



ЗРГИМ

**VI^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ СО
МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**

ПОДЕКС – ПОВЕКС '12

**23 – 24. 11. 2012 година
Штип**

**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

За издавачот:

Љупчо Трајковски, дипл.руд.инж.

Техничка подготовка:

Асс. м-р Стојанче Мијалковски

Доц. д-р Николинка Донева

Асс. м-р Благица Донева

Изработка на насловна страна:

Дејан Николовски

Печатница:

Графо Продукт, Скопје

Година:

2012

Тираж:

120 примероци

CIP - Каталогизација во публикација

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

622.22/23:622.3(062)

СТРУЧНО советување на тема "Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини" со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'12 (6 ; 2012 ; Штип)

Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини : зборник на трудови / VI-то стручно советување на тема "Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини" со меѓународно учество ПОДЕКС-ПОВЕКС'12 23-24.11.2012 година Штип ; [главен и одговорен уредник Зоран Десподов]. - [Скопје]:

Здружение на рударски и геолошки инженери на Република Македонија, 2012. - 268 стр. : илустр. ; 30 см

Библиографија кон трудовите

ISBN 978-9989-2921-8-7

а) Рударство - Подземна експлоатација - Минерални сировини -

Собири

COBISS.MK-ID 92669450

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

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Љупчо Трајковски, ЗРГИМ-Скопје

Потпретседатели:

Проф. д-р Зоран Десподов, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип;

Проф. д-р Ристо Дамбов, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип

Извршен секретар:

Асс. м-р Стојанче Мијалковски, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип;

Членови:

Доц. д-р Дејан Мираковски, Институт за рударство, ФПТН, УГД-Штип;

Проф. д-р Орце Спасовски, Институт за геологија, ФПТН, УГД-Штип;

Борче Гоцевски, Рудник САСА ДОО, Македонска Каменица;

Мише Кацарски, ИММ Рудници ЗЛЕТОВО, Пробиштип;

Благоја Георгиевски, РЕК Битола, Битола

Драган Насевски, ГИМ, Скопје;

Чедо Ристовски, Рудник САСА ДОО, Македонска Каменица;

Миле Пејчиновски, ИММ Рудник ТОРАНИЦА, Крива Паланка;

Зоран Костоски, МАРМО БЈАНКО, Прилеп.

VI^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
“ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА И ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ”
- со меѓународно учество –

23 Ноември 2012, Штип
Република Македонија

ОРГАНИЗАТОР:

ЗДРУЖЕНИЕ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ ИНЖЕНЕРИ
НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

КООРГАНИЗАТОРИ И СПОНЗОРИ:

- РУДНИК САСА, Македонска Каменица;
- INDO MINERALS AND METALS, Пробиштип;
- РУДНИК ЗА БАКАР БУЧИМ, Радовиш
- ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ, УГД - Штип;
- МЕРМЕРЕН КОМБИНАТ, Прилеп
- МАШИНОКОП, Кавадарци
- РУДПРОИНГ-МУСТАКАС, Македонски Брод
- НЕМЕТАЛИ СТРМОШ, Пробиштип
- МЕХАНИЗАЦИЈА, Кочани
- КОЖУВЧАНКА, Кавадарци



ЗРГИМ

VI^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

“Технологија на подземна и површинска експлоатација на минерални сировини”

ПОДЕКС – ПОВЕКС '12

Штип

23 – 24. 11. 2012 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 оваа 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 пет советувања (2007, 2008, 2009, 2010 и 2011 год.) учествуваа повеќе автори од 8 држави, кои презентираа 106 стручни трудови.

За ова шесто советување (ПОДЕКС - ПОВЕКС '12) пријавени се 34 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.

Уредник



AMGEM

VIrd EXPERT CONFERENCE THEMED:

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

PODEKS - POVEKS '12

**Stip
23 – 24.11.2012.**

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 this year, 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 five conferences (2007, 2008, 2009, 2010 and 2011) presenting 106 expert papers.

Thirty-four authors from 5 countries have registered their expert papers for the VIth conference (PODEKS - POVEKS '12).

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 Editor



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

VI TO СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

Технологија на подземна и површинска експлоатација
на минерални сировини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '12

Штип

23 – 24. 11. 2012 год.

СОДРЖИНА

ПОЗНАЧАЈНИ ПАРАМЕТРИ ДОБИЕНИ СО НАЈНОВИТЕ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА НА ЈАГЛЕНОВОТО НАОЃАЛИШТЕ „ЖИВОЈНО“ * З. Илиовски, Л. Ивановски, Е. Ралева	1
ИСТРАЖНОТО ДУПЧЕЊЕ ВО ФУНКЦИЈА НА ВРЕДНУВАЊЕ НА НАОЃАЛИШТАТА НА АРХИТЕКТОНСКО – ГРАДЕЖНИОТ КАМЕН * О. Спасовски, З. Костоски, Д. Спасовски	7
НАОЃАЛИШТА НА ВУЛКАНСКИ ТУФОВИ И БРЕЧИ * К. Блажев, Б. Донева, М. Делипетрев, Ѓ. Димов	17
ГЕОЛОШКО – ЕКОНОМСКА ОЦЕНА И ТРАНЗИЦИЈАТА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА * О. Спасовски	22
ГЕОЕЛЕКТРИЧНИ И СЕИЗМИЧКИ МЕТОДИ КАКО МОЖНОСТ ЗА ДЕФИНИРАЊЕ НА ФИЗИЧКО – МЕХАНИЧКИТЕ ОСОБИНИ НА КАРПИТЕ * Б. Донева, М. Делипетрев, Ѓ. Димов, Т. Делипетров	27
ФУНКЦИОНАЛНА ЗАВИСНОСТ НА ТРОШОЦИТЕ ПРИ ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ * Н. Донева, З. Десподов, М. Хаџи Николова, С. Мијалковски	33
МОЖНОСТИ ЗА ПРИМЕНА НА ТВРДИ ЛЕГУРИ ЗА СЕЧЕЧКИ ЕЛЕМЕНТИ КАЈ ДУПЧЕЧКИТЕ КРУНИ ВО РУДАРСТВОТО * Р. Гакина¹, С. Баџиќ¹, С. Трајковиќ¹, Р. Токалиќ	41
РЕДЕФИНИРАЊЕ НА ВИСИНАТА НА НАДВОРЕШНОТО ОДЛАГАЛИШТЕ ВО ФУНКЦИЈА НА НЕГОВАТА ГЕОТЕХНИЧКАТА СТАБИЛНОСТ * З. Панов, Р. Каранакова Стефановска, Р. Поповски	49
САНАЦИЈА НА СВЛЕЧИШТЕТО МИКРО -7 НА ПОВРШИНСКИОТ КОП “СУВОДОЛ” * А. Пановски, С. Цолев, К. Демјански	56

МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА КОНЗОЛНИ ОДЛАГАЧИ ВО ПОВРШИНСКИТЕ КОПОВИ НА „МАРИЦА-ИСТОК“ ЕАД * С. Христов, Г. Георгиев	62
ОСВРТ КОН КОНЦЕПЦИСКИТЕ РЕШЕНИЈА ЗА ОТВОРАЊЕ НА РУДНИКОТ ЗА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕН „МАРИОВО“ * П. Муртановски, Ч. Георгиев, Т. Милевски, А. Стоилков	67
ОПТИМАЛНО ПРОДЛАБОЧУВАЊЕ НА ПОВРШИНСКИОТ КОП Р’ЖАНОВО * С. Ѓерѓев, К. Јованов	76
РАСПРЕДЕЛБА НА МАСИТЕ ОД ОТКРИВКА И ЈАГЛЕН НА ПОВРШИНСКИОТ КОП ОСЛОМЕЈ И ТЕХНОЛОГИЈА НА ОТКОПУВАЊЕ * Ж. Калевски	86
МЕТОДА ЗА ОТКОПУВАЊЕ ВО РУДНИКОТ “ВЕЛИКИ МАЈДАН” – ЛЉУБОВИЈА, СРБИЈА * С. Митиќ, Д. Милојевиќ, Н. Макар, Р. Токалиќ.....	93
ПОДЕТАЖНА ОТКОПНА МЕТОДА СО ОТВОРЕНИ ОТКОПИ И РУДНИ ЗАШТИТНИ СТОЛБОВИ ВО ОТКОПАНИОТ ПРОСТОР * М. Кацарски, Д.. Начковски	101
ТЕХНОЛОГИЈА НА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ОНИКС ВО ПОВРШИНСКИОТ КОП “МОНАСТИР” – ПРИЛЕП * Г. Стојкоски, Р. Дамбов, З. Костоски, И. Стојкоски	110
ИЗБОР НА РУДАРСКА ОТКОПНА МЕТОДА СО ПРИМЕНА НА АНР-ПРОМЕТНЕЕ ИНТЕГРИРАНАТА МЕТОДОЛОГИЈА * С. Мијалковски, З. Десподов, Д. Мираковски ¹ , М. Хаџи Николова ¹ , Н. Донева, Б. Гоцевски	121
ПРАКТИЧЕН ПРИМЕР ЗА ИЗБОР НА РУДАРСКА ОТКОПНА МЕТОДА СО ПРИМЕНА НА АНР-ПРОМЕТНЕЕ ИНТЕГРИРАНАТА МЕТОДОЛОГИЈА * С. Мијалковски, З. Десподов, Д. Мираковски, М. Хаџи Николова, Н. Донева, Б. Гоцевски	128
ГУБИТОК НА МЕРМЕРНА МАСА СО КОРИСТЕЊЕ НА ЛАНЧАНА ПИЛА ВО РУДНИКОТ “СИВЕЦ” * З. Костоски	134
КИНЕМАТИКА НА ТОЧЕЊЕ НА РУДА ВО РУДНА СИПКА * Д. Николовски	142
КРИТЕРИУМИ ЗА ОЦЕНКА НА ПОТРЕСИ И БЕЗБЕДНОСНИ РАСТОЈАНИЈА ПРИ МИНИРАЊЕ * Р. Дамбов, Т. Делипетров, С. Трајковиќ, С. Стојанов, И. Дамбов	150
АНАЛИЗА НА МЕТОДИ НА МИНИРАЊЕ НА ПОВРШИНСКИОТ КОП Р’ЖАНОВО * М. Наџински, Р. Дамбов	160
ОПТИМИЗАЦИЈА НА ТЕХНОЛОГИЈАТА ЗА ДУПЧЕЊЕ И МИНИРАЊЕ ВО РУДНИКОТ ЗА ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА “БАНОВИЦИ” СО ПРИМЕНА НА ХИДРАУЛИЧНИ БАГЕРИ СО ЛОПАТА * I. Lapandić, H. Husić, A. Jalmanović, E. Numanović	170

ВЛИЈАНИЕ НА ЗАЧЕПУВАЊЕТО ПРИ ЕФЕКТИТЕ ОД МИНИРАЊЕ И НАПРЕДНИ ТЕХНИКИ ПРИ ИЗРАБОТКА НА ЧЕП * И. Дамбов, Р. Дамбов	179
МОЖНОСТИ ЗА САНАЦИЈА НА СЛЕПОТО ОКНО “ГОЛЕМА РЕКА “ВО РУДНИКОТ “САСА” * З. Десподов, М. Грујиќ, Ј. Зелничек, Н. Донева	186
УПРАВУВАЊЕ СО ВЕНТИЛАЦИОНИТЕ СИСТЕМИ ВО РУДНИЦИТЕ СО ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Д. Мираковски, М. Хаџи-Николова, Н. Донева, Ѓ. Везенковски	196
КОЛОНА ФЛОТАЦИЈА – НОВ СТАНДАРД ВО ФЛОТАЦИОНАТА ТЕХНОЛОГИЈА * К. Dedelyanova	204
ИМПЛЕМЕНТИРАЊЕ НА ИНФОРМАЦИСКИ СИСТЕМИ ЗА МОНИТОРИНГ ВО ФУНКЦИЈА НА УПРАВУВАЊЕ НА СИСТЕМИ ЗА ОДВОДНУВАЊЕ ВО РУДНИЦИТЕ СО ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Б. Ѓоргиевски	210
МОЖНОСТ ЗА ПРИМЕНА НА СОФТВЕРИ ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЈА ЗА ПОДОБРО РАЗБИРАЊЕ НА РАБОТНИ АКТИВНОСТИ И ТОЛКУВАЊЕ НА МНОГУ ТИПОВИ НА ПОДАТОЦИ ВО РУДАРСТВОТО * В. Аџиски	215
ЗГОЛЕМУВАЊЕ НА ЕФЕКТИВНОСТА ВО РАБОТАТА СО ВОВЕДУВАЊЕ НА GPS ТЕХНОЛОГИЈА КАЈ РУДНИЦИТЕ СО ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА * Т. Бошевски	222
БЕЗБЕДНОСТ ПРИ РАБОТА СО ТРАНСПОРТНИ ЛЕНТИ И СИТЕ ВИДОВИ НА ВРТЛИВИ ЕЛЕМЕНТИ ВО РУДАРСТВОТО И МЕТАЛУРГИЈАТА * А. Илијева Стошиќ	229
ПРЕВЕНЦИЈА НА РИЗИЦИТЕ ОД МЕХАНИЧКИ ВИБРАЦИИ ВО РУДАРСТВОТО * М. Хаџи-Николова, Д. Мираковски, Н. Донева	236
УПРАВУВАЊЕ СО ОТПАД ВО РУДНИК САСА * М. Стојановска	242
РЕКУЛТИВАЦИЈАТА НА РЕТЕНЗИОНАТА БРАНА НА ХИДРОЈАЛОВИШТЕ „ТОРАНИЦА“ - КРИВА ПАЛАНКА * Ј. Костовски, А. Лазаров, П. Спиров	249
НОВО ИНВЕСТИЦИОНО ВЛОЖУВАЊЕ ВО БУЧИМ ДООЕЛ РАДОВИШ * Н. Николов	255
АНАЛИЗА НА ТРАНСПОРТОТ НА МЕРМЕРИЗИРАН ВАРОВНИК ОД ПОВРШИНСКИОТ КОП “БАЊАНИ“ ДО ПРИМАРНА ДРОБИЛКА * М. Стефанов, Р. Дамбов	262



ЗРГИМ
Здружение на
рударски и
геолошки инженери
на Р. Македонија

VI^{TO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
Технологија на подземна и површинска експлоатација на
минерални суровини

ПОДЕКС – ПОВЕКС '12

Штип
23 – 24. 11. 2012 год.

**МОЖНОСТ ЗА ПРИМЕНА НА СОФТВЕРИ ЗА ВИЗУАЛИЗАЦИЈА ЗА
ПОДОБРО РАЗБИРАЊЕ НА РАБОТНИ АКТИВНОСТИ И ТОЛКУВАЊЕ НА
МНОГУ ТИПОВИ НА ПОДАТОЦИ ВО РУДАРСТВОТО**

**OPPORTUNITIES FOR APPLICATION OF SOFTWARE VISUALIZATION FOR
BETTER UNDERSTANDING OF THE WORK ACTIVITIES AND INTERPRETING
MANY TYPES OF DATA IN MINING ENGINEERING**

Аџиски Ванчо¹

¹Штип, Р. Македонија

Апстракт: Употребата на новите технологии во симулацијата и визуализацијата во областа на рударството е во голем подем. Комплексноста во работата во областа на рударството носи последици врз здравјето и безбедноста на рударските работници и поради ова мораше да се најде начин за нивно спречување. Со употребата на софтвери за симулација и визуализацијата за полесно претставување на можните проблеми кои можат да настанат при работа им овозможува на рударските работници полесно увидување на проблемите и нивно можно избегнување.

Клучни зборови: софтвер, значење, технологија, визуелно претставување на проблем, зголемена перцепција, разбирливост

1. ВОВЕД

Визуализацијата служи за полесно претставување на замислата за даден проблем или активност со која примачот полесно и попростапно ќе добие перцепција за тоа што му се презентира. Визуализацијата ги преобразува симболичките и замислените искази во геометриски и графички искази во вид на слика или анимација, овозможувајќи им на корисниците нов поглед на нивните скици и пресметки. Развојот на компјутерската графика придонесе за полесно комуницирање, подобро разбирање и толкување на многу типови на податоци. Случувањата и развојот во компјутерската графика имаат големо влијание врз многу облици во сферата на индустријата и модерното инженерство.

2. СОФТВЕРСКА ВИЗУАЛИЗАЦИЈА

Суштината на софтверската визуализација се состои од креирање на визуелни објекти за подобра презентација на дадениот предмет или проблем на

истражување. Визуелните предмети кои се генерираат од софтверите за визуализација може да претставуваат на пример, системи или компоненти на даден објект. Како резултат на визуализацијата инженерите или истражувачите на дадената област можат да добијат подобра почетна перцепција за тоа како е структуриран дадениот проблем или предмет на истражување.

Ефективните графички прикази можат да обезбедат поблизок ментален пристап до моделот на корисниците отколку моделите преставени со помош на текстуални репрезентации. Всушност, човечкиот визуелен систем претставува масивен паралелен процесор кој обезбедува највисок пропусен опсег на перцепција во човечките когнитивни центри.

На пример, како резултат на визуализацијата, научниците го промениле начинот на размислување, бидејќи тие сега велат дека не може да се направи научно истражување без процесот на визуализација. Визуализација е моќна алатка што може да им помогне на корисниците да ги извршуваат различните видови на когнитивните процеси.

Успешно изработената софтверската (или компјутерска) визуализација му помага на корисникот на истата да го минимизира времето потребно за да се сфати дадениот процес и воедно таа информација подолго да остане забележана во него. Една од многуте дефиниции за софтверската визуализација е следнава:

„Софтверската визуализација е употребата на можностите и техниките од топографијата, графичкиот дизајн, анимацијата и кинематографијата со модерната интеракција помеѓу човек-компјутер и компјутерска графичка технологија за да се олесни човековата перцепција за моделот кој му се презентира “.

3. ПРИМЕНА И МОЖНОСТИ НА СОФТВЕРИТЕ ЗА ВИЗУАЛИЗИЦИЈА ЗА ПОДОБРУВАЊЕ НА БЕЗБЕДНОСТА ВО РУДАРСТВОТО

Изработката на софтверска визуализација во областа на рударството може да има безброј функции во зависност од сферата во која се изработува. Рударската индустрија отсекогаш се залагала за намалување на вонредните и кризни состојби. За поефикасно остварување на оваа цел неопходен е претходен тренинг на сите вработени за справување во дадени кризни и вонредни состојби. Најефективен метод за обука и тренинг на вработените во овој сектор се покажа методот на компјутерска симулација и визуализација на дадените проблеми за подобро разбирање на истите од страна на вработените.

Примената на софтверите за симулација бара искуство за да се постигнат реални резултати. Повеќето рудници низ светот веќе користат софтвери за визуализација и тоа за следниве намени:

- ❖ Зголемување на свесноста за ризиците и информираноста на вработените по пат на изработка и соодветна дистрибуција на:
 - постери и
 - флаери/брошури
- ❖ Обука на вработените низ:
 - визуализација на упатствата за работа/постапување со опремата;
 - визуализација на упатствата за изведување на работните операции;

- визуализација на настани/состојби кои довеле до несакани последици;
- ❖ Визуализација на постапките од плановите за одбрана и спасување;
- ❖ Визуализација на реакциите во итни случаи итн.

Токму со помош на визуализацијата на упатствата и постапките за безбедност при работа се постигнува доволно ниво на интеграција на перцептивни методи за пренос на информациите. Добро изработена визуализација на упатствата за работа на некоја специфична машина или одредени работни операции, може да има огромно влијание за подобро разбирање на презентираниот специфичен проблем на работниците.

Исто така добро изработена визуализација на реконструкција на некоја несреќа која се случила во рударството или пак реконструкција на несреќа по дадено сценарио, може да има клучна позитивна улога врз работниците ако тие хипотетички некогаш се најдат во таква или слична ситуација.



Слика 1. Визуелно прикажување на зарушување во подземните рударски простории



Слика 2. Визуелно прикажување на пожар (експлозија) во подземните рударски простории

Комплексноста за изработка на самата визуализација зависи од сцената и објектите кои се зафатени од проблематиката која треба да се визуализира. На пример, при визуализација на дадена катастрофа во рудник за подземна експлоатација, сцената која треба да се претстави може да има една или повеќе машини кои исто така треба да се претстават, а воедно се премногу комплексни за да се моделираат, па затоа во вакви случаи не се обрнува премногу внимание при моделирањето на ваквите машини, туку се оди на нивно приближно моделирање во однос на нивниот реален изглед.

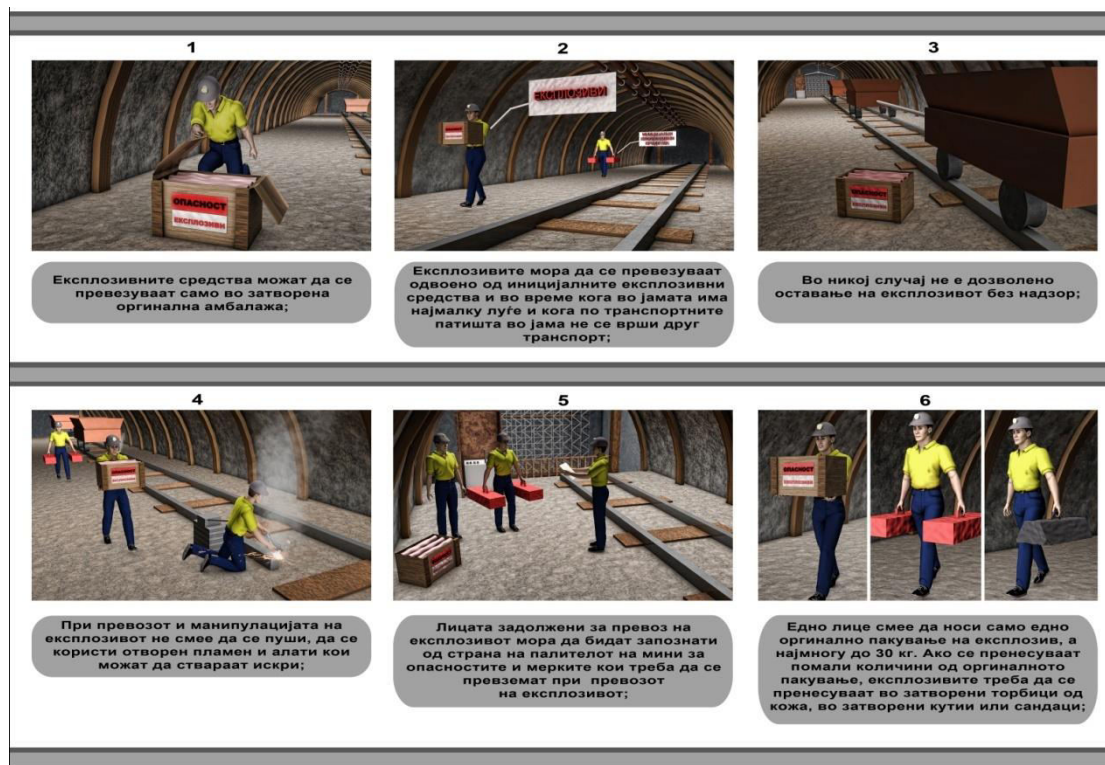


Слика 3. Приближно 3D моделирање на Atlas Copco ST-3.5

3.1. Изработка на флаери и брошури

Првиот чекор кон креирање на модерни услови за учење и зголемување на перцепцијата на вработените за можните проблеми и ризици е изработка на постери и флаери. Флаерите мора да бидат јасни, прирачни и лесни за разбирање и користење. Вообичаено тие ги даваат основните објаснувања за дадени работни операции, безбедно користење на опрема и сл. Препорачливо при изработката на флаерите е содржината на текст да биде минимална, а сликите што пореалистични, јасни и недвосмислени. Понекогаш флаерите може да содржат интересни информации или општи написи кои ја подигаат свесноста за ризиците, начините на заштита, примена на мерките на заштита, објаснувања на случени несреќи и сл.

Изработката на флаерите ја правиме во помал формат од причина за да можат вработените да ги понесат со себе и во секој момент да можат да се информираат за дадена функција или постапка. Во продолжение е елаборирана изработката и прикажани се двете групи најчести флаери кои се користат во рударската индустрија.



Слика 4. Изработка на флаер за безбедносни мерки при транспорт на експлозиви

3.2. Изработка на постери

Постерите се основа на секоја информативна и промотивна кампања. Вообичаено постерите се разместуваат на стратешки локации низ целата околина низ која се движат, престојуваат и работат вработените. Основна цел на постерите е вработените постојано да бидат информирани за можните ризици, така што пораките кои тие ги содржат треба да бидат јасни и атрактивни.

Посебна група на постери може да претставуваат информативните табли кои презентираат одредени безбедносни политики, правила, вести, извештаи од несреќи, процедури за итни состојби и сл.

И во овој случај од пресудна важност е креативниот и привлечен изглед со цел да се натераат вработените да ги забележат пораките.

Изработката на постерите ја правиме во поголем формат за да бидеме сигурни дека пораката ќе биде забележана од сите вработени и постерите најчесто ги поставуваме на патот кон работните места за да бидеме сигурни дека ќе бидат забележани од страна на сите вработени.

Во прилог и прикажан постер за значењето на безбедносните знаци и визуалната порака која го прикажува постерот и има за цел да ја зголеми свеста на вработените за негативните ефекти од непочитувањето на безбедносните знаци.



Слика 5. Изработка на постер за значењето на безбедносните знаци

3.3. Изработка на анимации т.е кратки видеа за подобро разработување и прикажување на даден проблем

Користењето на софтверската 3D визуализација ни овозможува визуелизација на упатствата за изведување на дадени операции или ракување со опремата, како и реконструкција и на најопасните ситуации кои можат да се случат во рудниците за подземна експлоатација.

Креирањето на видео упатства за поедини работни операции или ракувањето со опрема се визуелизираат на основа на постојните текстуални упатства како и на проектната и техничката документација. Основна цел им е да го зголемат разбирањето за безбедните процедури на работење низ периодично прикажување за дадена целна група работници.

Со софтверската 3D визуализација постои можност за моделирање и визуелизирање на најчестите катастрофи кои е случуваат при работа во рудниците за подземна експлоатација како што се: експлозии, пожари, зарушувања, пробив на вода итн. Визуелизацијата може да ни ја прикаже и

можната реакција и патот на повлекување на групата на работници кои се зафатени од дадената катастрофа. Можно е и реконструкција на позициите на нивните тела, и нивните акции во дадениот момент. Сцената и моментот што ќе бидат зададени за да се визуализираат подоцна можат да се прегледуваат од повеќе агли па со тоа многу лесно може да се симулира видното поле на секој човек инволвиран во несреќата.

Обсервацијата на визуализираниот настан направен да се гледа како низ очите на некој работник зафатен од дадена несреќа нуди подобро разбирање на процесот на донесување акција за даден момент.

Со користење на компјутерски генерирана 3D визуализација е можно да се утврди што секој човек може да види па дури и она што тој не може да види во даден момент. Благодарение на оваа карактеристика на компјутерски генерирана визуализација можно е да се направи реконструкција на даден настан од изјавите на сведоците за несреќата.

4. ЗАКЛУЧОК

Визуализацијата служи за полесно претставување на замислата за даден проблем или активност со која примачот полесно и попристапно ќе добие перцепција за тоа што му се презентира. Софтверската визуализација може да се развива и разработува во рударството во многу аспекти и области. Повеќето рудници низ светот веќе користат софтвери за визуализација заради комплексноста и опасноста од изведувањето на некои активности за обука на вработените во реални услови и исто така за полесно разбирање на истите од страна на сите вработени во дадениот рудник. Сите можни бенефиции кои ни ги нуди софтверската визуализација можат да ни помогнат во намалувањето и спречувањето на најчестите катастрофи кои се случуваат во рудниците за подземна експлоатација.

КОРИСТЕНА ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аџиски Ванчо, (2012), "Можност за примена на софтвер за визуализација во разработка и имплементација на плановите за одбрана и спасување во рудниците за подземна експлоатација", Факултет за природни и технички науки, Институт за рударство, Штип
- [2] Bogacki S. (2005), "Computer visualization in accident prevention in industry", Geometry and Engineering Graphics Centre, The Silesian University of Technology in Gliwice
- [3] Cole H., Wiehagcn W., Vaught C., Mills B. , (2001), "Use of simulation exercises for safety training in the US mining industry", NIOSH 2001-141, Information Circular 9459, United States Government.
- [4] Marcus A., Feng L., Maletic J., (2008) "3D Representations for Software Visualization", Kent State University , Ohio, USA