



ЗРГИМ

**X СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '17

**03 ÷ 05. 11. 2017 година
Охрид**

**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
www.zrgim.org.mk

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Дејан Мираковски

Уредник:

Доц. д-р Стојанче Мијалковски

За издавачот:

м-р Горан Сарафимов, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Доц. д-р Стојанче Мијалковски

Изработка на насловна страна:

Асс. д-р Ванчо Аџиски

Печатница:

Дуна, Скопје

Година:

2017

Тираж:

150 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'17 (8; 2017; Охрид)

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

стручно советување со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'17 03-05.11.2017 година Охрид;

[главен и одговорен уредник Дејан Мираковски, Стојанче Мијалковски]. - Штип:

НУ Универзитетска библиотека "Гоце Делчев", 2017-286 стр.: илустр.; 30 см

Abstracts кон трудовите. - Библиографија кон трудовите

ISBN 978-608-242-019-6

а) Рударство – Експлоатација – Минерални сировини – Собири

COBISS.MK-ID 99826186

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



ОРГАНИЗАТОР:

**ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА**

www.zrgim.org.mk



КООРГАНИЗАТОР:

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

НАУЧЕН ОДБОР:

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Тодор Делипетров**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Благој Голомеов**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Орце Спасовски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип, Р. Македонија;
Проф. д-р **Слободан Вујиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.
Проф. д-р **Милорад Јовановски**, УКИМ, Градежен факултет, Скопје, Р. Македонија;
Проф. д-р **Витомир Милиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Радоје Пантовиќ**, Технички факултет во Бор, Р. Србија;
Проф. д-р **Ивица Ристовиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Раде Токалиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Војин Чокорило**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Владимир Павловиќ**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Божо Колоња**, РГФ, Белград, Р. Србија;
Проф. д-р **Јоже Кортник**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;
Проф. д-р **Јакоб Ликар**, Факултет за природни науки и инженерство, Љубљана, Словенија;
Проф. д-р **Верослав Молнар**, БЕРГ Факултет, Технички Универзитет во Кошице, Р. Словачка;
Проф. д-р **Петар Атанасов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Венцислав Иванов**, Мино-геолошки Универзитет, Софија, Р. Бугарија;
Проф. д-р **Петар Даскалов**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;
д-р **Кремена Дедељанова**, Научно – технички сојуз за рударство, геологија и металургија, Софија, Р. Бугарија;
м-р **Саша Митиќ**, Рударски Институт, Белград, Р. Србија.

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип.

Потпретседатели:

Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Драган Димитровски, ДИТИ, Скопје;
Митко Крмзов, Еуромакс Ресурсис, Струмица.

Генерален секретар:

м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.

ЧЛЕНОВИ НА ОРГАНИЗАЦИОНИОТ ОДБОР:

Митко Крмзов, Еуромакс Ресурсис, Струмица;
Мице Тркалески, Мермерен комбинат, Прилеп;
Зоран Костоски, Мраморбјанко, Прилеп;
Шериф Алиу, ЗРГИМ, Кавадарци;
Филип Петровски, Минерал проект, М. Каменица;
Драган Димитровски, ДИТИ, Скопје;
м-р **Драги Пелтечки**, Еуромакс Ресурсис, Струмица
м-р **Љупче Ефнушев**, Министерство за економија, Скопје;
м-р **Горан Сарафимов**, ЗРГИМ, Кавадарци.
м-р **Кирчо Минов**, Рудник за бакар “Бучим”, Радовиш;
м-р **Зоран Богдановски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;
м-р **Борче Гоцевски**, Рудник “САСА”, М. Каменица;
м-р **Благоја Георгиевски**, АД ЕЛЕМ, РЕК Битола, ПЕ Рудници, Битола;
м-р **Сашо Јовчевски**, ЗРГИМ, Кавадарци;
м-р **Горан Стојкоски**, Рудник “Бела Пола”, Прилеп;
м-р **Костадин Јованов**, ЗРГИМ, Кавадарци;
м-р **Трајче Бошевски**, Рудпроект, Скопје;
Ненад Лазаровски, ДУНА Скопје;
Чедо Ристовски, Рудник “САСА”, М. Каменица;
Антонио Антевски, “Булмак” - Рудник “Тораница”, К. Паланка;
Дарко Начковски, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;
Димитар Стефановски, “Булмак” - Рудник “Злетово”, Пробиштип;
Драган Насевски, ГИМ, Скопје;
Лазе Атанасов, ДИТИ, Скопје;
Миле Стефанов, Рудник “Бањани”, Скопје;
Живко Калевски, Рудник “Осломеј”, Кичево;
Марија Петровска, Стопанска Комора, Скопје;
Љупчо Трајковски, ЗРГИМ, Кавадарци;
Емил Јорданов, ГД “Гранит” АД, Скопје;
Пепа Мицев, “Ве група”, Радовиш;
Орхан Рамадановски, “Кнауф”, Дебар;

Проф. д-р **Зоран Десподов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Зоран Панов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Дејан Мираковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Борис Крстев**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Мирјана Голомеова**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Ристо Дамбов**, УГД, ФПТН, Штип;
Проф. д-р **Николинка Донева**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Стојанче Мијалковски**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Ристо Поповски**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Марија Хаџи-Николова**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Афродита Зенделска**, УГД, ФПТН, Штип;
Доц. д-р **Радмила Каранакова Стефановска**, УГД, ФПТН, Штип;
Асс. д-р **Ванчо Аџиски**, УГД, ФПТН, Штип.

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

03 Ноември 2017, Охрид
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА
www.zrgim.org.mk

КООРГАНИЗАТОР:

УНИВЕРЗИТЕТ “ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗА РУДАРСТВО
www.ugd.edu.mk



ЗРГИМ

X СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '17

Охрид

03 ÷ 05. 11. 2017 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 девет советувања (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015 и 2016 год.) учествуваа повеќе автори од 10 држави, кои презентираа 242 стручни трудови.

За ова десетто советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '17) пријавени се 33 труда, на автори од 2 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

X EXPERT CONFERENCE THEMED:

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

PODEKS - POVEKS '17

**Ohrid
03 ÷ 05. 11. 2017.**

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 10 countries participated in the previous nine conferences (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2014, 2015 and 2016) presenting 242 expert papers. Thirty-three authors from 2 countries have registered their expert papers for the Xth conference (PODEKS - POVEKS '17).

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

X СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

**Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '17

**Охрид
03 ÷ 05. 11. 2017 год.**

СОДРЖИНА

ЗАШТИТА НА ЖИВОТНА И РАБОТНА СРЕДИНА

МОНИТОРИНГ НА ПРАШИНА ВО РУДАРСКАТА ИНДУСТРИЈА, ЗОШТО И КАКО? * Дејан Мираковски, Николајчо Николов, Борче Гоцевски, Марија Хаџи-Николова, Иван Боев.....	1
СЛЕДЕЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ВОЗДУХОТ ВО ОКОЛИНАТА НА ПРЕДЛОЖЕНИОТ ПОВРШИНСКИ КОП „ИЛОВИЦА-ШТУКА“ * Драги Пелтечки, Вера Ѓоргиева, Теодора Стојанова, Љубица Панова, Никола Механџиски, Митко Крмзов.....	10
УНАПРЕДУВАЊЕ НА ЖИВОТНАТА СРЕДИНА ВО РУДНИК САСА * Марија Стојановска.....	25
МЕТОДИ ЗА ОТСТРАНУВАЊЕ НА ЦИЈАНИДИ ОД РУДНИЧКИ ВОДИ * Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Благој Голомеов, Борис Крстев.....	32
ИНТЕНЗИТЕТ НА ВРНЕЖИТЕ И АНАЛИЗА НА ГОЛЕМИ ВОДОТЕЦИ ВО РУДНИКОТ „СУВОДОЛ“ – БИТОЛА * Костадин Јованов.....	42
НЕУТРАЛИЗАЦИЈА НА ПОВРШИНАТА НА ДЕПОНИЈАТА ЗА ЛУЖЕЊЕ ВО КОМПЛЕКСОТ ЗА ПРОИЗВОДСТВО НА КАТОДЕН БАКАР „КАЗАНДОЛ“ – ВАЛАНДОВО * Трајче Бошевски.....	51
ПЛАН ЗА ВОНРЕДНИ СОСТОЈБИ – СУШТИНСКИ ДЕЛ ОД СИСТЕМОТ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО БЕЗБЕДНОСТА ПРИ РАБОТА * Марија Хаџи-Николова, Дејан Мираковски, Николинка Донева, Борче Гоцевски, Станке Тасковски.....	56
БЕЗБЕДНА РАБОТА ВО ЗАТВОРЕНИ (ОГРАНИЧЕНИ) ПРОСТОРИ * Станке Тасковски, Борче Гоцевски, Марија Хаџи – Николова, Стојанче Мијалковски.....	64
СИСТЕМ ЗА ИНСТАЛИРАЊЕ И АПЛИКАЦИЈА НА “QR КОД” ВО РУДАРСКАТА ИНДУСТРИЈА * Ванчо Аџиски, Далибор Серафимовски, Зоран Десподов, Стојанче Мијалковски.....	72
МЕРКИ ЗА БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА ЗА РАКУВАЧИТЕ НА РУДАРСКИ МАШИНИ ВО ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Анкица Илијева Стошиќ.....	82

СОВРЕМЕНА РУДАРСКА ПРАКТИКА

ИСЦРТУВАЊЕ НА ИЗОХИПСИ ЗА ПОТРЕБИ ВО РУДАРСТВОТО И ГЕОЛОГИЈАТА * Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Ванчо Аџиски, Николинка Донева.....	91
ВЛИЈАНИЕ НА РЕЖИМОТ НА ДУПЧЕЊЕ НА ОШТЕТУВАЊАТА КАЈ КРУНИТЕ ЗА ДУПЧЕЊЕ * Ристо Дамбов, Николинка Донева, Илија Дамбов.....	103
PRODUCTIVITY ANALYSIS OF THE COMBINED TECHNOLOGY FOR QUARRYING UTILIZING CHAIN CUTTERS AND DIAMOND WIRE SAWS * Ivaylo Kopriv, Dimitar Kaykov.....	112
ПРАКТИЧНА ПРИМЕНА НА НЕЕКСПЛОЗИВНИ СМЕСИ ЗА ЦЕПЕЊЕ И ДОБИВАЊЕ НА КОМЕРЦИЈАЛНИ МЕРМЕРНИ БЛОКОВИ * Ристо Дамбов, Никола Р'жаникоски, Игор Стојчески, Илија Дамбов.....	119
УПОТРЕБА НА СОФТВЕРИ И МЕРНИ ИНСТРУМЕНТИ СО ЦЕЛ ЗА ПОЕФИКАСНИ И ПОБЕЗБЕДНИ МИНИРАЊА ВО ПОВРШИНСКАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Орхан Рамадановски.....	126
АНАЛИЗА НА РЕЗУЛТАТИТЕ ОД ИЗРАБОТКА НА ХОДНИК ВО ШКРИЛЕЦ СО ПРИМЕНА НА ДВЕ ТЕХНОЛОГИИ ВО РУДНИК „САСА“ * Николинка Донева, Зоран Десподов, Дејан Ивановски, Марија Хаџи-Николова, Стојанче Мијалковски.....	135
ТЕНДЕНЦИЈА ЗА ПРИМЕНА НА СОВРЕМЕНА ТОВАРНО-ТРАНСПОРТНА МЕХАНИЗАЦИЈА ВО РУДНИКОТ “ЗЛЕТОВО” * Дарко Начковски, Ванчо Гоцевски.....	141
КЛАСИФИКАЦИЈА НА ПЕПЕЛТА ОД ТЕРМОЦЕНТРАЛАТА РЕК БИТОЛА ВО МАКЕДОНИЈА И МОЖНОСТИ ЗА НЕЈЗИНА УПОТРЕБА * Тена Шијакова-Иванова, Весна Зајкова Панова, Виолета Стефанова, Виолета Стојанова.....	153
ТЕХНО-ЕКОНОМСКИ И ЕКОЛОШКИ ПРЕДНОСТИ НА НЕКОНВЕНЦИОНАЛНИ МЕТОДИ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕНИ * Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов, Ристо Дамбов, Ристо Поповски.....	161
НЕКОИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СЕИЗМИЧНОСТА НА ПОДРАЧЈЕТО РАДОВИШ-СТРУМИЦА-ВАЛАНДОВО (Р. МАКЕДОНИЈА) * Ристо Поповски, Зоран Панов, Лазо Пекевски, Благица Донева, Радмила Каранакова Стефановска.....	168

ГЕОТЕХНИКА И ГЕОЛОГИЈА

СОВРЕМЕНИ МЕТОДИ ЗА ГЕОТЕХНИЧКИ МОНИТОРИНГ И МОДЕЛИРАЊЕ КАЈ ПОВРШИНСКА И ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Игор Пешевски, Јован Бр. Папик, Милорад Јовановски.....	179
ОДРЕДУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ГРАДЕЖНО-ТЕХНИЧКИ КАМЕН * Љупче Ефнушев, Ѓорѓи Димов, Благица Донева.....	191

ГЕОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ВАРОВНИКОТ ОД НАОЃАЛИШТЕТО “РАШАНЕЦ” И НИВНА КОРЕЛАЦИЈА СО БРЗИНАТА НА ЕЛАСТИЧНИТЕ БРАНОВИ * Ѓорѓи Димов, Војо Мирчовски, Виолета Стефанова, Гоше Петров, Благица Донева.....	199
ГЕОМЕТАЛУРГИЈА * Марјан Делипетрев, Гоце Златков, Благица Донева, Зоран Панов, Радмила Каранакова Стефановска, Ристо Поповски, Крсто Блажев.....	207
НАОЃАЛИШТЕ ЗА ЈАГЛЕН „ЛАВЦИ,, - РЕСЕН * Александар Стоилков, Ласте Ивановски, Маја Јованова, Пеце Муртановски.....	215
МЕНАЏМЕНТ, ИСТРАЖУВАЊЕ НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ И РУДНИЧКА ГЕОЛОГИЈА * Орце Спасовски.....	225
ГЕОЛОШКО-ЕКОНОМСКА ОЦЕНКА НА РУДНАТА ЖИЦА БР. 4 ОД РУДНИЦИТЕ ЗА ОЛОВО И ЦИНК “ЗЛЕТОВО” * Никола Богатиновски.....	235
ПОТЕНЦИЈАЛ НА ПРИЛЕПСКО ПОЛЕ ВО ОДНОС НА ЈАГЛЕНОСНОСТА * Александар Стоилков, Пеце Муртановски, Маја Јованова, Сашо Цветковски...	244
ХЕМИСКИ СОСТАВ НА АЛУВИЈАЛНО ЗЛАТО ОД НЕКОИ ЛОКАЛИТЕТИ ВО Р. МАКЕДОНИЈА * Виолета Стефанова, Тена Шијакова-Иванова, Војо Мирчовски.....	250
ГРАВИМЕТРИСКИ ИСТРАЖУВАЊА НА НАОЃАЛИШТА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ * Благица Донева, Тодор Делипетров, Марјан Делипетрев, Крсто Блажев, Ѓорѓи Димов.....	258
СЕКУНДАРНИ СИЛИЦИСКИ СУРОВИНИ ВО КВАРТЕРНИ КОНТИНЕНТАЛНИ ФОРМАЦИИ * Крсто Блажев, Благица Донева, Ѓорѓи Димов, Марјан Делипетрев.....	267
ЛИТОСТРАТИГРАФСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КРЕДНИТЕ СЕДИМЕНТИ ВО ВАРДАРСКАТА ЗОНА * Гоше Петров, Виолета Стојанова, Војо Мирчовски.....	272
ЛИТОСТРАТИГРАФИЈА НА ЕОЦЕНСКИТЕ СЕДИМЕНТИ ВО СРПСКО-МАКЕДОНСКИОТ МАСИВ, РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈ * Виолета Стојанова, Гоше Петров, Тена Шијакова-Иванова.....	280



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Македонија

Х СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '17

Охрид
03 ÷ 05. 11. 2017 год.

БЕЗБЕДНА РАБОТА ВО ЗАТВОРЕНИ (ОГРАНИЧЕНИ) ПРОСТОРИ

**Станке Тасковски¹, Борче Гоцевски¹,
Марија Хаџи – Николова², Стојанче Мијалоквски²,**

¹Рудник за олово и цинк “САСА” ДООЕЛ, М. Каменица, Македонија

²Универзитет “Гоце Делчев”, Факултет за природни и технички науки,
Штип, Македонија

Апстракт: Една од најважните работи на секој рудник и воопшто на секоја компанија при извршување на работните задачи е спречувањето фатални несреќи и континуирано намалување на бројот и сериозноста на повредите и штетите по здравјето на работниците со примена на мерките за заштита при работа. Во овој труд ќе бидат дадени насоки за безбедно извршување на работата во затворени (ограничени) простори.

Клучни зборови: затворени (ограничени) простори, дозвола за влез во затворени(ограничени) простори, лична заштитна опрема.

SAFETY WORKING IN CONFINED SPACE

**Stanke Taskovski¹, Borce Gocevski¹,
Marija Hazi - Nikolova², Stojance Mijalkovski²**

¹Mine lead and zinc “SASA” LTD, M. Kamenica, Macedonia

²Univerzitet “Goce Delcev”, Faculty of natural and technical science, Stip, Macedonia

Abstract: One of the most important things in every mine when it comes to performing work tasks is the prevention of fatal accidents and the continuous reduction of the number and severity of the injuries and damages incurred to the health of workers by applying safety at work measures. This this paper will be presents guidelines for the safety working in confined space.

Key words: confined(limited) space, permit for entrance in confined(limited) spaces, personal protection equipment.

1. ВОВЕД

Затворен (ограничен) простор се однесува на секое место, вклучувајќи и садови, резервоари, контејнери, комори, млинови во Флотација, силоси за руда, работа во приемен бункер за руда, при санација на рудни и јаловински сипки, работа во шахти или било кој друг сличен простор кој поради затворениот карактер создава услови кои доведуваат до веројатност за

несреќа, штета или повреда од таква природа која бара итна постапка поради можно присуство на: запаливи или експлозивни атмосфери, штетени гасови или пареа, зголемено ниво на течност, вишок на кислород, премногу висока температура или недостатокот на кислород. Во нив работникот мора да влезе во целост за да изврши одредена задача. Влезот и излезот во затворениот простор е ограничен, а работата во такви простори е често и физички тешка поради ограничената положба на телото на работникот. Поради тоа, работата во овие простори е многу комплицирана и затоа треба да се работи под посебни услови.

Според Британскиот извршен одбор за безбедност и здравје (en: Health and Safety Executive HSE) за просторот да се разгледува како затворен мора да бидат исполнети два услови и тоа:

- Просторот мора да биде затворен (не мора во целост)
- Мора да бидат присутни (или се многу веројатни) еден или повеќе ризици како на пример: зголемен ризик од пожар или експлозија, зголемен ризик од губење на свест или задушување поради присутни гасови, поради недостаток на кислород, пад од висина, можност од нагмечување од материјал и сл.

Поради специфичните услови во затворените простори од суштинско значење е преземањето на сите заштитни мерки за безбедно извршување на работата во истите. За работа во затворени (ограничени) простори од голема важност е да се издава Дозвола за работа во затворени (ограничени) простори. Работа во затворени (ограничени простори) е на пример работата во млинови во Флотација, силоси за руда, работа во приемен бункер за руда, при санација на рудни и јаловински сипки, работа во шахти, резервоари и сл.

2. ОПИС НА РАБОТАТА ВО ЗАТВОРЕНИТЕ (ОГРАНИЧЕНИ) ПРОСТОРИ

Во затворениот (ограничен) простор, поради ограничениот простор во кој се работи, работникот е најчесто изложен на опасности од повреди (од удари, падови, лизнувања и сл.), задушување (можност од затрупување со материјал), труење (работа во атмосфера со задушливи гасови – непроветрена).

При работа во затворени (ограничени) простори треба да се направи проценка на ризикот и притоа треба да се земат во предвид следните фактори:

- Локација и тип на затворениот простор.
- Структура и големина на затворениот простор
- Пат за излез и постапка во случај на итни интервенции и потреба од спасување
- Извори на опасности и можни штетности во затворениот простор
- Извори на опасности во непосредна близина на влезот во затворениот простор
- Извор на осветлување и електрична енергија во затворениот простор.

Пред да се отпочне со работа работникот треба да биде опремен и да знае кои ЛЗС треба да ги користи (чизми, одело, ракавици, ламба, шлем, заштитни наочари, антифони) и истите секогаш да бидат во исправна состојба.

Пред да се започне со работа во затворени (ограничени) простори мора да бидат опфатени чекорите дадени во продолжение.

2.1. Дефинирање на местото каде се извршува работната задача

Треба да се опише локацијата каде ќе се извршува работната задача. Како што погоре е опишано локацијата е битна од аспект на можни опасности во близина на затворениот простор како и патишта за повлекување во случај на опасност.

2.2. Опис на работата што треба да се изврши

Треба да се даде краток опис на работната задача како и работници кои ќе ја извршуваат работата. Пред да се започне со работата во затворени (ограничени) простори работниците мора да бидат запознаени со сите детали од работната задача (начин на извршување, кои алати ќе се користат и сл.) . Исто така, од голема важност е и работниците да бидат запознаени со сите ризици околу извршување на работата како и превентивните мерки кои треба да се преземат за безбедно завршување на работата.

2.3. Оградување на работниот простор

Пред да се започне работа во затворени (ограничени) простори потребно е да се изврши оградување на работниот простор. Оградувањето во зависност од местото каде се извршува работната задача се врши со поставување на трака (црвено – бела боја) или со физички препреки и оградување како и со поставување на соодветни знаци со натпис „Забранет пристап“ како и со офарбани чуњеви(столбчиња). Пристапот до изолираното подрачје се ограничува за сите лица кои не се вклучени во работата. Само лицето кое ја изолирало областа може да дозволи пристап или минување преку истата. Таквата дозвола се дава усно и лично. Треба да се отстранат сите предмети околу влезот во затворениот простор кои може да паднат и да предизвикаат несакани последици.



Слика 1. Оградување на затворениот простор

2.4. Заклучување и означување

Потребно е да се изврши заклучување и означување на сите критичи места со катанци кои ќе оневозможат придвижување на опремата . Секогаш каде што

постои каков и да е ризик за кој и да е вработен (оддалечен или во близина) од кој и да е дел од опремата на која се работи треба целосно да се изолира од нејзиниот извор на главниот двигател.

Така на пример при извршување на работни активности во млинови во Флотација најпрво се исклучува млинот од електричната енергија во трафостаницата во погон Флотација каде што се потставуваат повеќекратни заштитни брави на главната склопка и сите работници што учествуваат во работните активности си потставуваат свој катанец и клучовите се наоѓаат кај нив. Дополнително потставува катанец сменскиот инженер како и сменскиот електричар. По завршувањето на работните активности катанците се отстрануваат. Повеќекратната брава последен ја отстранува сменскиот електричар и кој по дозвола од одговорен раководител врши припрема за пуштање на опремата во работа.



Слика 2. Осигурување на главната склопка од млин со повеќекратни брави

Правилно е на секој катанец да се стави картичка со ознака за да се знае од кој работник е поставен катанецот.



Слика 3. Ознаки за лично означување на катанци

За секој катанец треба да постои само еден клуч и истиот го чува и се користи од страна на сопственикот на катанецот.

Во случај да се изгуби клучот, сопственикот на личниот катанец треба да го извести својот непосреден раководител за да се замени со друг катанец.

Отстранувањето на катанецот од точката на изолација е апсолутно забрането освен доколку:

- Клучот е изгубен во текот на работењето – тогаш катанецот го отстранува сопственикот или некој друг, но во негово присуство,
- Сопственикот е отсутен – тогаш треба да се преземе се што е можно за да се стапи во контакт со сопственикот, за тој да се врати и да го отстрани својот личен катанец. Доколку лицето не може да се контактира и не е во можност да се врати, катанецот смеат да го отстранат раководителот одговорен за извршување на работната задача и раководителот на службата за заштита при работа откако ќе се уверат дека во изолираното подрачје нема луѓе и опрема притоа задолжително прават записник како формален документ.

Опремата која што не е соодветна за изолација и означување со личен катанец мора да се изолира механички, со помош на синџири, метални предмети и сл., но секогаш треба да се настојува да се заклучува со катанец.

Неовластено отстранување на личниот катанец или ознаката за опасност од друго лице може да резултира со сериозна повреда .

2.5. Проверка на штетни гасови

Пред да се почне работа во затворени (ограничени) простори задолжително мора да се изврши проверка на штетни гасови. Во некои места во зависност од проценката на одговорниот на групата е потребно прво да се изврши и проветрување со принудна вентилација пред да се влезе и да се врши мерење. Забрането е да се врши вентилирање со чист кислород. При мерење на

концентрацијата на гасови треба да се има предвид дека некои гасови се потешки од воздухот и нивната концентрација ќе биде поголема на дното од просторијата. Затоа е потребно при влез во затворениот простор да се направи проверка на штетните гасови на дното, во средината и на врвот на просторијата со помош на мерен инструмент. Ако се утврди присуство на некои опасни гасови или се утврди намалена концентрација на кислород просторот мора да биде проветрен.



Слика 4. Проветрување на затворени простори

После проветрувањето се врши повторно мерење и ако е се во ред се дозволува влез на работници. Ако не е можно проветрување, а мора итно да се влезе (пр. итно спасување) работниците мора да имаат соодветна заштитна опрема за заштита на дишните органи. Работникот никако не смее проверката на гасови да ја изврши само на основа на неговите сетила (вид, мирис и вкус) бидејќи поголем број од опасните гасови немаат боја, мирис и вкус. Посебно опасни гасови се: јаглеродмонооксид, хлор, амонијак, водороденцијанид, сулфурдиоксид итн. кои ја намалуваат концентрацијата на кислород во воздухот и како последица на тоа може да дојде до смрт на работникот кој се наоѓа во затворениот простор. Концентрацијата на кислородот во воздухот е 21 %. Ако го има помалку од 19,5 % тогаш се мисли на намалена концентрација на кислород во воздухот.

За правилно користење на инструментот за мерење на штетните гасови на работникот е потребно претходно да му биде извршена обука. Исто така, во Дозволата за влез во затворени простори треба да бидат наведени и дозволените вредности на концентрацијата на гасови за да работникот биде запознаен со истите.

2.6. Осветлување на затворениот(ограничениот) простор

При влез во затворениот простор треба да се провери дали просторот е доволно осветлен за работа. Потребно е да се користат ламби за осветлување на затворениот простор кои користат електрична енергија од 24 V. Пред почетокот со работа треба да се провери продолжниот кабел на лампата за осветлување дали е исправен. Не смее да се користи електрична енергија за осветлување

на затворениот сад од 220 V со продолжни лампи на кои се монтирани сијалици од 220 V.

2.7. Работни активности во затворениот(ограничениот) простор

Откако се преземани сите горе наведени мерки оградување на работниот простор, заклучување и означување, мерење на штетните гасови и осветлување на работниот простор и е издадена Дозвола за влез во затворени (ограничени) простори може да се отпочне со работа во затворениот (ограничен) простор. Работата во затворените простори се извршува со најмалку два работника од кои едниот останува надвор за координација. Ако работата е посложена или поодалечена тогаш групата треба да биде од најмалку три работници или повеќе. Работникот што е надвор за комуникација може истата да ја извршува усно, со радиостаници или со телефон и притоа не смее да има друга задача која ќе му го одвлекува вниманието. Тој работник треба точно да знае кој треба да повика во случај на опасност и никако не смее да влегува во затворениот простор пред да дојде екипата за спасување. При влез внатре треба да се внимава колку работници ќе влезат за да има доволен простор за работа. При работа на висина треба секогаш да се употребуваат сигурносни ремени кои ќе бидат врзани за стабилна и цврста подлога. Должината на јажето на сигурносниот ремен мора да биде прилагодено на соодветната висина на работа за да се спречи пад во длабочина. Ако има потреба од користење на скали секогаш да се користат сертифицирани скали и секогаш во исправна состојба.

Качување и симнување по скалата е дозволено само на едно лице, односно не е дозволено двајца или повеќе во исто време.

Како се влегува во внатрешноста на просторот (ако се работи за вертикален простор) така постепено да се врши осигурување на страните од налепени материјали. Во случај ако има потреба од некаква интервенција внатре во затворениот простор како на пример придвижување на млин со кранот треба да излезат работниците па потоа да се врши придвижување. Доколку работникот што стои надвор и ги координира работите забележи некоја опасна ситуација веднаш ги известува работниците да излезат и се прекинува работата се до отстранување на опасноста.

Работниците треба да знаат што треба да се прави во случај на опасност и правецот на повлекување во случај на опасност.

По завршување на работите е потребно сите материјали да се изнесат надвор од затворениот простор.

Исто така, работниците треба секогаш да користат исправен алат за работа и внимателно да ракуваат со него поради ограничениот простор за да не дојде до повреда од самиот алат.

3. МЕРКИ НА БЕЗБЕДНОСТ

При работа во затворени простори работниците задолжително мора да користат лична заштитна опрема (шлем, одело, чизми, каиш за лампа и лампа, заштитна маска, заштитни наочари, самоспасител по потреба, антифони, ракавици и заштитни појаси).

Алатот кој се користи за работа секогаш треба да биде во исправна состојба и да се чува на соодветни места и правилно складиран..

Работниците треба да бидат запознаени со сите ризици кои се поврзани со извршување на работната задача како и кои превентивни мерки треба да се преземат за безбедно завршување на истата.

4. ЗАКЛУЧОК

Од горенаведеното може да се заклучи дека работата во затворени (ограничени) садови е сложена работа поради ограничениот простор во кој работникот мора да ја извршува работната задача. Затоа од голема важност е на работникот добро да му биде објаснета работната задача и чекорите за нејзино завршување како и да биде запознаен со сите опасности и превентивни мерки за безбедно извршување на работната задача. Без издадена Дозвола за влез во затворени простори и без запознавање на работниците со сите превентивни мерки не смее да се влегува во затворениот простор. Дозволата важи за точно одреден затворен простор и не може да се користи за друг затворен простор. Во дозволата е опишана работната задача за која се издава и мора да ја има секој работник кој обавува работа во затворен простор, без неа работата во затворениот простор е забранета.

Работата во затворениот (ограничениот) простор треба да се изведува под мотото „ **ВЛЕЗИ СИГУРЕН ИЗЛЕЗИ ИСКУСЕН** “.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Збирка на упатства со мерки на безбедност при работа за применетиот технолошки процес во рудникот за олово и цинк „САСА“ - М.Каменица, Македонска Каменица, 2013.
- [2] Техничка документација од Рудник “САСА”.
- [3] Rad u skucenima prostorima, Hrvatski zavod za zastitu zdravlja I sigurnost na radu.
- [4] James Testo: Confined Space Compliance Manuel: OSHA (CFR 1910.146). Genium Publishing Corporation, 1993.
- [5] Confined spaces – Code of Practice. Dostupno na: https://www.safework.sa.gov.au/uploaded_files/CoPConfinedSpaces.pdf
- [6] Rad u zatvorenom. Postupak Sistema upravljanja zastitom zdravlja I bezbednocu na radu OHSAS 18001.TF -OHS-446-102.Telefonija, 2008.