

Per

**СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕП. МАКЕДОНИЈА**



II^{PO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
"ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"

ПОДЕКС '08 ↗

со меѓународно учество -

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ



МАКЕДОНСКА КАМЕНИЦА
05 - 06. 12. 2008 год.



СРГИМ

II^{PO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:
"ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА
МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"

ПОДЕКС '08

Македонска Каменица
05 - 06. 12. 2008 година

ОРГАНИЗАТОР:
СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

II^{PO} СОВЕТУВАЊЕ ОД ОБЛАСТА НА
ПОДЗЕМНАТА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
со меѓународно учество

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА
ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ
СУРОВИНИ**

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

Македонска Каменица
05-06. 12. 2008 год.
Република Македонија

Зборник на трудови:

**ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА
НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ**

Издавач:

**Сојуз на рударски и геолошки инженери
на Република Македонија**

Главен и одговорен уредник:

Проф. д-р Ристо Дамбов

За издавачот:

Љупчо Трајковски, дипл. руд. инж.

Техничка подготовка:

Асс.Стојанче Мијалковски

Асс.Радмила Каранакова Стефановска

Печатница:

Киро Дандарот - Битола

Година:

2008

Тираж:

200 примероци

CIP - каталогизација во публикација

Народна и универзитетска библиотека "Св. Климент Охридски, Скопје

622.33.026 (497.71) (062)

Технологија на подземна експлоатација: II Советување со меѓународно учество, 05 декември 2008, Македонска Каменица, Република Македонија: зборник на трудови. - Скопје: Сојуз на рударските и геолошките инженери на Македонија, 2008. - 205 стр.: илустрации; 23 cm

ISBN 978-9988-2921-1-8

а) рудник - Експлоатација - Македонија - Собири

COBIS. MK-ID 73766154

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



ОРГАНИЗАТОР:

СОЈУЗ НА РУДАРСКИТЕ И ГЕОЛОШКИТЕ
ИНЖЕНЕРИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА

ОРГАНИЗАЦИОНЕН ОДБОР:

Претседател:

Филип Петровски, Рудници САСА ДООЕЛ,
Македонска Каменица

Потпретседатели:

Проф. д-р Ристо Дамбов, СРГИМ - ФРГП - Штип
Проф. д-р Зоран Десподов, ФРГП - Штип

Членови:

Љупчо Трајковски, извршен секретар, СРГИМ - Скопје
доц. д-р Дејан Мираковски, ФРГП - Штип
Мише Кацарски, дипл. руд. инж., ИММ,
рудници "Злетово", Пробиштип
м-р Раде Станковски, ИММ,
рудник "Тораница", Крива Паланка
Зоран Костоски, дипл. руд. инж., Мармо Бјанко,
Прилеп - СРГИМ



СРГИМ

Сојуз на рударски и
геолошки инженери
на Реп.Македонија

II^{PO} СТРУЧНО СОВЕТУВАЊЕ НА ТЕМА:

"ТЕХНОЛОГИЈА НА ПОДЗЕМНА ЕКСПЛОАТАЦИЈА НА МИНЕРАЛНИ СУРОВИНИ"

ПОДЕКС '08 ↗

македонска Каменица

05 - 06. 12. 2008 год.

МОДЕРНИЗАЦИЈА НА ГЛАВНИОТ ТРАНСПОРТ НА РОВНАТА РУДА ВО РУДНИКОТ САСА СО ПРИМЕНА НА ЈАМСКИ КАМИОНИ

MODERNIZATION ON THE MAIN HAULAGE OF THE RUN-OF-
MINE ORE IN SASA MINE WITH APPLICATION OF MINE TRUCKS

Проф д-р Зоран Десџодов, дийл.руд.инж.,
ФРГП-УГД-Штип

Сашо Николов, дийл.руд.инж.,
РОЦ "Саса" - ДООЕЛ, М.Каменица

Тони Мишевски, дийл.руд.инж.,
РОЦ Саса- ДООЕЛ, М.Каменица

Апстракт:

Во трудот е презентирана модернизацијата на главниот транспорт на ровната руда во рудникот "Саса", со примена на современи транспортни средства-јамски камиони. Прикажан е развојниот пат во примената на јамските камиони, а посебен акцент е ставен на главниот транспорт на ровната руда на хор.XIVb, ревер Свиња Река.

1. Вовед

Карактеристика на современите рудници во светот е замена на железничкиот руднички транспорт на откопаната руда со камински транспорт.

Ограничениот радиус на рационална употреба на самоодните товарно-транспортни машини на дизел погон бил причина за воведување во употреба на јамските камиони како мобилни и успешни транспортни машини за транспорт на минералната суровина на поголеми растојаниа, и на траси со сложена конфигурација.

Вообичена е поделбата на рудничкиот транспорт на:

- откопен транспорт и
- главен транспорт.

Откопниот транспорт најчесто се врши во рамките на откопните блокови каде рудата соборена на откопните чела се транспортира до блоковските рудни сипки со помош на товарно-транспортни машини. Транспортното растојание во рамките на откопниот транспорт варира од 50 до 200 м.

Главниот руднички транспорт има задача да ја превземе ровната руда од блоковските сипки или централните рудни сипки, и да ја транспортира до постројките за преработка на површина. Во денешно време за главен транспорт на рудата произведена во рудниците за металични минерални суровини најчесто се применуваат јамски камиони или лентести транспортери со претходно дробење на рудата во јама. Должината на транспортните растојаниа при главниот транспорт е ред на големина од 500 до 3000 м.

Предностите на камионскиот транспорт во споредба со останатите видови на руднички транспорт се:

- мобилност,
- се совладуваат кривини со мали радиуси,
- се совладуваат успони до 20%,
- ангажира мал број на вработени,
- независност од изворот на погонска енергија,
- можност за остварување на поголем транспортен капацитет,
- надежност во работењето,
- едноставност во адаптирањето на останатите транспортни системи.

Како главни недостатоци се наведуваат: загадувањето на јамскиот воздух поради испуштање на штетни издувни гасови, високата набавна цена и високите експлоатациони трошоци особено трошоците за дизел гориво.

1. Примена на камионскиот транспорт во рудникот за олово и цинк „Саса“

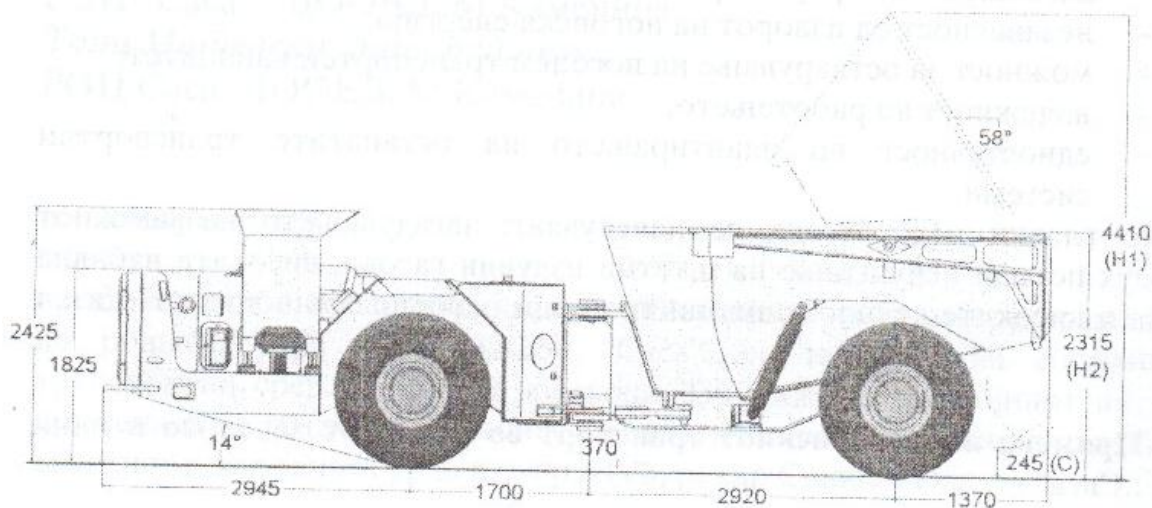
Камионскиот транспорт на ровната во рудникот „Саса“ за првпат започна да се применува во 1986г., во реворот „Голема Река“, каде што откопаната руда под хор.950, со помош на јамски камиони, тип SHOPF T-103, со носивост од 8t, преку косата сервисна рампа, во должина од 300м, се транспортираше до прифатниот бункер на хор.950.

Потоа, на транспортниот хор. XIII, ревер „Свиња Река“ со помош јамските камини, тип Wagner –MT 413, со носивост од 10t, се извршуваше, а и денес се извршува транспорт на ровната руда од блоковските рудни сипки до централните рудни сипки кои го поврзуваат хор. XIII со главниот извозен поткоп XIVa, преку кој рудата со железнички транспортни средства се извезува на површина.

Меѓутоа, камионскиот транспорт својата вистинска улога ја доби со рестартирањето на рудникот „Сага“ во 2006 г., кога беа набавени два јамски камиона, производство на фирмата Atlas Copco. Тие камиони се употребуваат за главен транспорт на ровната руда која се произведува од производните хоризонти: XV-XVI и XVI-XIVb. Рудата од блоковските рудни сипки директно се товари во јамските камиони и преку главниот извозен поткоп на хор. XIVb се извезува до приемниот бункер за флотација.

Јамските камиони Atlas Copco -MT2000, се прикажани на сл.1, и тие ги имаат следниве технички карактеристики:

| | |
|-----------------------|--------------------|
| - тип | MT2000 |
| - носивост | 20 t |
| - сопствена маса | 20,5 t |
| - волумен на сандук | 11,3m ³ |
| - време на истоварење | 15 s |
| - моќност на моторот | 224 kW |



Сл.1 Јамски камион MT2000 (Atlas Copco)

3. Некои техничко-експлоатациони параметри остварени при камионскиот транспорт на ровната руда на главниот хориозонт XIVb

Според изработената техничка документација за главниот транспорт на ровната руда на хор.XIVB, во првата фаза на развој на ревирот „Свиња Река“ камионскиот транспорт е димензиониран за произведен годишен капацитет од 390.000 т/г, кој би се реализирал со два јамски камиони, тип МТ 2000.

Во Проектот за главен транспорт на руда и јаловина во ревирот „Свиња Река“, според динамиката на производство беа предвидени три товарни места на хор. XIVB.

Транспортните растојаниа од товарните места (ТМ) до приемниот бункер (ПБ) на површина и годишните транспортни количества на руда се прикажани во таб.1.

Таб.1.

| Релација | Растојание (м) | Годишно производство(т) |
|-----------|----------------|-------------------------|
| ТМ 1 → ПБ | 1855 | 120.000 |
| ТМ 2 → ПБ | 1943 | 150.000 |
| ТМ 3 → ПБ | 2033 | 120.000 |
| | | вкупно: 390.000 |

Камионите на површина, од влезот во поткоп XIVb до приемниот бункер се движат на делница долга 203 метри, и овој транспорт му припаѓа на т.н. надворешниот руднички транспорт. На платото, пред да се изврши истовар на камионите во бункерот, се извршува мерење на превезената рудна маса во камионите со помош на електронска вага, со што податоците за превезениот товар во смена, директно влегуваат во диспечерскиот центар.

Количествата на превезена ровна руда преку хор.XIVb, со помош на јамските камиони, за периодот од јули 2006 до октомври 2008г. се прикажани во таб.2.

Табела 2

| Година на експлоатација | Месец | Транспортирани количества на ровна руда, т |
|-----------------------------|----------|--|
| прва (07/2006 - 06/2007) | 07. 2006 | 6655 |
| | 08. 2006 | 16300 |
| | 09. 2006 | 16408 |
| | 10. 2006 | 13525 |
| | 11. 2006 | 12153 |
| | 12. 2006 | 14175 |
| | 01. 2007 | 16115 |
| | 02. 2007 | 17646 |

| | | |
|--|--|---------------|
| | 03. 2007 | 18428 |
| | 04. 2007 | 19080 |
| | 05. 2007 | 22187 |
| | 06. 2007 | 24133 |
| | вкупно | 196805 |
| втора (07/2007 - 06/2008) | 07. 2007 | 24106 |
| | 08. 2007 | 23691 |
| | 09. 2007 | 18715 |
| | 10. 2007 | 23278 |
| | 11. 2007 | 21991 |
| | 12. 2007 | 23618 |
| | 01. 2008 | 23454 |
| | 02. 2008 | 23187 |
| | 03. 2008 | 30864 |
| | 04. 2008 | 31960 |
| | 05. 2008 | 32920 |
| | 06. 2008 | 24498 |
| | вкупно | 302282 |
| | трета (07/2008 - 10/2008) | 08. 2008 |
| 09. 2008 | | 22377 |
| 10. 2008 | | 26632 |
| вкупно | | 72968 |
| (07/2006-10/2008) | се вкупно | 572055 |

Просечниот број на остварени работни часови месечно изнесувал 510 раб.часа за еден јамски камион или 84,4% во однос на планираните 604,5 раб.часа месечно, а 19,5 работни часа дневно. Додека пак, просечната потрошувачка на дизел гориво изнесувала околу 5000 литри месечно за еден јамски камион или 0,4 l/t руда.

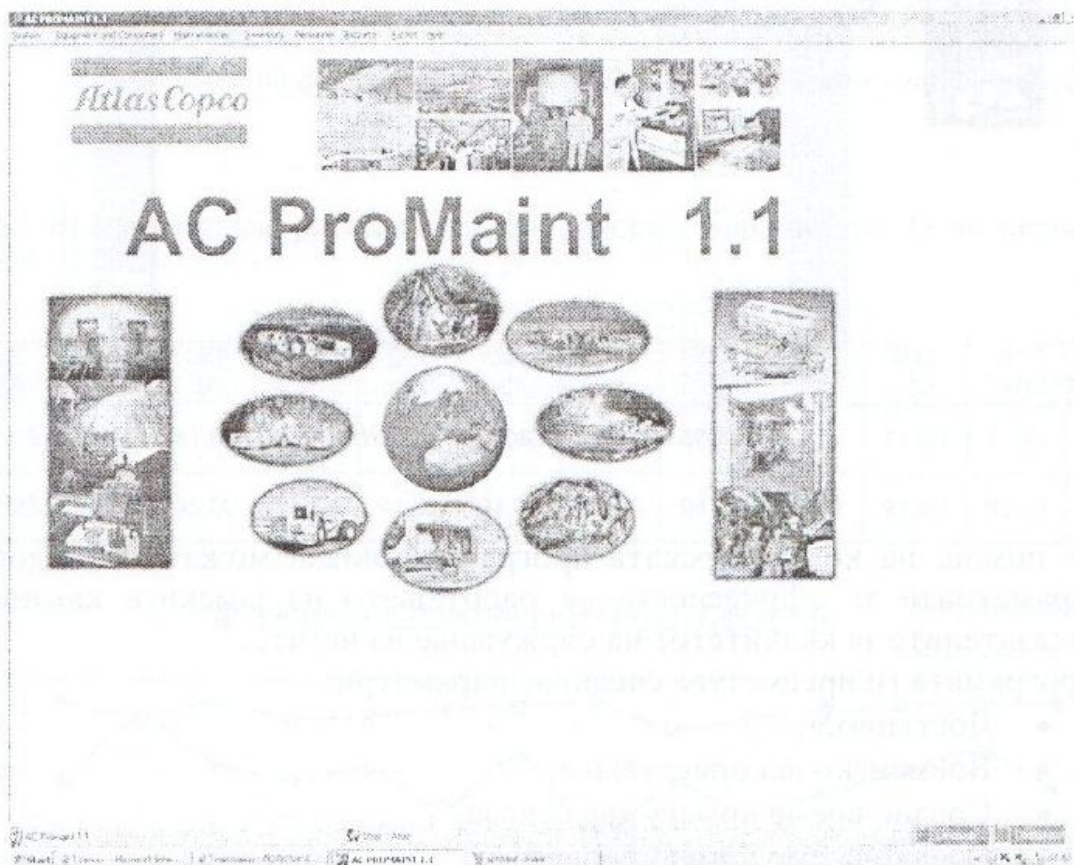
4. Компјутерски подржано управување со одржувањето на јамските камиони

Погоре наведените реализирани транспортни капацитети со камионскиот транспорт покрај останато се и последица на успешното сервисирање на јамските камиони, кое го извршува работна единица на самиот производител Atlas Copco. Рудникот "Сага" со добавувачот на опремата-фирмата Atlas Copco, со посебен договор ги утврдува условите и временскиот период на одржување. Овој пристап на одржување на јамските камиони како и на останатата товарно-транспортна механизација во споредба со поранешниот пристап на одржување каде работите на одржување ги обавуваа машинските работници вработени во рудникот покажа неспоредливо високи резултати.

Денес се применува компјутерски подржано управување со одржувањето, со употреба на специјализиран софтверски алат **ProMaint 1.1** (Programmed Maintenance-сл.2). Станува збор за интерна компјутерска програма која овозможува планско следење и управување со сервисирањето на транспортните машини, со можности за користење и анализа на излезните параметри, која поимот сервис на машини го доведува на едно многу понапредно ниво во споредба со класичниот поим - “сервисирај кога машината ќе откаже”.

За сервисирање на јамските камиони во рудникот “Сага” се применуваат корективниот и превентивниот начин на одржување.

Превентивното одржување се базира на одржување по константен датум, каде активностите се извршуваат по строго утврден термин-план на одржување (на секои 125 работни часа) без обзир на можната појава на отказ и непланска замена на делот.

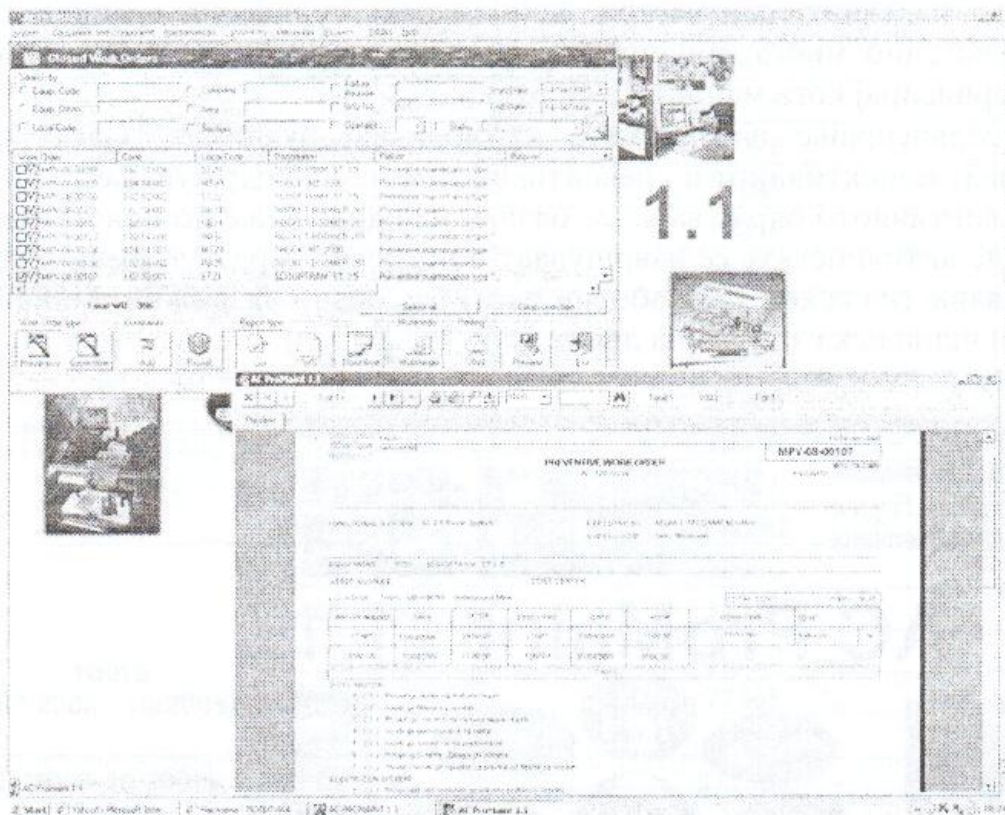


сл.2 Главно мени на компјутерската програма ProMaint 1.1

Секој работен налог (превентивен или корективен) има единствен реден број, и содржи:

- Завршени/незавршени активности,
- Заменети/незаменети делови,
- Времетраење на застојот,
- Причинители на застојот,
- Име на ракувачот на машината,

- Времетраење на сервисирањето,
- Список на сервисери,
- Забелешки и коментари.

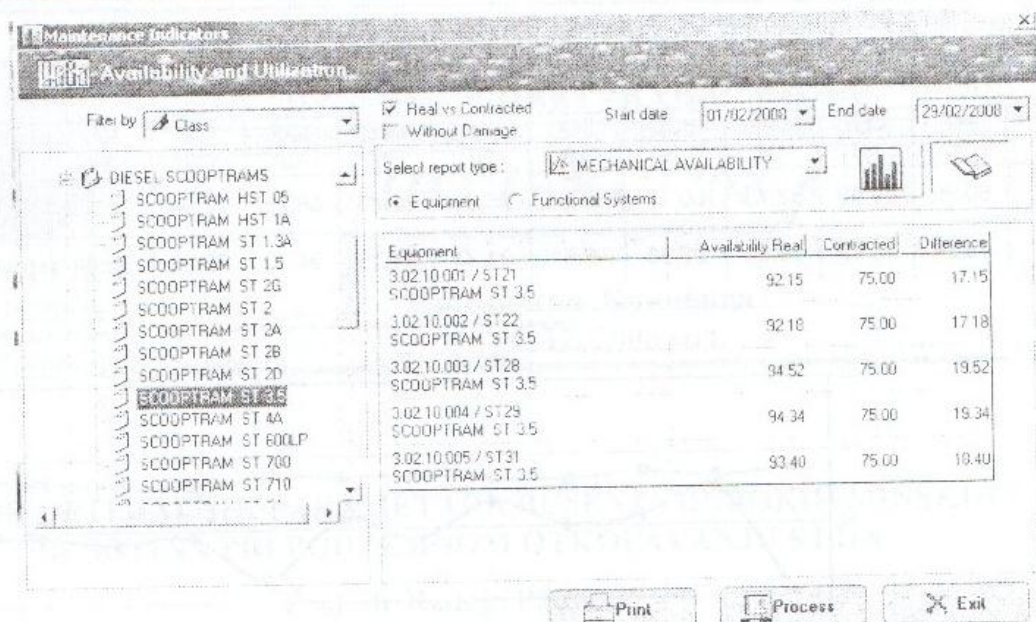


сл.3 Работен налој за превентивен сервис

Со помош на компјутерската програма ProMaint можат да се добијат параметрите за ефикасноста на работењето на јамските камиони и показателите за квалитетот на одржување на истите.

Програмата ги пресметува следниве параметри:

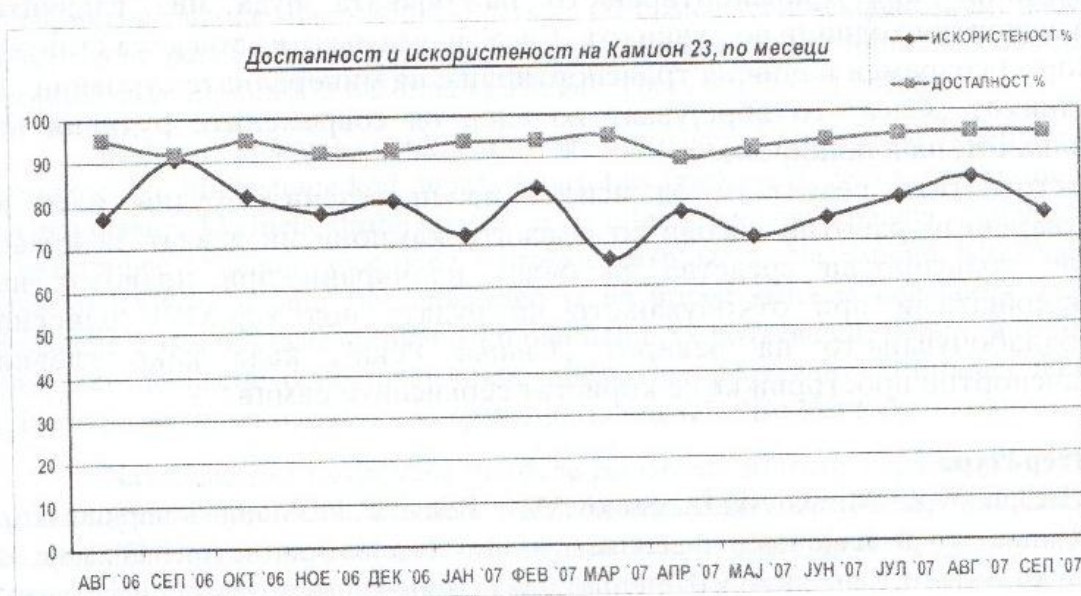
- Достапност,
- Временско искористување,
- Средно време помеѓу два отказа,
- Средно време помеѓу сервисите,
- Средно времетраење на поправките и др.



сл.4 Изглед на формира за прикажување на достапноста на товарно-транспортните машини

Таб.3 Временско искористување и достапност на јам.камион 23 во периодот 8/2006 -8/2007

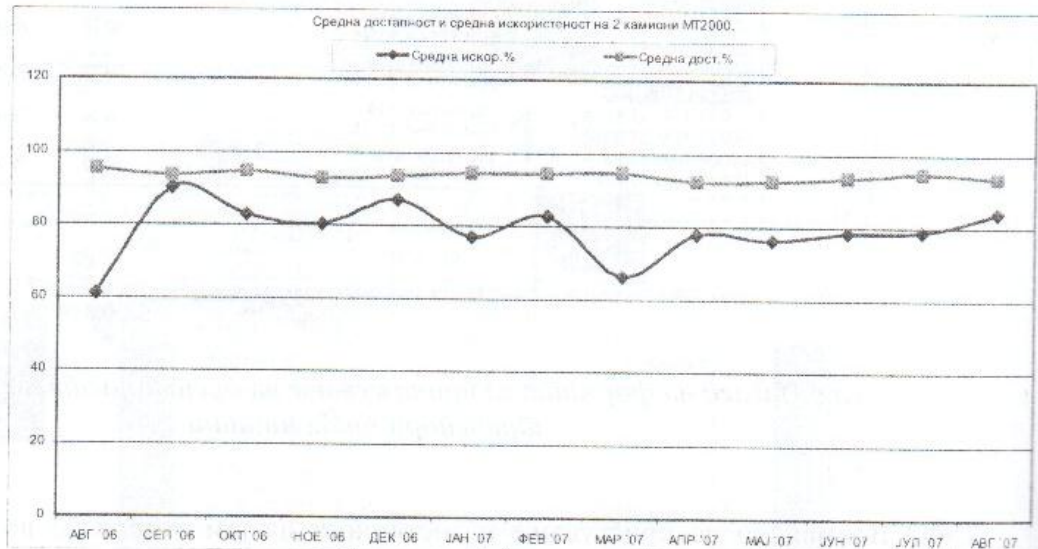
| месец | АВГ '06 | СЕП '06 | ОКТ '06 | НОЕ '06 | ДЕК '06 | ЈАН '07 | ФЕВ '07 | МАР '07 | АПР '07 | МАЈ '07 | ЈУН '07 | ЈУЛ '07 | АВГ '07 |
|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Искор. % | 77,05 | 90,57 | 81,86 | 77,74 | 80,58 | 72,40 | 83,32 | 66,35 | 77,19 | 71,05 | 75,24 | 79,87 | 84,24 |
| Достап. % | 95,20 | 91,88 | 95,00 | 91,54 | 92,32 | 94,09 | 93,86 | 94,87 | 89,62 | 91,80 | 93,33 | 94,69 | 94,91 |



сл.5 Дијаграм на искористеноста и достапноста на МТ 23(8/2006-8/2007)

Таб.4 Просечна искористеност и просечна достапност на МТ 23 и МТ33 во периодот 8/2006 -8/2007

| месец | АВГ '06 | СЕП '06 | ОКТ '06 | НОЕ '06 | ДЕК '06 | ЈАН '07 | ФЕВ '07 | МАР '07 | АПР '07 | МАЈ '07 | ЈУН '07 | ЈУЛ '07 | АВГ '07 |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Средна искор.% | 60,92 | 89,95 | 82,73 | 80,17 | 86,97 | 76,93 | 82,83 | 66,25 | 77,94 | 76,45 | 78,60 | 78,76 | 84,04 |
| Средна дост.% | 95,24 | 93,42 | 94,66 | 92,86 | 93,51 | 94,34 | 94,25 | 94,72 | 92,29 | 92,59 | 93,47 | 94,51 | 93,42 |



Сл.6 Дијаграм на средната искористеност и достапноста на двајца камиони(8/2006-8/2007)

5. Заклучок

Остварените поволни техничко-економски показатели на камионскиот транспорт при транспортирањето на ровната руда низ главните транспортни ходници во рудникот „Саса“ наведуваат на тоа дека станува збор за современ начин на транспортирање на минералните сировини, а рудникот „Саса“ го вбројуваат во еден од современите рудници на Балканот, па и пошироко.

Постигнатите резултати од аспект на превезените рудни маси и остварените работни часови со јамските камиони ни даваат за право овие транспортни средства да бидат планирани при превозот на ископината и при откопувањето на рудата под хор.XIVb односно продлабочувањето на ревиорот „Свиња Река“, каде како главни транспортни простории ќе се користат сервисните рампи.

Литература

1. Despodov,Z. Mirakovski,D. Stojov,V.: Primena ProMaint kompjuterskog programa za praćenje rada i servisiranja utovarno-transportne mehanizacije u rudniku Sasa-M.Kamenica, VII Internacionalni simpozium o transportu i izvozu, RGF Beograd, Tara, 2008.
2. Stevens, M.R.: Mine Trucks, Underground Mining Methods Handbook, 1992g.