



ЗРГИМ

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

**14 – 15. 11. 2014 година
Радовиш**

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Зборник на трудови:
**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА
МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Зоран Десподов

Проф. д-р Ристо Дамбов

За издавачот:

Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Асс. м-р Стојанче Мијалковски

Асс. м-р Радмила Каранаква Стефановска

Марјан Петров

Изработка на насловна страна:

м-р Ванчо Ациски

Печатница:

Калиографос, Штип

Година:

2014

Тираж:

130 примероци

CIP - Каталогизација во публикација

Национална и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски", Скопје

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 (7; 2014; Радовиш)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини: зборник на трудови /

VII стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'14 14-15.11.2014 година

Радовиш; [главен и одговорен уредник Зоран Десподов, Ристо Дамбов]. - Скопје:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2014-328 стр.: илустр.; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-65530-3-6

Сите права и одговорности за одпечатените трудови ги задржуваат авторите. Не е дозволено ниту еден дел од оваа книга биде репродуциран, снимен или фотографран без дозвола на авторите и издавачот.



ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА



КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” - ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Горан Мијоски**, УКИМ, ГФ, Скопје, Проф. д-р **Милош Грујиќ**, Институт за испитување на материјали, Белград, Србија, Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Бугарија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател: **Николајчо Николов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш.

Потпретседатели: Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип.
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип.

Генерален секретар: **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци

Членови:

Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, **Љупчо Трајковски**, ЗРГИМ, Кавадарци, **Зоран Костоски**, Мраморбјанко, Прилеп, м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп, **Драган Насевски**, ГИМ, Скопје, **Миле Стефанов**, Рудник “Бањани”, Скопје, Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола, **Драган Димитровски**, Државен инспекторат за техничка инспекција, Скопје, Асс. м-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип, **Марија Петровска**, Стопанска Комора, Скопје, Доц. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип, Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип, м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Чедо Ристовски**, Рудник “САСА”, М. Каменица, **Миле Пејчиновски**, ИММ Рудник “Тораница”, К. Паланка, **Мише Кацарски**, ИММ Рудник “Злетово”, Пробиштип, м-р **Кирчо Минов**, Рудник “Бучим”, Радовиш, м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци, м-р **Костадин Јованов**, Министерство за економија, Скопје, **Живко Калевски**, Рудник “Осломеј”, Кичево, м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје, Доц. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип, Доц. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип, Асс. м-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип.

**VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”
- со меѓународно учество –**

14 Ноември 2014, Радовиш
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО

ГЛАВЕН СПОНЗОР:

- РУДНИК ЗА БАКАР “БУЧИМ”, Радовиш.

ТРАДИЦИОНАЛНИ СПОНЗОРИ

- РУДНИК ЗА ОЛОВО И ЦИНК “САСА”, Македонска Каменица;
- INDO MINERALS AND METALS, Пробиштип;



ЗРГИМ

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

**Радовиш
14 – 15. 11. 2014 год.**

ПРЕДГОВОР

Меѓународното стручно советување за подземната експлоатација на минералните сировини (ПОДЕКС), за првпат се одржа на 06.12.2007 год. во Пробиштип во организација на Сојузот на Рударските и Геолошките Инженери на Македонија (СРГИМ).

Од 2012 година советувањето е проширено со трудови од површинската експлоатација на минерални сировини и е именувано како ПОДЕКС-ПОВЕКС.

Стручното советување, на тема: технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини, традиционално се одржува секоја година во месец ноември. На ова советување земаат учество голем број на стручни лица од: рударската индустрија, универзитетите, научно-истражувачките и проектантските организации, производителите на опрема и др.

На досегашните шест советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 и 2012 год.) учествуваа повеќе автори од 8 држави, кои презентираа 142 стручни трудови.

За ова седмо советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '14) пријавени се 42 труда, на автори од 5 држави.

Големиот број на трудови од домашните автори произлезе како резултат на научно-истражувачката работа реализирана на високообразовните институции во Р. Македонија. Меѓутоа, посебно не радува учеството на автори од непосредното рударско производство, кои што презентираат постигнати резултати во рударската пракса.

Се надеваме дека традицијата за собирање на сите специјалисти од областа на подземната и површинската експлоатација на минералните сировини, ќе продолжи и дека во идниот период ова советување ќе прерасне во меѓународен симпозиум.

Уредници



AMGEM

VIIrd EXPERT CONFERENCE THEMED:

“Technology of underground and surface mining of mineral raw materials”

PODEKS - POVEKS '14

Radovis

14 – 15.11.2014.

FOREWORD

The International expert conference on underground mining of mineral raw materials (PODEKS), organized by the Association of Mining and Geology Engineers of Macedonia (AMGEM), was first held on 06.12.2007 in Probishtip.

Since 2012, in this counseling, surface exploitation of mineral resources is included too, and it is called PODEKS-POVEKS.

This expert conference called: Technology of underground and surface mining of mineral raw materials, traditionally, has been organized annually during November. A number of experts from the mining industry, universities, research institutions, planning companies, and equipment manufacturing companies participate in this conference.

Many authors from 8 countries participated in the previous six conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011 and 2012) presenting 142 expert papers.

Fourty-two authors from 5 countries have registered their expert papers for the VIIth conference (PODEKS - POVEKS '14).

The large number of expert papers from the domestic authors has emerged as a result of the research work carried out at the higher education institutions in the Republic of Macedonia. We are particularly delighted by the participation of the authors involved in the immediate mining production who will be presenting the achieved results in the mining practice.

We hope that the tradition of gathering of all specialists from the field of underground and surface mining of mineral raw materials will continue and that this conference will grow up to an international conference in the future.

The Editors



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш
14 – 15. 11. 2014 год.

СОДРЖИНА

СОСТОЈБА ВО РУДАРСТВОТО ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА И ПЕРСПЕКТИВИ ВО НАРЕДНИОТ ПЕРИОД * Николајчо Николов, Марија Петроска.....	1
ОСВРТ КОН ПРЕТСТОЈНИТЕ ИСТРАЖУВАЊА НА ЈАГЛЕН НИЗ МАКЕДОНИЈА * Пеце Муртановски, Александар Стоилков, Сашо Цветковски, Маја Јованова.....	11
МИНЕРАЛНО-СУРОВИНСКА ПОЛИТИКА НА БУГАРИЈА НА ПОЧЕТОКОТ НА ХХI ВЕК * Петар Даскалов.....	19
ОСНОВНИ ПРОБЛЕМИ ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА СИЛИЦИСКИТЕ СУРОВИНИ ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Крсто Блажев, Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров.....	26
СТРИМ СЕДИМЕНТИТЕ КАКО МЕТОДА ПРИ ИСТРАЖУВАЊЕТО НА ЗЛАТОТО ВО РУДНАТА ПОЈАВА БОРОВИК * Виолета Стефанова, Војо Мирчовски, Виолета Стојанова, Гоше Петров.....	30
МИНЕРАЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ФЛУОРИТ ОД НАОЃАЛИШТЕТО СИВЕЦ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Тена Шијакова-Иванова, Војо Мирчовски	35
ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА АРГИЛОШИСТИТЕ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ „КРНИНО“ ВЕЛЕС * Војо Мирчовски, Тена Шијакова – Иванова, Виолета Стефанова, Ѓорѓи Димов, Васко Мирчовски.....	40
КОРЕЛАЦИЈА НА НЕОГЕНИТЕ БАСЕНИ ВО СРПСКО-МАКЕДОНСКИОТ МАСИВ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов.....	49
ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИ И МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО“ ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА * Орце Спасовски, Даниел Спасовски.	57

ГЕОТЕРМИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА КАКО ОБНОВЛИВ И ЕКОЛОШКИ ИЗВОР НА ЕНЕРГИЈА * <i>Марјан Делипетрев, Тодор Делипетров, Ана Митаноска, Александра Ристеска, Крсто Блажев, Благој Делипетрев, Горги Димов.....</i>	65
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ЛОКАЛИТЕТОТ ЧЕПИГОВО ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА ГРАД ПРИЛЕП * <i>Војо Мирчовски, Пеце Ристевски, Гоше Петров, Горги Димов.....</i>	72
МЕТОДИ НА ИСПИТУВАЊЕ ВО МИНЕРАЛОГИЈА НА ЖИВОТНА СРЕДИНА * <i>Тена Шијакова - Иванова.....</i>	79
УСЛОВИ И НАЧИН НА ЗЕМАЊЕ НА ПРИМЕРОЦИ ЗА ЛАБОРАТОРИСКИ ИСПИТУВАЊА ВО ФАЗАТА НА ДЕТАЛНИ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ПРИМЕРОТ НА НАОЃАЛИШТЕТО КАЗАНДОЛ * <i>Коста Поцков, Орце Спасовски.....</i>	87
ИЗБОР НА НАЧИНОТ ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНИ НАОЃАЛИШТА ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова.....</i>	96
ИЗБОР НА ОПТИМАЛНА ВАРИЈАНТА ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНОТО НАОЃАЛИШТЕ Р'ЖАНОВО ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * <i>Горан Сарафимов.....</i>	105
ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНИ СОФТВЕРСКИ ПРОГРАМИ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ И МОДЕЛИРАЊЕ ВО РУДАРСТВОТО * <i>Ванчо Гоцевски, Илија Велиновски.....</i>	112
ТЕХНО-ЕКОНОМСКА СТУДИЈА ЗА МОЖНОСТИ ЗА ЕСПЛОАТАЦИЈА НА ДОЛОМИТСКА ДРОБИНА - ТЕХНИЧКИ КАМЕН * <i>Игор Максимов, Ристо Дамбов.....</i>	122
THE OPTIMATIZATION TECHNOLOGY OF DRILLING AND BLASTING USING METHOD OF PRESPLITTING CHARGING BLAST HOLE AT SURFACE MINES IN THE BROWN COAL MINE BANOVICI * <i>M. Čerģić, H. Husić, A. Jalmanović, S. Čerģić.....</i>	129
МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ ВО ФУНКЦИЈА ЗА НАМАЛУВАЊЕ НА СЕИЗМИЧКИТЕ ЕФЕКТИ * <i>Ристо Дамбов, Игор Трајанов, Илија Дамбов, Горан Јованов.....</i>	138
ПРИДОНЕС НА НОНЕЛ СИСТЕМОТ ЗА ИНИЦИРАЊЕ ВО КВАЛИТЕТОТ НА ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ ВО РУДНИКОТ ЗА ОЛОВО И ЦИНК "САСА" * <i>Дејан Ивановски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски.....</i>	147
ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ВАРОВНИК ОД НАОЃАЛИШТЕТО "ТАТАРЛИ ЧУКА" * <i>Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Емил Јорданов.....</i>	156
АНАЛИЗА НА СТАБИЛНОСТА НА КОСИНТЕ ВО ПОВРШИНСКИОТ КОП "ТУМБА" - С. БЕЛОВОДИЦА, ОПШТИНА ПРИЛЕП * <i>Горан Стојкоски.....</i>	163

ИЗБОР НА ОПРЕМА ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА АРХИТЕКТОНСКО УКРАСЕН КАМЕН ВО РУДНИЦИ КАДЕ НЕМА ТЕХНОЛОШКА ВОДА * Зоран Костоски...	170
РАСПРОСТРАНЕТОСТ НА ПОДЗЕМНАТА ГАСИФИКАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ ВО СВЕТОТ * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Поповски..	179
СПЕЦИЈАЛНИ МИНИРАЊА ВО РАЗДРОБЕНИ ЗОНИ ПРИ ДОБИВАЊЕ НА МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ * Ристо Дамбов, Игор Стојчески.....	185
ТЕХНОЛОГИИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНИ ИНСТАЛАЦИ * Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Марија Хаџи Николова.....	195
ЕНЕРГЕТСКИ РАЗВОЈ РЕПУБЛИКЕ СРБИЈЕ БАЗИРАН НА ПОВРШИНСКОЈ ЕКСПЛОАТАЦИЈИ ЛИГНИТА * Предраг Јованчић , Бојан Димитријевић, Томислав Шубарановић , Саша Степановић.....	203
ПРИМЕНА НА ЛЕНТЕСТИ ТРАНСПОРТЕРИ СО ВЛЕЧНИ ЈАЖИЊА ЗА ТРАНСПОРТ НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ НА ТЕРЕНИ СО СЛОЖЕНИ КОНФИГУРАЦИИ * Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Драги Пелтетчки.....	212
ЗАШТИТА НА ПОВРШИНСКИОТ КОП „ПОДИНСКА ЈАГЛЕНОВА СЕРИЈА“ – “ПЈС” ОД ПОВРШИНСКИ И ПОДЗЕМНИ ВОДИ * Благој Ѓорѓиевски.....	219
ШТЕТИ НАСТАНАТИ ВО РУДНИЦИТЕ ВО СРБИЈА КАКО ПОСЛЕДИЦА ОД ПОПЛАВИТЕ ВО МАЈ 2014 ГОДИНА * S. Mitić, D. Milojević, N. Makar, D .Milošević, Z. Belić, D. Vlajić, M. Gutović.....	228
АНАЛИЗА НА СОСТОЈБАТА СО ОТПАД ОД БАТЕРИИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Борис Крстев, Ана К.Мазневска, Даниела Нелепа Дамеска, Александра Д. Аврамовска, Дејан Шошковски, Анита А. Митревска, Александар Крстев, Агрон Алили.....	238
ДОБИВАЊЕ СТАКЛО ОД ЦВРСТ МЕТАЛУРШКИ ОТПАД НАМЕНЕТО ЗА ДОБИВАЊЕ СТАКЛО-КЕРАМИКА * Ејуп Љатиџи, Анита Грозданов, Горан Начевски, Перица Пауновиќ.....	245
КАРАКТЕРИЗАЦИЈА НА ПРИРОДНИ И МОДИФИЦИРАНИ СОРБЕНТИ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ТЕШКИ МЕТАЛИ ОД ВОДЕНИ РЕСУРСИ * К. Лисичков, З. Божиновски, С. Кувенџиев, М. Љатиџи, М. Маринковски, Д. Димитровски.....	253
ЗА НЕКОИ XRD МЕТОДИ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ БРОЈ НА СЛОЕВИ КАЈ ГРАФЕН: ПРЕДНОСТИ, СПОРЕДБА И ЗАЈАКНУВАЊЕ * Бети Андоновиќ, Абдулаким Адеми, Александар Петровски, Анита Грозданов, Перица Пауновиќ, Александар Димитров.....	258
ПХБ КАКО ОПАСЕН ОТПАД И ПОЈАВА ВО ИНДУСТРИЈАТА * Агрон Алили , Снежана Каракашева Сачкарска, Ирена Јовановска, Борис Крстев, Александар Крстев.....	266
ПСИХОЛОШКА ПОДГОТОВКА ВАЖЕН ФАКТОР ПРИ ЕДУКАЦИЈА НА РУДАРСКИ СПАСИТЕЛ * Александар Крилчев.....	274

МОНИТОРИНГ НА ПЕРСОНАЛНАТА ЕКСПОЗИЦИЈА НА ФИЗИЧКИ И ХЕМИСКИ ШТЕТНОСТИ ВО РЕАЛНИ РУДНИЧКИ СРЕДИНИ * Дејан Мираковски, Марија Хаџи-Николова, Николинка Донева, Ѓорѓи Везенковски.....	277
СОВРЕМЕН КОМПЈУТЕРСКИ ПРИСТАП ЗА ПЛАНИРАЊЕ И СИМУЛАЦИЈА НА ПОЖАРНИТЕ СЦЕНАРИЈА И ПЛАНОВИТЕ ЗА ЕВАКУАЦИЈА ВО РУДНИЦИТЕ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Ванчо Аџиски.....	285
СТРАТЕГИИ ЗА МЕРЕЊЕ НА БУЧАВА ВО РАБОТНА СРЕДИНА И ОДРЕДУВАЊЕ НА ПЕРСОНАЛНА ИЗЛОЖЕНОСТ НА БУЧАВА * Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева.....	294
ХРОНОЛОГИЈА НА ЗАКОНСКАТА РЕГУЛАТИВА ЗА РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * Миле Стефанов.....	304
ОСНОВНИ ПРИНЦИПИ НА ЗАШТИТА НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ПРИ ИЗГРАДБА НА РУДНИК ЗА ЈАГЛЕН И ТЕРМОЦЕНТРАЛА * Милош Грујиќ, Зоран Десподов, Драгана Јелисавац Ердељан, Јаромир Зелничек.....	312
ОТСТРАНУВАЊЕ НА ОЛОВНИ И ЦИНКОВИ ЈОНИ ОД ВОДЕНИ РАСТВОРИ КОРИСТЕЈЌИ КЛИНОПТИЛОЛИТ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Борис Крстев, Благој Голомеов, Крсто Блажев.....	320



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

VII СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални суровини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '14

Радовиш
14–15.11.2014 год.

ИЗБОР НА НАЧИНОТ ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНИ НАОЃАЛИШТА ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА

SELECTION OF METHOD FOR OPENING UNDERGROUND ORE DEPOSITS

**Стојанче Мијалковски¹, Зоран Десподов¹, Дејан Мираковски¹,
Марија Хаџи-Николова¹**

¹УГД, ФПТН, Институт за рударство, Штип

Апстракт: Во овој труд ќе биде даден краток опис за избор на начинот за отворање на рудни наоѓалишта со подземна експлоатација. Кои простории се користат за отворање на рудните наоѓалишта и каде се лоцираат.

Клучни зборови: отворање, наоѓалиште, окно, поткоп, ходник.

Abstract: In this paper will be given a brief description for selection of method for opening underground ore deposits. Also will be given review on premises that used for opening ore deposits and where they are located.

Key words: opening, deposit, shaft, adit, hallway.

ВОВЕД

Рудникот како целина во својот состав може да има повеќе производни единици или јами кои се посебно отворени со поткопи, рампи или окна. Во склоп на рудникот може да има површински коп за експлоатација на руда, а јаловината служи за пополнување на откопаните подземни простории. Исто така во склоп на рудникот може да има и флотација и сепарација. Сите овие единици се нарекуваат главни и сервисни погони. Покрај овие во составот на рудникот влегуваат и сервисните погони како машински, електро, столарски работилници. Рудните наоѓалишта кои се простираат на поголеми пространства имаат повеќе експлоатациони полиња. Процесот на подземната експлоатација на рудните наоѓалишта се состои од три фази, и тоа:

1. Отворање кое има за цел површината да се поврзе со подземните простории каде се откопува рудата, да се овозможи нејзин транспорт и извоз, транспорт на опрема и луѓе, да се врши проветрување и одводнување и др;
2. Подготовката опфаќа изработка на подземни простории во самото наоѓалиште и околните карпи;
3. Откопување, кое всушност представува вадење на корисната компонента од наоѓалиштето во големи количини со различни методи на откопување.

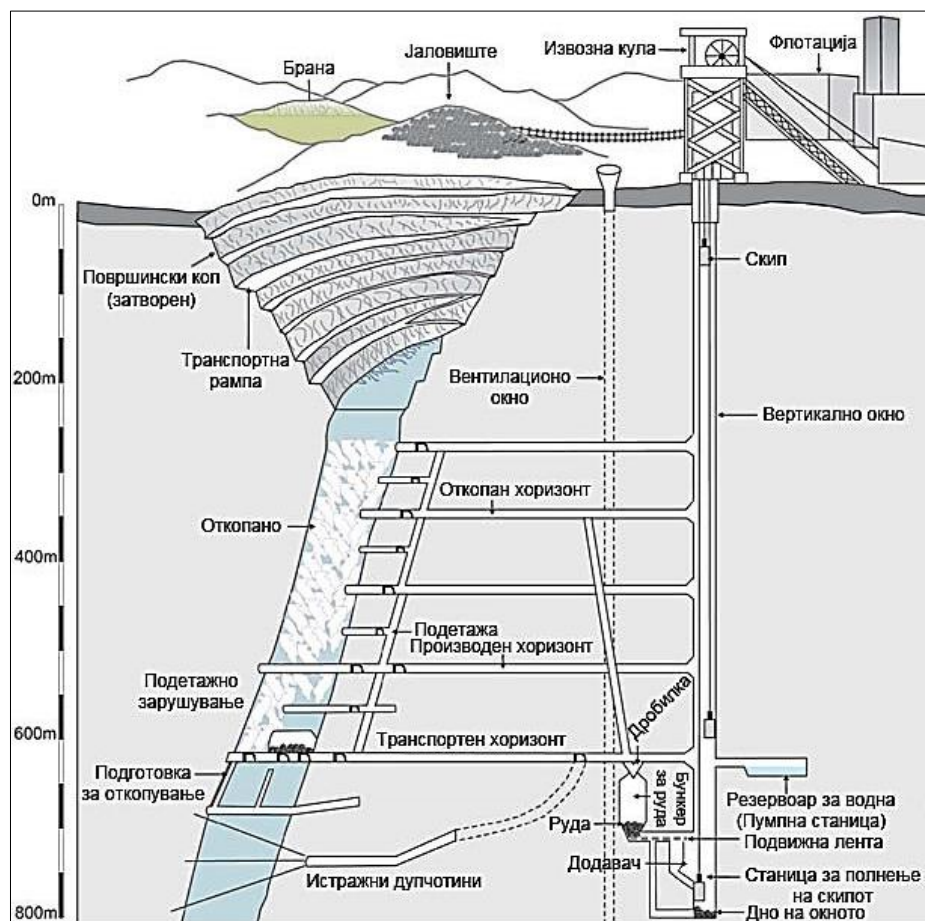
Покрај овие три фази на експлоатација, често пати се употребува терминот разработка на наоѓалиштето. Ова всушност е само дел од отворањето на наоѓалиштето, бидејќи овие простории се лоцираат во околните карпи.

Трошоците за отворање на наоѓалиштето се сместуваат во инвестициониот план, за да со тек на време се исплатат во процесот на производството. Во трошоците за откопување спаѓаат трошоците за: дупчење, минирање, подградување, товарање и др.

1. ОПШТИ ПРИНЦИПИ ЗА ОТВОРАЊЕ НА НАОЃАЛИШТАТА

Отворањето на наоѓалиштата претставува прва фаза од технолошкиот процес на подземна експлоатација на дадено наоѓалиште, при што наоѓалиштето се поврзува со површината со изработка на различни видови на подземни простории. Просториите за отворање служат за транспорт и извоз на рудата, допрема на материјал, превоз на работници, проветрување, одводнување и снабдување на јамата со енергија. Отворањето на наоѓалиштата опфаќа и изработка на простории во придружните карпи и рудата, со кои што наоѓалиштето се дели на ревири и хоризонти. Просториите за отворање можат да се поделат на:

- Главни простории за отворање (извозно окно, поткопи, рампи) и
- Помошни простории за отворање (вентилациони и сервисни окна, главни пречни ходници до наоѓалиштето, навозишта, главна рудна сипка, водособирици, како и останати помошни објекти кои служат за подолг временски период).



Слика 1. Основни објекти при подземна експлоатација

Просториите за отворање мораат да бидат така димензионирани за да овозможат остварување на планираното производство, безбедно движење на вработените, непречено движење на опремата и допрема на репроматеријали, како и да

овозможуваат брзо повлекување на вработените од јамата во случај на пожар, поплава итн.

Постојат основни и комбинирани начини за отворање на наоѓалиштата. Основни начини за отворање на наоѓалиштата се:

- Отворање на наоѓалиштата со (вертикално) окно;
- Отворање на наоѓалиштата со косо окно;
- Отворање на наоѓалиштата со поткоп;
- Отворање на наоѓалиштата со рампа.

Комбинираниот начин на отворање претставува меѓусебна комбинација на основните начини за отворање.

Изборот на начинот за отворање, обликот и димензиите на попречниот пресек на просторијата за отворање, како и бројот и локацијата на просториите за отворање зависи од следните фактори:

- Конфигурацијата на теренот;
- Обликот на рудното тело (наоѓалиштето), правецот на протегање и падот;
- Количината на рудните резерви и капацитетот на производството во фазата на отворање на наоѓалиштето, како и во перспектива;
- Физичко-механичките и структурните карактеристики на карпестата маса во која ќе се изработуваат објектите за отворање на наоѓалиштето;
- Начинот на проветрување и одводнување на подземните простории;
- Сообраќајните прилики и
- Климатските услови.

2. ЛОКАЦИЈА НА ПРОСТОРИИТЕ ЗА ОТВОРАЊЕ

Во простории за отворање се вбројуваат разни видови на окна, навозишта и извозишта, главни извозни ходници, пречници и други простории кои се изработуваат во фазата на инвестирањето. Овде се вбројуваат и пумпните станици, ремизата, подземните работилници, трафостаниците, магацините за експлозив, хала за дробилница, канцеларии, рудни сипки, бункери за руда и сл.

Локацијата на објектите за отворање во однос на наоѓалиштето има големо влијание, бидејќи директно има влијание врз трошоците за транспорт и изработка на објектите за отворање. Како најважни фактори кои имаат влијание при изборот на локацијата се:

- Залегнување на наоѓалиштето;
- Топографија на наоѓалиштето;
- Физичко-механичките карактеристики на карпестата маса;
- Положбата на окното во однос на наоѓалиштето;
- Положбата на постројките за преработка на суровините;
- Рок за почеток на експлоатацијата.

3. ИЗБОР НА НАЧИН ЗА ОТВОРАЊЕ НА НАОЃАЛИШТАТА

Изборот на начинот за отворање на наоѓалиштата, како и изборот на локацијата на просториите за отворање се врши со економска анализа на можните варијанти за отворање. Потребно е врз основа на технологијата за експлоатација на наоѓалиштето да се дефинираат можните варијанти за отворање. Доколку разгледуваното наоѓалиште е составено од едно рудно тело, обично постојат мал број на варијанти за отворање. Во случај да разгледуваното наоѓалиште е составено од повеќе рудни тела, тогаш се зголемува бројот на варијанти за отворање на истото. За секоја од можните варијанти за отворање, кои се анализираат, се одредуваат трошоците за изработка, опремата и одржувањето на објектите за отворање и придружните објекти на површината на теренот, како и трошоците за транспорт, извоз, одводнување итн. Трошоците кои се слични или исти за различни варијанти на отворање не се земаат во предвид при анализата.

Понекогаш за некои од можните варијанти за отворање, потребно е да се разработат и да се анализираат неколку подваријанти. Најповолната подваријанта се усвојува како важечка варијанта за отворање и како таква се вклучува во понатамошната постапка за анализа на можните варијанти за отворање.

При споредување на вкупните трошоци за можните варијанти на отворање, многу е значајно доколку е изводливо да се издвојат:

- Моментално потребниот обем на инвестициони вложувања за отворање на наоѓалиштето и
- Обемот на инвестиционите вложувања кои можат подоцна да бидат актуелни, во текот на веќе започнатата експлоатација на наоѓалиштето, односно во текот на отворањето на нови хоризонти, рудни тела или ревири.

3.1. Отворање со поткоп

Поткоп е скоро хоризонтална јамска просторија со променливи елементи по протегање.

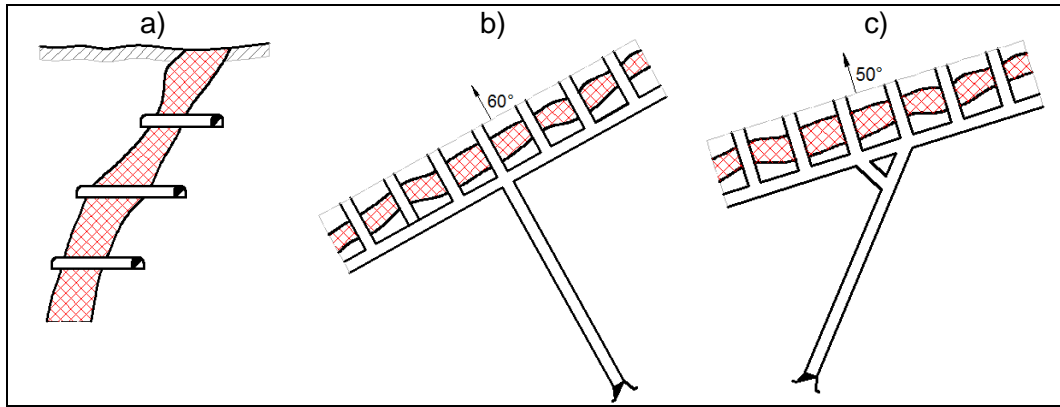
Во зависност од обликот на попречниот пресек, поткопите односно ходниците најчесто се изработуваат како засводени, трапезни или со кружен попречен пресек. Во зависност од нивната просторна положба во однос на другите простории или рудното тело, ходниците можат да бидат пречни, смерни, спојни, пристапни итн. Во зависност од функцијата која им е наменета во производниот систем, ходниците можат да бидат: транспортни, сервисни, вентилациони, откопни, засипни, скреперски, утоварни итн.

Ходникот кој има директна врска со површината се нарекува поткоп, а ходникот на кој почетокот и крајот се на површина се нарекува тунел. Во зависност од функцијата која што ја имаат во производниот систем, поткопите можат да бидат: транспортни, сервисни, вентилациони, засипни, дренажни итн.

Со поткоп се отвораат наоѓалишта кои се наоѓаат на ридски терени. Неговото лоцирање се врши од блиски речни долини кои погодно лежат во однос на постоечките комуникации. Со поткоп обично се отвораат повисоките делови на наоѓалиштето, а со развојот на рудникот пониските делови на наоѓалиштето се отвораат со окно. Правецот на поткопот може да биде по правецот на наоѓалиштето, и тоа во самото наоѓалиште во подинските или во кровинските карпи, а може да биде лоциран и попречно и дијагонално на наоѓалиштето.

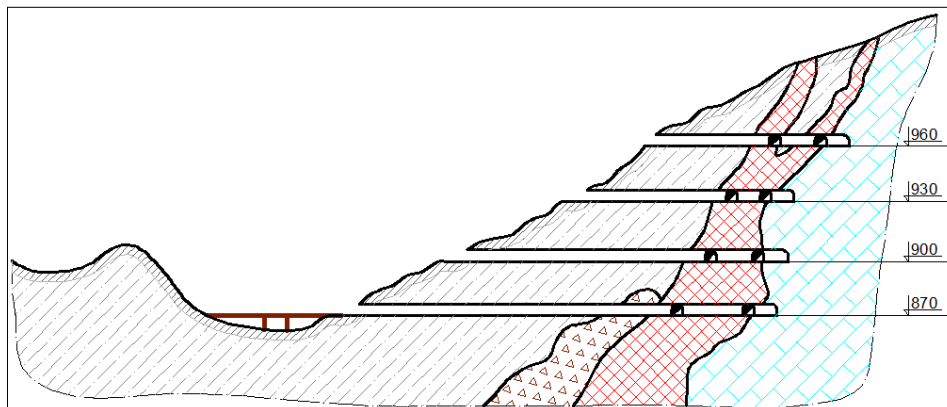
Попречниот поткоп преставува најкраток пат до наоѓалиштето и најчесто се применува. Неговиот правец во однос на протегањето на наоѓалиштето зафаќа агол од 90 степени. Овој поткоп има предност што развојот на работите може да се одвива во два правца по протегањето на наоѓалиштето. Поткопот со дијагонален правец се изведува, ако така налагаат топографските прилики и неговиот правец со протегањето на наоѓалиштето зафаќа агол помал или поголем од 90 степени, а работите може да се одвиваат во два правци по протегањето на наоѓалиштето.

Најнискиот поткоп кој се лоцира на најниската точка од некоја долина, поток или река се нарекува главен поткоп и истиот воедно е и главен извозен поткоп, бидејќи рудата од повисоките хоризонти гравитационо се спушта преку рудни сипки до главниот поткоп и се транспортира надвор.



Слика 2. Отворање на наоѓалишта со поткоп: а) по правецот на протегање, б) попречно на правецот на протегање, в) дијагонално на правецот на протегање на наоѓалиштето

Главниот поткоп служи и за одводнување на повисоките хоризонти, како и за вентилација на јамата без разлика дали преку него се одведува нечист воздух или се доведува свеж воздух. Влезот на главниот поткоп ако е покрај река или поток треба да е на доволна висина над потокот или реката, за да не дојде до поплавување на поткопот при максимален водостој. Од јаловинскиот материјал се формира плато кое се користи за сместување на градежен материјал, како и за поставување на колосек. Често пати околу главниот поткоп се изработуваат градежни објекти како што се: пријавница, управна зграда, купатило, работилници, бункери за руда, па понекогаш и флотација. Овие објекти се градат на цврста подлога.



Слика 3. Отворање со поткопи на повисоките делови на дадено наоѓалиште

Димензиите на поткопот зависат од неговата намена. За поткопи со поголеми должини и поголем капацитет потребен е механизирани транспорт, за кој е потребно да се изработи проширување за разминување на возовите или двоен колосек. Во зависност од видот на карпите во кои е изработен поткопот се поставува и соодветна подграда. Таа може да биде со метални рамки, анкери или еластична подграда (формирана од прскан бетон во комбинација со анкери и мрежа), како најчесто применувана подграда. Наклонот на поткопот треба да биде од 2 до 4‰ заради природно истекување на водата и полесно влечење на полните возови. Димензиите на каналите за одводнување зависат од количината на водата. Кај големи поткопи овие канали се покриваат така да овој дел служи за премин на луѓе.

3.2. Отворање со окно

Окно е вертикална или коса јамска просторија со или без директна врска со површината, со постојани елементи на пад и протегање.

Во зависност од положбата окната можат да бидат вертикални и коси, а во зависност од намената можат да бидат извозни, вентилациони и помошни. Постојат уште и слепи окна, а тоа е кога окното нема директна врска со површината.

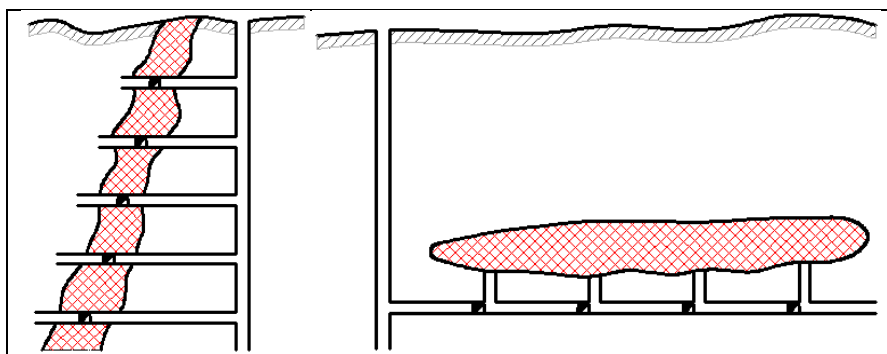
Вертикалните извозни окна можат да бидат: квадратни, правоаголни, кружни, елиптични и со засводени страни, најчесто се изработуваат со кружен попречен пресек. Поединечните делови по пресекот на окното се наредуваат одделенија. Разликуваме одделенија за кошови, за скипови, за премин на луѓе, за цевки и кабли.

За одредување на димензиите на хоризонталниот пресек потребно е да се знае капацитетот на производство во дадениот момент и во иднина. Кај некои рудници развојот се одвива во неколку стадиуми. Ова е случај кај металичните сировини, каде што наоѓалиштата подлабоко залегнуваат или пак се пронаоѓаат нови рудни тела со што се зголемуваат рудните резерви. Димензиите на хоризонталниот пресек на окното зависат од следните фактори:

- Од големината на производството;
- Од начинот на извозот, односно дали извозот се врши со скипови или кошеви;
- Од длабочината на окното;
- Од карактеристиките на карпите во кои се изработува окното;
- Од тоа дали окното служи и за вентилација;
- Од бројот на луѓе кои треба да се превезуваат низ окното;
- Од количината на материјалите, алатите, опремата и сл.

Главните или извозни окна служат за пренесување на руда од јамите на површината. Според извозната механизација окната се делат на извоз со скипови, скипови и кошеви и за извоз само со кошеви. Окната со скипови можат да бидат: со еден скип и противтег, со два скипа и со два пара на скипови. Окната со скипови и кошеви можат да бидат: со два скипа и еден кош со противтег, два скипа и два едноетажни коша, два скипа и еден двоетажен кош со противтег и со два скипа и два двоетажни коша.

Наоѓалиштата кои залегнуваат длабоко под површината и немаат можност да се отворат со поткоп се отвораат со вертикални или коси окна, или пак комбинирано. Ако постојат повеќе начини за отворање треба да се направат повеќе проекти и да се избере најекономичниот. Со вертикално окно се отвораат наоѓалишта кои се вертикални или под некој агол поголем од 50 степени, како и хоризонтални или закосени под мал агол кои што се длабоко под површината, како што е прикажано на слика 4.



Слика 4. Отворање на стрмно и хоризонтално наоѓалиште со окно

Кај вертикални или стрмни наоѓалишта окното се поставува во подинските или кровинските карпи, а поретко во самото наоѓалиште, бидејќи тогаш мора да се остави заштитен столб. Кај хоризонтални или благо залегнати наоѓалишта окното се поставува на една од страните на наоѓалиштето. Изборот дали окното ќе биде косо или вертикално зависи од следните фактори:

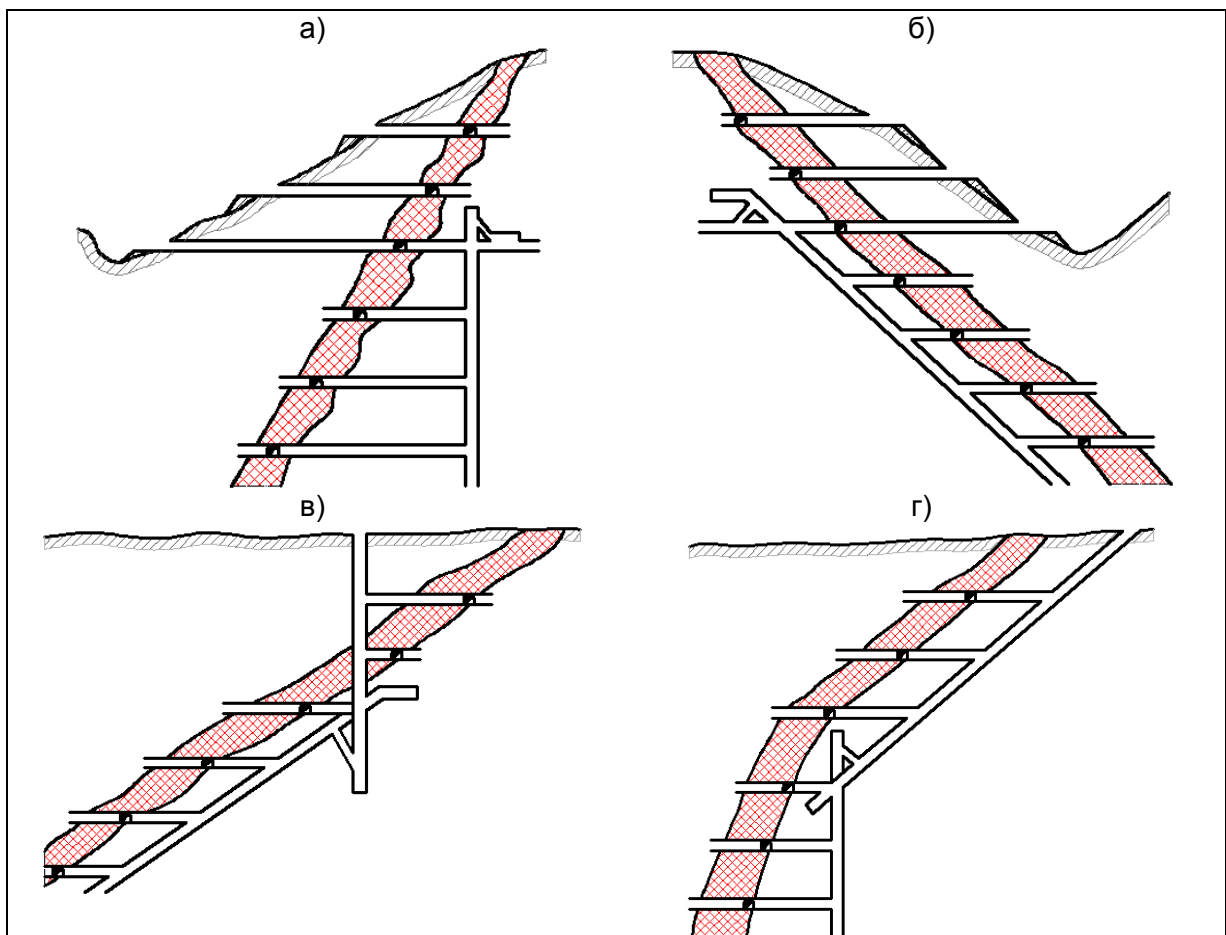
- трошоците за изработка на окното и приходите до наоѓалиштето;
- трошоците за опремување на окното и трошоци за одводнување;

- трошоците за транспорт до окното и извоз од него;
- трошоците за одржување на окното.

3.3. Комбинирано отворање

Комбинираното отворање претставува комбинација од два различни објекти. Каква комбинација ќе се примени зависи од бројот на рудните тела и залегнувањето на наоѓалиштето. Постојат следните комбинации:

1. Отворање на горните делови на наоѓалиштето со поткоп, а долните делови со вертикално слепо окно, како на слика 5 – а);
2. Отворање на повисоките делови на наоѓалиштето со поткоп, а пониските делови со косо окно, како на слика 5 – б);
3. Отворање на повисоките делови на наоѓалиштето со вертикално окно, а пониските делови со косо окно, како на слика 5 – в);
4. Отворање на повисоките делови на наоѓалиштето со косо окно, а пониските со вертикално окно, како на слика 5 – г).



Слика 5. Комбинирано отворање на наоѓалиште

Предноста при комбинираното отворање со вертикално и косо окно е таа што побрзо се отпочнува со производство и се намалува бројот на пречници до наоѓалиштето, а како недостатоци се:

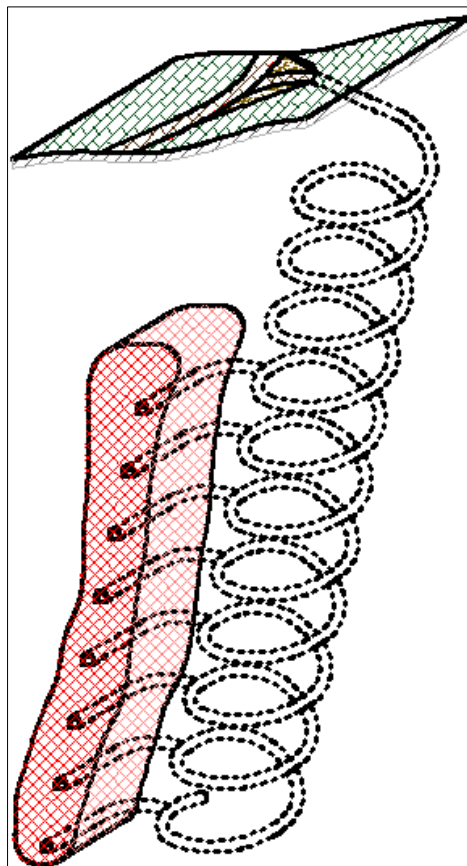
- големата должина на објектите за отворање;
- мала брзина на извозот;
- отежнат е превозот на луѓето и транспортот на рудата и друго.

Комбинираното отворање се практикува кај наоѓалишта кои подлабоко залегнуваат и кои го менуваат падот по должина.

3.4. Отворање со рампа

Во поново време за отворање на рудни наоѓалишта се користат и рампи. Рампа е коса јамска просторија со и без директна врска со површината, произволна просторна положба, со променливи елементи на падот и протегањето, наменета за движење на самоодната јамска механизација и вработените.

Во зависност од функцијата, рампата може да биде транспортна (извозна) и сервисна. Наклонот на рампата и елементите на кружните кривини се прилагодени со карактеристиките на механизацијата. Во зависност од нејзината функција, наклонот најчесто се движи од 1 : 5 до 1 : 10, со тоа што транспортните рампи се изработуваат со помал наклон.



Слика 6. Отворање на наоѓалиште со рампа

4. ЗАКЛУЧОК

Отворањето на рудните наоѓалишта е прва и многу важна фаза во рударството. Многу е важно да се избере соодветен начин за отворање на дадено рудно наоѓалиште и да се избере соодветна локација на просториите за отворање. Посебно внимание потребно е да се посвети при изработката на просториите за отворање, бидејќи истите ќе се користат подолг период, односно се додека не заврши откопувањето во тој дел или експлоатацијата на целото наоѓалиштето.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brady B. H. G., The University of Western Australia and Brown E. T., The University of Queensland: *Rock Mechanics for underground mining*, Third edition, Published by Springer, P. O. Box 17, 3300 AA Dordrecht, The Netherlands, 2006;
2. Glušćević B.: *Otvaranje i metode podzemnog otkopavanja rudnih ležišta*, Univerzitet u Beogradu, Beograd, 1974;
3. Десподов З.: *Технологија на подземна експлоатација* (интерна скрипта), Рударско - геолошки факултет, Штип, 2000;
4. Мијалковски С.: *Отворање и разработка на рудни наоѓалишта за подземна експлоатација* (интерна скрипта), Факултет за природни и технички науки, Штип, 2014;
5. Milićević Živorad: *Projektovanje rudnika sa podzemnom eksploatacijom*, Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, Bor, 2007;
6. Торбица С., Петровиќ Н.: *Методe и технологија подземне експлоатације неслојевитих лежишта* (приручник у настави), Рударско-геолошки факултет, Београд, 1997;
7. Howard L. Hartman: *SME Mining Engineering Handbook*, 2nd Edition, Volume 2, Society for Mining, Metallurgy and Exploration.