

Елаците мег АД  ellatzite med АД



УПРАВЛЕНИЕ И ОБОГАТИТЕЛНА ФАБРИКА  
с. Мирково 2086  
Тел.: (02) 923 77 12, Факс: (02) 923 78 67  
РУДНИК - гр. Етрополе 2180  
Тел.: (02) 923 76 72, Факс: (02) 923 76 78

HEAD OFFICE AND FLOTATION PLANT  
2086 Mirkovo, Bulgaria  
Tel.: (+359 2) 923 77 12, Fax: (+359 2) 923 78 64  
MINE - 2180 Etropole, Bulgaria  
Tel.: (+359 2) 923 76 72, Fax: (+359 2) 923 76 78

X<sup>TH</sup> JUBILEE NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION  
OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ  
ПО МИННО ДЕЛО,  
ГЕОЛОГИЯ И МЕТАЛУРГИЯ



SCIENTIFIC AND TECHNICAL  
UNION OF MINING,  
GEOLOGY AND METALLURGY

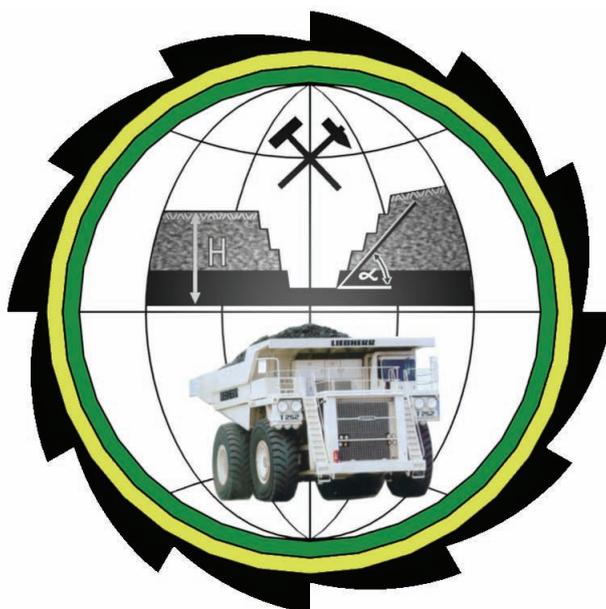
# Proceedings of the

X<sup>TH</sup> JUBILEE NATIONAL CONFERENCE  
WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION  
OF THE OPEN AND UNDERWATER  
MINING OF MINERALS



JUNE 07-11, 2009  
INTERNATIONAL HOUSE OF SCIENTISTS "FR. J. CURIE"  
VARNA, BULGARIA

**PROCEEDINGS of the**  
**X<sup>TH</sup> JUBILEE NATIONAL CONFERENCE WITH**  
**INTERNATIONAL PARTICIPATION OF THE OPEN AND**  
**UNDERWATER MINING OF MINERALS**



June 07 – 11, 2009  
International House of Scientists "Fr. J. Curie"  
Varna, Bulgaria

**EDITORIAL BOARD**

Prof. DSc. Stoyan Hristov (Chairman), Prof. Dr. Petar Daskalov,  
Dr. Eng. Kremena Dedelyanova, Dr. Eng. Konstantin Georgiev

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL UNION OF MINING, GEOLOGY AND METALLURGY**

**ISBN 978-954-92219-6-1**

**2009, Bulgaria**

**The content of the papers is the sole responsibility of the authors.**

**If you are interested in purchasing a copy of this book, please:**

**Telephone/Fax ++359 2 986 13 79**

**E-mail: [mdgm@fnts-bg.org](mailto:mdgm@fnts-bg.org)**



## **“Мини Марица–изток ЕАД” - европейското лице на българския въгледобив**

„Мини Марица-изток” е най-голямата компания за открит въгледобив у нас и едно от най-крупните предприятия в България.

Миньорите от „Марица–изток” добиха 24 690 000 т. въглища през изминалата 2008 г. Това е с над 750 000 т. повече в сравнение с 2007 г. Постижението бележи рекорд в работата на дружеството през новото хилядолетие. Изкопани, транспортирани и насипани през 2008 г. са 97 000 000 куб.м. земна маса /откривка – на технически език/. Постижението е с над 3 000 000 куб.м. повече в сравнение с миналата година.

„Мини Марица-изток” реализира за 2008 г. инвестиционна програма в рамките на 104 млн. лв.

2008-ма беше година на развитието на кадрите и 2440 работници и служители преминаха през различни квалификационни курсове на обучение. Това е повече от ¼ от списъчния персонал на дружеството.

Една от основните задачи на мениджмънта на дружеството е разработването, внедряването, сертифицирането и поддържането на интегрирана система за управление на качеството, околната среда и здравословните и безопасни условия на труд.

За 2009 г. бизнес планът предвижда годишен добив на въглища в обем от 25 250 000 т. въглища и инвестиционна програма в размер на 100 млн. лв.

За 2009 г. ръководството на дружеството разработи антикризисна програма, която дава възможност за гъвкавост и прилагане на различни варианти в зависимост от конкретната пазарна конюнктура.

„Мини Марица-изток ЕАД” си поставя високи цели и подхожда отговорно и професионално към тяхното реализиране. Знае какво е значението на дружеството за страната и региона и това дава самочувствие на работещите в компанията. Следва неотклонно амбицията да бъде европейското лице на българския въгледобив.



**Dear Ladies and Gentlement,**

**Dear Colleagues,**

**Dear Guests,**

It is a great honour that the CONFERENCE OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS celebrate its X<sup>TH</sup> JUBILEE in style. On behalf of the National organizing committee I have the pleasure to greet all of us for participation in this scientific forum. I am particularly proud that **the Scientific and technical Union of mining, geology and metallurgy** host **X-th JUBILEE NATIONAL CONFERENCE WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS.**

The objective of the conference is to highlight key developments, stimulate interaction and share knowledge between the Business and the Science, and to expose participants to initiatives, practice and technology that are potential keys to our future.

The experts in the field of the open and underwater mining of minerals will be informed about the new equipment, high technologies, computer systems, new software products and last directions in ecological monitoring.

The forum will be an arena for exchange scientific and practical experience on technologies in open pits and quarries. It will be an outstanding opportunity to meet and exchange new ideas with all already known colleagues, to make new contacts and partnerships.

May I wish that this Jubilee forum will be realized successfully with the interaction of the scientists and create enough motives to pave the way for a tangible industry and academia collaboration.

I shall be glad to great you with the cordial Bulgarian "Welcome" in our country and to wish you fruitful work and pleasant stay at the pearl of Bulgarian Black Sea coast.

**Good luck and success!**

Dr. Eng. Tzolo Voutov

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Tzolo Voutov', written in a cursive style.

Chairman of the Organizing committee

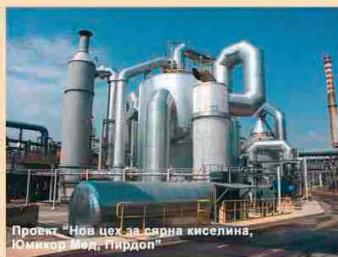


# ГЕОТЕХМИН ООД

*Ваш партньор от идеята до резултата*



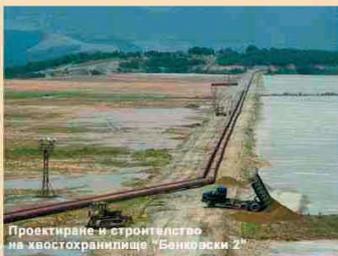
Рудник "Елаците"



Проект "Нов цех за сярна киселина, Юмков Мед, Пирдоп"



Проектиране и строителство на тунел за чисти и замърсени води



Проектиране и строителство на хвостохранилище "Банковски 2"



Рехабилитация на хвостохранилище "Банковски 1"



Проект "Рехабилитация на петлище София Лот B2"

- **Производство на мед и благородни метали**
- **Реализация на инвестиционни проекти**
- **Инженеринг в минната и добивната промишленост**
- **Екологичен инженеринг и строителство**
- **Производство на скално-облицовъчни материали**
- **Промишлено и гражданско строителство**



**София 1606**  
ул. "Люлин планина" №9  
тел.: (02) 965 01 32  
факс: (02) 952 60 80  
[office@geotechmin.com](mailto:office@geotechmin.com)  
[www.geotechmin.com](http://www.geotechmin.com)



**АСАРЕЛ МЕДЕТ-АД**  
**ASSAREL MEDET-JSC**



**Най-добрите  
работодатели  
2007**

www.asarel.com

**ОТ ПРИРОДАТА - ЗА ХОРАТА, ОТ ХОРАТА - ЗА ПРИРОДАТА!**  
**FROM THE NATURE TO THE PEOPLE, FROM THE PEOPLE TO THE NATURE!**

Минно-обогатителен комплекс „Асарел-Медет“ АД е първата, най-голяма и водеща българска минна компания за добив и обогатяване на медни и други руди. От създаването си през 1964 г. традиционно е пионер в отрасъла по внедряването на нови върхови техника и технологии. Компанията е основен фактор за социално-икономическото развитие и облика на община Панагюрище и Пазарджишка област, има структуроопределящо значение и уникално място в българската икономика.

„Асарел-Медет“ АД е първата българска компания от минния бранш и тежката индустрия, сертифицирана по трите основни международни стандарта - за управление на качеството ISO 9001, за опазване на околната среда ISO 14001 и за здравословни и безопасни условия на труд OHSAS 18001. Това е първата българска компания, която през 2005 г. получи Сертификат за Инвеститор Първи клас заради мащабния си проект за модернизация на производството, възлизащ на над 100 млн. щ.д.

За реализацията на инвестиционната си програма през 2007 г. „Асарел-Медет“ беше обявен за Инвеститор на годината в добивната промишленост от Българска агенция за инвестиции. През 2007 г. се нареди и сред най-добрите работодатели в страната в националното проучване на Hewitt, в категорията „Големи компании“. В годишната класация на Българския форум на бизнес лидерите за социално-отговорен бизнес „Асарел-Медет“ бе отличен с трето място в категорията „Инвеститор в околната среда“ заради реализираната екологична програма.

Визията на „Асарел-Медет“ АД е в дългосрочен план да реализира динамично, успешно и устойчиво корпоративно развитие с фокус върху добрите традиции, инициативата, иновациите и екологията. Екипът от около 1300 професионалисти-съмишленици отговорно отстоява новаторското фирмено мото:

*Да тръгнем първи, означава да тръгнем навреме!*

**МИННО-ОБОГАТИТЕЛЕН КОМПЛЕКС  
„АСАРЕЛ-МЕДЕТ“ АД**  
4500 Панагюрище, България  
**OPEN PIT COPPER MINE  
ASSAREL-MEDET JSC**  
4500 Panagyurishte, Bulgaria  
phone: (+359 357) 60210  
fax: (+359 357) 60250, 60260  
e-mail: pbox@asarel.com



**Представителство:**  
1504 София,  
ул. Върбица №5  
Sofia Bureau:  
1504, Sofia, 5 Varbitza str.  
phone: (+359 2) 9433242; 9461044  
fax: (+359 2) 9433895  
asarel@mbox.contact.bg  
office@asarel.com



**SHOTPlus<sup>®</sup>-i**  
BLAST DESIGNER



**Exel<sup>™</sup>**



### SHOTPlus<sup>®</sup>-i

SHOTPlus<sup>®</sup>-i е индустриална регистрирана марка. Осигурява леснота и гъвкавост при проектиране, анализ и документиране на взривни работи с пиротехнически или електронни инициращи системи.

Функционира с Windows

- Лесен за потребителя интерфейс,
- печатни копия,
- въвеждане на данни

### Възможности

- Лесен начин за проектиране на взривни работи удобен за
- извършване на основни анализи на взривен проект и калкулации
- бързи предварителен и последващ взривяването отчети

За повече информация свържете се с вашия местен представител - Орика Мед България.  
[www.oricamining.com](http://www.oricamining.com)

### Exel<sup>™</sup> не-електрически детонатори

Exel<sup>™</sup> високо мощни не-електрически детонатори осигуряват стриктен контрол на инициране с продукти, предназначени да покрият нуждите на различни минни приложения.

Exel<sup>™</sup> гамата е синоним с безопасност, иновация и превъзходство на най-добрата не-електрическа взривна технология в света.

Цялата гама на Exel<sup>™</sup> е приложима за употреба с бустери Orica Pentex<sup>™</sup> или други одобрени бустери или пакетирани експлозиви.

За повече информация свържете се с вашия местен представител - Орика Мед България.

[www.oricamining.com](http://www.oricamining.com)

### Orica Mining Services EMEA

Orica Mining Services има обширна мрежа от производствени, дистрибуторски и сервизни центрове навсякъде в Европа, Средния Изток, Африка и ОНД.

Продуктите се произвеждат в стратегически места и гъвкавостта на нашите морски, земни и въздушни дистрибуторски средства ни позволява да отговорим на нуждите и промените в този географски разнообразен пазар.

Нашият BBS-екип включва най-голямата и най-опитна група от взривни технологии в региона и може да подпомага клиентите от рудници, кариери и строителство за оптимизиране взривните резултати.

Присъствието на Orica на местния пазар, в комбинация с опита и познанията на локалните бизнеси, гарантират завършен съвет.

### Орика Мед България АД

Дружеството, широко известно с досегашното име Дино НитроМед, е джойнт-венчър на Орика Майнинг Сървисиз и Асарел-Медет.

Регистрирано е през 1996, в работа е от 01.07.1997 и настоящем е най-големия производител на експлозиви и инициращи системи за промишлена употреба в България. Фирмената политика е озаглавена "Да изпълним обещаното".

два от разделите са "Ценете хората и природата" и "Творчески решения за нашите клиенти".



**Орика Мед България**



# ЕКСПЛОЗИВПРОГРЕС ГТМ ООД

Гр. София, ул. "Люлин планина" N9  
e-mail: explosive@omega.bg

тел: (+359 2) 957 13 46  
тел/факс: (+359 2) 957 13 47

"Експлозивпрогрес- ГТМ" ООД е основано в началото на 1999 г. като дъщерна фирма на "Геотехмин" ООД. Дружеството е специализирано в консултантски и инженерингови услуги главно в областта на пробивно - взривните работи. То разполага с апаратура, инструментариум и програмни продукти за извършване на взривосейсмични измервания, определяне на зърнометричния състав на взривената минна маса, измерване на скоростта на детонация на взривни вещества в сондажи и в патронирани проби.



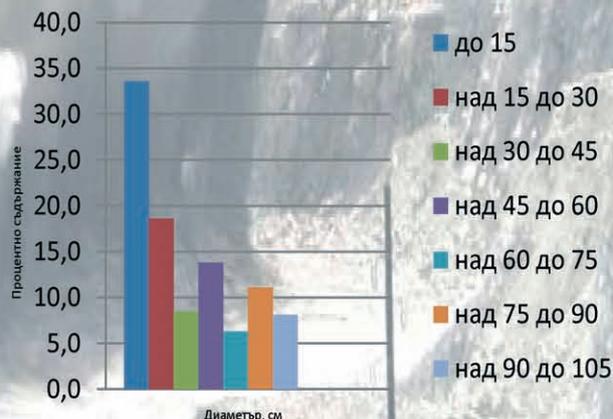
Апаратура за измерване на скоростта на детонация.

"Експлозивпрогрес-ГТМ" ООД осъществява търговска дейност с продуктите на взривна фабрика „Елаците“:

- Водоустойчиви емулсионни взривни вещества-търговски марки "Елацит 710" /чувствителен към капсул детонатор/ и "Елацит 1100" /нечувствителен към капсул детонатор/.
- Полуфабрикатът за производство на "Елацит 1100"- матрица разтвор N.O.S.
- Взривно вещество с търговска марка "АНФО Е", представляващо смес на висококачествен порьозен амониев нитрат и дизелово гориво.
- В най-скоро време на потребителите ще бъде предложен нов продукт - водоустойчиво емулсионно взривно вещество търговска марка "Тежко Анфо 501 Е", представляващо смес на матрица- разтвор и АНФО.



Апаратура за извършване на взривосейсмични измервания.



Зърнометрична характеристика на взривена минна маса



МИНСТРОЙ ХОЛДИНГ АД

*В хармония с природата !*

Минстрой осъществява проектиране, строителство, доставка и монтаж на оборудване, производство на нестандартни метални конструкции и съоръжения и пълен инженеринг на обекти "под ключ" в областта на промишленото и гражданско строителство, минната промишленост, инженерната инфраструктура и магистралните тръбопроводи.



Особено голям дял напоследък фирмата има в строителството на моделни хотелски комплекси и инфраструктурни обекти. В състава на фирмата е и "Институт по строителство и минно дело", оборудван със съвременна техника и едни от най-добрите специалисти в областта на строителството и минното дело. Изпълнява проучвателни и проектни работи във всички нива на проектирането - от идейни до работни проекти.

Организационната структура на холдинговата компания дава възможност за привличане на подходящи изпълнители от системата, в зависимост от спецификата и териториалното разположение на проектите, както и на допълнителни ресурси от други дружества. Освен в република България, Минстрой осъществява проектна, строителна и търговска дейност в чужбина: Германия, Русия, Сирия, Алжир, Тунис, Нигерия, Македония и др.

Минстрой Холдинг АД  
София 1172 бул. Драган Цанков 172  
tel. +359 2 963 5555 fax + 359 2 9624250  
[www.minstroy.com](http://www.minstroy.com)



## SCIENTIFIC AND TECHNICAL UNION OF MINING, GEOLOGY AND METALLURGY

The Scientific and technical Union of mining, geology and metallurgy is a voluntary, non-governmental, politically uncommitted, uncommercial professional association.

About 1800 scientists, engineers, technician and other specialist in the field of mining, geology and metallurgy participate in the Union. Many juridical persons from the country and abroad who are working in this field are members of this association. The Union is an association in private favour and realizes its activity in favour of its members. The Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy is a regular member of the FEDERATION OF THE SCIENTIFIC ENGINEERING UNIONS.

14 regional organizations, 34 scientific-technical associations and clubs and 6 incorporated associations function within the Union.

There are 25 collective members at present - juridical persons from mining and metallurgical branches and geology.

Governing bodies of the Union are the General meeting, the Managing committee and the Control committee. The latter two are elected by the General meeting and are authorized for 3 years.

The Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy cooperates on problems in these fields with **the Ministry of economy, the Ministry of regional development and public works, the Ministry of environment and water, the Ministry of energy and energy resources, the Bulgarian mining chamber, the Bulgarian academy of sciences, the University of mining and geology, the University of chemical technology and metallurgy, the Union of scientists in Bulgaria** and other organizations and firms very actively.

The Union is member of 19 related international social organizations and academies. The most important are:

- The World Mining Congress
- The Academy of mining sciences of Russia
- The International Academy of Ecology & Life Protection Sciences
- The International Academy of mineral resources

### The Balkan associations:

- The Balkan union of metallurgists
- The Balkan committee of mineral processing
- The Balkan geophysical association
- The Balkan association of mining experts "BALKANMINE" and others.

The Union is a co-founder of the publishing house "Earth93" and a co-publisher of the journal "Mining and geology". Useful information about national and international publications and activities in these fields is accumulating and exchanged in the Secretariat of the Union.

National and international scientific-technical publications and literature keep coming in (the journal "**Mining and geology**", "**Geology and mineral resources**", the magazine "**Science and society**", "**Mining Journal**", "**Mining magazine**", the Russian journals "**Non-ferrous metals**", "**Ferrous metals**", "**Coal**" etc.).

The Union is the basic organizer of scientific-technical conferences, symposia, discussions and other initiatives on national and international level. The union members participate in the preparation and discussion of bills, normative and others documents in the field of mining and metallurgical branches and geology.

By its national and regional structures the Union is ready for collaboration with international and national authorities and organizations on problems of geology, mining and metallurgy.

Address for correspondence:

**Bulgaria, 1000 Sofia, 108, Rakovski Str.**

**Tel./Fax: +359 2 986 13 79, Tel: +359 2 987 57 27**

**Web site: [www.mdgm.org](http://www.mdgm.org), e-mail: [mdgm@fnts-bg.org](mailto:mdgm@fnts-bg.org)**

By courtesy of



FEDERATION OF THE SCIENTIFIC ENGINEERING UNIONS

**with the co-operation of:**

- Ministry of Economy and Energy
- Ministry of Environment and Water
- Ministry of Regional Development and Public Works
- University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
- Bulgarian chamber of mining and geology
- "Marica Iztok" mines JSC
- "Assarel Medet" JSC
- "Ellatzite-med" JSC
- "Minproekt" JSC
- "Niproruda" JSC
- "Geotechmin" Ltd.
- "Minstroy Holding" JSC
- "Kaolin" JSC
- "S&B Industrial Minerals" JSC
- "Beli breg" mine JSC
- "Stanyantzi" mine JSC
- "Chukurovo" mine JSC
- Open pit Coal Mining – Pernik
- "Bobov dol" mine JSC
- "Devnja varovik" JSC
- "Inertni materiali" JSC
- MDZ "Balsha"
- "Hemus" JSC
- "Zlatna Panega Cement" JSC
- "Vatija" JSC
- "Andela" JSC
- "Andezit" Ltd.
- "Minstroy Rodopi" JSC
- Geostabil SD
- "Bumar" JSC
- "NOAC" Ltd.

## Organizing committee

### Chairman:

Dr. Eng. Tzolo Voutov

Chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Deputy Chairmen:

Prof. DSc. Eng. Stoyan Hristov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Prof. DSc. Dimcho Iossifov

Vice-chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Dr. Eng. Lachezar Tzotzorkov

Chairman, Bulgarian chamber of mining and geology

Mag. Eng. Ivan Markov

General manager, Maritza Iztok Mines JSC

Prof. Dr. Ivan Milev

Rector, University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

### Moderator:

Prof. Dr. Petar Daskalov

Vice-chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Secretaries:

Dr. Eng. Kremena Dedelyanova

Secretary general, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Honorary member of the ISM

Dr. Eng. Konstantin Georgiev

### Organizer:

Dr. Krassimira Arsova

Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

### Members:

Mag. Eng. Dobri Tzvetkov

Executive director, "Ellatzite-med" JSC

Mag. Eng. Hristo Kovachki

Mining Company JSC

Dr. Eng. Vladimir Genevski

Vice-chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Dr. Eng. Nikolay Valkanov

Chairman, Board of directors, "Minstroy holding" JSC

Mag. Eng. Huben Hubenov

Executive director, "MINPROEKT" JSC

Mag. Eng. Jossif Leviev

Executive director, "NIPRORUDA" JSC

Mag. Eng. Andrian Valchev

Vice – Executive Director, "Kaolin" JSC

Dr. Eng. Kiril Chobanov

"Geotechmin" Ltd

Assoc. Prof. Dr. Michail Maleev

Director, National Museum "Earth and Man"

Mag. Eng. Delcho Nikolov

Vice – Executive Director, "Assarel Medet" JSC

Mag. Eng. Dragomir Draganov

"Geotechmin" Ltd

Mag. Eng. Tencho Kajryakov

Vice – Executive Director, Maritza Iztok Mines JSC

Dr. Eng. Todor Tzonkov

Chief engineer, "Andezit" Ltd

Mag. Eng. Shterjo Shterev

Chief of Department, Ministry of economy and energy

Mag. Eng. Ivan Bogdanov

Executive Director, MDZ "Balsha"

Mag. Eng. Ivan Slavov

Chief, "Inertni materialii" JSC

Mag. Eng. Georgi Georgiev

Director Mine "Troyanovo – sever", "Maritza Iztok" Mines JSC

Mag. Eng. Kostadin Najdenov

Director, Opencast mine "Ellatzite"

Assoc. Prof. Dr. Evtim Kartzelin

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Prof. Dr. Angel Kinov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Mag. Eng. Juliana Mareva

Executive Director, "S & B Industrial minerals" JSC

Assoc. Prof. Dr. Paulin Zlatanov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Assoc. Prof. Dr. Georgi Konstantinov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Mag. Eng. Ivan Mladenov

Executive Director, Mine "Vitren" JSC

Mag. Eng. Ivan Kolev

Executive Director, "Monek - yug" JSC

Assoc. Prof. Dr. Hristo Milkov

"Geostabil" SD

Mag. Eng. Kiril Petrov

Executive Director, "Bumar" JSC

Mag. Eng. Stiljan Stankov

Manager, "NOAC" Ltd

Mag. Eng. Ognjan Zarev

Executive Director, Open pit Coal mines JSC

Mag. Eng. Plamen Stefanov

Executive Director, Mines "Bobov dol" JSCo

Mag. Eng. Javor Eftimov

"N & N Fluorite" Ltd

Andreas Ispiridis

Executive Director, "Hemus" JSC, Mezdra

Prof. DSc Ivan Lalov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski",

Prof. Dr. Slavcho Lazarov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Assoc. Prof. Dr. Strashimir Strashimirov

University of mining and geology "St. Ivan Rilski"

Prof. Dr. Petko Dimitrov

Institute of oceanology, Bulgarian academy of sciences

Mag. Eng. Petar Petrov

Executive Secretary, Bulgarian chamber of mining and geology

Mag. Eng. Hristo Kazandjiev

Director of Department, Ministry of economy and energy

Mag. Eng. Todor Dimitrov

Director of Department, Ministry of environment and water

Prof. Dr. Avram Avramov

Chairman, Union of metallurgists in Bulgaria

Dr. Eng. Orfej Petkov

Main expert, Ministry of economy and energy

## **International Scientific Committee**

Prof. DSc Stoyan Hristov	- Bulgaria
Prof. DSc Vladislav N. Popov	- Russia
Prof. Dr. Vladimir Pavlovich	- Serbia
Prof. Boris Al. Bogatov	- Belarus
Prof. Dr. Emil Pop	- Romania
Prof. DSc M. B. Nosirev	- Russia
Prof. DSc Victor Al. Gordeev	- Russia
Prof. DSc Genadi Pivnyak	- Ukraine
Prof. DSc A. Yu. Drizhenko	- Ukraine
Dr. Eng. Hans Yu. Palm	- Germany
Prof. Dr. Miodrag Gomilanovich	- Montenegro
Prof. Dr. Dumitru Fodor	- Romania
Prof. Yu. N. Economopulos	- Greece
Prof. Dr. Ali Kahriman	- Turkey
Prof. Dr. Josef Novak	- Czech Republic
Prof. Stojan Zdravev	- Macedonia
Prof. Risto Dambov	- Macedonia
Prof. Dr. Ranko Todorovich	- Slovenia
Prof. Dr.M. Sulyukanovich	- Bosnia and Herzegovina
Prof. Dr. Matej Mateev	- Bulgaria
Prof. Dr. Kurt Hege	- Germany
Assoc. Prof. Dr. Gyunter Tuncher	- Turkey
Prof. Dr. Slobodan Vujic	- Serbia
Prof. Józef Dubinski	- Poland
Prof. Dr. Karsten Drebenstedt	- Germany
Mag. Eng. Helmut Kirheis	- Germany

## **THEMATIC TOPICS**

- 1. High technologies and systems in opencast quarrying of coal, ore, industrial raw materials, ornamental rocks and building materials.**
- 2. Drilling and blasting technique, transport and work safety**
- 3. Information technologies, computer systems, software products in geological prospecting, mine surveying and mining activity.**
- 4. New machines and equipments – drilling, excavator, means of transport, spoil and recultivation machinery. Methods and devices for electrification and automation facilities of the processes. Repair activities.**
- 5. Draining, stability and consolidation of slopes in opencast mines. Quarries waste dumps and tailings pools.**
- 6. Ecological monitoring. Recycling and waste utilization. Reclamation of broken lands.**
- 7. Organization and management of the technological processes and production works in the mining of minerals. Markets and realization of the products.**
- 8. The mining legislation and his harmonization with European normative base. Education, qualification and specialization of mining experts of opencast and underwater mining of minerals.**



## РАЗРУШЕНИЕ СТАРЫХ ОБЪЕКТОВ ПОМОЩЬЮ ВЗРЫВЧАТОК

Проф. д-р Ристо Дамбов, Университет им. Гоце Делчева, ФЭТН – Штип

E-mail: dambov2004@yahoo.com

Асс. Радмила Каранакова Стефановска, Университет им. Гоце Делчева, Штип

Илия Дамбов, дипл. инг. горного дела

### **РЕЗЮМЕ**

*В статье представлены основные параметры и способы разрушения старых зданий. Будут представлены и некоторые способы и методы разрушения старых зданий. Эти методы и способы представлены путем видео изложений.*

**Ключевые слова:** минирование, снос, здания

### **1. ВВЕДЕНИЕ**

Один из способов применения взрывчаток – это использование свойства деструкции, т.е. разрушение объектов любого типа. Объекты могут быть сооружены различными строительными материалами и помещены на различные местоположения. Это могут быть классические жилые дома, заводы, мосты, старые фундаменты, трубы, высотки и другие промышленные объекты.

Разрушение объектов, особенно в населенных пунктах можно осуществлять по различным причинам. Объект стар и изношен и нужно его снести; ради реконструкции нужно снести только часть объекта; объект нужно передвигать по причине других градостроительных планов итд.

По этим причинам, довольно часто проявляется необходимость быстро снести объект, и с этой целью, самым экономичным и быстрым способом сделать это – с помощью взрывчатых веществ.

Чтобы успешно осуществить эти цели, чрезвычайно нужно знание техники минирования для ее применения в различных методах разрушения, особенно в городских средах. В этом смысле, дополнительной областью хорошей осведомленностью представляет и соответствующее применение мер защиты близких городских объектов, людей и весь район.

### **2. ПРИНЦИПЫ РАЗРУШЕНИЯ**

Для разрушения объектов в сложных условиях (густо населенные пункты, близость линий электропередач, электростанции, рельсы или магистрали) огромное значение приводится на уровень (**КОТА**) плоскости разрушения. Этот параметр устанавливается по вышеустановленным коэффициентам, а зависит прежде всего от имеющегося в распоряжении пространства для склада развалин, желаемого направления дальнего сноса, состояния, положения и конструкции близких объектов и др.

Снос зданий и объектов с помощью взрывчатых веществ по отношению к другим способам разрушения (ручной способ, механически) обладает следующими преимуществами:



- Работы, осуществляемые при разрушении, быстро проводятся;
- Люди, которые осуществляют эти работы во время сноса – не подвержены опасности падающих элементов здания;
- Рабочие операции стоят дешевле в отношении других способов разрушения;
- Положение здания не имеет никакого воздействия при разрушении, в отличие от механического способа разрушения, поскольку нет достаточно простора для маневрирования всех разрушительных машин и само по себе, разрушение труднее осуществляется;
- Разрушение можно осуществлять в любое время года, поскольку и люди не подвержены внешним влияниям.

Основной принцип разрушения одноэтажных или большеэтажных зданий – минирование основного стержня или стен на первом этаже здания. Оставшаяся часть объекта будет снесена результатом ослабленных соединений и под воздействием земного притяжения.

В Республики Македонии есть несколько опытных специалистов по этой области, которые успешно совершили бы минирование любого объекта. Однако, для осуществления такой ответственной и опасной работы нужна команда высокоопытных минеров и полная логистическая поддержка подобных профессиональных служб и экспертов. (Фирма «Рудпроект» - Скопье, располагает полной командой людей для осуществления таких минирований).

## 2.1. КОЛИЧЕСТВО ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Теоретически, количество взрывчаток в минной скважине следующее:

$$Q_e = q W^3, \quad (\text{kg})$$

Где: **q** – представляет потребление взрывчаток, которое зависит от свойства взрывчатого вещества, материала элемента, который разрушают и глубины минной скважины  $\text{kg}/\text{m}^3$ . Усваивается от таблицы но. 1.

**W** – Линия наименьшего уровня сопротивления, **m**

Основной образец для определения количества взрывчатки следующий:

$$Q = M * Z * h^3 \quad (\text{kg})$$

Где: **M** – фактор от которого зависит тип материала, которым построена стена и показатель линий сопротивления,

**Z** – фактор, показатель которого зависит от местоположения взрывчаток и качество уплотнения,

**h** – линия сопротивления, представляющая середина от места взрывчатого заряда, до свободной стороны стены.

Если середина взрывчатого заряда совпадает со серединой стены, тогда эта линия сопротивления составляет  $\frac{1}{2}$  толщины стены (**h=d/2**).

При калькуляциях очень часто получают низкие показатели количества взрывчаток по минной скважине (10-100g). По вышеприведенному образцу, полученный вес взрывчатки относится к определенному типу взрывчатки – тротил, поскольку речь пойдет о другом виде взрывчаток, эта масса уменьшается или увеличивается определенным коэффициентом.



Таблица 1

Толщина стены, m	Специфический затрат взрывчаток, $q$ , (kg/m <sup>3</sup> )			
	Характеристики материала			
	I категория	II категория	III категория	IV категория
0,45	2,0	2,2	2,4	2,6
0,50	1,8	1,9	2,16	2,34
0,60	1,5	1,65	1,8	1,95
0,70	1,3	1,43	1,56	1,69
0,75	1,2	1,32	1,44	1,56
0,80	1,0	1,1	1,2	1,3
0,90	0,9	1,0	1,08	1,17
1 - 1,3	0,8	0,88	0,96	1,04
1.3 - 1,5	0,7	0,77	0,84	1,91
1,6 - 1,7	0,65	0,72	0,78	0,85
1,8 - 1,9	0,5	0,55	0,6	0,65
1,9 - 2,5	0,4	0,44	0,48	0,52

## 2.2 РАСПОРЯДОК ВЗРЫВЧАТОК

Для безопасного пересечения главных конструктивных элементов объекта, нужно правильное распоряжение взрывчатки, т.е. выкапывание минных скважин где можно поместить взрывчатку.

Для всех видов стен, взрывчатки устанавливаются по всей длине или высоте стены. Если толщина стены 25 см или больше, то минные скважины устанавливаются в двух рядах шахматного и прямоугольного порядка. (Фото 1)

Для тонких (перегородных) стен достаточен только один ряд минных скважин. Глубина минных скважин определяется в границах от  $2/3$  до  $3/4$  толщины стены:  $l_b = (2/3 - 3/4)D$

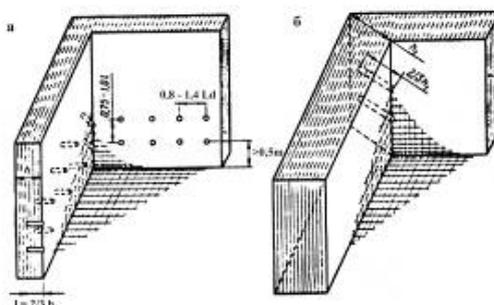
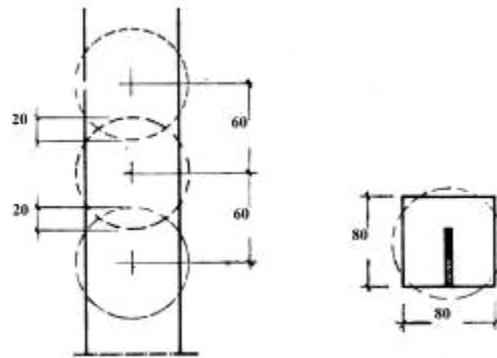


Фото. 1 Распорядок скважин в стене

А – прямоугольный распорядок, Б – минные скважины в углу между двумя стенами

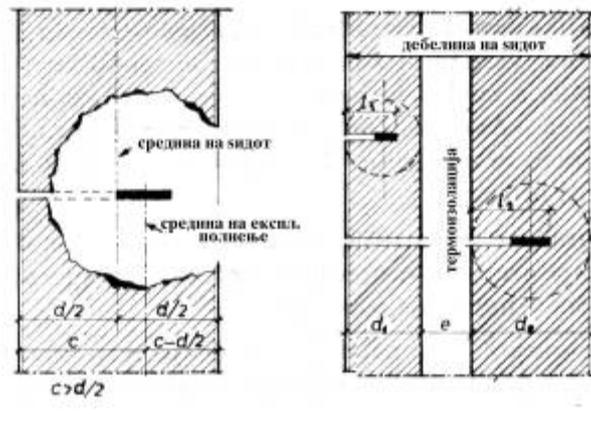
Расстояние минных скважин в ряду (0,7 – 1,4) D, а расстояние между рядами (0,7 – 1) D. (Фото 84). Расстояние в 0,75 D обеспечивает надежное пересечение стены, т.е. скрещивание сфер действия в 0,1 D.

В столбах и других видах опор, минные скважины нужно ставить таким способом, чтобы сферы воздействия представляли  $1/3$  до  $1/2$  расстояния минных скважин. (Фото. 2)



**Фото 2 – Распорядок минных скважин по высоте опорного стержня**

При разрушении двойных стен (с термоизоляцией), минные скважины устанавливаются в двух стенах. (Фото 3)



**Фото 3 – Размещение взрывчаток при разрушении двойных стен  
А – с одной минной скважиной, б – с двумя минными скважинами**

### 3. МЕТОДЫ РАЗРУШЕНИЯ

По отношению к местоположению здания (объекта), ближним объектам, высоте самого здания и к тому, каким материалом здание построено – могут быть применены несколько различных методов минирования и разрушения, используя те же принципы, которые упомянуты выше.

Эти методы следующие:

А – Метод центрального зарушения,

Б – Метод перекручивания,

В – Метод загибания,

Г – Методы пересечения одной части здания:

- по вертикальной равнине

- по горизонтальной равнине



## А. МЕТОД ЦЕНТРАЛЬНОГО СНОСА

Метод центрального сноса можно использовать вместе с другими методами когда нужно снести определенную часть здания путем этого метода, а остальную часть путем другого метода.

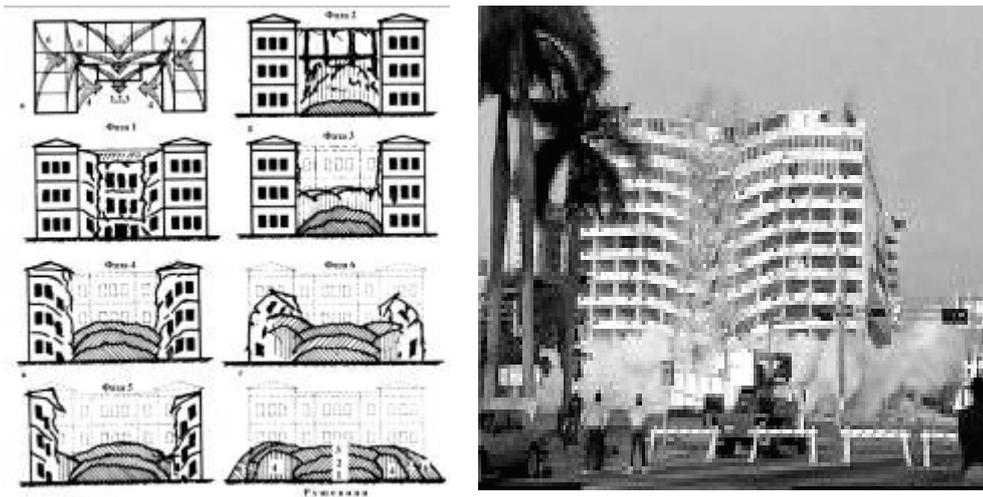


Фото 4. Разрушение высотки (общежитие в Бани Луке) методом сноса (слева), гостиницы в Мексике (справа)

- А – Взгляд на здание перед сносом со схемой инициации (фаза 1),
- Б – Взгляд на здание во 2 и 3 фазах,
- В – Взгляд на здание в 4 и 5 фазах сноса
- Г – Шестая фаза разрушения и вид на развалины

## Б – МЕТОД ПЕРЕКРУЧИВАНИЯ

Во время превой фазы происходит разрушение всех основных стержней, поставленных в направлении обваливания здания. Все поставленные взрывчатки для этой цели на этой стадии взрываются одновременно. В зависимости от того, как основные стержни здания расположены в междуэтажных конструктивных элементах, можно различать следующие случаи:

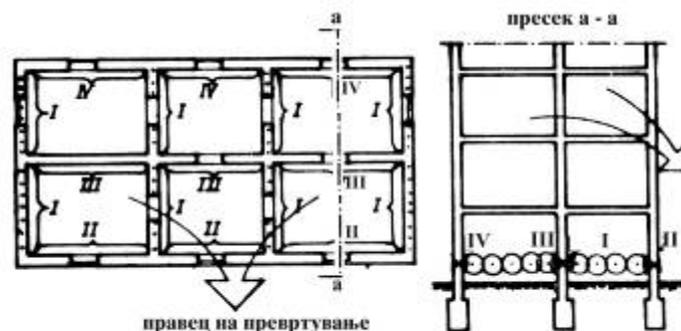


Фото 5 – Основа и пересечение высотки с порядком взрывчаток и порядок инициирования взрыва I, II, III, IV – фазы разрушения здания



Если они же прислонены к поперечным несущим стенам, к АБ поперечным перекладинам или к стальным стержням – разрушение должно осуществляться стадиями, т.е. только одна часть 1/2 стержневого элемента разрушается в первой фазе, а остальную часть с межфазным промежуточным затормаживанием.

Во время второй фазы разрушаются внешние несущие стены или столбы со стороны перекручивания здания. Взрывчатки на этой стадии взрываются временным затормаживанием, начиная с минных скважин, до внешней части здания, где здание нужно перевернуть и поперечно в глубине. Затормаживание между первой и второй стадиями нельзя быть больше 1 секунды.

Третья фаза охватывает все внутренние несущие элементы. Инициирование происходит миллисекундными затормозителями, поставленными рядами в противоположном направлении от желаемого направления разрушения здания.

Временной интервал требуемого для этого инициирования составляет 1/2 секунды до 1 секунды.

Во время четвертой фазы разрушаются внешние несущие элементы со противоположной стороны, которая параллельна стороне разрушения здания. Инициирование этих взрывчаток осуществляется временным промежутком 1 секунды после завершения третьей фазы.



**Фото 6. Разрушение здания методом перекручивания**

## **В – МЕТОД ЗАГИБАНИЯ**

Этим методом совершается успешное разрушение здания без никакого повреждения объекта, находящегося рядом с ним.

Если разрушаемое здание находится сразу до соседнего здания, которое не подвергается разрушению, тогда используется вариант переламывания по долгой оси здания.

Вариант двустороннего переламывания осуществляется когда сносящееся здание прилепено к двум зданиям. Диагональное перекручивание используется в случаях когда здание находится в углу двух улиц, а с каждой стороны здания есть соседние здания, которые нужно сохранить и не повредить.



**Фото 7 – Разрушение здания с помощью загибания к середине в моменте сноса**

На фотографии номер 7 изображен вариант разрушения помощью загибания. При этом, с самого начала по методу зарушивания разрушается центральная часть, паданием которой освобождает место для двустороннего перекручивания к середине боковых частей здания. Временной промежуток заторможения (зарушивания – перекручивания) составляет 1/2 секунды.

При использовании взрывчаток для разрушения верхних частей здания, навязываются некоторые условия, которые нужно соблюдать:

- Развалины должны быть хорошо раздроблены, чтобы совершить легкий перенос с места разрушения,
- Рабочие, включенные во всех операциях должны быть совершенно защищены, поскольку работает на больших высотах с твердыми материалами и взрывчатками.

В связи с образом и поступками, законными правилами и защитными мерами при совершении отдельных фаз во время разрушения, применяются те же принципы как и при совершении любых видов минирований.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В зависимости от типа материала, которым построено здание, разрушение зданий осуществляется различными способами.

В нынешней практике, при нужде в быстром расчищении некоторых индустриальных зон со старыми объектами или старыми неиспользованными домами и жилыми домами повреждены землетрясением, минирование оказывается результативным и соответствующим методом.

Эти методы разрушения старых объектов в Европе впервые применены в шестидесятых годах прошлого века и с тех пор большинство зданий в мире снесены одним из этих методов минирования.

### **ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Дамбов Р., Бошевски С., Техники на минирање во специјални услови, монографија, 2009, Скопје, Р. Македонија
2. Кулачанин Б. и др. Рушење зграда, ССНО, 1971, ГШ ЈНА, Београд, СФРЈ
3. ССНО, Упутство за рушење, 1973, ГШ ЈНА, Београд, СФРЈ