

PROCEEDINGS

OF THE XVII INTERNATIONAL CONFERENCE OF THE OPEN AND UNDERWATER MINING OF MINERALS



**18 – 22 September 2023
Varna, Bulgaria**

NATIONAL EDITORIAL COUNCIL

**Prof. Dr. Eng. Andrey Totsev, Prof. Dr. Eng. Georgi Konstantinov,
MSc Eng. Georgi Lisev, Prof. Dr. Eng. Georgi Mihaylov,
MSc Eng. Georgi Petrov, Prof. Dr. Eng. Dimitar Anastasov,
Assoc. Prof. Dr. Eng. Evgeniya Aleksandrova, Assoc. Prof. Dr. Eng. Ekaterina Serafimova,
MSc Eng. Ivan Andreev, MSc Eng. Milen Manov,
Prof. Dr. Eng. Chavdar Kolev**

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL UNION OF MINING, GEOLOGY AND METALLURGY
ISSN 2535-0854**

2023, Bulgaria

GENERAL SPONSORS



ΑΣΑΡΕΛ ΜΕΔΕΤ-ΑΔ
ASAREL MEDET-JSC



SILVER SPONSOR





***Dear Ladies and Gentlemen,
Dear Colleagues,***

On behalf of the National Organizing Committee, I have the honour to greet all of you for participation in the XVII International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, which will be held from 18 to 22 September 2023 at Astor Garden Hotel, Sts. Constantine and Helena Resort, Varna, Bulgaria.

This conference has been held for more than 35 years, the first of which was held in 1986 as a conference on open mining of minerals and slope stability in Panagyurishte with the initiator and its doyen Prof. DSc Eng. Stoyan Hristov, and later the underwater mining topic was added. With the participation of a significant number of colleagues from the Balkan region, Europe and Russia, the conference became international.

In connection with the long-standing cooperation and successful work with the University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski" and the University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, we dedicate this year's forum to the 70-th anniversary of the establishment of these two universities.

The high activity of scientists and specialists and the interest in the conference are proof of its authority over the years. This forum has become a platform for discussions related to the latest technological developments and production practices in the mining industry. Thematic topics cover all issues related to exploitation, technology, economic efficiency, information technology, ecology, training and legislation in the field of open and underwater mining and construction.

I would like to express my sincere gratitude to the General Sponsors – Assarel Medet AD and Geotechmin Group, which includes Ellatzite Med AD, Geostroy AD, Geotrading AD and the Silver Sponsor - Dundee Precious Metals.

I would like to congratulate you and to wish you good health, professional and scientific success. Thank you for your participation which contributes to the success of the conference.

**Assoc. Prof. Dr. Eng. Kremena Dedelyanova
Chairperson of the Organizing Committee**



ЕЛАЦИТЕ МЕД

ГРУПА ГЕОТЕХМИН

„Елаците-Мед“ АД, част от Група ГЕОТЕХМИН, е водеща минна компания в България, която осъществява открит добив и първична преработка на меднопорфирни златосъдържащи руди от находище „Елаците“.

Дружеството оперира на две работни площадки - Рудодобивен комплекс, гр. Етрополе и Обогабителен комплекс, с. Мирково.

„Елаците-Мед“ АД е един от големите инвеститори, данъкоплатци и работодатели в България.

Днес в компанията работят над 2000 служители.

Едни от най-важните приоритети на дружеството са: оптимално използване на природните ресурси, иновации, подобряване на показателите за безопасност, отговорни инвестиции в околната среда и корпоративна социална отговорност.

„Елаците-Мед“ АД е сертифицирано по международните стандарти ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, ISO 45001:2018 и ISO 50001:2018.

УПРАВЛЕНИЕ

с. Мирково 2086, Тел: (02) 923 77 21,
e-mail: office@ellatzite-med.com

РУДОДОБИВЕН КОМПЛЕКС

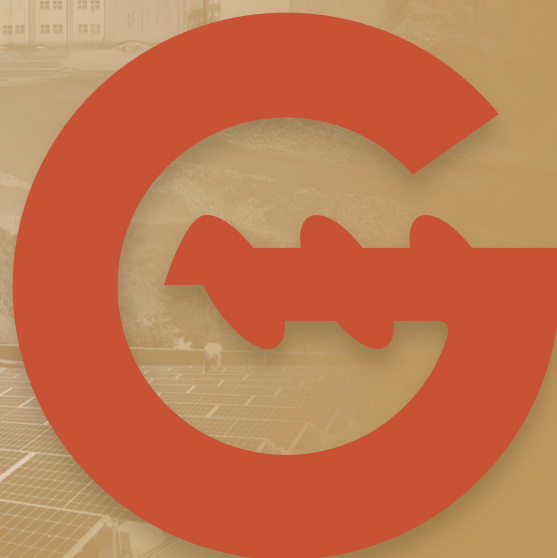
гр. Етрополе 2180, Тел: (02) 923 76 72,
e-mail: mine.complex@ellatzite-med.com

ОБОГАТИТЕЛЕН КОМПЛЕКС

с. Мирково 2086, Тел: (02) 923 77 29,
e-mail: flotation.complex@ellatzite-med.com



ГЕОТЕХМИН



МАЛКИ СТЬПКИ. ГОЛЕМИ СЛЕДИ.



ГЕОТЕХМИН

www.geotechmin.com



• МИНИ МАРИЦА-ИЗТОК • ЕАД

ЕНЕРГИЙНА НЕЗАВИСИМОСТ И НАЦИОНАЛНА СИГУРНОСТ



„Мини Марица-изток“ ЕАД, гр. Раднево е най-голямото открито въгледобивно предприятие в Република България. Неговата дейност е с определяща значимост, както за националния енергиен баланс, така и за икономическия просперитет на региона и страната. Основната мисия и цел на дружеството е: енергийна независимост и национална сигурност чрез ритмичната доставка на въглища за термичните централи в региона. Дружеството има три открити рудника в експлоатация: рудник „Трояново-1“, рудник „Трояново-север“ и рудник „Трояново-3“. Те доставят лигнитни въглища на термичните електроцентрали в комплекса „Марица-изток“: „ТЕЦ Марица изток 2“ ЕАД, „ТЕЦ Контур Глобал Марица Изток 3“ АД, ТЕЦ „Ей И Ес-Гълъбово“ и „Брикел“ ЕАД.

Седемдесет години историята на „Мини Марица-изток“ е историята на съвременния открит въгледобив в България. Най-голямото българско въгледобивно дружество работи за енергийната независимост и сигурността за развитието на националната икономика. „Мини Марица-изток“ ЕАД (ММИ) е 100% държавно предприятие, което експлоатира най-големите лигнитни мини в България, разположени в югоизточната част на района на Горнотракийската низина с обща площ на лигнитното находище около 240 кв.км.

Добиваната електроенергия от лигнитните въглища е с относително най-ниска себестойност и висока конкурентоспособност, което предопределя изключително важното значение на добива от Източномаришкото находище за енергийния баланс и енергийната независимост на страната.

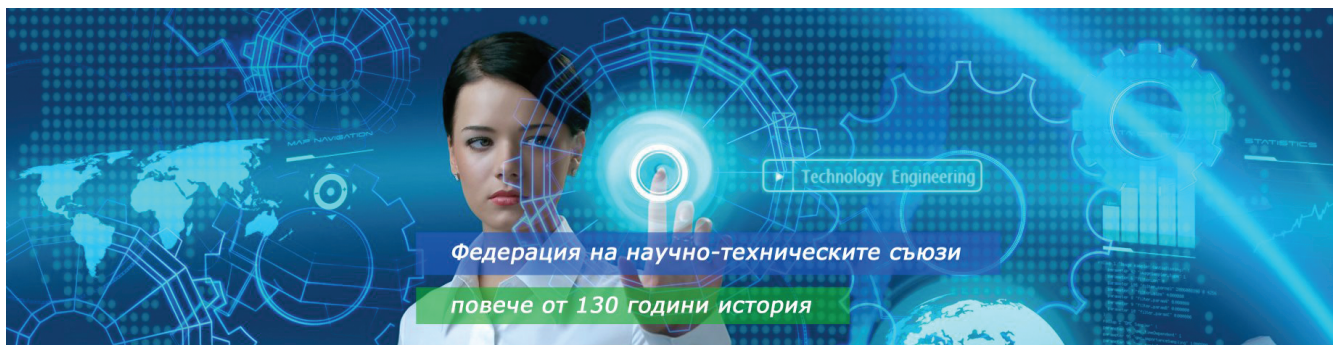
Цяло седемдесетилетие лигнитните въглища, добивани в „Мини Марица-изток“ са единственият конкурентен местен енергиен ресурс в електроенергийния баланс на Република България сред останалите енергийни източници.

От началото на експлоатацията на „Мини Марица-изток“ ЕАД до юли 2022 г. вкл. в дружеството са добити 1 278 527 986 тона въглища и са разкрити, транспортирани и насипани 4 940 182 548 кубични метра земна маса.

„Мини Марица-изток“ ЕАД е живата история на откритият въгледобив в България. Развитието на дружеството е цел и мисия на няколко поколения българи. От основаването си досега, комплексът е част от енергийната независимост на страната ни. Той е най-големият на Балканския полуостров и стратегически обект от националната сигурност.



Съвременното лице на българския рудодобив



Федерацията на научно - техническите съюзи (ФНТС) в България, е творческо - професионално, научно-просветно, неполитическо сдружение с нестопанска цел на юридически лица - съсловни организации, регистрирани по ЗЮЛНЦ, в които членуват инженери, икономисти и други специалисти от областта на науката, техниката, икономиката и земеделието. През 2015 г. ФНТС чества 130 години от учредяването си.

ФНТС обединява 19 национални сдружения - научно-технически съюзи (НТС) и 34 териториални сдружения - ТС на НТС, в които членуват над 15000 специалисти от цялата страна.

ФНТС е съчредител и член на Световната федерация на инженерните организации (WFEO). ФНТС членува и в Европейската федерация на националните инженерни асоциации (FEANI).

ФНТС е собственик на еднолично дружество с ограничена отговорност "ИНОВАТИКС" ЕООД което се занимава с инженерно-внедрителска дейност.

ФНТС издава свой собствен вестник "Наука и общество". Членове на ФНТС издават 12 научно-технически списания.

Към ФНТС функционира Център за професионално обучение, лицензиран от НАПОО - към Министерски съвет.

Основните задачи на ФНТС са:

- **Да утвърждава организацията като активен член на гражданското общество, да съдейства за повишаване общественото влияние и престижа на българските инженери, икономисти, специалисти в земеделието, техници, учени и изобретатели.**
- **Да стимулира и насърчава творческата активност и постижения на своите членове, както и да защитава професионалните им интереси.**

ФНТС, съвместно с националните и териториалните сдружения, организира годишно повече от 600 научно - технически мероприятия: конференции, симпозиуми, семинари, дискусии и др.

Нашият Дом на техниката се намира на ул. Г. Раковски 108, в гр. София.

Повече информация ще намерите на www.FNTS.bg.



By courtesy of

FEDERATION OF THE SCIENTIFIC ENGINEERING UNIONS IN BULGARIA

WITH COOPERATION

- Ministry of Energy in Bulgaria
- Ministry of Economy in Bulgaria
- Ministry of Environment and Water in Bulgaria

CO-ORGANIZERS

- University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
- University of chemical technology and metallurgy
- Bulgarian chamber of mining and geology
- University of architecture, civil engineering and geodesy
- Higher school of civil engineering "Lyuben Karavelov"
- University of transport "Todor Kableshkov"
- Bulgarian construction chamber
- Association "Bulgarian coal mining"

PARTNERS

- "Andezit" Ltd.
- "Andela" JSC
- "Assarel-Medet" JSC
- "Atlas Copco Bulgaria" Ltd
- "BT engineering" Ltd.
- "Vatiya Holding" JSC
- "Geostroy" JSC
- "Geotechmin" Ltd.
- "Geotrading" JSC
- "Dundee Precious Metals Krumovgrad" EAD
- "Dundee Precious Metals Chelopech" EAD
- "Ellatzite-Med" JSC
- "Eskana" JSC
- "Zlatna Panega Cement" JSC
- "Kaolin" JSC
- MDZ "Balsha" JSC
- "Minproekt" JSC
- "Minstroy Holding" JSC
- "Mini Maritsa-Iztok" EAD
- "Niproruda" JSC
- "Sanrock" Ltd.
- "Holcim Karierni Materiali" AD

WITH MEDIA PARTNERS

- Journal "Mining and geology"
- Journal "Geology and mineral resources"
- Newspaper "Rudnichar"
- Publishing house "Ore and metals"
- Newspaper "Science and society"

Organizing committee

Chairman:

Assoc. Prof. Dr. Eng. Kremena Dedelyanova Chairperson, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Honorary Chairman:

Prof. DSc Eng. Tzolo Voutov Honorary chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Deputy Chairmen:

MSc Eng. Nikolay Peltekov Executive director, "Assarel-Medet" JSC
Dr. Eng. Vladimir Vutov Deputy Chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy
Prof. Dr. Eng. Ivaylo Koprev Rector, University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
MSc Eng. Ilza Chinkova Executive director, "Mini Maritsa-Iztok" EAD
Prof. DSc Eng. Nikolay Valkanov Honorary Chairman, Bulgarian chamber of mining and geology
Prof. Dr. Eng. Senia Terzieva Rector, University of chemical technology and metallurgy
Prof. Dr. Eng. Slaveyko Gospodinov Vice-Rector, University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy
MSc Eng. Shteryo Shterev Deputy Chairman, Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy

Scientific secretaries:

Dr. Krassimira Arsova Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy
Dr. Eng. Nikolay Milev University of architecture, civil engineering and geodesy

Members:

Assoc. Prof. Dr. Anatolii Angelov Head of Department, University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
MSc Eng. Andriyan Valchev Head of "Operational Activity" Department, "Kaolin" JSC
Dr. Eng. Botyo Tabakov Manager, "BT engineering" Ltd.
Prof. DSc Eng. Valeri Mitkov Dean, University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
Assoc. Prof. Dr. Eng. Vesselin Mitev University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
Dr. Eng. Vladimir Genevski Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy
MSc Eng. Dancho Todorov Executive director, "NIPRORUDA" JSC
MSc Eng. Delcho Nikolov Chairman of the Management Board, "Assarel-Medet" JSC
MSc Eng. Dimitar Angelov Executive director, "Kaolin" JSC
Dimitar Tzotzorkov Chairman of the Supervisory Board, "Assarel-Medet" JSC
MSc Eng. Dimitar Tzotzorkov Manager, "Bulteh" Ltd.
Prof. DSc Eng. Dimcho Jossifov Scientific and technical union of mining, geology and metallurgy
MSc Eng. Dragomir Draganov Executive director, "Ellatzite-Med" JSC
Prof. Dr. Eng. Emil Mihaylov Dean, University of chemical technology and metallurgy
MSc Eng. Ivan Arseniev Vice-Executive director, "Mini Maritsa-Iztok" EAD
MSc Eng. Ivan Bogdanov Executive director, MDZ "Balsha" JSC
Dr. Eng. Ivan Vutov Chairman of the Board, "Geotrading" JSC
Assoc. Prof. Dr. Ivan Mitev Executive director, Bulgarian chamber of mining and geology
Prof. Dr. Eng. Iliya Garkov Senior Vice-President, European Operations, Dundee Precious Metals
Iliyan Rangelov Manager, "Belaz-Sofia" Ltd.
Assoc. Prof. Eng. Kiril Chobanov "Geotechmin" Ltd
MSc. Eng. Kostadin Naydenov "Geotechmin" Ltd
Prof. DSc Eng. Martin Bozhinov University of chemical technology and metallurgy
MSc Eng. Nedelcho Bonev Executive director, "Minstroy Holding" JSC
Assoc. Prof. Dr. Eng. Nikola Dobrev "Holding KCM 2000" JSC
Prof. Dr. Eng. Pavel Pavlov University of mining and geology "St. Ivan Rilski"
MSc Eng. Rumen Bikov Executive director, MINPROEKT" JSC
Prof. Dr. Eng. Stanislav Topalov Chairman, Association "Bulgarian coal mining"
Dr. Eng. Todor Tzonkov Head Engineer, "Andezit" Ltd.
MSc Eng. Yassen Chaushev Director of Production and Technical Matters, Maritza Iztok Mines JSC

International Scientific Committee

Prof. Dr. Jani Bakallbashi	- Albania
Acad. Viktor Prushak	- Belarus
Prof. Dr. Carsten Drebenstedt	- Germany
Prof. Dr. Zoran Despodov	- North Macedonia
Prof. Dr. Zoran Panov	- North Macedonia
Prof. Dr. Risto Dambov	- North Macedonia
Prof. DSc Marek Cala	- Poland
Prof. Dr. Nicolae Ilias	- Romania
Prof. DSc Andrey Korchak	- Russia
Prof. DSc Victor Gordeev	- Russia
Acad. Kliment Trubetskoy	- Russia
Prof. DSc Sergey Kornilkov	- Russia
Assoc. Prof. Dr. Joze Kortnik	- Slovenia
Prof. Dr. Bojan Dimitrijevic	- Serbia
Prof. Dr. Vladimir Pavlovich	- Serbia
Prof. Dr. Tomislav Subaranovic	- Serbia
Prof. Dr. Reşat Ulusay	- Turkey
Prof. Dr. Turgay Onargan	- Turkey
Acad. Gennadii Pivnyak	- Ukraine
Dr. Eng. Vladimir Karpishek	- Czech republic

National editorial council

Prof. Dr. Eng. Andrey Totsev
Prof. Dr. Eng. Georgi Konstantinov
MSc Eng. Georgi Lisev
Prof. Dr. Eng. Georgi Mihaylov
MSc Eng. Georgi Petrov
Prof. Dr. Eng. Dimitar Anastasov
Assoc. Prof. Dr. Eng. Evgeniya Aleksandrova
Assoc. Prof. Dr. Eng. Ekaterina Serafimova
MSc Eng. Ivan Andreev
MSc Eng. Milen Manov
Prof. Dr. Eng. Chavdar Kolev

Thematic topics

- A. Construction and exploitation of opencast mines and quarries. Combination of open pit and underground mining.**
- B. Drilling and blasting activities and safety techniques for open mining of minerals and construction.**
- C. Drainage and stability and consolidation of the slopes in mining and construction. Process management and best practices.**
- D. Quality management Economic efficiency in open and underwater mining of minerals and construction.**
- E. Protection and reclamation of environment. Circular economy.**
- F. Information technologies in geological and mining activities and construction.**
- G. Innovations in electrification, automation, mechanization and repair.**
- H. Technologies in mineral processing.**
- I. Risk estimation and safe working conditions in mining and construction. Education and qualification. Mining legislation.**

