почви и седименти

##### ЦРНА ХРОНИКА

38 Лошата проценка на стабилноста на материјалот (јаловината) во силката на која стоел унесрејениот Зоран Атанасовски е причина за несреќата



# РУДАРСКИ МУЗЕИ ЗА ПРИКАЖУВАЊЕ НА НАЧИНОТ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ

асистент м-р Стојанче МИЈАЛКОВСКИ  
Институт за рударство - Факултет за природни и технички  
науки при Универзитетот „Гоце Делчев“ - Штип

Дејан ИВАНОВСКИ  
Рудник за олово и цинк САСА ДООЕЛ, Македонска Каменица

Драган ДИМИТРОВСКИ  
Државен инспекторат за техничка инспекција, Министерство за економија

## ВАЖНОСТ И ИСТОРИЈАТ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈАТА НА МИНЕРАЛНИТЕ СУРОВИНИ

Наоѓалиштата на минерални сировини претставуваат природни материјални добра кои во текот на долгата историја на човештвото биле продуктивно користени за потребите на луѓето и за развитокот на цивилизацијата воопшто. Рударството како една од најстарите индустриски гранки во општествениот развиток, целосно се темели врз користењето на рудните наоѓалишта. Првите и најстари остатоци од рударењето зборуваат дека користењето на металите започнало уште во праисториско време, а потоа јасно се одбележани периодите на железната и бронзената доба, периодот на римското и саското рударење, времето на

индустриската револуција во Велика Британија, златната треска од крајот на XIX век во САД, уранската треска во средината на XX век, па до потрагата по ретките метали, неметалните сировини и елементите од групата на ретки земји во денешно време. Сето ова јасно укажува на местото и улогата на минералните сировини во индустрискиот развој на огромно број на држави во светот, како и нивното влијание врз индустријата на земјите во развој. Потребно е да се напомене дека потрагата по минералните сировини и во денешно време се одвива со несмален интензитет и тоа претежно на недоволно истражените подрачја, како и на териториите на земјите во развој. На ваквата состојба укажува постоењето на поголем број

истражувачки компании, особено од западноевропските земји, кои вложуваат значителни финансиски средства во потрага по нови минерални богатства.

Рударството своите почетоци ги има некаде уште пред 500 000 години, кога првите луѓе биле во потрага по материјали за изработка на алатки-кремен, обсидијан и кварцит, кои биле обработувани до ниво кога се добивале со остри ивици и можеле да послужат за сечење.

Потоа со развојот на грнчарството и изработката на најразлични садови, голема примена почнала да наоѓа и глината. Исто така и пигментите наоѓале примена уште во самите почетоци на човештвото, бидејќи се користеле како средство за боене на ѕидовите од пештерите и за

декорација на телата.

### ВЛИЈАНИЈА ВРЗ ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРЕДИЗВИКАНИ ОД ЕКСПЛОАТАЦИЈАТА НА МИНЕРАЛНИТЕ СУРОВИНИ

Рудниците кои што активно работат, во областа каде се наоѓаат донесуваат економски просперитет, но имаат и негативно влијание врз животната средина, изразено преку уништување на земјиштето каде е лоциран рудникот, зголемено загадување на земјиштето и сл.

Поради ограничениот век на експлоатација на секој рудник, многу е важно во што поголем степен да се зачува животната средина, како за време на експлоатациониот век на рудникот, така и после завршувањето со експлоатација.

Поради тоа, рударските компании имаат обврска по завршувањето со експлоатацијата, да го вратат земјиштето во што е можно поприближна состојба со онаа од пред започнувањето на процесот на експлоатација.

Во некои случаи, старите рудници се користат за одлагање на отпад, додека пак некои други се ставаат под заштита на државата и се претвораат во национални

експлоатацијата, тогаш тие привремено населби прераснуваат во поголеми населби кои што се директно поврзани и зависни од тој рудник. При престанокот на работењето на рудникот, односно после експлоатирањето на рудникот, да не дојде до замирање на населбата и целосно нејзино преселување, потребно е да се превземаат соодветни мерки. Една од тие мерки е користењето на експлоатираниот подземни рудници како музеи. На овој начин продолжуваат да опстојуваат тие населби и стануваат интересни за посета од страна на туристи. Оваа мерка, односно идеја веќе се применува во светот. Постојат поголем број на вакви експлоатирани подземни рудници претворени во музеи. Меѓутоа постојат и такви музеи кои што го доловуваат вистинското чувство на рудник, и кои ги прикажуваат рударските активности во оригинална форма. Во овој труд ќе биде разгледан Техничкиот музеј во Загреб, Хрватска. Во овој музеј се наоѓа посебен оддел за геологија, рударство и нафта со модел на рудник во природна големина и геодетска канцеларија.

### ТЕХНИЧКИ МУЗЕЈ ВО ЗАГРЕБ

технологија (во фаза на формирање).

Во овој труд ќе биде разгледан одделот за геологија, рударство и нафта со модел на рудник во природна големина и геодетски катастар.

### Геологија, рударство и нафта

*Геолошката збирка* говори за настанувањето на Земјата, нејзината еволуција и внатрешната градба. Староста на Земјата, односно планетата на која што живееме се проценува на 4,5 до 5 милијарди години, а промените низ кои што поминала Земјата во текот на својата историја биле многу бурни. Збирката ги запознава посетителите со основните геолошки поими, минералите, карпите, облици на релјефи итн., со посебен осврт кон настанувањето на наоѓалиштата на минерални сировини.

Прикажани се начини и различни технички решенија со кои што луѓето во минатото пронаоѓале наоѓалишта на минерални сировини, како и најсовремени достигнувања во ова подрачје.

*Рударската збирка* дава приказ за развојот на техниката во рударството од почетокот до

денес. Изложени се примероци на најпознатите руди: железо, олово, бакар, цинк итн., како и приказ на рудниците во Хрватска од античкото време до денес.

Најинтересен дел

од овој оддел е рудникот, подобро речено модел на еден хоризонт на рудник за јаглен и метали, изграден во вистински големина. Вкупната должина на рударскиот ходник изнесува околу 300 m, а најголемата длабочина е 6 m.

*Нафтената збирка* се занимава со настанокот на нафтата и плинот, нивното движење и распоредување во Земјината кора, како и начинот за откривање на нивните наоѓалишта, методите за искористување и преработка.

Новост во овој оддел претставува



паркови или музеи заради заштита од понатамошна деградација.

### КОРИСТЕЊЕ НА ЕКСПЛОАТИРАНИТЕ ПОДЗЕМНИ РУДНИЦИ КАКО МУЗЕИ

Обично "интересните" рудни наоѓалишта се наоѓаат надвор од населени места и на поголема оддалеченост од населените места. Поради тоа при отворањето на нов рудник, се формираат привремено населби. Ако рудникот е со поголем век на експлоатација, односно неколку децении се врши

Во Техничкиот музеј во Загреб постојат неколку оддели:

- трансформација на енергијата;
- транспортни средства (копнени, водени и воздушни транспортни средства);
- астронаутика и планиметрија;
- геологија-рударство-нафта со модел на рудник во природна големина и геодетски – катастар;
- основи за земјоделството со колекции;
- противпожарникарство;
- великани во хрватската наука и



**геодетската канцеларија.** Таа го пресликува изгледот на една катастарска канцеларија од првата половина на нашиот век.

#### Рудник "Барбара"



Рудникот "Барбара" е најпривлечниот дел од Техничкиот музеј за посетителите. Истиот бил изграден во 1963 година и во него се прикажува подземната експлоатација на минералните сировини.

Во делот на рудникот кој што асоцира на условите во кои што се врши подземна експлоатација на јаглен, се прикажани главните рударски простории и нивната намена. Рударската работна операција - подградување е изразена на преку стотина детали за подградување. Тоа се различни начини на подградување со дрвена подграда (ходници во јаглените), изведување на постојани (трајни) рударски простории (тули, камени блокови, бетон и сл.), специфична подграда за навозишта и рударски окна, откопи (работилишта), т.н. „широко чело“ (со засип), ускопи и нископи, патишта и уреди за проветрување на рудникот. Посебно е значајно дека во овој приказ на рудникот во природни големини се копирани поединечни делови од подземните простории на поранешниот загорски јагленокон, како и рудникот за камен јаглен „Раша“: рударски ходници за различна намена (транспортни, вентилациони итн.), активни и стари (напуштени и зарушени) работилишта, останати рударски работи (против пожарни сидови, вентилациони врати, и сл.).

Освен приказот за добивање на јаглен, посетителите можат да видат и начин за откопување на

други минерални сировини, на пример: боксити, оловно-цинковна-сребрена руда и железо. Рудникот во загрепскиот Технички музеј е единствен



музејски содржај во кој што посетителот може да го доживее вистинското чувство за рударскиот живот и работа.

#### Длабинска пумпа за нафта



Клипна пумпа - "клацкалица" е изработена од страна на компанијата *Wuelfel* (Германија), некаде во 1935 год. Пумпата се користи за вадење на нафта од големи длабочини, во случаи кога притисокот во наоѓалиштето за нафта не е доволно голем за нејзино избивање на површината. Оваа пумпа е на електричен погон.

#### Гарнитура за истражно дупчење

Овој вид на комплет е произведен некаде околу 1950 год. во компанијата *Craelius* (Шведска) под ознаката *AB-2*, се користи за истражно дупчење со вадење на јадрото за утврдување на геолошката градба на теренот до длабочина од 350 m. Масата на гарнитурата изнесува 950 kg, а дијаметарот на дупнатините може да се менува од 36 до 86 mm.

#### Канцеларија за геодетски катастар

Во таа просторија, која што го



прикажува изгледот на една работна канцеларија од почетокот на XX век, посетителите се запознаваат со низа на мапи, топографски карти, катастарски планови и сл., карактеристични за тоа време. Изложени се тогаш користените геодетски инструменти, различни справи за мерење, механички сметачки машини и прибор за цртање.



#### Ускоп во лигнит (Рудник „Коњшчина“)



Изглед на работилиштето непосредно после минирањето. Дупчењето на минските дупнатини се вршело со рачни сврдли, а јагленот се собирал со

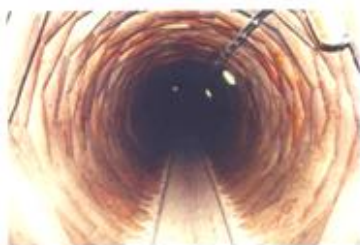
лопата и од челото на работилиштето рачно се префрлал до извозниот ходник. Ускопот се изработувал по падот на слојот. По правило на вакво работилиште работеле двајца работника.

#### Начини за спојување на рударската подграда



Поединечни сегменти од рударската подграда се спојуваат на посебни начини, зависно од нивната намена, односно притисоците кои што треба да ги поднесат. Во музејот се прикажани начини за спојување: „на заб“ (германски начин на спојување), „на шор“ (полски начин на спојување), „кос спој“ (шведски начин на спојување) и „попустлив спој“. Прикажан е елемент од дрвено-челична подграда (дрвен столб-вертиланго и челична преграда-хоризонтално).

#### Полигонална подграда



Посебно интересна е подградата во облик на затворен полигон од

осум, шеснаесет, односно триесет и два елементи, која што е карактеристична за осигурување на јамските простории изложени на посебно силни притисоци од сите страни, што е случај во лигнитските јагленокопи со глинене наслаги.

#### Откопување на боксит



Прикажана е подетажна метода за откопување на боксит, која имала долгогодишна примена во рудниците во Хрватска. Таа метода се применувала во различни слични варијанти, зависно од природните услови на поединечните наоѓалишта и од степенот на механизираниот откопот и другите технолошки фази при подземната експлоатација.

Историски гледано, бокситот бил прва минерална сировина која била експлоатирана во Хрватска. Во Истра, бокситот за рударски цели се произведувал уште во XVI век, а во поголеми количини започнал да се експлоатира при крајот на XVIII и во XIX век.



#### Откопување на оловно-цинковно-сребрена руда

Прикажано е класично откопување на оловно-цинковна и сребрена руда со кровно обарање на рудата и засипување од бичните „озајмишта“ изработени како стрмни ускопи. Примерот на сликата е од богати рудници во Фрејберг (Саксонија), кои што работеле повеќе од 800 години. Познатите стручни рудари и металурзи од тие подрачја, доаѓале во Хрватските краеве, со што придонеле за развојот на Хрватското рударство.

#### Откопување на железна руда



На сликата се прикажани рударски карактеристики и експлоатирање на железна и бакарна руда, како и гипс и анхидрит во традиционалното подрачје „Руда“ кај Самобор. Тој локалитет имал историско значење, бидејќи некои податоци укажувале дека таму се експлоатирало уште во средниот век, а можеби и порано.

Тоа традиционално рударско подрачје имало и големо рударско-металуршко значење, бидејќи покрај железните минерали се појавувале и жили од бакар во подината, додека пак кровината била составена од гипс и анхидрит.

#### КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

1. Серафимовски Т.: Рудни наоѓалишта, Рударско-геолошки факултет, Штип, 2000
2. [www.mdc.hr/tehnicki/index.html](http://www.mdc.hr/tehnicki/index.html)