

**УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ” – ШТИП
ФАКУЛТЕТ ЗА ПРИРОДНИ И ТЕХНИЧКИ НАУКИ**

UDC 622:55:574:658

ISSN 185-6966



**Природни ресурси и технологии
Natural resources and technology**

**ноември 2011
november 2011**

**ГОДИНА 5
БРОЈ 5**

**VOLUME V
NO 5**

**UNIVERSITY “GOCE DELCEV” – STIP
FACULTY OF NATURAL AND TECHNICAL SCIENCES**

ПРИРОДНИ РЕСУРСИ И ТЕХНОЛОГИИ NATURAL RESOURCES AND TECHNOLOGY

За издавачот:

Проф. д-р Зоран Панов

Издавачки совет

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

Editorial board

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

Редакциски одбор

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

Editorial staff

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

Главен и одговорен уредник

Проф. д-р Мирјана Голомеова

Managing & Editor in chief

Prof. Mirjana Golomeova, Ph.D

Јазично уредување

Даница Гавриловска-Атанасовска
(македонски јазик)

Language editor

Danica Gavrilovska-Atanasovska
(macedonian language)

Техничко уредување

Славе Димитров
Благој Михов

Technical editor

Slave Dimitrov
Blagoj Mihov

Печати

„Европа 92“ - Кочани

Printing

„Evropa 92“ - Kocani

Редакција и администрација

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

Address of the editorial office

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

СОДРЖИНА

Елизабета Десаноска, Зоран Панов ПРОЕКТИРАЊЕ НА СИСТЕМОТ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА ЈАГЛЕН ВО ПК БРОД-ГНЕОТИНО СО ЦИКЛИЧНА МЕХАНИЗАЦИЈА ЗА СЛЕДНИТЕ ПЕТ ГОДИНИ.....	5
Сашко Иванов, Николинка Донева, Марија Хаџи-Николова ПРОБЛЕМИ И ПЕРСПЕКТИВИ НА СОВРЕМЕНИТЕ ТЕХНОЛОГИИ ЗА ОТКОПУВАЊЕ НА ЦВРСТИ КАРПИ	17
Стојанче Мијалковски, Зоран Десподов, Дејан Мираковски, Афродита Зенделска, Марија Костадинова МЕТОДОЛОГИЈА ЗА ИЗБОР НА РУДАРСКА ОТКОПНА МЕТОДА.....	29
Николинка Донева, Зоран Десподов, Марија Хаџи Николова ТРОШОЦИ ПРИ ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ	39
Ангел Тасевски, Сашко Иванов, Николинка Донева НЕКОИ СЕГМЕНТИ ОД УЛОГАТА НА МЕХАНИКАТА НА ФЛУИДИТЕ КАЈ РУДАРСКИТЕ ПРОЦЕСИ	51
Радмила Каранакова Стефановска, Зоран Панов МЕТОДОЛОГИЈА НА ПРОЦЕНА НА ВИЗУЕЛНИ ВЛИЈАНИЈА НА ПОВРШИНСКИТЕ КОПОВИ И МЕРКИ ЗА УПРАВУВАЊЕ СО ВИЗУЕЛНИТЕ РЕСУРСИ.....	63
Благој Голомеов, Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Александар Крстев МОЖНИ ИЗВОРИ НА ЗАГАДУВАЊЕ НА ВОДИТЕ ОД СЛИВНОТО ПОДРАЧЈЕ НА РУДНИКОТ САСА.....	75
Мирјана Голомеова, Афродита Зенделска, Борис Крстев, Благој Голомеов ПОСТАПКИ ЗА ЗГУСНУВАЊЕ НА ТИЊА	87
М. Хаџи-Николова, Д. Мираковски, Н. Донева, Т. Гаврилов ФАКТОРИ КОИ ВЛИЈААТ НА ШИРЕЊЕТО НА БУЧАВАТА ВО ЖИВОТНАТА СРЕДИНА.....	95

Yonche Dimchov, Zoran Panov RECLAMATION AND ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN DIMENSION STONE MINING	105
Boris Krstev, Aleksandar Krstev, Mirjana Golomeova, Afrodita Zendelska BUSINESS INFORMATICS AND APPROPRIATE LOGISTICS AS A CHALLENGE FOR EDUCATION OR ECONOMY GLOBALIZATION IN MACEDONIA.....	115
Aleksandar Krstev, Aleksandar Donev, Dejan Krstev INFORMATION TECHNOLOGY IN LOGISTICS: ADVANTAGES, CHALLENGES AND OPPORTUNITY FOR EFFICIENCY FROM PROBLEM DECISION IN DIFERENT ACTIVITIES	123
Aleksandar Krstev, Boris Krstev, Darko Dimitrovski, Dejan Krstev FOCUS AND CHALLENGE OF NATIONAL APPLIED INFORMATION SYSTEMS IN PRODUCTION PROCESSES OR ACADEMY AND ACCOUNTING FIRMS	131
Благица Донева, Радмила Каранакова Стефановска ГЕОЕЛЕКТРИЧНИ МЕРЕЊА СО TERRAMETER SAS 1000	141
Александра Димоска, Ана Митаноска, Васка Сандева КОНЦЕПТ ЗА ПРОЕКТИРАЊЕ НА ЕНЕРГОЕФЕКТИВЕН ИНДИВИДУАЛЕН СТАЊБЕН ОБЈЕКТ ПО ПРИНЦИПИТЕ НА ПАСИВНА АРХИТЕКТУРА.....	149
Александар Донеv, Катерина Деспот, Зоран Панов ТЕОРИЈА ЗА МЕШАЊЕ И КЛАСИФИКАЦИЈА НА БОИТЕ	159
Сашка Голомеова, Силвана Крстева УПРАВУВАЊЕ СО ЦВРСТ ТЕКСТИЛЕН ОТПАД	167
Сашка Голомеова, Горан Дембоски ПРИМЕНА НА ПРЕТПРОИЗВОДНИ ТЕСТОВИ ЗА ИСПИТУВАЊЕ НА КВАЛИТЕТ НА ТЕРМОПЛАСТИЧНИ МЕЃУПОСТАВИ ВО КОНФЕКЦИСКАТА ИНДУСТРИЈА	175
Елена Гелова, Александар Донеv ТЕОРИЈА НА ОПТИМИЗАЦИЈА И ПРИМЕНА	185

ТРОШОЦИ ПРИ ИЗРАБОТКА НА ХОРИЗОНТАЛНИ РУДАРСКИ ПРОСТОРИИ

Николинка Донева¹, Зоран Десподов¹, Марија Хаџи Николова¹

Апстракт

Во овој труд е анализирана изработката на хоризонтални рударски простории во четири различни работни средини. По утврдување на вкупните трошоци за секоја од четирите усвоени варијанти на хоризонтална просторија, направена е анализа на на учеството на трошоците за одделните работни операции во вкупните трошоци при изработка на хоризонтални рударски простории.

Клучни зборови: работни операции, едноаксијална притисна цврстина, испуќаност.

COSTS OF CONSTRUCTION OF HORIZONTAL MINING WORKINGS

Nikolinka Doneva¹, Zoran Despodov¹, Marija Hadzi Nikolova¹

Abstract

In this paper analyzed the construction of horizontal mining workings in four different rock type. After determining the total cost for each of the four adopted variations of horizontal workings is made the analysis of the participation costs for individual workings operations in the total costs of construction the horizontal mining workings.

Key words: working operations, uniaxial compressive strength, cracked.

1. Вовед

Усвоени работни средини во кои се врши изработката се: оловно-цинкова руда, гнајс, магнезит и шкрилец. Во табела 1 се дадени физичко-мехничките карактеристики добиени со лабораториски испитувања, кои се потребни за спроведување на ова истражување и тоа: волуменска тежина γ [MN/m^3], едноаксијална притисна цврстина σ_c [MPa], цврстина

1) Факултет за природни и технички науки, Универзитет „Гоце Делчев“ - Штип
Faculty of Natural and Technical Sciences, University “Goce Delcev” Stip

на затегнување σ_t [MPa], кохезија C [MPa], агол на внатрешно триење ϕ [°], Поасонов коефициент ν и модул на еластичност E [MPa].

Табела 1 - Физичко-механички карактеристики на усвоените работни средини

ОПИС	γ [MN/ m ³]	σ_c [MPa]	σ_t [MPa]	C [MPa]	ϕ [°]	ν	E [MPa]
Оловно-цинкова руда	0,0377	142	17,00	28,5	46,5	0,245	69500
Гнајс	0,0275	127	14,50	20,5	37,5	0,170	42000
Цврст магнезит	0,0280	109	8,64	8,32	33,8	0,220	30495
Шкрилец	0,0270	98	6,10	14,00	32,0	0,120	32000

Во продолжение се дадени само резултатите добиени при квасификација на усвоените работни средини по Bieniawski (1989)

- Според класификацијата на Bieniawski (1989) работната средина – оловно-цинкова руда со вкупно $RMR = 70$ ја класифицираме во класа II и е опишана како добра работна средина, со дозволено неподградено растојание од 10 m.
- Според класификацијата на Bieniawski (1989) работната средина – гнајс со вкупно $RMR = 65$ ја класифицираме во класа II и е опишана како добра работна средина, со дозволено неподградено растојание од 10 m.
- Според класификацијата на Bieniawski (1989) работна средина – магнезит со вкупно $RMR = 52$ ја класифицираме во класа III и е опишана како средно добра работна средина, со дозволено неподградено растојание од 5 m.
- Според класификацијата на Bieniawski (1989) работна средина – шкрилец со вкупно $RMR = 34$ ја класифицираме во класа IV и истата може да се опише како лоша работна средина, со дозволено неподградено растојание од 2,5 m.
- Според класификацијата на Bieniawski (1989) оваа работна средина ја класифицираме во класа IV и истата може да се опише како лоша работна средина, со дозволено неподградено растојание од 2,5 m.

Еднооксијалната притисна цврстина за усвоените карпести материјали е пресметана со помош на образец кој го вклучува влијанието на испуканоста на притисната цврстина на карпестиот материјал.

каде се:

$$\frac{\sigma_{cm}}{\sigma_c} = e^{-0,008J_f}, [MPa] \quad (1)$$

σ_{cm} - еднооксијалната притисна цврстина на карпест материјал [MPa];

σ_c - еднооксијалната притисна цврстина на монолит [MPa];

J_f – фактор на пукнатините.

$$J_f = \frac{J_n}{n \cdot r}, \quad (2)$$

каде се:

J_n – број на пукнатини на еден метар [бр./m’];

n – параметар на наклонот, зависи од наклонот на рамнината на пукнатините спрема правецот на поголемото главно напрегање (таб. 2);

r – параметар на цврстината на пукнатините, $r = tg\varphi$.

Табела 2 - Параметар на наклон на пукнатините

Агол на ориент. на пукнатина, β	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
n	0,82	0,46	0,11	0,05	0,09	0,30	0,46	0,64	0,82	0,95

Врз основа на ова се добиваат следниве вредности за еднооксијална притисна цврстина на усвоените карпести материјали:

1. Оловно-цинкова руда: $\sigma_{cm} = 113$ МПа;
2. Гнајс: $\sigma_{cm} = 80$ МПа;
3. Цврст магнезит: $\sigma_{cm} = 60$ МПа;
4. Шкрилец: $\sigma_{cm} = 52$ МПа.

За да се добијат податоци кои ќе можат да се споредат, потребно е останатите влијателни параметри во системот на изработка на рударска просторија да бидат исти кај сите рударски простории.

Како **фиксни параметри** во системот на изработка ќе влезат:

- големината на попречниот пресек на просторијата – 10,1 m²;
- формата на попречниот пресек на рударската просторија - високозасводена;
- просечната длабочина на трасата на истата – 500 m;
- век на употреба на рударската просторија – релативно долг;
- ниво на механизираниост на процесот на изработка – бидејќи станува збор за профил со иста големина ќе се примени иста механизација;

- организација на работа – ќе се примени врзан технолошки циклус со точно времетраење на работните операции;
- метода за пробивање на рударската просторија – со примена на дупчечко-минерски работи;
- оспособеност на работниот персонал – релативно добро обучен;
- времетраење на една смена и број на смени на ден – во пресметките ќе се оди со шест ефективни часа на смена и три смени на ден.

2. Применета механизација за изработка на рударските простории

Според димензиите на попречниот пресек на просториите за дупчење на минските дупчотини се усвојува електрохидраулична дупчалка од типот Rocket Boomer 104, со една дупчечка гранка, со тип на лафет ВМН 2831 и хидраулички дупчечки чекан COP 1838 ME, производство на шведската фирма Atlas Copco.

За работната операција проветрување во софтверскиот пакет Davents е извршена потребната анализа и е избран вентилатор од тип Zitron 7-30/2, производство на шпанската фирма Zitron, со моќност на електромотор од 30 kW, цевки со дијаметар од 0,7 m и должина на сегмент од 1 m. Ќе се примени флексибилен цевковод од гумирано платно, лесен за монтирање и демонтирање. Должината на овој цевковод е 300 m, а за поголеми должини е предвидена вертикална врска со централниот вентилациски систем – ЦВС.

Имајќи ги предвид големината на попречниот пресек на просторијата и почитувањето на потребните безбедносни растојанија за товарење и транспорт на растојание до 200 m, кај оваа варијанта ќе се користи товарно-транспортна машина од типот ST 2G, производ на фирмата Atlas Copco, со волумен на лажицата од 1,9 m³ и носивост 3,6 t. Моќноста на вградениот дизел мотор кај оваа машина е 87 kW. Податоците за моќност на дизел моторите на комплетно применетата механизација се користат при пресметка на потребната количина на свежа воздушна струја од локалниот вентилациски систем (ЛВС). Додека за транспорт на одминираниот материјал од челото или од претоварната комора до надворешното одлагалиште ќе се користи јамски камион Sandvik 417, производ од фирмата Sandvik. Овој јамски камион има волумен на сандак 8,3 m³ и носивост од 15,4 t. Моќноста на вградениот дизел мотор кај оваа машина е 156 kW.

За вградување на прскан бетон ќе се користи дизел – хидраулична машина Normet 6050 WP, производство на финската фирма Normet Corporation. Моќноста на вградениот дизел мотор е 96 kW. Додека за анкерирање ќе се примени Boltec 235, Atlas Copco, со моќност на дизел мотор 58 kW.

3. Параметри на одделните работни операции

Кај сите варијанти дупчотините се со пречник 45 mm, освен централната, која има пречник 64 mm. Големината на ископниот попречен пресек изнесува $S_{is} = 10,6 m^2$.

Применет е призматичен тип на залом со празна централна минска дупка. За минирање ќе се примени експлозив AMONEKS-3, производство на „Traual” корпорација од Крушевац, Р.Србија. За помошните и заломните мински дупчотини ќе се користат патрони со пречник 38 mm, а за периферните мински дупчотини ќе се користат патрони со пречник 28 mm. Пресметките за потребните дупчечко-минерски параметри се направени по исти образци и проверени со искуствени податоци (ова важи за сите работни операции) за сите варијанти (табела 3).

По дупчечко-минерските работи следува пауза од 30 минури (време усвоено за сите варијанти), кога со помош на компресиони ЛВС работилиштето се ослободува од запрашеноста и штетните гасови од минирањето. Параметрите за оваа работна операција се дадени во табела 4.

Кај работната операција товарење и транспорт како влезен податок е количината на одминиран материјал од едно минирање, во растресита состојба. Параметрите за оваа работна операција се дадени во табела 5.

За подградување ќе се примени еластична подграда (прскан бетон + челична мрежа + анкери + челични рамки). Кој од овие елементи ќе биде применет зависи од направените пресметки за потребна носивост на подградата, во зависност од карактеристиките на работните средини. Параметрите за оваа работна операција се дадени во табела 6.

Табела 3 - Дупчечко-минерски параметри

Параметар	Рb-Zn руда	Гнајс	Цврст магнезит	Шкрилец
Број на мински дупчотини [бр.]	33	29	21	19
Должина на минска дупка [m]	2,70	2,70	2,7	2,7
Должина на напредување од едно мин.[m]	2,3	2,30	2,3	2,3
Вкупна должина на мински дупчотини [m]	89,10	78,30	56,7	51,3
Вкупно време за дупчење и минирање [h]	4,47	4,08	3,18	3,01
Вкуп. време за дупчење и мин. за м' [h/м']	1,94	1,77	1,38	1,31
Волумен на материјал во растр. сост. [m ³]	36,60	36,60	36,60	36,60
Маса на ископот	92,00	67,10	68,40	60,50
Вкуп. колич. на експлозив за 1 мин.[kg]	62,40	54,60	36,80	32,90
Специфична потрошувачка на ел. детон. [det./м']	13,91	12,17	8,70	7,83
Потрошувачка на експл. по 1 м' ходник [kg/м']	27,13	23,24	16,0	14,30
Број на работници за дучење и мин. [бр.]	3	3	3	3
Норматив за надн. за дупч. и мин. [над./м']	0,97	0,89	0,69	0,65

Табела 4 - Вентилациски параметри

Параметар	Големина	Единица
Вентилатор од тип Zitron 7-30/2	1	број
Моќност на електромоторот на вентилаторот	30	kW
Работен притисок - H_v	2674	Pa
Проток на вентилатор - Q_v	9,3	m ³ /s
Количина на воздух на работно чело – Q_c	8,86	m ³ /s
Дијаметар на цевковод - d	0,7	m
Должина на една цевка	1	m

Табела 5 - Параметри за работна операција товарење и транспорт

Параметар	Pb-Zn руда	Гнајс	Цврст магнезит	Шкрилец
Коеф. на полнење на LHD машината	0,8	0,85	0,85	0,9
Коефициент на растреситост	1,6	1,5	1,5	1,45
Насипна густина [t/m ³]	2,36	1,83	1,87	1,86
Бр. на циклуси за материјал 1 мин. на LHD машината [cikl.]	26	23	23	19
Вк. време за тов. и транс. на матер. од 1 минирање со LHD [min]	89,8	79,2	79,3	66,4
Бр. на цикл. за 1 мин. на JK [ciklusi]	6	5	5	4
Вкупно време за транспорт на материјал од 1 минирање со JK [min]	103,7	90,1	90,2	75,5
Вк. време за тов. и транс. на материјал од едно минирање [min]	193,6	169,3	169,5	142,0
Време за товарење и транспорт во часови за изработен 1 m' [h/m']	1,40	1,22	1,22	1,04
Бр.на работници за тов. и транс [br.]	2	2	2	2
Норматив за надници за товарење и транспорт по m' [nadn/m']	0,47	0,41	0,41	0,34

Табела 6 - Параметри за работна операција подградување

Параметар	Pb-Zn руда	Гнајс	Цврст магнезит	Шкрилец
Полупречник на просторијата [m]	1,6	1,6	1,6	1,6
Радиус на распукана зона [m]	1,65	1,674	1,91	1,99
Потребна носивост на подградата [MPa]	4,4	4,7	4,0	3,9
Носивост на прстен од матична карпа [MPa]	10,4	10,2	10,0	7,4
Вкупна носивост на подградата [MPa]	10,57	10,75	10,6	8,46
Потребен волумен на прскан бетон за прв слој [m ³]	2,35	2,35	1,18	0,58
Дебелина на прв слој на прскан бетон [m]	0,03	0,03	0,03	0,03

Должина која наеднаш се подградува $l [m]$	9,2	9,2	4,6	2,3
Потребен волумен на пр. бетон за втор слој за $l [m]$ $[m^3]$	-	3,14	2,74	2,16
Дебелина на втор слој на прскан бетон $[m]$	-	0,04	0,07	0,11
Вкупно време за подградување на $l [m]$ $[h]$	2,6	11,2	8,6	9,0
Потр. на цемент за $1 m'$ ходник $[kg/m']$	110	257	367	513
Потр.на песок за $1 m'$ ходник $[m^3/m']$	0,31	0,72	1,02	1,43
Потр. на акцелератор за $1 m'$ ходник $[kg/m']$	6	13	19	26
Потр. на ч.мрежа за $1 m'$ ходник $[kg/m']$	-	20,39	20,39	20,39
Потр. на анкери за $1 m'$ ходник $[br./m']$	-	4	5	9
Потр. на рамки за $1 m'$ ходник $[br./m']$	-	-	-	73
Вк. време за подградување на $1 m'$ $[h/m']$	0,34	1,5	2,2	4,7
Бр. на раб. кои работат на подград.	3	3	3	3
Нор.на надници за подгр. $[nadm./m']$	0,17	0,73	1,12	2,36

4. Пресметани трошоци за изработен метар должен хоризонтална просторија

Врз основа на утврдените параметри, поединечните цени за потрошените материјали, набавните цени на механизацијата и цената на бруто дневница, утврдени се трошоците на одделните работни операции кај сите варијанти на хоризонтална рударска просторија (табела 7).

Табела 7 - Вкупни трошоци за изработка на 1 m' хоризонтална рударска просторија

Трошоци за изработка [€/m']	Pb-Zn руда	Гнајс	Цврст магнезит	Шкрилец
Трошоци за дупчење и минирање	151,54	141,43	118,95	115,57
Трошоци за проветрување	16,00	17,00	17,45	20,63
Трошоци за товарење и транспорт	108,72	104,78	104,81	100,33
Трошоци за подградување	65,40	164,09	207,81	357,57
Трошоци за помошни работни операции	34,01	42,10	44,08	57,65
Вкупни трошоци за изработка на 1 m' хоризонтална рударска просторија	375,63	469,41	493,10	651,74

5. **Анализа на учеството на трошоците при изработка на хоризонтални рударски простории**

Анализирајќи ги трошоците на одделните работни операции дадени во табела 11 може да се забележи дека:

- Во работна средина оловно-цинкова руда најголемо процентуално учество во вкупните трошоци има работната операција дупчење и минирање – 40,34%, потоа следуваат трошоците за товарење и транспорт – 28,94%. Трошоците за подградување изнесуваат 17,41% и најмали се трошоците за вентилација – 4,26% (слика 1);
- Во работна средина гнајс најголемо процентуално учество во вкупните трошоци има работната операција подградување – 34,96%, со релативно воедначен процент учествуваат и дупчењето и минирањето – 30,13%. Трошоците за товарење и транспорт изнесуваат 22,33% и најмали се трошоците за вентилација – 3,62% (слика 2);
- Во работна средина магнезит најголемо процентуално учество во вкупните трошоци има работната операција подградување – 42,14%, потоа следуваат трошоците за дупчење и минирање – 24,12%. Трошоците за товарење и транспорт изнесуваат 21,26% и најмали се трошоците за вентилација – 3,54% (слика 3);
- Во работна средина шкрилец најголемо процентуално учество во вкупните трошоци има работната операција подградување со дури 54,86%, потоа следуваат трошоците за дупчење и минирање со многу помало цество од 17,73%. Трошоците за товарење и транспорт се релативно воедначени со трошоците за дупчење и минирање и изнесуваат 15,39% и најмали се трошоците за вентилација – 3,17% (слика 4);

Додека, ако ги споредиме вкупните трошоци за изработка на 1 m' хоризонтална рударска просторија при иста големина на попречен пресек се забележува дека во средината со најдобри механички карактеристики оловно-цинкова руда имаме најниски трошоци – 375,63 €/m' и истите од најголемите трошоци за изработка во шкрилец - 651,74 €/m' се помали за дури 42,36%.

Заклучок

Од изнесените резултати од научното истражување може да се заклучи дека кај работни средини со поголема цврстина и помала испуканост (оловно-цинкова руда) најголеми се трошоците за дупчење и минирање, околу 40 %, како што опаѓа цврстината и расте испуканоста овие трошоци опаѓаат, а за сметка на нив растат трошоците за подградување, така што кај најслабата од анализираните работни средини - шкрилец изнесуваат дури половина од вкупните трошоци. Вакви разлики се јавуваат поради фактот што барањата во поглед на дупчење и минирање се поголеми кај поцврсти средини, додека колку срединта е поиспукана и послаба толку се поголеми барањата за подградување. Трошоците за товарење и вентилација се воедначени кај сите анализирани варијанти.

Литература

- Bieniawski, Z.T. (1989). *Engineering rock mass classifications*. New York: Wiley.
- Донева, Н., Веселиновски, П., Мијалковски, С. (2008). *Компаративна анализа за подградување на хоризонтална рударска просторија со еластична и дрвена подграда*. II стручно советување на тема: Технологија на подземна експлоатација на минерални суровини - ПОДЕКС '08, СРГИМ, М. Каменица.



Слика 1 - Трошоци за изработка на хоризонтална рударска просторија во работна средина оловно-цинкова руда



Слика 2 - Трошоци за изработка на хоризонтална рударска просторија во работна средина гнајс



Слика 3 - Трошоци за изработка на хоризонтална рударска просторија во работна средина магnezит



Слика 4 - Трошоци за изработка на хоризонтална рударска просторија во работна средина шкрилец