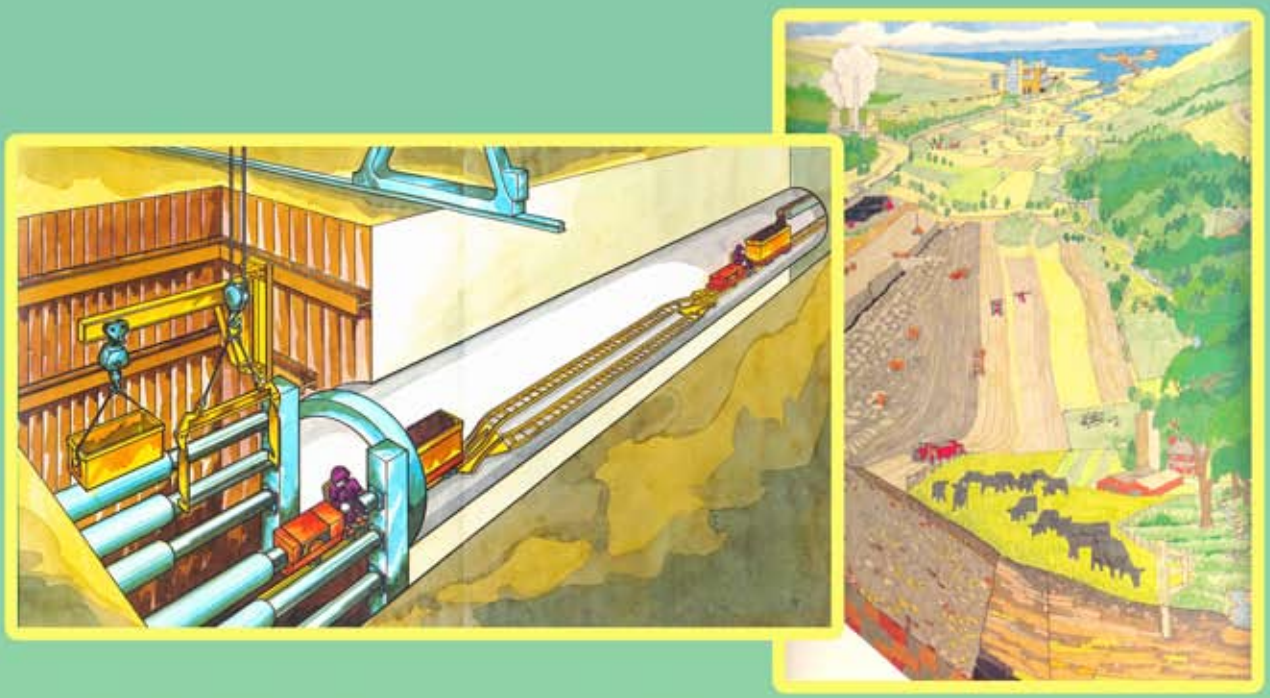
INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM
INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM

TIORIR '11



PROCEEDINGS
ZBORNIK RADOVA

Volume 1, Knjiga 1

8th International Symposium Mine Haulage and Hoisting ISTI '11
VIII Međunarodni simpozijum Transport i izvoz ISTI '11

International Symposium
Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11
Međunarodni simpozijum
Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE 11

Zlatibor,
September 11 – 15, 2011.

TIORIR ’11	**INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM – ISTI, ORRE i IRSE** ***INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM – ISTI, ORRE i IRSE*** **September 11 – 15, 2011., Zlatibor, Hotel Mona**

8th International Symposium Mine Haulage and Hoisting ISTI ’11
VIII Međunarodni simpozijum Transport i izvoz ISTI ’11

International Symposium
Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE ’11
Međunarodni simpozijum
Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE 11

PROCEEDINGS
ZBORNIK RADOVA

Volume 1
Knjiga 1

Urednik / Editor
Prof. dr Miloš Grujić

Zlatibor,
11 - 15. septembar 2011.

ZBORNIK RADOVA / *PROCEEDINGS*
Knjiga I / *Volume 1*

INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM – ISTI, ORRE i IRSE
INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM – ISTI, ORRE i IRSE

VIII Međunarodni simpozijum Transport i izvoz ISTI '11
8th International Symposium Mine Haulage and Hoisting ISTI '11

Međunarodni simpozijum Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE 11
International Symposium Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11

Urednik/Editor: Prof. dr Miloš Grujić

Tehnički Urednik/Technical Editor: Doc. dr Ivica Ristović

Recenzenti/Reviewers: Prof. Jerzy Antoniak, Politehnika Slaska, Gliwice, Poljska, **Prof. Jan Boroška,** BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Prof. Zoran Despodov,** Rudarsko-geološki fakultet Štip, Makedonija, **Prof. Carsten Drebestedt,** Rudarska akademija Frajberg, Nemačka, **Prof. Vladimir I. Galkin,** Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Nediljka Gaurina-Međimurec,** Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, **Prof. Mircea Georgescu,** Univerzitet Petrošani, Rumunija, **Prof. Nebojša Gojković,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Horst Gondek,** Vysoka škola banska, Ostrava, Češka , **Prof. Miloš Grujić,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Jozef Hansel,** AGH Krakow, Poljska, **Prof. Monika Hardygora,** Tehnički univerzitet Wroclaw, Poljska, **Prof. Vencislav Ivanov,** Rudarsko-geološki univerzitet Sofija, Bugarska, **Prof. Ilias Nikolae,** Univerzitet Petrošani, Rumunija, **Akademik Borislav Jovanović,** SANU Beograd, **Prof. Nikolaj M. Kačurin,** Tulski državni univerzitet, Tula, Rusija, **Prof. Božo Kolonja,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Dušan Malindžak,** BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Prof. Daniela Marasova,** BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Dr Miloš Milanković,** Elektromreža Srbije, **Prof. Lav A. Pučkov,** Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Oleg N. Rusak,** Međunarodna akademija nauka za ekologiju i bezbednost, Rusija, **Prof. Evgenia E. Šeško,** Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Miodrag Žikić,** Tehnički fakultet, Bor, **Doc. Ivica Ristović,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd

Uređivački odbor/Editorial Board: prof. dr Rudolf Tomanec, predsednik; prof. dr Dragan Ignjatović, šef Rudarskog odseka; prof. dr Nebojša Vidanović; prof. dr Lazar Kričak; prof. dr Dragan Đorđević; doc. dr Dejan Ivezić; doc. dr Vesna Karović-Maričić; Aleksandra Tomašević dipl.inž.rud.

Izdavač/Publisher: Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

Za idavača/For publisher: Prof. dr Vladica Cvetković

Grafička priprema/Technical desing: *S*aTCIP, Vrnjačka Banja

Štampa/Printed by*: S*aTCIP, Vrnjačka Banja

Tiraž/Copies: 200 primeraka

ISBN 978-86-7352-257-9

Publikovanje ovog zbornika radova odobreno je od strane Nastavno-naučnog veća Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Svi radovi u zborniku su recenzovani

Ovaj zbornik radova je štampan uz finansijsku pomoć Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

ORGANIZATORI/*ORGANIZERS:*

UNIVERZITET U BEOGRADU, RUDARSKO - GEOLOŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

SRPSKO ODELJENJE MEĐUNARODNE AKADEMIJE NAUKA ZA EKOLOGIJU I BEZBEDNOST (MANEB SRBIJA)
SERBIAN DIVISION OF INTERNATIONAL ACADEMY OF ECOLOGY AND LIFE PROTECTION SCIENCES (MANEB SERBIA)

SUORGANIZATORI/*COORGANIZERS*

MOSKOVSKI DRŽAVNI RUDARSKI UNIVERZITET (MGGU), MOSKVA, RUSIJA
MOSCOW STATE MINING UNIVERSITY (MSMU), MOSCOW, RUSSIA

BERG FAKULTET TEHNIČKOG UNIVERZITETA, KOŠICE, SLOVAČKA
BERG FACULTY, TECHNICAL UNIVERSITY, KOŠICE

PROGRAMSKI (NAUČNI) ODBOR/*SCIENTIFIC COMMITTEE:*

Prof. Jerzy Antoniak, Politehnika Slaska, Gliwice, Poljska, **Prof. Jan Boroška,** BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Prof. Zoran Despodov,** Rudarsko-geološki fakultet Štip, Makedonija, **Prof. Carsten Drebestedt,** Rudarska akademija Frajberg, Nemačka, **Prof. Vladimir I. Galkin,** Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Nediljka Gaurina-Međimurec,** Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, **Prof. Mircea Georgescu,** Univerzitet Petrošani, Rumunija, **Prof. Nebojša Gojković,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Horst Gondek,** Vysoka škola banska, Ostrava, Češka , **Prof. Miloš Grujić,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Jozef Hansel,** AGH Krakow, Poljska, **Prof. Monika Hardygora,** Tehnički univerzitet Wroclaw, Poljska, **Prof. Vencislav Ivanov,** Rudarsko-geološki univerzitet Sofija, Bugarska, **Prof. Ilias Nikolae,** Univerzitet Petrošani, Rumunija, **Akademik Borislav Jovanović,** SANU Beograd, **Prof. Nikolaj M. Kačurin,** Tulski državni univerzitet, Tula, Rusija, **Prof. Božo Kolonja,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Dušan Malindžak,** BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Prof. Daniela Marasova,** BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Dr Miloš Milanković,** Elektromreža Srbije, **Prof. Lav A. Pučkov,** Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Oleg N. Rusak,** Međunarodna akademija nauka za ekologiju i bezbednost, Rusija, **Prof. Evgenia E. Šeško,** Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Miodrag Žikić,** Tehnički fakultet, Bor, **Doc. Ivica Ristović,** Rudarsko-geološki fakultet Beograd

POČASNI ODBOR/*COMMITTEE OF HONOUR*

Goran Bojić, generalni direktor JP PEU, Resavica, **prof. dr Vladica Cvetković**, dekan Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, **Neboša Ćeran,** direktor PD RB Kolubara, **dr Zlatko Dragosavljević,** državni sekretar, Min. živ. sr., rudarstva i prost. plan., Beograd, **Dragan Jovanović,** direktor PD TEKO Kostolac, **Dragomir Marković,** gen. direktor EPS, **dr Miloš Milanković,** gen. direktor EMS

ORGANIZACIONI ODBOR/*ORGANIZING COMMITTEE:*

Prof. Miloš Grujić, RGF Beograd (predsednik), Doc. Ivica Ristović, RGF Beograd (potpredsednik), Doc. Gabriel Fedorko, TU Košice (potpredsenik), Doc. Olga E. Šeško, MGGU Moskva (potpredsednik), Prof. Dragoslav Kuzmanović, Saobraćajni fakultet Beograd, Doc. Dejan Mirakovski, RGF Štip, Doc. Tatjana Sviridova, TulGU Tula, Doc. Vieroslav Molnar, TU Košice, Dr Ljubodrag Ristić, Balkanološki institut SANU, Beograd, Dragana Erdeljan, Min. živ. sr., rud. i prost. plan., Beograd, Miroslav Ivković, TEKO Kostolac, Mihajlo Gavrić, EPS Beograd, Milan Stojaković, RB Kolubara Lazarevac, Radivoje Milanović, EPS Beograd, Vukica Popadić Njunjić, RB Kolubara Lazarevac, Žika Jovanović, EMS Beograd, Gordana Tomašević, RB Kolubara Lazarevac, Branislav Pajić, RB Kolubara Lazarevac, Dragomir Zečević, JP PEU Resavica, Momčilo Momčilović, TEKO Kostolac, Velibor Popović, TEKO Kostolac, Mirjana Uzelac, EMS Beograd, Miliša Jovanović, EMS Beograd, Zdravko Zarić, JP PEU Resavica, Katarina Ralović, RGF Beograd.

PREDGOVOR

Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Srpsko odeljenje Međunarodne akademije nauka za ekologiju i bezbednost (MANEB SRBIJA) organizuju integrisani naučno-stručni skup TIORIR '11. Ovaj susret stručnjaka i naučnika integriše tri tradicionalna naučna skupa i to:

- Osmi međunarodni simpozijum o transportu i izvozu ISTI '11,
- Međunarodni simpozijum Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE '11 (ranije Rudarstvo i zaštita životne sredine MEP),
- Treća konferencija Istorija rudarstva u srednjoj Evropi IRSE '11.

Sadašnje stanje rudničkog transporta je u opštem slučaju neodgovarajuće, imajući u vidu potrebe za mineralnim sirovinama. Zbog toga je neophodno da se stalno traga za takvim rešenjima transporta i izvoza, koja ispunjavaju potrebu da sve faze u dobijanju mineralnih sirovina budu visokoproduktivne. Trend rasta potražnje za energetskim, metaličnim i drugim mineralnim sirovinama predstavlja novi podsticaj za razvoj rudničkog transporta i izvoza. U tom poslu se moraju aktivirati svi koji se bave rudničkim transportom (naučni radnici, projektanti, proizvođači transportne opreme, tehničko rukovodstvo rudnika i dr). Na taj način je moguće doneti prava rešenja sa kojima će svi biti zadovoljni.

Polazeći od osnovnih odlika koncepta održivog razvoja definisanog .u Agendi 21 koji zahteva integrisanje ekonomskih, ekoloških, društvenih i zdravstvenih aspekata razvoja, kao i preventivno delovanje, definisana je potreba da se sirovinska, energetska i ekološka osnova, neophodna za ljudske aktivnosti, održi. Rudarstvo i energetika su po svojim aktivnostima pri vrhu onih delatnosti, kojima održivi razvoj mora biti najvažnija smernica pri planiranju i delovanju. Ovaj Simpozijum je u neku ruku naslednik Međunarodnog skupa Rudarstvo i zaštita životne sredine MEP koji je održavan od 1996. do 2003 (svake druge godine) i koji je prestao da se održava, uglavnom, iz tehničkih razloga. Tema održivog razvoja predstavlja prošireni logični nastavak i viši stepen tretiranja ove problematike.

U dužem vremenskom periodu region srednje Evrope spadao je u najrazvijenije delove Kontinenta. Raznovrsnost i potrebe za metaličnim mineralnim sirovinama, prouzrokovale su rani razvoj rudarstva na ovim prostorima još od praistorije, preko antičkog doba pa sve do srednjeg veka, kada je rudarstvo steklo punu afirmaciju i postala glavna i najprofitabilnija delatnost čitavih oblasti. U kasnijim periodima, novijem dobu, došlo je do razvoja i energetskog rudarstva, što je opet srednjoevropske države izbacilo u prvi plan. Sve masovnija eksploatacija uglja, nešto skromnija nafte i gasa i u poslednjem veku urana, potvrdile su tezu da su zemlje srednje Evrope, bile rudarske zemlje kroz istoriju, a da i u sadašnjem trenutku zauzimaju značajno mesto u ovoj bazičnoj delatnosti.

Za simpozijum TIORIR 11 je poslato i štampano u ovom Zborniku 93 rada, a broj autora tih radova je 180. Autori dolaze iz 13 zemalja iz preko 40 raznih naučnih, projektantskih i privrednih organizacija. Nadamo se da će oni u punoj meri doprineti uspešnosti ovog skupa.

Urednik

PREFACE

The Faculty of Mining and Geology, Belgrade University and the Serbian Division of the International Academy of Ecology and Life Protection (MANEB Serbia) are organizing the integrated professional-scientific symposium TIORIR ’11. This gathering of scientists and experts integrates three traditional scientific conferences, as follows:

- 8th International Symposium on Mine Haulage and Hoisting ISTI '11,
- International Symposium – Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11 (previously Mining and Environmental Protection- MEP),
- 3rd International Conference –History of Mining in the Central Europe IRSE '11.

The current situation of mine haulage is, generally, inappropriate, having in mind needs for mineral raw materials. Therefore it is necessary to constantly search for such haulage and hoisting solutions that could satisfy the need that all phases in mineral processing are highly productive. Tendency of the increase in demands for energy, metallic and other mineral raw materials represents a new incentive for the growth of mine haulage and hoisting. Therefore, all those involved in the mine haulage area (scientific workers, designers, manufacturers of mine haulage and hoisting equipment etc.) must take a more active part in this work. In this way, it will be possible to give the right solutions, satisfactory for all actors.

Starting form the basic characteristics of the sustainable development concept, defined in the Agenda 21, which requires the integration of economical, environmental, social and health aspects of the growth, but also preventive actions, it is determined that there is a need for the mineral, energy and environmental basis, necessary for human activities, to be conserved. Mining and Energy industry are among those activities for which the sustainable development should be the most important tendency in planning and taking actions. This Symposium is in a way the successor of the international convention Mining and Environmental Protection (MEP), which was being held from 1996 to 2003 (every two years) and which is not held any longer, mostly due to technical reasons. The sustainable development topic represents an extended logical continuation and higher level of dealing with this kind of issues.

For a longer period of time, the region of the Central Europe has been deemed as one of the most developed parts of the Continent. The diversity of and demand for metallic mineral raw materials gave rise to an early growth of mining on this territory, starting from the Pre-history through Antiquity to the Middle Ages, when mining gained the full recognition and became the main and most profitable business activity of some regions. Later, in modern times, there was also a growth of energy mining, which, in return, put to the fore the Central European countries. More and more extensive coal exploitation, a little bit lower exploitation of oil and gas, and in the past century of Uranium, have confirmed the thesis that the Central European countries were mining countries through history, but that they also currently hold a significant position in this basic field.

For symposium TIORIR 11 is sent and printed in this volume of papers 93, a number of authors of these papers is the 180. The authors come from 13 countries from over 40 different scientific, engineering and economic organizations. We hope that they will fully contribute to the success of this event.

Editor

S A D R Ž A J
C O N T E N T S:

PLENARNA SEDNICA
PLENARY SESSION

Miloš Grujić:
ORGANIZOVANJE NAUČNO-STRUČNIH SKUPOVA – DOPRINOS RAZVOJU STRUKE I NAUKE
ORGANISATION OF ACADEMIC AND PROFESSIONAL GATHERINGS –CONTRIBUTION TO THE PROFESSIONAL AND SCIENTIFIC DEVELOPMENT **1**

Evgenia E. Šeško:
VERIFIKACIJA OPERATIVNIH PARAMETARA VISOKONAGIBNOG SENDVIČ TRANSPORTERA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA
SUBSTANTIATION OF OPERATIONAL PARAMETERS OF SANDWICH HIGH ANGLE BELT CONVEYOR FOR OPEN-CAST MINES **7**

Borislav Jovanović:
ORGANIZACIJA KORIŠĆENJA KARBONATNIH RUDA BAKRA U RANOM ENEOLITU CENTRALNOG BALKANA /VI/V MILENIJUM ST. ERE
A SISTEM OF EXPLOITATION OF THE CARBONATE ORES IN THE EARLY ENEOLITHIC OF THE CENTRAL BALKANS /VI/V MILLENIUM B.C **13**

Vukica Popadić Njunjić, Jelena Milosavljević, Sabina Ivanović:
UČEŠĆE JAVNOSTI U CILJU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE KOD EKSPLOATACIJE MINERALNIH SIROVINA - PRIMER U PD RB KOLUBARA d.o.o.
PUBLIC PARTICIPATION IN ORDER TO ENVIRONMENTAL PROTECTION IN EXPLOITATION OF MINERAL RAW MATERIALS - EXAMPLE THE PD RB KOLUBARA d.o.o. **18**

VIII MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM TRANSPORT I IZVOZ ISTI ’11
8th INTERNATIONAL SYMPOSIUM MINE HAULAGE AND HOISTING ISTI ’11

Miloš Grujić:
PRAVCI RAZVOJA RUDNIČKOG TRANSPORTA
DEVELOPMENT TRENDS OF MINE HAULAGE **23**

Jerzy Antoniak:
PROBLEMI TRANSPORTA NA VELIKIM POVRŠINSKIM KOPOVIMA POLIMETALIČNIH RUDA KOD PRELASKA NA PODZEMNU EKSPLOATACIJU
HAULAGE PROBLEMS IN BIG OPEN-PIT MINES OF POLYMETALLIC ORE INTRODUCING UNDERGROUND EXPLOITATION **27**

Срђан Миљковић:
ТРАНСПОРТИ И ПОМЕРАЊА ВАНГАБАРИТНИХ ТЕРЕТА У ЈП „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“
TRANSPORT AND MOVEMENT OF OVERSIZED CARGO IN PUBLIC ENTERPRISE “ELEKTROMREŽA SRBIJE” **35**

Vladimir Galkin:
KARAKTERISTIKE IZRAČUNAVANJA I RUKOVANJA TRANSPORTNIM TRAKAMA SA MEĐUPOGONSKIM STANICAMA (ZA RUDARSKU INDUSTRIJU)
ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ПРИВОДАМИ (ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) **43**

Dragan Ignjatović, Taško Maneski, Predrag Jovančić, Miloš Tanasijević:
REDIZAJNIRANJE, MODERNIZACIJA I UNIFIKACIJA BUBNJEVA NA TRAČNIM TRANSPORTERIMA OSNOVNE RUDARSKE MEHANIZACIJE POVRŠINSKIH KOPOVA
REDESIGN, UPGRADING AND UNIFICATION OF THE DRUM AT BELT CONVEYORS OF THE MAIN MINING EQUIPMENT AT OPENCAST MINES **50**

Daniel Kržanović, Miodrag Žikić, Saša Stojadinović:
ANALIZA OSTVARENE I KATALOŠKE POTROŠNJE GORIVA KAMIONA BELAZ 75306B U PRVOJ GODINI EKSPLOATACIJE NA POVRŠINSKOM KOPU VELIKI KRIVELJ SRBIJA
ANALYSIS OF THE REALIZED AND CATALOG FUEL CONSUMPTION OF TRUCKS BELAZ 7530B IN THE FIRST YEAR OF EXPLOITATION AT THE OPEN PIT VELIKI KRIVELJ SERBIA **60**

Józef Hansel:
OBLOGE KOTURA NA IZVOZNOM TORNJU I BUBNJU MODAR® PROIZVEDENE U POLJSKOJ
HEADGEAR WHEEL AND DRUM LININGS MODAR® MANUFACTURED IN POLAND **65**

Vitomir Milić, Nenad Vušović, Igor Svrkota, D. Petrović:
OTKOPAVANJE I TRANSPORT RUDE IZ RUDNOG TELA ”T” U JAMI BOR
ORE EXCAVATION AND TRANSPORT IN ORE BODY “T” OF JAMA BOR UNDERGROUND MINE **75**

Horst Gondek, Daniela Marasová, Jan Šamárek:
OPTIMIZACIJA TRASPORTNIH MARŠUTA KOD TRANSPORTA TRAKAMA
OPTIMISATION OF BELT CONVEYING TRANSPORT ROUTES **82**

Zoran Despodov, Goran Pop-Andonov, Stojanče Mijalkovski:
PRIMENA KOMPJUTERSKOG PROGRAMA ARENA ZA KOMPJUTERSKU SIMULACIJU PODZEMNOG RUDNIČKOG TRANSPORTA
APPLICATION OF ARENA COMPUTER PROGRAM FOR COMPUTER SIMULATION OF THE UNDERGROUND MINE TRANSPORT **89**

Saša Mitić, Zlatko Belić, Dragan Milojević, Nikola Nikić:
KONTROLA LOKOMOTIVSKOG TRANSPORTA U JAMI RUDNIKA “RUDNIK” SISTEMOM VIDEO NADZORA
CONTROL OF THE LOCOMOTIVE TRANSPORT BY THE VIDEO SURVEILLANCE SYSTEM IN THE “RUDNIK” MINE **95**

Vlastimil Moni, František Helebrant:
KORIŠĆENJE NEKONTAKTNIH MERENJA TEMPERATURE U TEHNIČKOJ DIJAGNOSTICI TRANSPORTNIH TRAKA
THE UTILISATION OF NON-CONTACT TEMPERATURE MEASUREMENTS IN TECHNICAL DIAGNOSTICS OF BELT CONVEYORS **100**

Dragan Đorđević, Aleksandar Ganić, Aleksandar Milutinović:
UTICAJ PODZEMNIH RUDARSKIH RADOVA NA STABILNOST OKNA U RUDNICIMA UGLJA
IMPACT OF UNDERGROUND MINING WORKS ON THE SHAFT STABILITY AT COAL MINES .. **106**

Ş. Raicu, V. Dragu, Ş. Burciu, C. Ştefănică:
PREGLED SASTAVA MREŽE MASOVNOG TRANSPORTA U POGLEDU OSIGURANIH FUNKCIJA TERITORIJE
OVERVIEW OF THE MASS TRANSIT NETWORK'S PROPERTIES IN REGARD TO THE TERRITORY FUNCTIONS ASSURED **111**

Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов:
ПРИМЕНА ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЈЕ У УПРАВЉАЊУ ДИСПЕЧЕРСКОГ СИСТЕМА SKYLINKS У РУДНИКУ БУЧИМ У МАКЕДОНИЈИ
IMPLEMENTATION OF INTERNET TECHNOLOGIES IN GOVERNING OF THE DISPATCHER SYSTEM SKYLINKS AT THE MINE BUCIM **118**

Svetolik Simić, Jasmina Pavlović, Ljiljana Ristovski, Ruža Nikolić:
TRANSPORT UGLJA TRAČNIM TRANSPORTERIMA I POVEZIVANJE POVRŠINSKOG KOPA „POLJA B+C” SA POVRŠINSKIM KOPOM „POLJE D”
COAL TRANSPORT WITH BELT CONVEYERS AND CONNECTION OF OPEN CAST MINE „FIELD B+C” WITH OPEN CAST MINE „FIELD D” **123**

Jelena Malenović Nikolić
ZNAČAJ ODRŽIVOG RAZVOJA I ENERGETSKIH INDIKATORA ZA RAZVOJ TRANSPORTA UGLJA I PEPELA
THE IMPORTANCE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ENERGY INDICATORS FOR THE DEVELOPMENT OF COAL AND ASH TRANSPORT **130**

Dragomir Zečević, Milinko Košanin, Snežana Bošković:
KOMPATABILNOST RADA HIDRAULIČNIH BAGERA BGH-1000F I BAGERA MERION 7200 NA OGRANIČENOM PROSTORU ZA TRANSPORT I ODLAGANJE JALOVINE
COMPATIBILITY OF BGH-1000F HIDRAULIC EXCAVATORS AND EXCAVATORS MERION 7200 TO LIMITED SPACE FOR TRANSPORT AND OVERBURDEN DISPOSAL **136**

Gabriel Fedorko, Vieroslav Molnar, Nikoleta Husakova, Michal Weiszer:
FEA ANALIZA DELA ZA FORMIRANJE CEVI KOD CEVASTOG TRANSPORTERA
FEA ANALYSIS OF THE FORMATION PART OF PIPE CONVEYOR **140**

Milenko Petrović, Nataša Elezović, Draško Marković:
UPOREDNA ANALIZA TROŠKOVA TRANSPORTA OTKRIVKE NA SEVEROZAPADNOM DELU KOPA „POTRLICE" U ZAVISNOSTI OD MESTA ODLAGANJA OTKRIVKE
PARALLEL COST ANALYSIS OF OVERBURDEN TRANSPORTATION IN NORTHWEST PART OF EXCAVATION SITE „POTRLICA" DEPENDING ON THE PLACE OF OVERBURDEN DISPOSAL **148**

Vitomir Milić, Nenad Vušović, Radoje Pantović, Miodrag Žikić:
TRANSPORTNI SISTEM U JAMI BOR, PERSPEKTIVA BUDUĆE PODZEMNE EKSPLOATACIJE
HAULAGE SYSTEM IN JAMA BOR, FUTURE OF UNDERGROUND MINING **156**

Zoran Panov, Kircho Minov, Zoran Despodov, Blagica Doneva:
NOV PRISTUP U DIZAJNIRANJU UNUTRAŠNJEG ODLAGALIŠTA POVRŠINSKOG KOPA BUČIM U FUNKCIJI MINIMALNIH TROŠKOVA TRANSPORTA
NEW APPROACH IN DESIGN OF AN INTERNAL OVERBURDEN DUMP IN BUCIM OPEN PIT IN FUNCTION ON MINIMAL COST OF TRANSPORT **162**

Miodrag Žikić, **Daniel Kržanović, Saša Stojadinović, Radoje Pantović:**
SISTEM ZA ZAŠTITU I OTPRAŠIVANJE NOVOG TRANSPORTNOG SISTEMA NA POVRŠINSKOM KOPU VELIKI KRIVELJ KOJI POSLUJE U OKVIRU RTB BOR-GRUPA, SRBIJA
SYSTEM FOR DUST SUPPRESSION FOR NEW TRANSPORT SYSTEM IN SURFACE MINE VELIKI KRIVELJ OPERATING WITHIN RTB BOR-GROUP, SERBIA **168**

Aurelia Tănăsoiu, Ion Copaci, Nicolae Ilias:
POSEBNOSTI OTPORA NOSEĆIH STRUKTURA ŽELEZNIČKIH VAGONA PREMA ŠOKU IZAZVANOM BRUŠENJEM
PARTICULARITIES OF THE RESISTANCE OF RAILWAY CAR BEARING STRUCTRES TO THE SHOCK CAUSED BY BUFFING **173**

Radiša Đurić, Momčilo Momčilović, Desimir Milošević:
ODREĐIVANJE POTREBNOG BROJA MEHANIZACIJE ZA OPSLUŽIVANJE SEPARATORA NA DROBILANI PK ''DRMNO'' SA UTVRĐIVANJEM SPECIFIČNIH TROŠKOVA ODRŽAVANJA
DETERMINING THE NECESSARY NUMBER OF MECHANIZATION FOR SERVICING THE SEPARATOR AT THE PULVERIZER UNIT OPEN-CAST MINE 'DRMNO' WITH DETERMINING THE SPECIFIC MAINTENANCE COSTS **179**

Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов:
ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ РУДНИЧКОГ ТРАНСПОРТА У РУДНИКУ ЗА БАКАР БУЧИМ ПРИМЕНОМ СИСТЕМА SKYLINKS
IMPROVEMENT OF THE PERFOMANCES OF THE MINE TRANSPORT IN MINE BUCIM WITH IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM SKYLINKS **187**

Miroslav Ignjatović, Radmilo Rajković, Darko Drmanac, Miomir Mikić:
UTICAJ SAVREMENE TEHNOLOGIJE EKSPLOATACIJE NA KONCEPCIJU TRANSPORTA U RUDNIKU „MELNICA''
INFLUENCE OF MODERN TECHNOLOGY ON TRANSPORT CONCEPTION IN BROWN COAL MINE „MELNICA'' **192**

Michal Fabian, Gabriel Fedorko, Tatiana Kelemenová, Vieroslav Molnár, Jana Fabianová:
PIROTEHNIČKE KOMPONENTE POVEĆAVAJU PASIVNU BEZBEDNOST AUTOMOBILA
PYROTECHNIC COMPONENTS INCREASE PASSIVE SAFETY OF THE CAR **200**

Miroslav Igjatović, Darko Drmanac, Blagoje Nedeljkovic, Milenko Petrović:
ORGANIZACIJA TRANSPORTA BORNIH MINERALA U RUDNIKU POBRDJE-IBARSKI RUDNICI
TRANSPORTING ORGANIZATION OF BORON MINERALS INTHE MINE POBRDJE-IBAR MINES **211**

Vladimir Vutov, Ventsislav Ivanov:
GEOMEHANIČKA LOGISTIKA KONSTRUKCIJE TRANSPORTNOG TUNELA U RUDNIKU "ELATSITE" , BUGARSKA
GEOMECHANICAL LOGISTICS OF THE CONSTRUCTION OF A TRANSPORT TUNNEL AT THE "ELATSITE" MINE. BULGARIA **217**

Radoje Pantović, Nenad Vušović, Vitomir Milić, Saša Stojadinović:
ANALIZA UZROKA OŠTEĆENJA TUNELA ZA TRANSPORT RUDE SA POVRŠINSKOG KOPA „SEVERNI REVIR" RUDNIKA BAKRA MAJDANPEK
ANALYSIS OF THE CAUSES OF DAMAGE IN THE ORE HAULAGE TUNNEL AT SEVERNI REVIR OPEN PIT OF THE COPPER MINE MAJDANPEK **224**

Sorin Mihăilescu, Gabriel Praporgescu:
HORIZONTALNI RUDARSKI RADOVI SA OPREMOM PROIZVEDENOM U RUMUNIJI
MINING HORIZONTAL WORKINGS WITH EQUIPMENT MADE IN ROMANIA **230**

Darko Drmanac, Miroslav Igjatović, Blagoje Nedeljković, Milenko Petrović:
IZBOR PROFILA PROSTORIJA PRI EKSPLOATACIJI BORNIH MINERALA U RUDNIKU POBRDJE - IBARSKI RUDNICI
SELECTION PROFILES IN SPACE EXPLOIATATION BORON MINERALS IN THE COAL MINE POBRDJE - IBAR MINES **237**

MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM ODRŽIVI RAZVOJ RUDARSTVA I ENERGETIKE ORRE 11
INTERNATIONAL SYMPOSIUM SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING AND ENERGY INDUSTRY ORRE '11

Miloš Grujić, Miloš Milanković:
OSNOVNI PRINCIPI ODRŽIVOG RAZVOJA RUDARSTVA I ENERGETIKE
BASIC PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING AND ENERGETICS **243**

Nikolai M. Kachurin, Viktor I. Efimov, Maxim S. Komissarov:
KONSTRUKCIONI MATERIJALI NAPRAVLJENI OD RUDARSKIH OTPADA
CONSTRUCTIONAL MATERIALS MADE OF MINING WASTES **248**

Бранислав Пајић:
МОГУЋНОСТИ ЗА РАЗВОЈ РАЗЛИЧИТИХ ВИДОВА ТУРИЗМА НА ПРОСТОРИМА ОДЛАГАЛИШТА ПОВРШИНСКИХ КОПОВА У РУДАРСКОМ БАСЕНУ КОЛУБАРА У ФУНКЦИЈИ УБЛАЖАВАЊА НЕГАТИВНИХ ПОСЛЕДИЦА РУДАРСТВА
POSSIBILITIES FOR THE DEVELOPMENT OF DIFFERENT TYPES OF TOURISM IN THE AREA OF DUMP SITES OF THE OPEN PIT MINES OF MB KOLUBARA IN ORDER TO MITIGATE THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF MINING OPERATIONS **256**

Ján Hanušovský, Dušan Malindžák, Andrzej Gazda:
LOGISTIČKA REVIZIJA OCENE KOMPANIJE
THE COMPANY EVALUATION-LOGISTIC AUDIT **263**

Жика Јовановић, Ненад Радосављевић:
УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ У ЈП ЕМС БАЗИРАНО НА САВРЕМЕНИМ МЕТОДАМА
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN „PE EMS" BASED ON CONTEMPORARY METHODS **271**

Dejan Mirakovski, Marija Hadzi-Nikolova, Ivica Ristovic, Zoran Despodov, Zoran Panov:
MODELIRANJE PROCENE BUKE NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA KAMENA
MODELING OF NOISE IMPACT ASSESSMENT ON THE AGGREGATE SURFACE MINES **278**

Олга Е. Шешко:
EKOLOŠKO-EKONOMSKO POTVRĐIVANJE NEOPHODNOSTI PRELASKA NA CIKLIČNO-KONTINUALNU TEHNOLOGIJU
ECOLOGO-ECONOMIC SUBSTANTIATION OF NECESSITY OF TRANSITION TO CYCLIC-LINE TECHNOLOGY **283**

Ivana Vlajić-Naumovska:
ZAŠTITA OD ELEKTRIČNE STRUJE U RUDARSKO-ENERGETSKIM KOMPLEKSIMA
PROTECTION FROM ELECTRIC CURRENTS IN MINING-POWER COMPLEX **287**

Милисав Томић, Миодраг Томић, Сања Радановић:
УТИЦАЈ ПРОИЗВОДЊЕ ОГРАНКА „ПРЕРАДА“ ВРЕОЦИ НА ВОДЕ РЕКЕ КОЛУБАРЕ И МОГУЋНОСТИ РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА
THE IMPACT OF PRODUCTION „PRERADA“ VREOCI THE WATER OF THE RIVER KOLUBARA AND PROBLEM SOLVING CAPABILITIES **292**

Т.С. Свиридова:
MIGRACIJE RADIONUKLIDA U ZEMLJI I VREDNOVANJE EMISIJE RADIOAKTIVNOG ZAGAĐIVAČA
MIGRATION OF RADIONUCLIDE IN THE SOIL AND EVALUATION OF RADIOACTIVE POLLUTANT EMISSION **300**

Dejan Stevanović, Radan Radović, Vladimir Malbašić, Božo Kolonja:
OPTIMIZACIJA ZAVRŠNE KONTURE POVRŠINSKOG KOPA ″BUVAČ″KORIŠĆENJEM PROGRAMSKOG PAKETA WHITTLE
OPTIMIZATION OF FINAL PIT LIMITS FOR OPEN PIT “BUVAC” USING THE SOFTWARE PACKAGE WHITTLE **309**

Dejan Ivezić, Marija Živković, Dušan Danilović:
ANALIZA PRAVNE REGULATIVE IZ OBLASTI ENERGETIKE U SRBIJI KAO PODRŠKA UBLAŽAVANJU I ADAPTACIJI NA KLIMATSKE PROMENE
ANALYSIS OF REGULATIONS IN THE ENERGY SECTOR IN SERBIA AS A SUPPORT TO MITIGATION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE **317**

Miodrag Arsić, Zoran Savić, Zoran Odanović, Meri Burzić, Bojan Međo:
TEHNIČKA REGULATIVA KAO PREVENCIJA OTKAZA TURBINSKE I HIDROMEHANIČKE OPREME HIDOELEKTRANA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE
FAILURE PREVENTION OF TURBINE AND HYDROMECHANICAL EQUIPMENT AND ENVIRONMENTAL PROTECTION THROUGH THE USE OF TECHNICAL REGULATIONS **323**

Zoran Savić, Miodrag Arsić, Mladen Mladenović, Nikola Bajić, Živče Šarkoćević:
PRIMENA EVROPSKIH DIREKTIVA OPŠTEM PRISTUP STANDARDIZACIJE I DONOŠENJA TEHNIČKIH REGULATIVA U HIDROELEKTRANAMA
IMPLEMENTATION OF EUROPEAN DIRECTIVES REGARDING THE GENERAL APPROACH TO STANDARDIZATION AND TECHNICAL REGULATIONS IN HYDROPOWER PLANTS **331**

Zoran Panov, Radmila Karanakova Stefanovska, Dejan Mirakovski:
VIZUELNA PROCENA UTICAJA POVRŠINSKIH KOPOVA I MERE UPRAVLJANJA-NOVI KORAK ODRŽIVOG RAZVOJA RUDARSTVA
VISUAL IMPACT ASSESSMENT ON SURFACE MINES AND MEASURES OF MANAGING-NEW STEP TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING **339**

Гордана Томашевић, Ивана Поповић:
РЕКУЛТИВАЦИЈА ДЕГРАДИРАНИХ ТЕРЕНА У ПД РБ „КОЛУБАРА“–НЕОПХОДНОСТ И РАЗВОЈНА ШАНСА
RECLAMATION OF THE DEGRADED TERRAINS IN PD RB „KOLUBARA“ – NECESSITY AND THE DEVELOPMENT CHANCE **346**

Dragana Jelisavac Erdeljan:
RUDARSKA PRIVREDA POD TERETOM ZAKONSKE REGULATIVE U VEZI OČUVANJA ŽIVOTNE SREDINE
MINING ECONOMY UNDER PRESSURE OF LEGISLATION REGARDING THE PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT **354**

Nediljka Gaurina-Međimurec:
GEOLOŠKO SKLADIŠTENJE CO2: KONSTRUKCIJA I MEHANIČKA CJELOVITOST BUŠOTINE ZA UTISKIVANJE CO2
GEOLOGICAL STORAGE OF CO2: WELL DESIGN AND MECHANICAL INTEGRITY OF CO2 INJECTION WELL **358**

Mirjana Uzelac, Vesna Ašanin:
UTICAJ ZATVORENOG SISTEMA ULJNA KADA–ULJNA JAMA NA ŽIVOTNU SREDINU I SANACIJA POSLEDICA
EFFECT OF ISOLATED SYSTEMTRANSFORMER TUB–OIL PIT ON ENVIRONMENT AND REMEDIAL ACTION **365**

Zoran Radović, Dejan Nenadić, Goran Ivanković, Branko Radovanović, Slobodan Knežević, Milan Vićentić:
UTICAJ POVRŠINSKE EKSPLOATACIJE NA BEZBEDNOST I ZDRAVLJE ZAPOSLENIH U RB KOLUBARA
EFFECT SURFACE EXPLOITATION ON SAFETY AND HEALT OF EMPLOYEES IN MB KOLUBARA **371**

Ljubinko Savić, Ljiljana Savić, Slavko Branković:
ODLAGANJE ČVRSTOG KOMUNALNOG OTPADA I REKULTIVACIJA DEPONIJE BALABAN-ZVEČAN
DUMPING OF SOLID COMMUNAL WASTE AND REUTILIZATION OF THE BALABAN-ZVEČAN WASTE DUMP **377**

Radoje Pantović, Miodrag Žikić, Saša Stojadinović, Dejan Petrović:
STABILNOST I MONITORING DEFORMACIJA ODLAGALIŠTA JALOVINE U OTKOPANOM PROSTORU POVRŠINSKOG KOPA „BOR“
HIGH SLOPE WASTE DUMP IN THE CAVITY OF THE "BOR" OPEN PIT-STABILITY AND DEFORMATIONS MONITORING **384**

Risto Dambov, Biljana Petrevska, Orce Spasovski, Dusan Nikolovski:
EKONOMSKI RAZVOJ RUDARSTVA U MAKEDONIJI
ECONOMIC DEVELOPMENT OF MINING IN MACEDONIA **391**

Nataša Pajić, Vasilije Gasić, **Aeksandra Samolov, Ivica Ristović:**
ISTRAŽIVANJE RADIOAKTIVNOSTI TLA NA RAZLIČITIM LOKACIJAMA NA TERITORIJI SRBIJE
INVESTIGATION OF RADIOACTIVITY OF SOIL IN DIFFERENT AREAS IN SERBIA **398**

Gordana Milentijević, Blagoje Nedeljković, Miljan Jakšić:
ANALIZA UTICAJA RUDNIČKIH VODA LEŽIŠTA Pb-Zn U OPŠTINI LEPOSAVIĆ NA KVALITET REKA U KOJE SE ULIVAJU
THE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF MINE WATERS OF Pb-Zn DEPOSITS IN LEPOSAVIĆ MUNICIPALITY ON THE QUALITY OF THE RIVERS THEY FLOW INTO **403**

Н.М. Качурин, В.И. Ефимов, М.С. Комисаров:
GEOTEHNIČKI SISTEM KORIŠĆENJA INDUSTRIJSKIH I KOMUNALNOG OTPADA NA TERITORIJAMA RUDARSKIH REGIJA
GEOTECHNOLOGICAL SYSTEM OF USING INDUSTRIAL AND CONSUMPTION WASTES IN TERRITORIES OF MINING REGIONS **409**

Radule Tošović:
PREVENCIJA ZAGAĐENJA I GEOLOŠKO-EKONOMSKA OCENA MINERALNIH RESURSA
POLLUTION PREVENTION AND GEOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF MINERAL RESOURCES **420**

Radule Tošović:
EKONOMIJA ŽIVOTNE SREDINE I MINERALNE SIROVINE
ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND MINERAL RESOURCES **428**

Jelena Malenović-Nikolić, Goran Janaćković, Ivica Ristović:
PRIMENA GAUSSOVOG DISPERZIONOG MODELA KOD IZBORA MERNIH MESTA ZA PRAĆENJE UTICAJA AZOTNIH OKSIDA IZ PROCESA SAGOREVANJA UGLJA
APPLICATION OF GAUSSIAN DISPERSION MODEL IN THE SELECTION OF MEASURING LOCATIONS FOR MONITORING THE IMPACT OF NITROGEN OXIDES FROM COAL COMBUSTION PROCESS **438**

Ф.Г.Габибов, Г.О.Оджагов:
PODEŠAVANJE EFEKTIVNIH ZAŠTITNIH EKRANA JALOVINE RADI SMANJENJA UDARA VAZDUŠNIH TALASA U PODZEMNIM KOPOVIMA
РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ГАШЕНИЯ УДАРНЫХ ВОЗДУШНЫХ ВОЛН В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ ИЗ ОТХОДОВ **445**

Mašan Trifunović, Momčilo Momčilović:
ZAŠITA ŽIVOTNE SREDINE OD NEGATIVNIH UTICAJA EKSPLOATACIJE UGLJA NA PK "DRMNO"
ENVIRONMENTAL PROTECTION OF NEGATIVE IMPACT EXPLOITATION OF COAL THE OPEN PIT "DRMNO **449**

Radiša Đurić, Desimir Milošević:
SAGLEDAVANJE EKONOMSKO-TEHNOLOŠKE ISPLATIVOSTI KORIŠĆENJA ADITIVA I MASTI
INSIGHT ON THE ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL PAY OFF OF THE USAGE OF THE ADDITIVES AND LUBRICANTS **456**

Силвана Павић, Драган Живковић:
ХАЛОН КАО СРЕДСТВО ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА У ОБЈЕКТУ ЈП ЕМС –а
СА АСПЕКТА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ
HALON AS A FIRE EXTINGUISHING MEDIUM IN PE EMS' FACILITIES FROM THE ASPECT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION **468**

Miodrag Grujić:
NEKI ASPEKTI PRIMENE VIŠEKRITERIJUMSKIH METODA PRI ODREĐIVANJU PRIORITETA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE
SOME ASPECTS OF APPLICATION OF METHODS OF MULTICRITERIA IN THE DETERMINATION OF PRIORITIES IN ENVIRONMENTAL PROTECTION **475**

Milorad Stojanović, Jovan Palić, Slavica Stojanović:
POČETNI I OČEKIVANI REZULTATI U UPRAVLJANJU OTPADOM U RB KOLUBARA
INITIAL AND EXPECTED RESULTS IN WASTE MANAGEMENT IN MB KOLUBARA **481**

Orce Spasovski, Risto Dambov, Duško Nikolovski:
RUDNO I MINERALNO BOGATSTVO MAKEDONIJE
MINERAL RESOURCES IN MACEDONIA **486**

Tomislav Šubaranović, Branko Petrović, Bojan Dimitrijević:
REKULTIVACIJA ZAPADNOG SPOLJAŠNJEG ODLAGALIŠTA NA POVRŠINSKOM KOPU UGLJA GRAČANICA-GACKO
RECLAMATION OF THE OUTSIDE DUMP IN THE OPEN PIT COAL MINE GRAČANICA-GACKO **493**

Dragomir Zečević, Srećko Bondžić, Milan Popović:
PRIMENJENA TEHNIČKA REŠENJA ZA ODVODNJAVANJE POVRŠINSKOG OTKOPA KAMENOG UGLJA PROGORELICA
APPLIED TECHNICAL SOLUTIONS FOR DRAINAGE SURFACE DUG COAL PROGORELICA **500**

Nenad Smiljanić, Milan Ponjavić:
GEOMAGNETSKA ISPITIVANJA U KOLUBARSKOM BASENU
GEOMAGNETIC STUDIES IN KOLUBARA BASIN **504**

Darko Drmanac, Miroslav Ignjatović, Radoje Pantović, Dušan Minić:
FIZIČKO - MEHANIČKE KARAKTERISTIKE BORNIH MINERALA I PRATEĆIH STENA U RUDNIKU POBRDJE - IBARSKI RUDNICI
PHYSICAL- MECHANICAL CARACTERISTICS OF BORON MINERALS AND FOLOVING ROCKS IN MINE POBRDJE - IBAR MINES **508**

Daniela Marasová, Nikoleta Husáková, V. Zimmermann:
IZRADA LOGISTIČKOG MODELA RUDARSKIH PREDUZEĆA PRIMENOM PRINCIPA TRANSPORTA I POVRATNE LOGISTIKE
DESIGN OF LOGISTICS MODEL FOR MINING ENTERPRISE WITH APPLICATION OF PRINCIPLES OF TRANSPORT AND REVERSE LOGISTICS **512**

TIORIR '11	INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM – ISTI, ORRE i IRSE *INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM – ISTI, ORRE i IRSE* September 11 – 15, 2011., Zlatibor, Hotel Mona

IMPLEMENTATION OF INTERNET TECHNOLOGIES IN GOVERNING OF THE DISPATCHER SYSTEM SKYLINKS AT THE MINE BUCIM

ПРИМЕНА ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЈЕ У УПРАВЉАЊУ ДИСПЕЧЕРСКОГ СИСТЕМА SKYLINKS У РУДНИКУ БУЧИМ У МАКЕДОНИЈИ

Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов
Univerzitet "Goce Delčev", Institut za rudarstvo, Fakultet za prirodni i tehnički nauki,Štip, R. Makedonija

Abstract: *The basic regime of work of the dispatcher system Skylinks is online regime, which in real time passes information in about every 30 seconds. The data are stored in base, they are processed in real time and the results can be seen in any time, from different locations, if it is allowed from the system administrator and the superiors of the mine. This article analyzes the access of the system via internet, in order to read results in real time and to do intervention in the system if it is necessary. The efficiency, and the economic effect are only one part of aims of the system and its implementation.*

Key words: *mine Bucim, dispatcher system, Skylinks, online, interventions*

Апстракт: *Основни режим рада диспечерског система SkyLinks-а је онлајн режим у реалном времену са темпом трансфера података на сваких 30 секунди. Подаци се складирају у бази података и се обрађују у реалном времену, а приступ њима је могућ са различитих локација уколико је то дозвољено од администратора система. У раду је обрађен приступ систему путем интернета са циљем праћења резултата у реалном времену као и евентуалних даљинских интервенција од стране администратора. Ефикасност система и економски ефекат су само део од циљева примене овог савременог система у руднику.*

Кључне речи*: рудник Бучим, диспечерски систем, Skylinks, онлајн, интервенции.*

1. УВОД

Са наглим развојем софистицираних технологија крајем двадесетог века улога GPS система нашла је примену у скоро свим сферама људских активности па и у рудницима са отвореним површинским коповима као што је рудник за бакар „Бучим" у Македонији. У последњих десетак година GPS системи се уско специјализују па тако од групе система који су намењени праћењу земаљског транспорта посебно се издвајају диспечерски GPS системи. Даља сегментација ове класа система је довела до посебних система који су намењени такси службама, градском превозу, возилима брзе помоћи, превозу опасног материјала, транспорту новца а такође и рудничком транспорту.

У класи рудничких диспечерских система високо позициониран је систем SkyLinks. Последња имплементација овог система је урађена у руднику за бакар „Бучим" у Македонији.

Покрај функција sa диспечирање овај систем укључује и функције за управљање квалитетом транспорта, праћење стања машина, комуникација и стања људског ресурса. Систем се састоји од једне диспечерске станице, контролера који су уграђени на мобилним објектима и посебне сопствене радиомреже. Пренос података се врши у реалном времену. Диспечери имају сталну радио везу са возачима дампера и багеристима. Уређаји који су монтирани на машинама су посебно заштићени од временских утицаја, буке, вибрације и других фактора ризика. Принцип трансфера података је следећи: Подаци од GPS пријемника долазе до микроконтролера на

машини, врши се обрада и утврђује у којој фази се налази машина например дампер, да ли је на утоварном месту, на истоварном месту, у зони чекања на утовар, на путу између ових локација, у радионици или је у том моменту ван система. Та информација заједно са другим се испраћа до централног компјутера на даљу обраду.

2. ОПИС СИСТЕМА

На основу добијених података диспечерски систем врши следеће функције:

- оптимизацију састава руде на улазу у бункер за примарно дробљење преко улазних података од утоварних места са различитим саставом руде;
- оптимизацију транспорта руде и јаловине;
- оптимизацију рада багера;
- контролу количина утовара;
- прикупљање и обрада статистичких података са циљем оптимизације транспорта као и целог система.

Централни део система је базиран на радној станици са стандардним X-Windows графичким интерфејсом. На екрану је приказан план рудника са утоварним и истоварним местима, транспортним путевима у руднику, тренутним положајем машина (дампера и багера) као и њиховим тренутним стањима. Симболично (преко икона) је приказан положај и тренутно стање система као што су позиција машина, брзина и врста превоза (да ли је руда или јаловина). Промена стања икона указује на промену стања превозног средства, као што је приступ истоварној зони, прилаз утоварној зони или евентуални дефект. Тачност система зависи од брзине кретања превозног средства и времена. Ако је систем максимално оптерећен вредности свих параметара се ажурира у временском периоду који је мањи од једног минута.

3. КОМПОНЕНТЕ СИСТЕМА

Систем се састоји од следећих делова:

- Диспечерска станица 1 ком.
- Контролери постављени у мобилним објектима;
- Радиосредства.

Сви ови објекти су повезани у заједничку радио мрежу. Подаци се испраћају по протоколу AX.25 са брзином од 1200 бода. Систем је повезан са локалном мрежом преко TCP/IP протокола. Диспечерски компјутер ради у режиму сервера апликација (application server). Приступ до информација од радних места је реализиран преко емулације графичког терминала. Подаци могу да се представе на екрану, могу да се штампају или да се сниме у текстуалне фајлове са различитим кодирањем или као фајлови у формату MS-Excel или фајлови у PDF формату. Приступ информацијама је контролиран од стране самог операционог система и од система за приступ овом програму.

Диспечерска станица је опремена са следећим уређајима:

- компјутером за рад у индустриском окружењу;
- радиомодемом;
- радиостаницом за пренос података;
- радиостаницом за разговор између учесника у процесу;
- принтерским уређајем;
- антенским уређајем и
- уређајем за напајање.

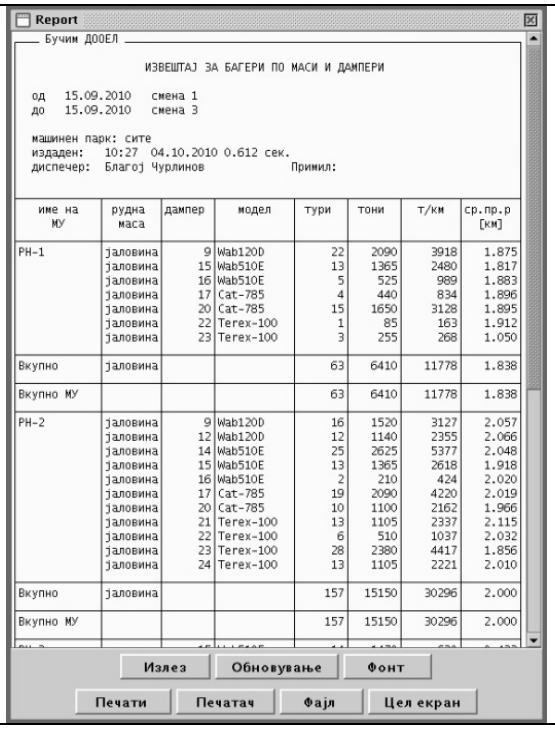
Систем не захтева додатно опремање пунктова или путева између њих. Позиције утоварних, растоварних и међупунктова систем детектује на основу испраћених и примљених информација од транспортних средстава. Свака маршрута се прати ако се налази у зони која је покривена системом. Диспечер може оперативно да задаје нове маршруте као и нове задатке возачима дампера. Багери су опремљени контролерима који служе за позиционирање пункта, испраћање кратких текстуалних порука као и за говорну везу диспечер – багерист.

Мобилна средства су опремљена контролером пријемником за GPS позицију, разним сензорима и радистаницом која ради на УКВ подручју. Радистаница ради на два канала, од којих на првом каналу се врши размена података а други служи за говорну везу са диспечерском станицом.

GPS пријемник ради на принципу сателитског глобалног система. Сваке секунде пријемник испраћа до контролера навигациону информацију о позицији са тачношћу од 10 до 15 метара по позицији и до 0.1 km/h по брзини. Сензори за масу натовареног средства, за притисак уља, за количину горива у резервоару као и за температуру мотора испраћају информације до контролера који их испраћа до система и истовремено их приказује на дисплеју у кабини возача.

4. АНАЛИЗА СИСТЕМА

Систем врши обраду и анализу примљених података, а као резултат се добијају извештаји о транспортираним количинама руде и јаловине, пређеном путу, застојима машина. Брзина обраде података у зависности од сложености извештаја износи око 0.2 секунде за сменски извештај и од 50 до 100 секунди за састављање годишњег извештаја.



Report

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕШТАЈ ЗА БАГЕРИ ПО МАСИ И ДАМПЕРИ

од 15.09.2010 смена 1
до 15.09.2010 смена 3

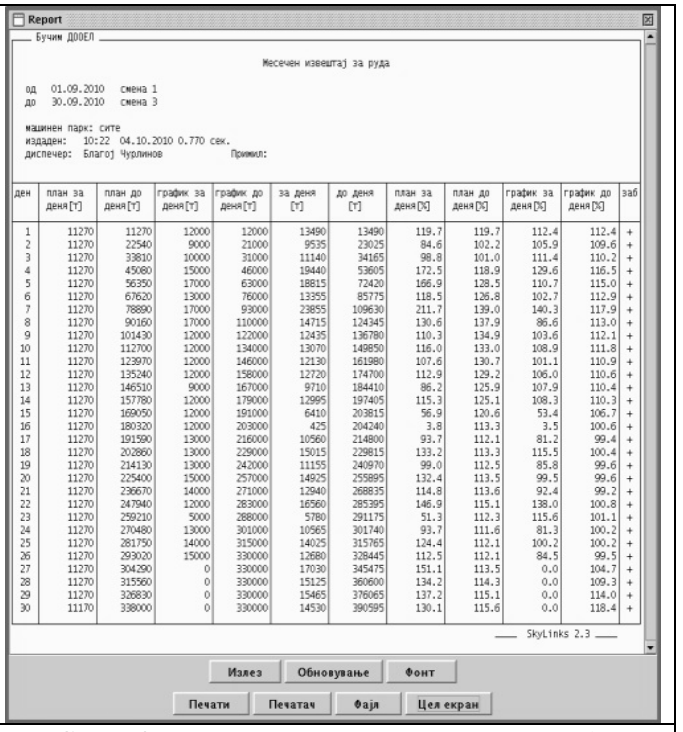
машинен парк: сите
издаден: 10:27 04.10.2010 0.612 сек.
диспечер: Благој Чурлинов Примил:

име на МУ	рудна маса	дампер	модел	тури	тони	т/км	ср.пр.р [км]
PH-1	јаловина	9	Wab120D	22	2090	3918	1.875
	јаловина	15	Wab510E	13	1365	2480	1.817
	јаловина	16	Wab510E	5	525	989	1.883
	јаловина	17	Cat-785	4	440	834	1.896
	јаловина	20	Cat-785	15	1650	3128	1.895
	јаловина	22	Terex-100	1	85	163	1.912
	јаловина	23	Terex-100	3	255	268	1.050
Вкупно	јаловина			63	6410	11778	1.838
Вкупно МУ				63	6410	11778	1.838
PH-2	јаловина	9	Wab120D	16	1520	3127	2.057
	јаловина	12	Wab120D	12	1140	2355	2.066
	јаловина	14	Wab510E	25	2625	5377	2.048
	јаловина	15	Wab510E	13	1365	2618	1.918
	јаловина	16	Wab510E	2	210	424	2.020
	јаловина	17	Cat-785	19	2090	4220	2.019
	јаловина	20	Cat-785	10	1100	2162	1.966
	јаловина	21	Terex-100	13	1105	2337	2.115
	јаловина	22	Terex-100	6	510	1037	2.032
	јаловина	23	Terex-100	28	2380	4417	1.856
	јаловина	24	Terex-100	13	1105	2221	2.010
Вкупно	јаловина			157	15150	30296	2.000
Вкупно МУ				157	15150	30296	2.000

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

Слика 1 Извештај за руду



Report

Бучим ДООЕЛ

Месечен извештај за руда

од 01.09.2010 смена 1
до 30.09.2010 смена 3

машинен парк: сите
издаден: 10:22 04.10.2010 0.770 сек.
диспечер: Благој Чурлинов Примил:

ден	план за дена[т]	план до дена[т]	график за дена[т]	график до дена[т]	за дена [т]	до дена [т]	план за дена[%]	план до дена[%]	график за дена[%]	график до дена[%]	заб
1	11270	11270	12000	12000	13490	13490	119.7	119.7	112.4	112.4	+
2	11270	22540	9000	21000	9535	23025	84.6	102.2	105.9	109.6	+
3	11270	33810	10000	31000	11140	34165	98.8	101.0	111.4	110.2	+
4	11270	45080	15000	46000	19440	53605	172.5	118.9	129.6	116.5	+
5	11270	56350	17000	63000	18815	72420	166.9	128.5	110.7	115.0	+
6	11270	67620	13000	76000	13355	85775	118.5	126.8	102.7	112.9	+
7	11270	78890	17000	93000	23855	109630	211.7	139.0	140.3	117.9	+
8	11270	90160	17000	110000	14715	124345	130.6	137.9	86.6	113.0	+
9	11270	101430	12000	122000	12435	136780	110.3	134.9	103.6	112.1	+
10	11270	112700	12000	134000	13070	149850	116.0	133.0	108.9	111.8	+
11	11270	123970	12000	146000	12130	161980	107.6	130.7	101.1	110.9	+
12	11270	135240	12000	158000	12720	174700	112.9	129.2	106.0	110.6	+
13	11270	146510	9000	167000	9710	184410	86.2	125.9	107.9	110.4	+
14	11270	157780	12000	179000	12995	197405	115.3	125.1	108.3	110.3	+
15	11270	169050	12000	191000	6410	203815	56.9	120.6	53.4	106.7	+
16	11270	180320	12000	203000	425	204240	3.8	113.3	3.5	100.6	+
17	11270	191590	13000	216000	10560	214800	93.7	112.1	81.2	99.4	+
18	11270	202860	13000	229000	15015	229815	133.2	113.3	115.5	100.4	+
19	11270	214130	13000	242000	11155	240970	99.0	112.5	85.8	99.6	+
20	11270	225400	15000	257000	14925	255895	132.4	113.5	99.5	99.6	+
21	11270	236670	14000	271000	12940	268835	114.8	113.6	92.4	99.2	+
22	11270	247940	12000	283000	16560	285395	146.9	115.1	138.0	100.8	+
23	11270	259210	5000	288000	5780	291175	51.3	112.3	115.6	101.1	+
24	11270	270480	13000	301000	10565	301740	93.7	111.6	81.3	100.2	+
25	11270	281750	14000	315000	14025	315765	124.4	112.1	100.2	100.2	+
26	11270	293020	15000	330000	12680	328445	112.5	112.1	84.5	99.5	+
27	11270	304290	0	330000	17030	345475	151.1	113.5	0.0	104.7	+
28	11270	315560	0	330000	15125	360600	134.2	114.3	0.0	109.3	+
29	11270	326830	0	330000	15465	376065	137.2	115.1	0.0	114.0	+
30	11170	338000	0	330000	14530	390595	130.1	115.6	0.0	118.4	+

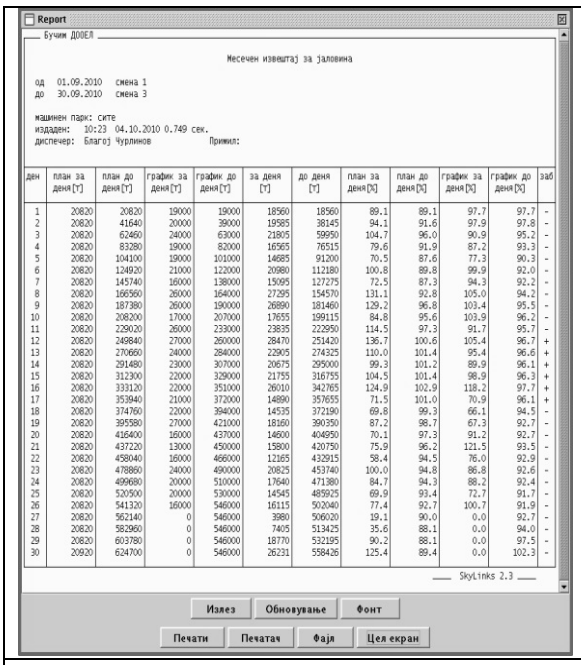
SkyLinks 2.3

Излез Обновување Фонт

Печати Печатач Фајл Цел екран

Слика 2 Месечни извештај за превезену руду

Направљена је упоредна анализа месечних извештаја и извештаја који су урађени на стари начин. Новоуведени систем омогућава и праћење дневних, ноћних, седмичних, десетодневних, или других извештаја у зависности од потреба менаџерског тима.



Report

Бучим ДООЕЛ

Месечен извештај за јаловина

од 01.09.2010 смена 1
до 30.09.2010 смена 3

машинен парк: сите
издаден: 10:23 04.10.2010 0.749 сек.
диспечер: Благој Чурлинов Примил:

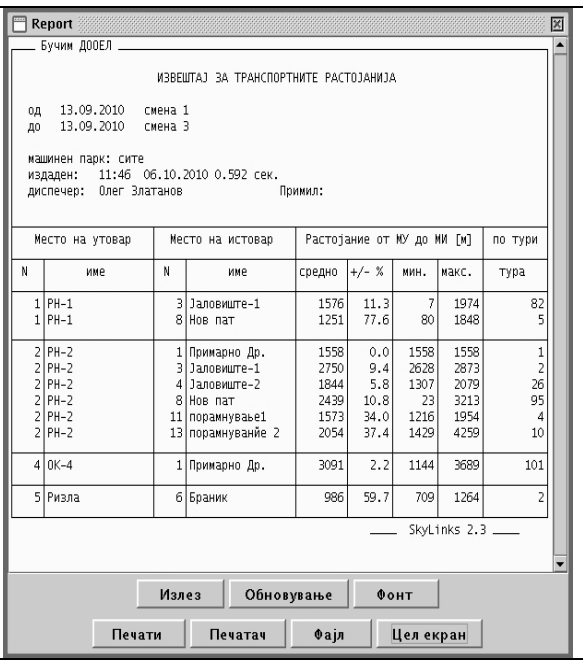
ден	план за ден[т]	план до ден[т]	график за ден[т]	график до ден[т]	за ден [т]	до ден [т]	план за ден[%]	план до ден[%]	график за ден[%]	график до ден[%]	заб
1	20820	20820	19000	19000	18560	18560	89.1	89.1	97.7	97.7	-
2	20820	41640	20000	39000	19585	38145	94.1	91.6	97.9	97.8	-
3	20820	62460	24000	63000	21805	59950	104.7	96.0	90.9	95.2	-
4	20820	83280	19000	82000	16565	76515	79.6	91.9	87.2	93.3	-
5	20820	104100	19000	101000	14685	91200	70.5	87.6	77.3	90.3	-
6	20820	124920	21000	122000	20980	112180	100.8	89.8	99.9	92.0	-
7	20820	145740	16000	138000	15095	127275	72.5	87.3	94.3	92.2	-
8	20820	166560	26000	164000	27295	154570	131.1	92.8	105.0	94.2	-
9	20820	187380	26000	190000	26890	181460	129.2	96.8	103.4	95.5	-
10	20820	208200	17000	207000	17655	199115	84.8	95.6	103.9	96.2	-
11	20820	229020	26000	233000	23835	222950	114.5	97.3	91.7	95.7	-
12	20820	249840	27000	260000	28470	251420	136.7	100.6	105.4	96.7	+
13	20820	270660	24000	284000	22905	274325	110.0	101.4	95.4	96.6	+
14	20820	291480	23000	307000	20675	295000	99.3	101.2	89.9	96.1	+
15	20820	312300	22000	329000	21755	316755	104.5	101.4	98.9	96.3	+
16	20820	333120	22000	351000	26010	342765	124.9	102.9	118.2	97.7	+
17	20820	353940	21000	372000	14890	357655	71.5	101.0	70.9	96.1	+
18	20820	374760	22000	394000	14535	372190	69.8	99.3	66.1	94.5	-
19	20820	395580	27000	421000	18160	390350	87.2	98.7	67.3	92.7	-
20	20820	416400	16000	437000	14600	404950	70.1	97.3	91.2	92.7	-
21	20820	437220	13000	450000	15800	420750	75.9	96.2	121.5	93.5	-
22	20820	458040	16000	466000	12165	432915	58.4	94.5	76.0	92.9	-
23	20820	478860	24000	490000	20825	453740	100.0	94.8	86.8	92.6	-
24	20820	499680	20000	510000	17640	471380	84.7	94.3	88.2	92.4	-
25	20820	520500	20000	530000	14545	485925	69.9	93.4	72.7	91.7	-
26	20820	541320	16000	546000	16115	502040	77.4	92.7	100.7	91.9	-
27	20820	562140	0	546000	3980	506020	19.1	90.0	0.0	92.7	-
28	20820	582960	0	546000	7405	513425	35.6	88.1	0.0	94.0	-
29	20820	603780	0	546000	18770	532195	90.2	88.1	0.0	97.5	-
30	20820	624700	0	546000	26231	558426	125.4	89.4	0.0	102.3	-

SkyLinks 2.3

Излез | Обновување | Фонт

Печати | Печатач | Фајл | Цел екран

Слика 3 Месечни извештај за раскривку



Report

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕШТАЈ ЗА ТРАНСПОРТНИТЕ РАСТОЈАНИЈА

од 13.09.2010 смена 1
до 13.09.2010 смена 3

машинен парк: сите
издаден: 11:46 06.10.2010 0.592 сек.
диспечер: Олег Златанов Примил:

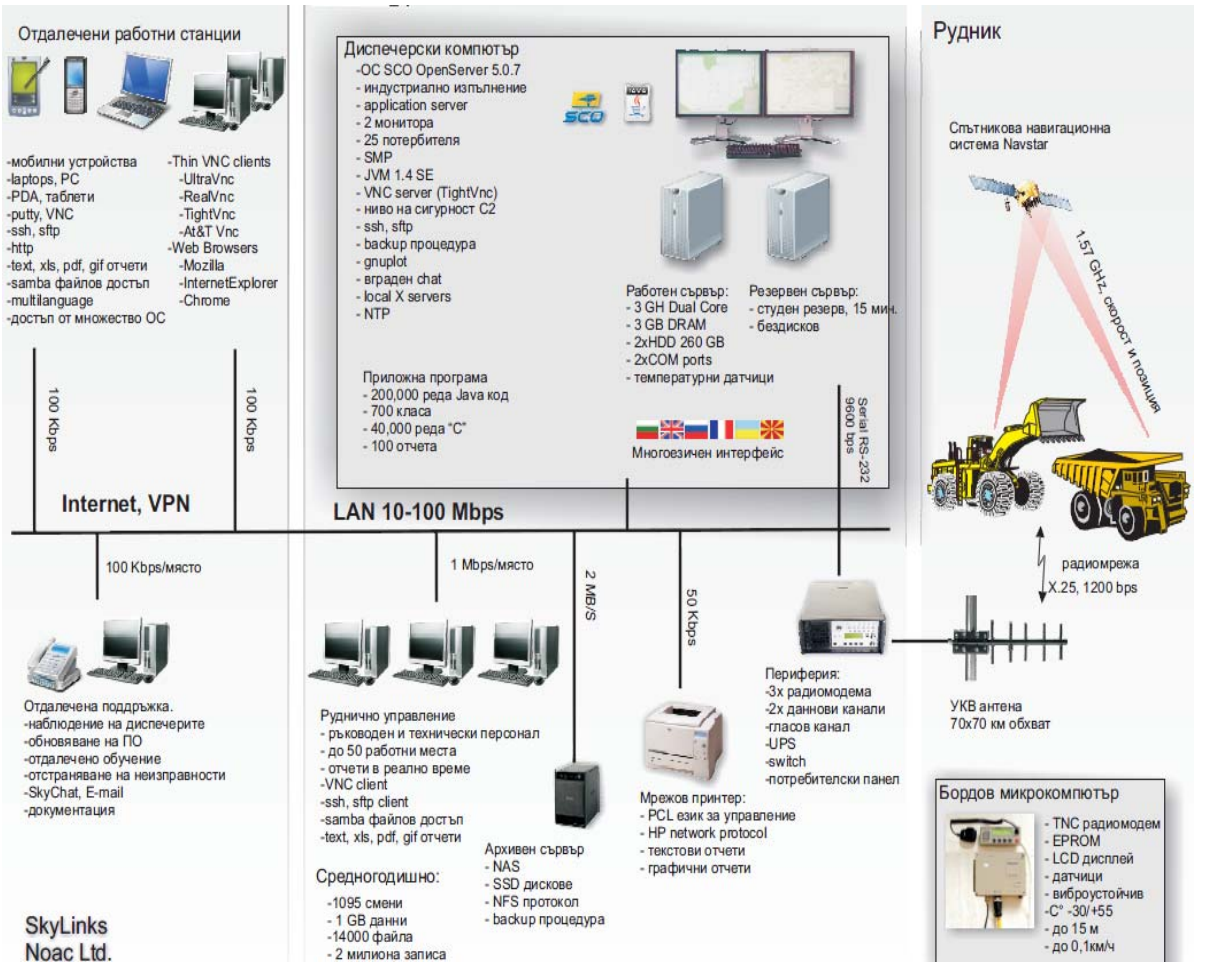
Место на утовар		Место на истовар		Растојание от МУ до МИ [м]				по тури
N	име	N	име	средно	+/- %	мин.	макс.	тура
1	PH-1	3	Јаловиште-1	1576	11.3	7	1974	82
1	PH-1	8	Нов пат	1251	77.6	80	1848	5
2	PH-2	1	Примарно Др.	1558	0.0	1558	1558	1
2	PH-2	3	Јаловиште-1	2750	9.4	2628	2873	2
2	PH-2	4	Јаловиште-2	1844	5.8	1307	2079	26
2	PH-2	8	Нов пат	2439	10.8	23	3213	95
2	PH-2	11	порамнување1	1573	34.0	1216	1954	4
2	PH-2	13	порамнување 2	2054	37.4	1429	4259	10
4	OK-4	1	Примарно Др.	3091	2.2	1144	3689	101
5	Ризла	6	Браник	986	59.7	709	1264	2

SkyLinks 2.3

Излез | Обновување | Фонт

Печати | Печатач | Фајл | Цел екран

Слика 4 Месечни извештај за транспортна растојања



Слика 5 Алгоритам система SkyLinks

5. ЗАКЉУЧАК

1. Са наглим развојем интернета долази до суштинске промене у даљинском управљању и одржавању диспечерских система.

2. Свакодневни рад контроле диспечерског система може да се врши преко интернета. Брзи широкопојасни интернет дозвољава интервенције у систему тако да више није битно да ли је приступ систему извршен са локалне или глобалне мреже.

3. Удаљени приступ ван рудника се врши преко интернета, преко стационарних или преносних компјутера, таблет рачунара, као и преко мобилних телефона инсталираним софтвером за приступ интернету.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Тодор Чекеровски, "Устройство за снемане на GPS координати", ТУ, ФКСУ-София, Магистърска работа 2008 год.
[2] Материјал рудника Бучим – Македонија, 2010 год.
[3] Фирмен материал на фирма НОАК ЕООД – Бугарска, Софија, 2011 год.
[4] Јордан Б. Живановић: „Веројатносни модели и решенија при водење на површински коп-Бучим", Св.Кирил и Методиј – Скопје, РГФ – Штип, Магистерска работа 1997 год.

TIORIR '11	INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM – ISTI, ORRE i IRSE *INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM – ISTI, ORRE i IRSE* September 11 – 15, 2011., Zlatibor, Hotel Mona

IMPROVEMENT OF THE PERFOMANCES OF THE MINE TRANSPORT IN MINE BUCIM WITH IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM SKYLINKS

ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ РУДНИЧКОГ ТРАНСПОРТА У РУДНИКУ ЗА БАКАР БУЧИМ ПРИМЕНОМ СИСТЕМА SKYLINKS

Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов
Univerzitet "Goce Delčev", Institut za rudarstvo, Fakultet za prirodni i tehnički nauki,Štip, R. Makedonija

Abstract: *The Skylinks system started to operate in mine Bucim from the half of the year 2010. A huge amount of information are stored in the base, which is continually refilled with additional information and the part which contains the out coming results is available for the dispatchers and the superiors. This article embraces the processing of one part of the reports of the transport, the ore and the barren soil at mine Bucim, with comparative analysis of the previous and new situation. The results are displayed with table and graphics and graphics display planned and realized process of production.*

Key words: *mine Bucim, Skylinks, transport, ore, barren soil, SkyLinks*

Апстракт: *Средином 2010 године у руднику за бакар „Бучим" почиње са пробним радом систем SkyLinks. Систем је предвиђен за скупљање, чување и обраду великог броја улазних података, а резултира разним типовима извештаја који су намењени менаџерском тиму, диспечерима и систем администраторима. У раду је обрађен део извештаја који се односе на транспорт руде и јаловине у руднику Бучим, као и компаративна анализа претходног и садашњег стања. Резултати су приказани табеларно и графички као и графички приказ планираног и реализираног производног процеса.*

Кључне речи*: рудник Бучим, транспорт, руда, јаловина, SkyLinks*

1. УВОД

На основу утврђених рудних резерви бакра, Савет општине Радовиш у априлу 1972 године доноси решење за регистрацију предузећа за производњу и прераду бакра „Бучим". Шестог новембра 1976 године рудник је пуштен у пробну производњу, а исте године почиње са нормалним радом који се одвија до данас. 1988 почиње и производња злата. За десет година је ископано 32.2 милона тона руде, 55.7 милиона тона откривке или укупно 87.9 милиона тона. Укупно је прерађено 31.8 милиона тона рудне масе и добијено је 383 000 тона концентрата од кога је добијено 67500 тона бакра, 6500 килограма злата и 6300 килограма сребра. Менаџерски тим рудника интензивно ради на откривању нових рудних резерви као и на увођењу нових високих софистицираних технологија. Једна од таквих технологија је и диспечерски систем за управљање рудничким транспортом.

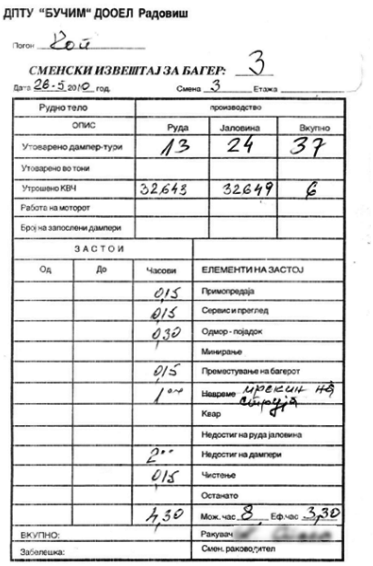
Имплементација система SkyLinks почиње у априлу 2010 године, а 24 сатна подршка првог септемвра исте године. У систему су укључени дампери различите носивости и то од 80 до 130 тона различитих модела као и 4 багера.Поред параметара који се односе на количине руде и јаловине које се транспортују, систем укључује и друге параметре који се односе на састав руде, количине горива, тренутне локације дампера и багера, а по захтеву менаџерског тима могу у просес да се укључе и обрађују и други параметри.

2. МОДЕЛ ИСТРАЖИВАЊА

У моделу су анализирани параметри кои се односе на транспорт руде и јаловине и параметри за пређени пут дампера. Пре увођења новог система извештаји су рађени ручно за сваку смену и сваку машину што је приказано на сликама 1 и 2.

Подаци из ових извештаја сваки дан се ручно уносе у месечне табеле за сваку радни машину посебно. На тај начин се формирају месечни извештаји, а на слици 3 и слици 4. је дат приказ дела извештаја, и то на слици 3 је месечни извештај за багер број 1 за месец јуни 2010, а на слици 4 је месечни извештај за дампер број 20 за месец октомбар исте године.

Помоћу система SkyLinks могуће је извршити групирање и анализу тако групираних података по различитим критеријумима, према захтеву менаџерског тима или техничке службе, на пример анализа застоја за одређени временски период и одређене машине што је приказано на слици 5 за застоје дампера за месец јануар 2011 године.



ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ Радовиш

Погон Кол

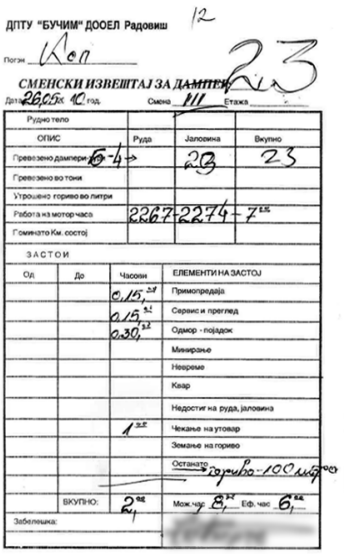
СМЕНСКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА БАГЕР: 3

Дата 26-5 2010 год. Смена 3 Етажа

Рудно тело	производство		
ОПИС	Руда	Јаловина	Вкупно
Утоварено дампер-тури	13	24	37
Утоварено во тони			
Утрошено КВЧ	32643	32649	6
Работа на моторот			
Број на запослени дампери			

ЗАСТОИ			
Од	До	Часови	ЕЛЕМЕНТИ НА ЗАСТОЈ
		0,15	Примопредаја
		0,15	Сервис и преглед
		0,30	Одмор - појадок
			Минирање
		0,15	Преместување на багерот
		1,00	Невреме мрекин на струја
			Квар
			Недостиг на руда јаловина
		2,00	Недостиг на дампери
		0,15	Чистење
			Останато
		4,30	Мож. час 8 Еф.час 3,30
ВКУПНО:			Ракувач
Забелешка:			Смен. раководител

Слика 1 Сменски извештај за багер



ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ Радовиш 12

Погон Кол

СМЕНСКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА ДАМПЕР 23

Дата 26,05 10 год. Смена III Етажа

Рудно тело			
ОПИС	Руда	Јаловина	Вкупно
Превезено дампери 6-4 →		23	23
Превезено во тони			
Утрошено гориво во литри			
Работа на мотор часа	2267-2274-7		
Поминато Км. состој			

ЗАСТОИ			
Од	До	Часови	ЕЛЕМЕНТИ НА ЗАСТОЈ
		0,15,00	Примопредаја
		0,15,00	Сервис и преглед
		0,30,00	Одмор - појадок
			Минирање
			Невреме
			Квар
			Недостиг на руда, јаловина
		1,00	Чекање на утовар
			Земање на гориво
			Останато гориво-100 литри
	ВКУПНО:	2,00	Мож.час 8,00 Еф. час 6,00
Забелешка:			

Слика 2 Сменски извештај за дампер

дата	руда	раскрив.	мото час	мож.час	рас.час	ефе. час	појадок	при. и пре.	чека.утов.	чек.пр.дроб.	зем.гор.	останато	Вк-зас.раб.	сервис	квар	вк.м-зас	Ел.зас	ВК-ЕМ-зас.	ВК-зас	тан.гориво	распол(%)	искор(%)
1	22	21	47942	24	22	15	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1	1	2		2	9	722	92	68
2	24	24	47975	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		1	5,5	1350	96	80
3	20	31	47994	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		1	5,5	1700	96	80
4	24	23	48014	24	23	19	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1		1		1	5	1660	96	83
5	24	9	48033	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1680	96	74
6	28	0	48052	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1630	96	74
7	21	1	48067	24	16	13	1,5	1			0,5		3	1	7	8		8	11	1618	67	81
8	21	9	48085	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1470	92	73
9	30	0	48103	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1490	96	74
10	5	33	48120	24	23	15,5	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1		1		1	8	1700	96	67
11	20	14	48138	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1270	96	74
12	19	3	48153	24	18	12,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1	5	6		6	11,5	1640	75	69
13	15	26	48172	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1320	96	74
14	4	38	48190	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1388	92	73
15	24	12	47209	24	23	17,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1		1		1	6,5	1550	96	76
16	8	26	48223	24	21	13,5	1,5	1,5	4		0,5		7,5	1	2	3		3	10,5	1030	88	64
17	15	16	48240	24	21	15,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1	2	3		3	8,5	1210	88	74
18	14	27	48258	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1390	92	73
19	24	18	48275	24	23	16,5	1,5	1,5	3		0,5		6,5	1		1		1	7,5	1360	96	72
20	25	2	48286	24	15	10,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1	8	9		9	13,5	970	63	70
21	23	8	48298	24	15	11	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1	8	9		9	13	700	63	73
22	25	4	48310	24	15	10	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	8	9		9	14	570	63	67
23	14	15	48325	24	21	14	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1	2	3		3	10	800	88	67
24	24	16	48345	24	23	18	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1		1		1	6	1257	96	78
25	17	24	48363	24	23	16	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1		1		1	8	1490	96	70
26	18	24	48380	24	21	15,5	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	2	3		3	8	1590	88	74
27	20	34	48398	24	23	17,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1		1		1	6,5	1190	96	76
28	27	6	48411	24	17	12,5	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1	6	7		7	11	1200	71	74
29	12	0	48419	24	12	7	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	11	12		12	17	1010	50	58
30	32	0	48439	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		1	5,5	760	96	80
31	0	51	48456	24	23	16	1,5	1,5	3,5		0,5	2	9	1		1		1	10	1790	96	70
sum.	599	515		744	648,0	474,5	46,5	46	64	0	15,5	2	174,0	31	65	96	0	96,0	270,0	40505	87	73

Слика 1 Месечни извештај за дампер 20 за октомбар2010 г.

На Слици 6 је приказан извештај за транспорт руде и јаловине у односу на багере и на истоварна места (бункер или јаловиште). Стари систем није имао могућности табеларног приказа података за транспорт руде и јаловине у зависности од утоварних места (багера), а систем SkyLinks дозвољава групирање података по застојима као и представљање и анализу података за одређени временски период.

дата	руда	раскрив.	мото час	мож.час	рас.час	коф. час	порадок	прн. и пре.	нед.за уто.	чек.дампер	remlestу.	час.-оста	Вк-зас.раб.	сервис	квар	вк.ж-зас	Ел.зас.	ВК-ЕМ-зас.	ВК-зас	450/465		
1	97	0	9487	24	22	11,5	1,5	1,5	2	2	1	2,5	10,5	1	1	2		2	12,5		92	52
2	89	0	9504	24	22	10,5	1,5	1,5	2	2	1	3,5	11,5	1	1	2		2	13,5		92	48
3	77	0	9517	24	16	7	1,5	1,5	2	1	1	2	9	1	7	8		8	17		67	44
4	82	0	9530	24	22	10,5	1,5	1,5	2,5	2	2	2	11,5	1	1	2		2	13,5		92	48
5	92	0	9546	24	22	11,5	1,5	1,5	3,5	2	1	1	10,5	1	1	2		2	12,5		92	52
6	110	0	9557	24	22	8	1,5	1,5	2	2	1	6	14	1	1	2		2	16		92	36
7	136	0	9572	24	22	8	1,5	1,5	6	2	1	2	14	1	1	2		2	16		92	36
8	69	38	9580	24	22	4,5	1,5	1,5	2	2	1	9,5	17,5	1	1	2		2	19,5		92	20
9	122	56	9597	24	22	14	1,5	1,5	2	2	1		8	1	1	2		2	10		92	64
10	111	35	9602	24	19	13	1,5	1,5	1	1	1		6	1	4	5		5	11		79	68
11	73	34	9626	24	16	9	1,5	1,5	1	1	1	1	7	1	7	8		8	15		79	56
12	119	29	9644	24	20	14,5	1,5	1,5	2,5				5,5	1	1	2	1	3	8,5		67	73
13	88	90	9657	24	22	10	1,5	1,5	2	2	1	4	12	1	1	2		2	14		83	45
14	70	63	9669	24	20	8	1,5	1,5	4	2	1	2	12	1	3	4		4	16		92	40
15	82	71	9689	24	19	11,5	1,5	1,5	4,5				7,5	1	4	5		5	12,5		79	61
16	112	82	9703	24	20	12	1,5	1,5	5				8	1	3	4		4	12		83	60
17	106	30	9716	24	22	8,5	1,5	1,5	2	3	1	4,5	13,5	1	1	2		2	15,5		92	39
18	83	32	9718	24	5	2	1,5	1,5					3	1	18	19		19	22		21	40
19	66	40		24	0	0							0		24	24		24	24		0	#####
20	0	51		24									0		24	24		24	24		0	#####
21	134	2	9738	24	22	15,5	1,5	1,5	2,5			1	6,5	1		1	1	2	8,5		92	70
22	168	76	9759	24	23	17,5	1,5	1,5	2,5				5,5	1		1		1	6,5		96	76
23	120	87	9777	24	22	14	1,5	1,5	2	1		2	8	1	1	2		2	10		92	64
24	45	40	9783	24	22	4	1,5	1,5	2	1	1	11	18	1	1	2		2	20		92	18
25	0	52		24	24							24	24			0		0	24		100	0
26	0	73		24	24							24	24			0		0	24		100	0
27	15	52		24	24		0	0				24	24			0		0	24		100	0
28	49	92	9798	24	19	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1	6	13	1	4	5		5	18		79	32
29	28	64	9799	24	4	1	1,5	1,5					3	2	19	21		21	24		17	25
30	3	5		24									0		24	24		24	24		0	#####
31													0			0		0	0		####	#####
сум.	2346	1194		720	539	232	36	36	56,5	29,5	17	132	307	25	154	179	2	181	488	0	75	43

Слика 2 Месечен извештај за багер 1 за месец јуни 2010 г.

Систем SkyLinks истовремено прима, обрађује и даје табеларни и графички приказ анализираних података. У зависности од потреба менаџерског тима извештаји моги бити, сменски, дневни, седмични, месечни, тромесечни, полугодишни или годишни.

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕЩАЈ ЗА ЗАСТОИТЕ НА ДАМПЕРИ, во минути, по категории

од 01.01.2011 смена 1
до 31.01.2011 смена 3

машинен парк: Бучим
бригада: сите
издаден: 09:48 19.02.2011 1.0 сек.
диспечер: Бојан Поцев Примил:

број	дампер	работа	техн. одрж.	електро машински	техно-лошки	рударски	други	Вкупно застои	Можно [мин]	Застои [%]	КТГ	КИ
9	9	16890	612	18114	6511	2488	26	27750	44640	62.2	0.59	0.65
12	12	21927	543	13700	6543	1913	13	22713	44640	50.9	0.69	0.72
14	14	14230	616	25118	3533	1130	12	30410	44640	68.1	0.43	0.75
15	15	23045	647	11111	8092	1732	12	21595	44640	48.4	0.75	0.70
16	16	20145	519	14312	7863	1788	13	24495	44640	54.9	0.68	0.68
17	17	21899	827	15222	5302	1378	12	22741	44640	50.9	0.65	0.77
19	19	29602	453	6331	6397	1689	168	15038	44640	33.7	0.86	0.78
20	20	23500	643	12281	6349	1719	148	21140	44640	47.4	0.72	0.74
21	21	23214	1714	12817	5283	1556	56	21427	44640	48.0	0.70	0.77
22	22	21457	559	16227	4058	1942	398	23184	44640	51.9	0.63	0.77
23	23	29354	985	5846	5951	2352	152	15286	44640	34.2	0.87	0.78
24	24	34445	1165	610	5884	2310	226	10196	44640	22.8	0.99	0.80
Вкупно		279708	9284	151689	71769	21997	1236	255975	535680	47.8	0.71	0.75
	Дел, [%]	52.2	1.7	28.3	13.4	4.1	0.2	100.0				
	Дел прест., [%]		3.6	59.3	28.0	8.6	0.5	100.0				

Почеток на работа: 01.01.2011 06:00
Крај на работа: 01.02.2011 06:00
Продолженост: 44640

Сл 3 Извештај за застоје дампера

На Слици 6 је приказан извештај за количине превезене руде масе у односу на багере и места истовара. Резултати суприказани преко одговарајућих маршрута и превезених количина.

Бучим ДООЕЛ

РУДНА МАСА ПО ДАМПЕРИ И БАГЕРИ

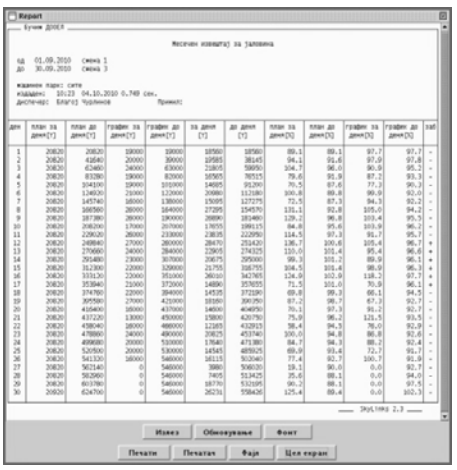
од 01.01.2011 смена 1
до 31.01.2011 смена 3

машинен парк: Бучим
бригада: сите
издаден: 11:50 09.04.2011 1.2 сек.
диспечер: Игорче Трајанов Примил:

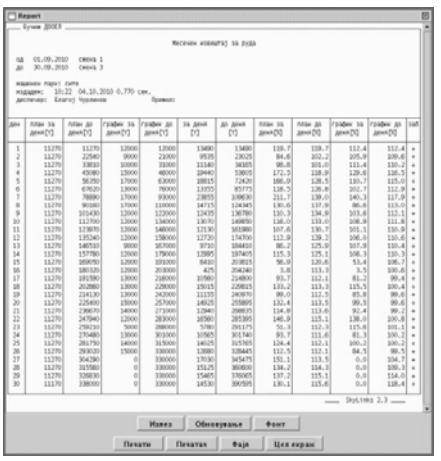
дампер	Тнос. [т]	Тури до МУ	Име на МУ	руда [т]	јаловина [т]	Вкупно [т]
9	95.0	164	PH-1	12160	3420	15580
		20	PH-2	1140	760	1900
		307	PH-3	20900	8265	29165
		57	O&K-4	2850	2565	5415
12	95.0	351	PH-1	16066	17865	33931
		89	PH-2	1577	7172	8749
		286	PH-3	20320	6698	27019
		25	O&K-4	1495	958	2453
14	105.0	282	PH-1	17010	12600	29610
		84	PH-2	0	8820	8820
		120	PH-3	11445	1155	12600
		12	O&K-4	1260	0	1260
15	105.0	353	PH-1	21840	15120	36960
		196	PH-2	7455	13125	20580
		195	PH-3	17430	3045	20475
		42	O&K-4	3360	1050	4410
16	105.0	290	PH-1	14385	16065	30450
		164	PH-2	1260	15960	17220
		224	PH-3	17745	5775	23520
		20	O&K-4	1260	840	2100
17	110.0	239	PH-1	9350	16940	26290
		180	PH-2	1760	18040	19800
		219	PH-3	16720	7370	24090
		125	O&K-4	11110	2640	13750
19	110.0	272	PH-1	10890	19030	29920
		308	PH-2	3520	30250	33770
		227	PH-3	22880	2090	24970
		147	O&K-4	12650	3520	16170
20	110.0	190	PH-1	7201	12374	19575
		314	PH-2	2640	26002	28642
		142	PH-3	11938	2310	14248
		123	O&K-4	10544	1100	11644

Слика 6 Транспорт рудне масе

Систем SkyLinks аутоматскиобрађује податкеи истовремено генерираизвештајекоји су доступни предпостављеним лицима у зависности од њиховог хијерархијског положаја у руднику.

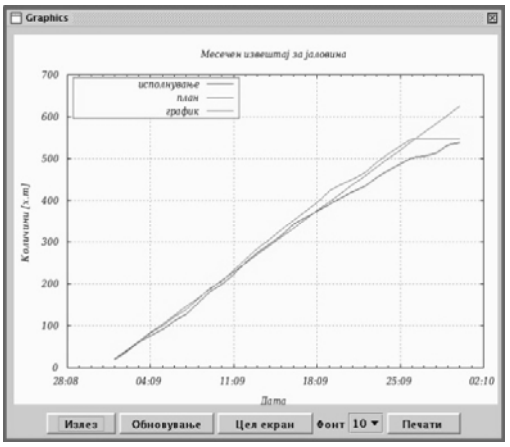


Слика 7 Месечни извештај за јаловину

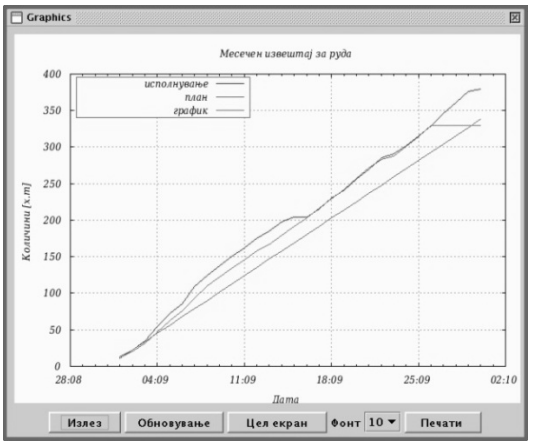


Слика 4 Месечни извештај за руду

На Слици 7 и Слици 8 приказани су месечни извештаји за транспорт руде и јаловине, а на Слици 9 и Слици 10 графички приказ планираног и реализираног процеса.



Слика 5 Месечни график - јаловина



Слика 6 Месечни график - руда

Анализом извештаја који су се раније ручно обрађивали уз малу помоћ софтвера (Excel и сл.) и извештаја који аутоматски се генеришу помоћу система SkyLinks јасно је да је зависност од времена као фактора сведена на минимум.

3. ЗАКЉУЧАК

Управљање системом на основу објективно скупљених података и добијених извештаја дозвољава доношење правовремених одлука а тиме се штеди на материјалним и људским ресурсима. Анализа података за један дужи временски период омогућује да се смање трошкови и оптимизира процес производње. Диспечерски систем SkyLinks омогућује реалну анализу параметара система са циљем њихове оптимизације у сваком погледу.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Тодор Чекеровски, "Устройство за снемане на GPS координати", ТУ, ФКСУ-София, Магистърска работа 2008год.
[2] Материјал рудника Бучим – Македонија, 2010 год.
[3] Фирмен материал на фирма НОАК ЕООД – Бугарска, Софија, 2011
[4] Јордан Б. Живановић: „Веројатносни модели и решенија при водење на површински коп-Бучим", Св.Кирил и Методиј – Скопје, РГФ – Штип, Магистерска работа 1997год.