

Издава се от 1946 г.

МИННО ДЕЛО

1-2/2025

И ГЕОЛОГИЯ

НОВИНИ И СЪБИТИЯ
в бранша

ЧИСЛЕНИ МОДЕЛИ
за прогнозиране хидро-
динамичното поведение
НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ

РАБОТА БЕЗ РИСК:
СИГУРНОСТ, ЗДРАВЕ
И ИНОВАЦИИ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ
СЪЮЗ ПО МИННО ДЕЛО,
ГЕОЛОГИЯ И
МЕТАЛУРГИЯ



ЕЛАЦИТЕ МЕД

ГРУПА ГЕОТЕХМИН

ТРЕТА НАЦИОНАЛНА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКА КОНФЕРЕНЦИЯ

УПРАВЛЕНИЕ И БЕЗОПАСНОСТ НА ХВОСТОХРАНИЛИЩА

 **11-13 ЮНИ** КОМПЛЕКС "20-ТИ АПРИЛ"
ГР. КОПРИВЩИЦА

ТЕМАТИЧНИ НАПРАВЛЕНИЯ:

- **МОНИТОРИНГ И ОЦЕНКА НА СЪСТОЯНИЕТО НА ХВОСТОХРАНИЛИЩА**
- **ТЕОРЕТИЧНИ И ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ АНАЛИЗИ**
- **ИНОВАТИВНИ ТЕХНОЛОГИИ И ОПТИМИЗАЦИЯ**
- **ОПАЗВАНЕ НА ОКОЛНАТА СРЕДА**
- **ЗАКОНОДАТЕЛНА БАЗА. МЕЖДУНАРОДНИ СТАНДАРТИ**

**КРАЕН СРОК ЗА ПОЛУЧАВАНЕ НА ДОКЛАДИТЕ
И РЕЗЮМЕТАТА - 15 АПРИЛ 2025 Г.**

ПОСВЕЩАВА СЕ НА:



140 години
ФЕДЕРАЦИЯ НА
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ
СЪЮЗИ В БЪЛГАРИЯ



60 години
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ СЪЮЗ
ПО МИННО ДЕЛО, ГЕОЛОГИЯ
И МЕТАЛУРГИЯ



50 години
ЕЛАЦИТЕ-МЕД АД
25 години
В ГРУПА ГЕОТЕХМИН

АДРЕС ЗА КОРЕСПОНДЕНЦИЯ
Научно-технически съюз по
минно дело, геология и металургия
1000, гр. София
ул. „Г. С. Раковски“ № 108
Тел.: +359 2 986 13 79
e-mail: mdgm@fnts.bg,
nts_mdgm@abv.bg
Доц. д-р инж. Кремена Дедеянова -
Председател
Д-р Красимира Арсова -
Завеждащ НТД



Година LXXIX ISSN 0861 – 5713
ISSN 2603 – 4549 (Online)

Списанието е вписано под № 2045 в Националния референтен списък на съвременни български научни издания с научно рецензиране



**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ
СЪЮЗ ПО МИННО
ДЕЛО, ГЕОЛОГИЯ
И МЕТАЛУРГИЯ**



**БЪЛГАРСКА
МИННО-ГЕОЛОЖКА
КАМАРА**

<http://mdg-magazine.bg>
e-mail: editor@bmgk.bg
тел. 0876222276

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ:

Председател:

проф. д-р инж. Любен Тотев
МГУ „Св. Иван Рилски“

Членове:

проф. д-р инж. Андрей Корчак
проф. д-р инж. Валери Митков
проф. д-р инж. Венцислав Иванов
дипл. геолог Детлев Тондера
проф. д-р Зоран Деспотов
доц. д-р инж. Кремена Деделянова
д-р инж. Никола Вардев
проф. д-р инж. Павел Павлов
проф. д-р инж. Радослав Након

РЕДАКЦИОНЕН ЕКИП

Управляващ редактор

доц. д-р инж. Иван Митев

Отговорен редактор

инж. Борислава Скринска

Адрес на редакцията:

1404 София
бул. „Околовръстен път“ 27
БЦ „Земята и хората“, ет.1

„БМГК Комерс“ ЕООД

ИВАН банкова сметка
BG78UBBS80021049280640
ОББ АД – Клон „Мария Луиза“

ГОДИШНИНИ

20 години „Геотрейдинг“ АД
Двадесет години устойчив растеж и иновации..... 2

НОВИНИ..... 4

СЪБИТИЯ

Научно-технически мероприятия през 2025 г., 18

ИНОВАЦИИ

„Каолин“ ЕАД събра клиенти и партньори на представянето на своите висококачествени кварцови пясъци за спортни терени20

ГЕОЛОГИЯ

Прогнозиране на хидродинамичното поведение на находище на минерални води „Павел баня“ и вариантни предложения за неговата експлоатация, посредством създаването на числен модел

Ас. д-р инж. Ивайло Петков
Д-р инж. Васил Петров22

ГЕОДЕЗИЯ

Необходима ли е геодезическа мрежа с местно предназначение при създаване на кадастрална карта за урбанизирана територия

Инж. Боримира Хаджиева,
Проф д-р инж. Славейко Господинов
Д-р инж. Марко Марков 29

БЕЗОПАСНОСТ И ЗДРАВЕ ПРИ РАБОТА

Управление на риска от сърдечносъдови заболявания при тежки производствени условия в мини и кариери

Доц. д-р инж. Александър Крилчев 34

Рискове за безопасността и здравето на минните спасители при извършване на минно-спасителни и аварийно-възстановителни дейности

Инж. Спас Пенков38

Технологични иновации в безопасността на труда

Ас. инж. Николай Илиев
Доц. д-р. инж. Красимир Иванов..... 43

ТЕХНОЛОГИИ

Технология за изследване на естествени и изкуствени каверни с помощта на Carlson C-ALS Gyro

Инж. Александър Ефимов
Инж. Михаил Димитров 47

НОВИ КНИГИ

„Концептуализиране на модели за DLT за автоматизиране и електроснабдяване в минната индустрия“ -
Автор доц. д-р инж. Теодора Христова..... 55

На корицата: Минно-проходчески дейности в находище „Милин камък“, „Брезник минералс“ АД, част от група „Асарел“



ДВАДЕСЕТ ГОДИНИ УСТОЙЧИВ РАСТЕЖ И ИНОВАЦИИ

През 2025 г. „Геотрейдинг“ АД отбелязва своята 20-годишнина. Утвърдила се като водещо търговско дружество в България и чужбина, компанията е основана през 2005 г., част от индустриалната група GEOTECHMIN. През годините „Геотрейдинг“ следва стратегия за бързо адаптиране към променящите се пазарни и икономически фактори, поддържайки отлична репутация на сигурен и надежден партньор в търговията с продукти за минната индустрия на международно ниво.

В началото основната дейност на „Геотрейдинг“ АД е търговия с горива и резервни части. С течение на времето компанията разширява своята продуктова гама и партньорства, ставайки изключителен представител на световноизвестни марки като Belshina, Michelin, LiuGong, Rolls-Royce Power System – Германия, Bridgestone, Inelas Poliuretanos, Continental Tires Slovakia s.r.o., Hensley Industries и

други. Специализира се като търговска компания, която предлага на българския пазар и на Балканите продукти за минната индустрия и проправя пътя на различни международни брандове в България.

През 2009 г. „Геотрейдинг“ АД стартира собствено производство на хидравлични маркучи, оборудвайки специализиран цех за тази цел. През 2012 г. компанията въвежда Интегрирана система за управление, включваща стандартите ISO 9001:2008 (качество), ISO 14001:2004 (околна среда) и OHSAS 18001:2007 (здравословни и безопасни условия на труд), демонстрирайки ангажираност към високите стандарти в индустрията.

Важен момент в историята на „Геотрейдинг“ е успешното партньорство с официалния вносител на HITACHI за разработването на минен багер HITACHI EX2600-7 LD, задвижван от най-съвременния дви-



Част от екипа на „Геотрейдинг“ АД в Многофункционален комплекс ProAuto

гател MTU. През 2019 г. машината, създадена в рамките на съвместния проект, бе представена на световноизвестното изложение BAUMA в Мюнхен, показвайки експертизата и стремежа към иновации на „Геотрейдинг“.

„Геотрейдинг“ играе ключова роля в осигуряването на доставките на кариерни гуми за самосвали, след като пандемията прекъсна глобалните вериги за доставки. През 2023 г. компанията подписа значим договор, един от най-големите за Bridgestone в Европа за покупка на индустриални гуми с което доказва способността си да преодолява предизвикателствата и да отговаря на изискванията на клиентите. Компанията има важна роля за вноса и доставката на модерна механизация на световно ниво за „Елаците-Мед“.

Днес „Геотрейдинг“ АД предлага широка гама от продукти и услуги, включително продажби на минна механизация, мелнично оборудване, резервни части, гуми, горива, смазочни продукти и химически реагенти. Компанията разполага със сервизен център за строителна и минна техника, както и с екип от над 120 професионалисти, споделящи корпоративните ценности на честност, лоялност, професионализъм и отговорност.

В съответствие с целите си за устойчивост „Геотрейдинг“ реализира редица зелени инвестиции. През 2021 г. бе завършен Многофункционален комплекс ProAuto, сертифициран по британския стандарт BREEAM 2013. Днес в комплекса работят в комфортна и устойчива среда служителите на „Геотрейдинг“ и още четири дружества от Група GEOTECHMIN.

Друг аспект на политиката за зелени инвестиции и опазване на околната среда са реализираните проекти за зелена енергия. През 2021 г. компанията изгради две фотоволтаични централи на покривите на сервизните си бази в София и Етрополе, произвеждащи общо 74 MWh зелена електро-

енергия годишно. През 2024 г. дружеството инсталира най-голямата си до момента фотоволтаична електроцентрала с инсталирана мощност от 82,72 kWp на покрива на Многофункционалния комплекс ProAuto. Благодарение на трите фотоволтаични централи и закупуваните зелени сертификати енергийният микс на „Геотрейдинг“ е съставен от 100% зелена енергия.

През 20-те години на своя успешен път компанията е получила редица награди – за реализирани продажби, за най-добър дизайн на панаирна експозиция по време на 70-ия Международен технически панаир в Пловдив, а Многофунк-

ционален комплекс ProAuto е носител на престижната награда „Сграда на годината“.

Компанията е отличена с плакети за дългогодишно сътрудничество от Научно-техническия съюз по минно дело, геология и металургия и др.

Наред с бизнес успехите си „Геотрейдинг“ е социално отговорна компания. Тя е сред основателите на Благотворителна програма „Българските добродетели“ на Група GEOTECHMIN и подкрепя и реализира значими благотворни каузи в полза на обществото.

„Геотрейдинг“ АД



Полууретанови модули за класифициране на инертни материали и минерали

- Най-стандартизираните в света модулни системи за вибрационни сита
- Бърз и лесен монтаж и демонтаж
- Могат да се сменят индивидуално
- Високо прецизно пресяване
- Изключителна устойчивост на абразия
- Отлична еластичност, самопочистващ ефект и отвори с форма на пресечени пирамидални конуси
- Изключително ниски нива на шум
- Не се нуждаят от допълнителна поддръжка



Нисък коефициент на триене и много висок експлоатационен ресурс

Геотрейдинг АД е изключителен представител за България, Гърция и Северна Македония на продуктите на испанския производител Inelas Poliuretanos.



+359 2 930 70 63



office@geotrading.bg



www.geotrading.bg

БМГК И СИНДИКАТИТЕ ПОДПИСАХА НОВ ОТРАСЛОВ КОЛЕКТИВЕН ТРУДОВ ДОГОВОР



Българската минно-геоложка камара и синдикалните миньорски организации на КНСБ и КТ “Подкрепа”, подписаха нов ОКТД за минерално-суровинната индустрия. От страна на БМГК договорът беше подписан от инж. Драгомир Драганов (в средата), а синдикалните организации бяха представени от инж. Валентин Вълчев (вляво) и инж. Владимир Топалов

На 4 февруари 2025 г. Българската минно-геоложка камара и синдикалните миньорски организации на КНСБ и КТ “Подкрепа”, подписаха нов Отраслов колективен трудов договор (ОКТД) за минерално-суровинната индустрия. С него се въвеждат редица подобрения в условията на труд, социалните придобивки и възнагражденията за работещите в бранша.

Според новите договорености минималната месечна работна заплата за дружествата от въгледобивния отрасъл ще се изчислява като минималната за страната, увеличена с коефициент не по-малко от 1,40. За останалите дружества от сектора минималната заплата не може да бъде под 1306 лева. Освен това договорът предвижда осигуряване на безплатна храна и/или добавки за работещите при специфични условия. Определянето на лицата, които имат право на тази придобивка, ще става след консултация със синдикатите, като стойността на храната не може да бъде по-малка от 7,50 лв. на отработен ден, а за работещите при подземни условия – минимум 9,00 лв. В колективните трудови договори на отделните дружества може да се включи и предоставянето на мляко за определени професии.

От страна на работодателите договорът беше подписан от инж. Драгомир Драганов, председател на Управителния съвет на БМГК, а синдикалните организации бяха представени от инж. Валентин Вълчев, председател на Федерацията на независимите син-



„Този договор е резултат от активен социален диалог и споделена отговорност между работодатели и синдикати. Гарантираме по-добри условия за всички заети в индустрията, което е от ключово значение за устойчивото развитие на сектора“, заяви инж. Драгомир Драганов.

дикати на миньорите към КНСБ, и инж. Владимир Топалов, председател на Синдикалната миньорска федерация „Подкрепа“.

След промените през 1989 г. сектор „Добивна промишленост“ поставя началото на подписването на ОКТД, който урежда въпроси, свързани с доходите, заетостта, социалните придобивки, условията на труд и социалното партньорство. Подписаният днес договор продължава традицията на ефективен и конструктивен социален диалог в този стратегически отрасъл.

Заплатите в минния бранш са сред най-високите в страната, като средната месечна работна заплата е 2800 лв., което е с близо 40% над средното за страната. По този показател секторът се нарежда на четвърто място сред останалите икономически отрасли.

БМГК

„АСАРЕЛ-МЕДЕТ“ С НАГРАДА ОТ КОНКУРСА „ИНОВАТИВНО ПРЕДПРИЯТИЕ НА ГОДИНАТА“

„Асарел-Медет“ АД получи наградата „Иновативно предприятие на годината“ в област „Иновационен мениджмънт“. Кметът на София Васил Терзиев връчи приза на инж. Ивайло Василев - директор „Иновации, планиране и развитие“ в „Асарел-Медет“, по време на официална церемония, която се проведе на 10 декември в „София Балкан Палас“. Отличието е признание за постиженията на компанията, въздействието и ефективността на иновациите, които са внедрени и други, които са в процес на разработка. Критериите за оценка включваха не само високо качество и оригиналност, но и ефективността на бизнес модела, обясниха организаторите на престижния национален конкурс от Фондация „Приложни изследвания и комуникации“.

„Минната индустрия претърпя голяма промяна през последните години. Дългосрочното устойчиво развитие днес е невъзможно без иновации, научно-изследователско сътрудничество и дигитални технологии от последно поколение. Развитието на автоматизираните технологии и дигиталните решения е фирмен приоритет, като основните аспекти са свързани с ефективно управление на ресурсите, отчитане на напредъка по целите за устойчиво развитие, безопасност на труда и екологична грижа“, каза след получаването на наградата инж. Ивайло Василев.

Признанието за „Асарел-Медет“ АД е за участието в международните научно-изследователски проекти X-Mine и AGEMERA, които се финансират по програмата



Инж. Ивайло Василев - директор „Иновации, планиране и развитие“ в „Асарел-Медет“ получи наградата „Иновативно предприятие на годината“ в област „Иновационен мениджмънт“ от кметът на София Васил Терзиев (вляво)

„Хоризонт 2020“ на Европейския съюз. Технологиите, разработени по проекта X-Mine, се считат за бъдещето на минното дело, защото имат голям принос към целите за устойчиво развитие. Благодарение на тях се очаква до 20% намаление на транспортните разходи, 7% намаление на преработената откритка, от 10 до 30% по-ниско потребление на енергия и намаление на въглеродните емисии. Новите технологии позволяват по-добро минно планиране и по-ефективни производствени процеси, при които се намалява отпадъкът и се извличат оптимално полезните елементи. „Асарел-Медет“ АД е единствената българска компания, която е партньор и по проекта AGEMERA. Неговата цел е да бъдат разработени и тествани иновативни и неинвазивни геофизични методи за проучване, чрез които да се детайлизира европейската карта на критичните материали, вкл. за мед, кобалт, боксит, литий, ванадий, ниобий, тантал и др.

ЗЕЛЕНА ИНОВАЦИЯ

През 2017 г. „Асарел-Медет“ АД получи награда в конкурса „Иновативно предприятие на годината“ за уникалния проект за техническа и биологична рекултивация на минно съоръжение в процес на експлоатация - Окисно насипище, по който са вложени над 10 млн. лв. След техническата рекултивация на минното насипище, на терена се извършва биологична рекултивация чрез затревяване със специални смеси, близки по характеристики до естествено разпространените тревни местообитания в района.

ЗА КОНКУРСА

Конкурсът „Иновативно предприятие на годината“ се провежда от 2004 година. Мисията му е да насърчава иновационната дейност на българските предприятия и да популяризира техните успешни иновации сред широката общественост. През изминалите две десетилетия над 130 български компании са получили признание за своите иновативни проекти чрез участието си в конкурса. Конкурсът се организира от Фондация „Приложни изследвания и комуникации“, АРК Консултинг и Enterprise Europe Network – България, с подкрепата на Генерална дирекция „Вътрешен пазар, промишленост, предприемачество и МСП“ на Европейската комисия и София Тех Парк, със съдействието на БАИТ – Българска асоциация по информационни технологии, BESCO – Българската предприемаческа асоциация, PARAI – Професионалната асоциация по роботика, автоматизация и иновации, Health and Life Sciences Cluster Bulgaria, Artificial Intelligence Cluster Bulgaria, АИБЕСТ - Асоциация за иновации, бизнес услуги и технологии и Българска асоциация за управление на хората.

„Асарел-Медет“ АД

„ДЪНДИ ПРЕШЪС МЕТАЛС“ И „ГЕОТРЕЙДИНГ“ ВЗЕХА УЧАСТИЕ В ДЕВЕТАТА ЦЕРЕМОНИЯ ПО НАГРАЖДАВАНЕ НА УНИВЕРСИТЕТИТЕ



Инж. Иван Иванов, мениджър „Разрешителни и правни дейности“ на „Дънди Прешъс Металс“ връчи отличието на проф. д-р инж. Сеня Терзиева-Желязкова - ректор на Химико-технологичния и металургичен университет



Румяна Иванова, зам.-изпълнителен директор (понастоящем изпълнителен директор) на „Геотрейдинг“ АД, част от Група ГЕОТЕХМИН, връчи наградата на проф. д-р инж. Ивайло Копрев – ректор на Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“

На 17 януари 2025 г. се проведе деветата церемония по награждаване на университетите, заели първи места в рейтинга на висшето образование. Рейтинговата система се изготвя по поръчка на Министерството на образованието и науката от фондация „Отворено общество“. Това е събитието, което прави връзката между академичния елит и бизнеса и отразява динамиката в икономиката, пазара на труда и нуждата от квалифицирани специалисти.

Сред гостите бяха Екатерина Захариева, еврокомисар, Йорданка Чобанова, ръководител на представителството на ЕК в България, министрите на образованието и транспорта, кметът на гр. София, министри на образованието след 1990 г. и ректорите на 17 университета в България.

Като дългогодишен партньор на инициативата „Дънди Прешъс Металс“ имаше честта да връчи отличие на ректора на Химико-технологичния и металургичен университет проф. Сеня Терзиева-Желязкова.

„От името на „Дънди Прешъс Металс“ в България съм натоварен да връча тази прекрасна награда на един от университетите – пръв сред равни. Макар че нямаме тази огромна конкуренция, която има в други държави, при нас имаме качество. Връчвам наградата на

Химико-технологичния и металургичен университет, но бих искал да обърна внимание, че има нужда от фокус и върху по-ниските нива на образование, тъй като те водят до качеството, което трябва да захрани университетите ни. Благодаря още веднъж за възможността!“ – каза Иван Иванов, мениджър „Разрешителни и правни дейности“ при връчването на отличието.

„Имам удоволствието да получа наградата на нашия университет за поредна година в три направления. В едното се конкурираме сами със себе си и това е уникалното направление „Металургия“, което се изучава само в нашия университет. Благодаря на организаторите „24 часа“ и фондация „Отворено общество“, защото малко са събитията, на които можем да се хвалим и да се гордеем с реални успехи. Ние сме най-оценяваната система. За да постигнем качество, ние трябва да намерим най-добрите ученици за най-тежките специалности, за които получаваме награди на този форум. Имаме много чуждестранни студенти в специалност „Металургия“ и „Материалознание“.

Апелът ми е обаче е да намерим решение и да мотивираме и нашите млади хора да изучават химия, математика, биология, физики – науки, които стоят в основата на професии, които бизнесът очаква.“ – сподели проф. Сеня Терзиева, ректор на ХТМУ.

Румяна Иванова, зам.-изпълнителен директор (понастоящем изпълнителен директор) на „Геотрейдинг“ АД, част от Група GEOTEХМИН, връчи наградата на проф. д-р инж. Ивайло Копрев – ректор на Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“.

„Радвам се, че за поредна година „Геотрейдинг“, като фирма част от минната индустрия има възможност да направи Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ с първото място в направление „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“.

През годините сме изградили трайно сътрудничество и много добри партньорски отношения с Минно-геоложкия университет и се стремим да подпомагаме развитието му. Ще спомена някои от реализираните проекти по Благотворителната програма на Група GEOTEХМИН „Българските добродетели“: реализирахме първия кабинет за интерактивно обучение в университета; през октомври миналата година, се обнови университетската библиотека; съвместно с други минни компании участвахме в изграждането на параклиса на Свети Иван Рилски в двора на учебното заведение.“ - каза Румяна Иванова.

В допълнение към добрата съвместна работа, от сцената Румяна Иванова, отбеляза че към момента Група GEOTEХМИН е предоставила над 50 стипендии на студенти от университета. През тази учебна година „Геотрейдинг“ отново ще даде шанс на един студент от Минно-геоложкия университет да получи стипендия и да придобие ценен практически опит в компанията.

Получавайки наградата в отговор от сцената ректорът на МГУ „Св. Ив. Рилски“ проф. Ивайло Копрев каза:

„Най-трудно е да се състезаваш сам със себе си. Мисля, че ние се справяме добре. Много важно е да отбележа триединството – връзката между наука, бизнес и образование. Благодарен съм за добрата ни работа с Група GEOTEХМИН, „Геотрейдинг“ АД и всички компании които дават добавена стойност на висшето образование в България. Това е добрият пример – успехите на висшето образование и хората, които произвеждаме.“

*„Дънди Прешъс Металс България“
„Геотрейдинг“ АД*

ДАРИТЕЛСКИ ДОГОВОР МЕЖДУ „АСАРЕЛ-МЕДЕТ“ И ОБЩИНА ПАНАГЮРИЩЕ ЗА БЛИЗО 4 МЛН. ЛЕВА



Изпълнителният директор на „Асарел-Медет“ АД инж. Николай Пелтеков подписа дарителски договор за 2025 г. с кмета на община Панагюрище Желязко Гагов (вляво)

На 31 януари, изпълнителният директор на „Асарел-Медет“ АД инж. Николай Пелтеков подписа дарителски договор за 2025 г. с кмета на община Панагюрище Желязко Гагов. Това е изпълнен ангажимент по сключения през есента на миналата година Меморандум за сътрудничество, според кой-

то до края на месец януари ежегодно трябва да се сключва конкретен договор за проектите през годината.

Стойността на дарителското споразумение за 2025 г. е 3,984 млн. лв., като се предвижда до 3,6 млн. лв. да се вложат в местни инфраструктурни проекти. Най-значимият от тях е възстановяването и благоустройството на Алеята на свободата като привлекателна туристическа пътека, която започва от изхода на Панагюрище и стига до паметника в историческата местност Оборище, където през 1876 г. се е състояло Първото българско Велико Народно събрание. За този родолюбив проект са предвидени 3 млн. лв., а реализацията му е планирана до месец април 2026 г. Това е инициатива, която „Асарел-Медет“ поде по случай 60-годишнината на компанията и посвети на предстоящата догодина 150-годишнина от Априлското въстание.

В дарителското споразумение за 2025 г. са планирани също подобрения в спортна зала „Арена Асарел“ в Панагюрище, които да подпомогнат нейното устойчиво развитие. Компанията ще продължи традиционната си подкрепа за развитието на местните спортни клубове и ще подпомогне значими образователни инициативи, важни събития от общинския културен календар, читалищни прояви и празници на населените места от община Панагюрище.

„Асарел-Медет“ АД

НАЦИОНАЛНАТА НАУЧНА КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНО УЧАСТИЕ „ГЕОНАУКИ 2024“



На 12 и 13 декември 2024 г. в Аулата на Софийския университет „Св. Климент Охридски“ се проведе Националната научна конференция с международно участие „Геонауки 2024“. Тя се организира от Българското геологическо дружество (БГД) и Геолого-географския факултет при СУ „Св.

Кл. Охридски“, със съдействието на Геологическия институт при БАН, Института по минералогия и кристалография при БАН, МГУ „Св. Иван Рилски“, НТС по Минно дело, геология и металургия и Националния музей „Земята и хората“. Конференцията беше посветена на 170 години от рождението на проф. Георги Златарски (1854–1909), основоположник на геоложката наука у нас, преподавател в Софийския университет, несменяем титуляр на Катедрата по геология и два пъти ректор на Алма матер.

На конференцията присъстваха геолози от различни поколения и от различни институции. Участие взеха над 200 български учени и геолози от университетите, институтите на Българска академия на науките и геолого-проучвателните и миннодобивните фирми. Чуждестранните участници на конференцията бяха представени от голяма група колеги от Минно-геоложкия факултет на Белградския университет, Сърбия, – членове на Сръбското геологическо дружество, с което БГД има споразумение за сътрудничество от 2016 г., от учени от Геологическия институт в Букурещ, Румъния и от университета в Мекнес, Мароко. Като съавтори в докладите участваха учени от Швейцария, Чехия, Словакия, Русия, Ирландия и Франция.

Конференцията „Геонауки 2024“ беше открита с приветствие към участниците и гостите от председателя на Организационния комитет и председател на БГД проф. Михаил Тарасов. Поздравителни адреси бяха поднесени от проф. Ренета Божанкова – зам.-ректор от Софийския университет „Св. Климент Охридски“ и от проф. Хрисчо Хрисчев – от името на внука на Георги Златарски – Васил Златарски. Бяха изнесени четири пленарни доклада: на проф. Филип Мачев за жизнения път на Георги Златарски и приносите му



Проф. Михаил Тарасов, председател на Организационния комитет и председател на Българското геологическо дружество откри „Геонауки 2024“ в Аулата на Софийския университет с приветствие към участниците

в геологията на България, на акад. Иван Загорчев и колектив за науките за Земята в средното образование в България, на доц. Светослав Георгиев за Националната научна програма за критични суровини и на проф. Николай Бонев за палеозойската и мезозойската еволюция на Сакарската единица в Сакар-Странджанската зона.



Трудове по геология на проф. Георги Златарски, изложени във файето на Аулата на Софийския университет „Св. Климент Охридски“

По традиция програмата на конференцията обхваща широка тематична гама от направления като: минералогия, геохимия и петрология, регионална геология и геофизика, геотектоника и структурна геология, палеонтология, стратиграфия и седиментология, находища на минерални и енергийни суровини, околна среда и природни рискове, хидрогеология, карстология и инженерна геология, геоморфология, съвременна геодинамика и сеизмология, приложна геофизика, геолошко наследство и геoarхеология.

Бяха изнесени общо 126 доклада, от които 39 устни и 83 постерни, разпределени според тематичната си насоченост в 6 научни сесии. Количеството на заявените и изнесени доклади на „Геонауки 2024“ показва ръст с около 25% в сравнение с предишната година.

Научните съобщения от конференцията „Геонауки 2024“ след двойно рецензиране са публикувани в Списание на Българското геологическо дружество, год. 85, кн. 2 и кн.3, и са на свободен достъп на интернет-страницата на списанието (<https://bgd.bg/review-bgs/>). Благодарение на усилията на българските учени, редколегиата на списанието и на настоящия председател на БГД Михаил Тарасов, от 2023 г. Списание на Българското геологическо дружество има импакт фактор и квантил Q4 в световната платформа Web of Science (WoS). Този успех на Списанието на БГД, и възможността да се публикува в него, даде допълнителен тласък и възход на конференцията „Геонауки“ като авторитетен научен форум.

Постерната сесия и традиционното връчване на почетни грамотите на БГД за млади учени се състоя в Националния музей „Земята и хората“. Грамоти получиха трима млади учени: Борис Иванов от „Дънди Прешъс Металс Крумовград АД, първи автор на устния доклад „Тектонска рамка на басейна Подрумче-Дъждовник, Източни Родопи: значение за търсене на златни минерализации в района“; Христина Петрова докторантка в Белградски университет, Сърбия, първи автор на устния доклад „Връзката между разломната тектоника и наличието на минерални и термоминерални води на територията на Република Северна Македония“; и Катерина Михайлова от Института по минералогия и кристалография, БАН, първи автор на постерния доклад „Археоминераложко изследване на отухлени глинени мазилки от района на Сърнена Средна гора“.

С почетна грамота „Проф. Живко Иванов“ и парична награда от фирма „Геоложки Консултации Мурган“ ООД беше награден Борис Иванов от „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД.

Спонсори на конференцията бяха „Елаците-Мед“ АД от Група ГЕОТЕХМИН (главен спонсор), OMV Petrom, „Аурубис България“ АД, „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ ЕАД и „Асарел Инвестмън“ ЕАД от групата „Асарел-Медет“, на които Организационният комитет и Управителният съвет на БГД изказват своята благодарност.

Доц. Евгения Тарасова
ИМК, БАН

ДОЦ. Д-Р СВЕТОСЛАВ ГЕОРГИЕВ ВЗЕ УЧАСТИЕ В ЧЕТВЪРТТО ИЗДАНИЕ НА FUTURE MINERALS FORUM

В Рияд, Саудитска Арабия, от 14 до 16 януари се проведе четвъртото издание на Future Minerals Forum – една от най-важните конференции за минната индустрия, задаваща световните приоритети и тенденции не само в добивния и преработвателен бранш, но и в световната икономика. В центъра на дискусиите са стремително нарастващите нужди на обществото от критични суровини необходими за производството на възобновяема енергия, и дейст-



Доц. д-р Светослав Георгиев, директор на Геологическия институт при БАН взе участие в четвъртото издание на Future Minerals Forum, Рияд, Саудитска Арабия



Конференцията Future Minerals Forum в Рияд, Саудитска Арабия привлече министри от над 80 държави, ръководители на най-големите минни и преработвателни компании, водещи световни инвеститори, представители на образователни и научни институции с геоложка насоченост

вията нужни за мащабно разрастване на добива им (<https://www.futuremineralsforum.com>).

Участваха министри от над 80 държави, ръководители на най-големите минни и преработвателни компании, водещи световни инвеститори, представители на образователни и научни институции с геоложка насоченост. По лична покана на организаторите, директорът на Геологическия институт при БАН – доц. д-р Светослав Георгиев представлява България на кръгла маса-дискусия, организирана с ръководи-

тели на геоложки служби и сходни организации от редица държави от Азия, Африка, Европа и Северна Америка.

В основната част на програмата, доц. Георгиев изнесе лекция за критичните суровини, представяйки Националната научна програма „Критични и стратегически суровини за зелен преход и устойчиво развитие“, в която Геологическия институт при БАН има основно участие.

ГИ при БАН

ГЕОЛОЗИ ОТ „ДЪНДИ ПРЕШЪС МЕТАЛС“ СЕ ПРЕДСТАВИХА УСПЕШНО НА КОНФЕРЕНЦИЯ В НАМИБИЯ

Геолози от отделите „Проучване“ и „Технически служби“ на „Дънди Прешъс Металс“ в България и Сърбия се включиха в конференция на Дружеството на икономическите геолози (Society of Economic Geologists, SEG). Съвместно със Съвета по геонауки на Намибия (Geoscience Council of Namibia, GSCNam) и Геоложкото дружество на Намибия (Geological Society of Namibia) те организираха научна конференция на тема „УСТОЙЧИВО РАЗВИТИЕ И НОВИ ТЕХНОЛОГИИ В ДОБИВА НА СТРАТЕГИЧЕСКИ МИНЕРАЛИ“.

Научното събитие се проведе в края на 2024 г. в столицата на Намибия - Уиндхоек и се фокусира върху значението на африканските ресурси за световната

икономика и технологично развитие. Инициативата даде възможност на геолози от цял свят да участват в различни дискусии, да изнесат презентации и представят постери и участват в работни групи и уъркшопи по устойчиво управление. Участниците се включиха в екскурзии и посещения на важни геоложки обекти, представиха стартиращи проекти и обмениха ценен опит.

Йелена Иванович, част от екипа, работещ за проекта в Сърбия, Анастасия Стоянова, геолог „Проучване“ и Мариана Трифонова, старши геолог „Проучване“ в рудник „Челопеч“ и Яна Георгиева, проучвателен геолог в „Дънди Прешъс Металс Крумовград“ се представиха успешно по време на конференцията.



Геолози от отделите „Проучване“ и „Технически служби“ на „Дънди Прешъс Металс“ в България и Сърбия взеха участие в научната конференция на тема „Устойчиво развитие и нови технологии в добива на стратегически минерали“, Уиндхоук, Намибия

Проектът „Чока Ракита“ на „Дънди Прешъс Металс“ в Сърбия предизвика огромен интерес и напълни залата. Известни геолози от цял свят коментираха, задаваха въпроси и връщаха обратна връзка.

Полезно за екипа на „Дънди Прешъс Металс“ бе и това, че такъв тип конференция, събрала над 450 участника от цял свят, дава възможност за представяне на топ научни постижения и създаване на контакти. Научната конференция в Намибия е ключово събитие за специалистите, занимаващи се с геология и проучвателни дейности. Държавата е известна с богатството си на природни ресурси, включително диаманти, уран, мед, злато и редкоземни елементи. Геолозите, събрани на подобен тип конференции, обменят ценен опит и знания за последните открития, иновации в методите за проучване и устойчивото управление на ресурсите.

„Дънди Прешъс Металс“

ВЕЛИК БОГОЯВЛЕНСКИ ВОДОСВЕТ БЕ ОТСЛУЖЕН В „АСАРЕЛ-МЕДЕТ“

Велик Богоявленски водосвет беше отслужен на 6 януари пред фирмения параклис „Света Богородица – Живоприемен източник“ в „Асарел-Медет“. Ритуалът беше уважен от изпълнителния директор инж. Николай Пелтеков, десетки работници, специалисти и мениджъри от дружеството, които запалиха свещ с молитва за здраве и благополучие, както повелява традицията за Богоявление. „Да сте живи и здрави всички и Бог да дари мир и благоденствие в домовете на всички, които живеят в община Панагюрище“, пожела архиерейският наместник на Панагюрска духовна околия ставрофорен свещеноиконом Атанас Манолов.

След водосвета свещениците по традиция поръсиха с осветената вода административни офиси и работни места в дружеството.

„Асарел-Медет“ АД



Изпълнителният директор инж. Николай Пелтеков, десетки работници, специалисти и мениджъри от „Асарел-Медет“ АД взеха участие в свещения ритуал, състоял се пред фирмения параклис „Света Богородица – Живоприемен източник“ на територията на дружеството

МЕНИДЖЪРИ ОТ „ВЪРБА-БАТАНЦИ“ И АРМЕНСКИ МИННИ КОМПАНИИ ПОСЕТИХА „АСАРЕЛ-МЕДЕТ“



Мениджъри от „Върба-Батанци“ посетиха „Асарел-Медет“ АД с цел обмяна на опит

Инж. Александър Кюркчиев - член на Управителния съвет на дружество „Върба-Батанци“, инж. Мирослав Хаджиев - директор „Инвестиции“, и инж. Христина Велкова - технолог фабрика, посетиха „Асарел-Медет“ АД на 2 декември с цел обмяна на опит. Визитата беше по повод предстоящо внедряване на филтър – преси в обогатителната фабрика на дружеството, което е част от „ХОЛДИНГ КЦМ 2000“ АД.

Инж. Неделчо Елшишки - началник на обогатителна фабрика „Асарел“, и инж. Велизар Петков - инженер по обогатяване на полезни изкопаеми, споделиха добри практики по отношение на работата с филтър-преси.

Инж. Елшишки запозна гостите и с предимствата на автоматизираната диспечерска система Siemens за управление на производствените процеси в Обогатителна фабрика „Асарел“.

Три дни по-късно - на 5 декември, в „Асарел“ гостуваха и мениджъри от арменските минни компании Zeppelin Armenia, Nor Geo и Mota-Engil. Посещението се осъществи със съдействието на „Елтрак България“ с управител инж. Пламен Стойчев. Целта на визитата на специалистите от Армения беше запознаване с експлоатационните характеристики на сонда CAT MD6250, която се използва в рудник „Асарел“.



Мениджъри от арменските минни компании Zeppelin Armenia, Nor Geo и Mota-Engil посетиха „Асарел-Медет“ АД. Посещението се осъществи със съдействието на „Елтрак България“ с управител инж. Пламен Стойчев

ИЗПЪЛНЯВАТ СЕ МИННО-ПРОХОДЧЕСКИ ДЕЙНОСТИ В РУДНИК „МИЛИН КАМЪК“



Находище „Милин камък“ край Брезник е първият нов подземен рудник у нас за последните четири десетилетия. По план се извършват минно-проходческите дейности и прокарването на капиталната минна изработка - наклонена шахта „Бърдото“

През 2024 г. продължи работата по изграждането на „Милин камък“ край Брезник - първия нов подземен рудник у нас за последните четири десетилетия. По план се извършват минно-проходческите дейности и прокарването на капиталната минна изработка - наклонена шахта „Бърдото“, информираха от дружеството „Брезник минералс“, което е част от група „Асарел“.

В края на 2024 г. бяха изпълнени пет взривявания в изработката, със среден напредък на едно взривяване от 3 метра. Успоредно с това са реализирани и всички помощни операции по геоложко и структурно описание на забоя, както и управление на скалния натиск – монтиране на анкери и укрепване на

параментите в горнището на прокараната част от изработката с полагане на торкрет бетонова смес. Завършена е подготвителната работа за продължаване прокарването на наклонена шахта „Бърдото“, което ще е свързано с промяна на вентилационната схема и осигуряване на дренажни руднични води за технологичните дейности, така че да се изключи доставката на всякаква вода от повърхността.

Доставени са всички минни машини, планирани за 2024 г. Те са преминали успешно 72-часовите изпитания и са въведени в експлоатация. Проведени са и специализирани обучения на назначените машинни оператори, включително и с използването на симулатори.

„Брезник минералс“ ЕООД

ОБОГАТИТЕЛНИЯТ КОМПЛЕКС В БРЕЗНИК Е В ПРОЦЕС НА ПРОЕКТИРАНЕ

Тече проектиране в техническа фаза и се избират доставчици за оборудването на Обогабителния комплекс към МОК „Милин камък“ в гр. Брезник. Готово е проектирането на подземния рудник, както и на наземния рудничен комплекс. Други основни обекти, включително площадките на две наклонени шахти, комплексът за промишлено и питейно-битово водоснабдяване, електрозахранването и резервоарите вече са изградени.

„Брезник Минералс“ ЕООД реализира първия минен инвестиционен проект в групата на „Асарел-Медет“ АД извън Панагюрище. Дружеството е част от структурата на „Асарел-Инвестмънт“ ЕАД и част от групата „Асарел“ от 2012 г. насам. През 2016 г. подписа концесионен договор за добив на полезни изкопаеми от находище „Милин камък“, гр. Брезник, област Перник.



В Обогатителния комплекс към МОК „Милин камък“ тече проектиране в техническа фаза и избиране на доставчици за оборудването

Съгласно Цялостния работен проект за добив и първична преработка на златно-сребърни руди от находището, 20-годишният период на концесията е разделен на три етапа:

- Подготовка за експлоатация,
- Експлоатация на находището и
- Техническа ликвидация и рекултивация.

В момента тече подготовка за експлоатация. Очаква се размерът на инвестициите до края на този етап да достигне над 176 млн. лв. В следващия етап са предвидени

допълнителни инвестиции в подземни и наземни дейности, машини и съоръжения в размер над 36 млн. лв.

Досега са изпълнени прединвестиционни проучвания, проектиране на ключови обекти и строителство на голяма част от тях. Подписани са договори, тече доставка на основното и спомагателното минно оборудване. Придобити са 95% от необходимите за дейността имоти, изготвени са подробни устройствени планове и е предприета промяна на предназначението на земите. За Административно-битовия корпус

е взето решение да бъде използвана вече съществуваща сграда в града, с цел оптимизиране на строителството и намаляване на отпечатъка от дейността.

Независимо, че от находище „Милин камък“ все още не се извършва добив, съгласно условията на концесионния договор от началото на 2022 г. „Брезник Минералс“ ЕООД внася концесионно възнаграждение. До момента концесионните плащания са в размер над 1 млн. лв. Половината от тях са постъпили в бюджета на Община Брезник. Реализацията на инвестицията има пряко положително въздействие върху благосъстоянието на общината, възможностите пред нейната икономика и население.

Над 60 са местните търговци, с които „Брезник Минералс“ ЕООД поддържа договорни отношения. Това са фирми, предоставящи предимно услуги, производство и доставка на стоки и материали. През месец ноември 2024 г. на трудов договор в дружеството работят 85 човека. До края на текущия първия етап от проекта числеността на персонала ще се увеличи до 178 човека, а в периода на експлоатация ще бъдат наети допълнително още близо 100 човека. Към този брой може да се добавят и десетки други индиректно ангажирани от компанията-майка, от фирмите изпълнители на строителството и други.

„Брезник минералс“ ЕООД

SIEMENS СЪС СЪЩЕСТВЕН НАПРЕДЪК ПО ОТНОШЕНИЕ НА ЦЕЛИТЕ ЗА УСТОЙЧИВОСТ



Siemens продължава да затвърждава лидерската си позиция в сферата на устойчивостта,

постигайки предсрочно ключови цели. От 2021 г. насам компанията дефинира амбициите си в стратегическа рамкова концепция за устойчивост DEGREE - холистичен подход с измерими ключови показатели за ефективност. Според публикувания Доклад за устойчивостта на компанията за 2024 г. технологичният концерн предсрочно е постигнал 7 от 14-те си амбициозни цели в областта на декарбонизацията, равнопоставеността и пригодност за заетост.

Siemens постига особено значимо въздействие върху опазването на околната среда и декарбонизацията чрез прилагането на своите технологии и продукти от клиенти в промишлеността, инфраструктурата, транспорта и здравеопазването. Иновативните продукти и решения, които Siemens е продала на своите клиенти през фискалната 2024 г., ще позволят избягването на около 144 млн. тона емисии на парникови газове по време на своя жизнен цикъл. Това е повече от

121-те млн. тона CO₂ емисии, които компанията е генерирала по цялата си верига на стойността (обхват 1, 2 и 3) през финансовата 2024 г.

Значителен напредък има и в усилията за намаляване на емисиите на CO₂ в собствените операции. Масштабните инвестиции, обявени през фискалната 2022 г., имат траен ефект при електрификацията на автопарка, използването на собствени технологии за повишаване на ефективността и електрификацията на производствени съоръжения и сгради. Siemens е намалила емисиите си на CO₂ с 60% в сравнение с базовата 2019 г. и по този начин е надхвърлила междинната си цел - намаляване на CO₂ с 55% до 2025 г.

Siemens постига напредък и в насърчаването на равнопоставеността в компанията, увеличавайки дела на жените на ръководни позиции. През финансовата 2024 г. около 32% от висшите управленски позиции са били заемани от жени. През базовата 2020 г. тази стойност е била 23%.

Siemens непрекъснато подобрява възможностите за обучение, кариерно развитие и допълнително обучение за служителите в компанията. Като част от тези дейности, компанията е инвестирала общо 442 млн. евро в обучение през целия живот и допълнително обучение през финансовата 2024 г.

Siemens България

РЕСТАВРИРАН РЕТРОТРАМВАЙ „МАН-СИМЕНС“ Е НАЙ-НОВАТА АТРАКЦИЯ В СОФИЯ



Реставрираният ретроtramвай „МАН-Сименс“ бе официално открит в присъствието на главния изпълнителен директор на Siemens България д-р инж. Боряна Манолова, зам.-кмета на Столична община Никола Барбутов, други официални лица и десетки гости и граждани

Реставриран ретроtramвай „МАН-Сименс“, произведен преди 90 години и възстановен с подкрепата на Siemens, е най-новата атракция, която радва гостите и жителите на София.

В средата на декември tramвай №83 бе официално открит в присъствието на главния изпълнителен директор на Siemens България д-р инж. Боряна Манолова, директора на Общинско предприятие „Туризм“ Антон Пенев, зам.-кмета на Столична община Никола Барбутов, инж. Цанко Симеонов от Сдружение „Градски транспорт и инфраструктура“, десетки гости и граждани.

Трамваят „МАН-Сименс“ е произведен през 1935 г. и е част от доставени общо 12 мотриси от този тип, сред които е запазена и възстановена още една мотриса с инв. номер 92. Този тип tramваи са били част от ежедневието на жителите на столицата близо 4 десетилетия, а някои от тях продължават да работят

като служебни мотриси чак до средата на 80-те години на XX век.

Реставрираният tramвай №83 е разположен на площад „Бански“ (срещу Централни хали) и ще служи като туристически информационен център. Мотрисата е възстановена през 2015 г. по инициатива на Сдружение „Градски транспорт и инфраструктура“ с финансовата подкрепа на Siemens България.

„Имаме възможност да се докоснем до едно ярко свидетелство за богатата история на столицата ни. Този красиво реставриран tramвай е мост между миналото и бъдещето на града ни, символизирайки непреходния дух на иновации и свързаност“, заяви д-р инж. Боряна Манолова. Тя посочи, че още от Освобождението до наши дни Siemens продължава да допринася за модернизацията и просперитета на столицата и на България, предоставяйки технологии от световна класа.

Siemens България

„КОЛЕДНИ ЧУДЕСА“ ЗА НАД 30 ДЕЦА В ГЕОТЕХМИН

Децата се забавляваха с интересна програма, която започна с експерименти от мобилна химична лаборатория. Аниматорите Елфи и Снежи, показаха на малчуганите как химията може да бъде не само интересна, но и забавна. С помощта на различни реагенти и течен азот, децата станаха част от чудесата на науката – наблюдаваха, как се създава торнадо, а мистична мъгла покри целия под, създавайки атмосфера на загадъчност. Гостите на празника имаха възможността да научат как сами да създават снежни преспи чрез забавен експеримент. Огромният пухкав Мечок Айси – любимец на деца-

та, увлече малки и големи в ритъма на веселбата и беше последван от забавните номера на жонгльора Андрей. Децата научиха каква е тайната на жонглирането и сами опитаха това интересно, но и предизвикателно занимание.

„Геотехмин“ ООД се беше погрижило за малчуганите и беше изпратило писмо до Дядо Коледа, който бе специален гост на празника „Коледни чудеса“ и раздаде подаръци на всички малчугани. Инициативата е част от корпоративната социална отговорност на дружеството.

„Геотехмин“ ООД



Децата, внуци и племенници на служители в Геотехмин ООД се потопиха в празнична магия на празника „Коледни чудеса“, изпълнен с игри, музика и изненади.

„ЕЛАЦИТЕ-МЕД“ АД ЗАРАДВА ДЕЦАТА ОТ ЕТРОПОЛЕ И СРЕДНОГОРИЕТО

За поредна година „Елаците-Мед“ зарадва най-малките жители на Етрополе и Средногорието, като в навечерието на Коледните празници изпрати добрия старец да им подари желаните от тях играчки и помощни материали, с които децата да развиват своите умения и способности, като едновременно с това се и забавляват. Всички ние от „Елаците-Мед“ вярваме, че инвестициите в бъдещето на децата са най-ценните и важни за устойчивото развитие на нашето общество. Щастливи сме, че можем да допринесем за радостта на децата и да подкрепим техния растеж.

Директорките на детските заведения изказват своята благодарност към ръководството на „Елаците-Мед“ и споделят, че тези играчки ще донесат много радост и усмивки на децата и пожелават на всички от компанията много здраве и успехи през Новата 2025 година.

„Елаците-Мед“ АД



Желаните от децата играчки и помощни материали бяха подаръците от „Елаците-Мед“ АД

„Елаците-Мед“ АД зарадва децата от Етрополе и Средногорието с много подаръци



21 ДЕЦА НА РАБОТЕЩИ В „АСАРЕЛ“ ПОЛУЧИХА ФИРМЕНИ МЕДАЛЬОНИ

Общо 21 бебета на работещи в „Асарел-Медет“ АД получиха златни медальони на тържествена церемония, която се проведе на 10 януари, в обновения ресторант на хотел „Каменград“. Наградени бяха децата, които са родени до месец ноември 2024 г., а сред отличените бяха и няколко семейства, чиито рожби проплакаха през 2023 г.

Медальоните връчи Галя Костова, председател на фондация „Асарел“ и прокурист на „Асарел-Медет“. Тя

пожела на дечицата да са здрави, да растат палави и жизнерадостни, и да станат добри хора, които познават и ценят корените си.

Председателят на СМФ „Подкрепа“ в дружеството Николай Попниколов и Марко Гергински, председател на фирмената синдикалната организация към КНСБ, също поздравиха щастливите родители и пожелаха с всяка година броят на бебетата да се увеличава.

„Асарел-Медет“ АД



Галя Костова, председател на фондация „Асарел“ и прокурист на „Асарел-Медет“ АД връчи фирмени златни медальони на 21 бебета на работещи в дружеството

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИТЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕЗ 2025 Г., ПРИЕТИ НА УС НА НТС ПО МДГМ

НАИМЕНОВАНИЕ	ОРГАНИЗАТОРИ	ВРЕМЕ	МЯСТО
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЯВИ НА МЕЖДУНАРОДНО И НАЦИОНАЛНО НИВО			
Национална научно-техническа конференция "Управление и безопасност на хвостохранилища"	НТС по МДГМ, „Елаците-Мед“ АД, ФНТС, БМГК, МГУ „Св. Ив. Рилски“ и др.	11-13 юни 2025 г.	Копривщица
Национална конференция "Българската енергетика - състояние и перспективи"	НТС по МДГМ, ФНТС и др.	22 май 2025 г.	София
XVIII Международна конференция по открит и подводен добив на полезни изкопаеми	НТС по МДГМ, ФНТС, МГУ „Св. Ив. Рилски“, БМГК и др.	8-12 септември 2025 г.	Варна
Национална конференция „Минералните ресурси и устойчивото развитие“	НТС по МДГМ, ФНТС, БАН, БМГК, МГУ „Св. Иван Рилски“, СУБ и др.	20 ноември 2025 г.	София
Национален младежки конкурс в областта на минното дело, геологията и металургията	НТС по МДГМ, ФНТС, МГУ "Св. Иван Рилски", ХТМУ и др.	февруари - ноември 2025 г.	София
Национална конференция на Българското геологическо дружество „Геонауки 2025“	БГД, НТС по МДГМ, БМД и др.	м. декември 2025 г.	София, СУ „Св. Кл. Охридски“
УЧАСТИЕ В НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИ ПРОЯВИ В ЧУЖБИНА			
106-то заседание на Международния организационен комитет на Световния минен конгрес IOC/WMC meeting		септември 2025 г.	Джакарта, Индонезия
9-ти Балкански минен конгрес БАЛКАНМИН 2025		9-10 октомври 2025	Петрошани, Румъния
12 Международна конференция по въглища и критични минерали		м. октомври 2025 г.	Златибор, Сърбия
Международна конференция по открит и подземен добив на полезни изкопаеми „Подекс-Повекс" 2025 г.		м. ноември 2025 г.	С. Македония
Подготовка за 27 Световен минен конгрес		2026 г.	Перу

МЕЖДУНАРОДНИ МЕРОПРИЯТИЯ ПРЕЗ 2025 Г.

ВРЕМЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	МЯСТО	Web-site, e-mail
10-12 Jan 2025	5 th Global Conference on Oil, Gas, and Petroleum Engineering (GCOGPE)	Honolulu, HI, United States	https://globalconference.ca/conference/5th-global-conference-on-oil-gas-and-petroleum-engineering/
23-25 Jan 2025	Seventeenth International Conference on Climate Change: Impacts&Responses	North Miami Beach, United States	
12-13 Feb 2025	Lignofuels 2025	Helsinki, Finland	https://www.fecc.org/event/lignofuels-2025/
20-21 Feb 2025	GeoTHERM Expo & Congress 2025	Offenburg, Germany	https://www.geotherm-offenburg.de/en
20-21 Feb 2025	Mines and Money Miami	Miami, FL, United States	https://minesandmoney.com/americas/
25-26 Feb 2025	8 th Annual Biomass Trade & Power Europe	Copenhagen, Denmark	
02-05 Mar 2025	PDAC 2025 - Mineral Exploration & Mining Convention	Toronto, Canada	https://pdac.ca/convention-2025
25-26 Mar 2025	3 rd European Green Steel Summit 2025	Dusseldorf, Germany	https://www.ecv-events.com/EGSS2025?cci=18
7-10 April 2025	FRAGBLAST 14 Symposium and Exhibition	Antalya, Turkey	https://fragblast.org.tr/video
09 - 10 Apr 2025	MINEX Kazakhstan 2025	Astana, Kazakhstan	

28 Apr - 03 May 2025	2 nd International Conference on Materials for Green Future	Chiang Mai, Thailand	https://greenmaterialsconference.com/
13–15 May 2025	7 th Asia Pacific Meeting on Near Surface Geoscience and Engineering Geoscience Technologies for New Challenges in a Changing World	Xi'an, China	https://eage.eventsair.com/7th-asia-pacific-meeting-on-near-surface-geoscience-and-engineering/
2-5 June 2025	86 th EAGE Annual	Toulouse, France	https://eageannual.org/
8-11 June 2025	59 th US ROCK MECHANICS / GEOMECHANICS SYMPOSIUM	Santa Fe, New Mexico	armarocks.org/santafe-2025-symposium/
16 - 20 Jun 2025	2025 ISRM International Symposium: Eurock 2025 - Expanding the underground space - future development of the subsurface	Norway, Trondheim	henki.oedegaard@multiconsult.no
30 Jun - 2 Jul 2025	4 th Carbon Capture and Storage Conference Asia Pacific	Kuala Lumpur, Malaysia	https://eage.eventsair.com/4th-eage-conference-on-carbon-capture-and-storage/
Jun 2025	MINEX Central Asia		
1–4 Sep 2025	World CCUS Conference 2025	Bergen, Norway	https://wccus.org/
3-6 September 2025	11 th Mining, Natural Resources and Technologies Expo MINEX	Izmir, Turkey	https://minex.izfas.com.tr/en
7–12 Sep 2025	IMOG 2025 32 nd International Meeting on Organic Geochemistry	Porto, Portugal	https://imogconference.org/
14–18 Sep 2025	Seventh International Conference on Fault and Top Seals	Bucharest, Romania	eage@eage.org
22–24 Sep 2025	Sixth EAGE Borehole Geology Workshop	Stavanger, Norway	eage.eventsair.com/sixth-eage-borehole-geology-workshop
6–8 Oct 2025	Ninth EAGE High Performance Computing Workshop	Barcelona, Spain	https://eage.eventsair.com/ninth-eage-high-performance-computing-workshop
9-10 Oct 2025	9 th BALKAN MINING CONGRESS, BALKANMINE 2025	Petrosani, Romania	https://balkanmine2025.upet.ro/
21 - 23 Oct 2025	International Mining and Resources Conference (IMARC)	Sydney, Australia	https://imarcglobal.com/
22-23 Oct 2025	The 9 th MINEX Europe Forum “Balancing Resources and Responsibility: Towards Sustainable Mining in Europe”	Lisbon, Portugal	https://2025.minexeurope.com/
3–7 Nov 2025	Sixth EAGE Global Energy Transition Conference & Exhibition (GET 2025)	Rotterdam, Netherlands	https://eageget.org/
5–7 Nov 2025	5 th International Professional Geology Conference (IPGC) 2025	Zaragoza, Spain	https://www.5th-ipgc.com/
21-26 June 2026	60 th US ROCK MECHANICS GEOMECHANICS SYMPOSIUM	Tuscon, Arizona, USA	https://armarocks.org/tuscon-2026-symposium/
14 - 19 Sep, 2026	Eurock 2026 - Risk Management in Rock Engineering - an ISRM Regional Symposium	Skopje, N. Macedonia	jovanovski@gf.ukim.edu.mk
26 - 28 Aug, 2026	X Latin American Congress on Rock Mechanics - an ISRM Regional Symposium	Brasil	
2026	27 th World Mining Congress	Peru	https://wmc.agh.edu.pl/
September 2026	The XIX International Congress for Mine Surveying	Cape Town, Johannesburg, South Africa	hgrobler@uj.ac.za
12-20 August 2028	38 th International Geological Congress “Geosciences for Humanity”	Calgary, Canada	https://www.igc2028canada.org/

„КАОЛИН“ ЕАД СЪБРА КЛИЕНТИ И ПАРТНЬОРИ НА ПРЕДСТАВЯНЕТО НА СВОИТЕ ВИСОКОЧЕСТВЕНИ КВАРЦОВИ ПЯСЪЦИ ЗА СПОРТНИ ТЕРЕНИ



Продуктовият мениджър на „Каолин“ ЕАД, инж. Десислава Марева, посреща гости на събитието



Ивайло Тиманов, изпълнителен директор на „Каолин“ и режисьорът на видеопоредицата, Георги Светломиров (вдясно)



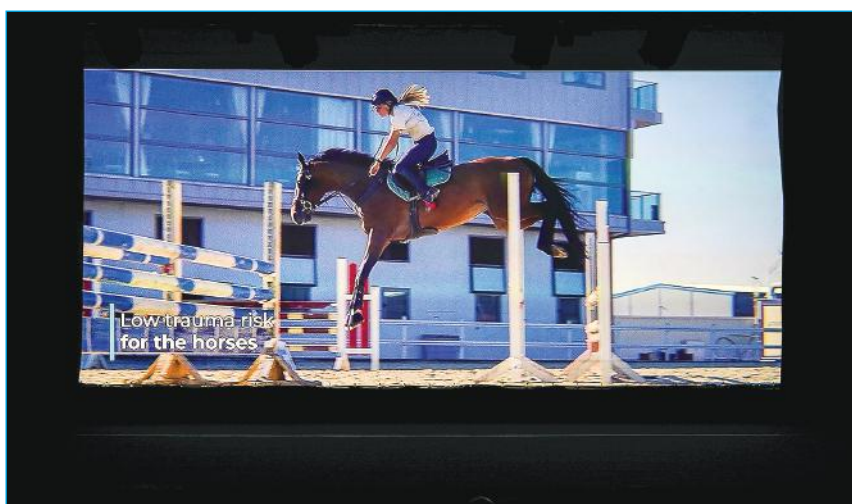
Гостите получиха mostre на предлаганите от компанията висококачествени кварцови пясъци за спортни терени



Продуктовият мениджър инж. Десислава Марева в дискусия с гости на събитието

На 29.01.2025 г. клиенти, партньори, колеги и приятели се отзоваха на поканата на „Каолин“ и се събраха в Сити Марк Арт Център в София за премиерата на поредица от рекламно-информационни продуктови видеа за висококачествените кварцови пясъци, произвеждани от компанията и предназначени за спортни терени.

Гостите на събитието бяха посрещнати от продуктивния мениджър Десислава Марева. В своето кратко въстъпление инж. Марева сподели с присъстващите огромното си задоволство от факта, че петте видеа са заснети за срок от едва шест месеца и благодари на целия снимачен екип, който присъстваше и на премиерата, за отличната комуникация, стегнатата органи-



Кадър от видеото за пясъците за спортни терени за конни бази

зация и гладкото протичане на снимачния процес.

Специални гости на събитието бяха и собствениците, мениджърите и

поддържащите спортните бази, в които са осъществени снимките на видеата. Като реални клиенти на „Каолин“, чиито спортни терени са

не само отлично поддържани, но са и сертифицирани за международни спортни състезания от съответния вид, те съвсем откровено споделят във видеата личния си опит и експертизата си за това кои характеристики на кварцовите пясъци за спортни терени са от ключово значение за съответния спорт и какви проблеми, свързани с изграждането, поддръжката и експлоатацията на спортните терени биха могли да бъдат избегнати или изцяло решени чрез информиран избор на висококачествени кварцови пясъци.

След края на видеопремиерата гостите бяха поканени на скромен нетуъркинг коктейл, по време на който имаха възможност лично да се запознаят с експертите от видеата, да обменят опит с тях, както и да зададат своите въпроси към продуктивния мениджър и мениджъра по качеството на „Каолин“.

„Каолин“ ЕАД

От повече от 100 години „Каолин“ ЕАД произвежда и предлага не само едноименната суровина каолин, но и кварцови пясъци, които традиционно се използват в различни индустрии – леярство, стъклопроизводство, автомобилостроене, строителство, филтрация на питейни води и др. В последните десетилетия обаче, с изграждането на все повече голф игрища, конни бази, изкуствени игрища за плажен волейбол/плажен тенис и терени с изкуствена трева, стана по-широко популярно и приложението на кварцовите пясъци за спортни терени. С придобиването на опит в поддръжката на такива спортни бази, с прилагането на международните стандарти и със стремежа да се предложат на любители и състезатели оптимални условия за упражняване на съответния спорт, започнаха да се очертават ясно и да се увеличават и изискванията към качеството на настилката на тези спортни терени. Все повече се държи на точно определени характеристики на кварцовите пясъци, които гарантират, че най-важните изисквания на всички по веригата от проектирането и изграждането, през поддръжката до безопасното използване на спортните терени са максимално удовлетворени.

А как „Каолин“ ЕАД постига високото качество на кварцовите пясъци за спортни терени, разказва **ИВАЙЛО ТИМАНОВ, ИЗПЪЛНИТЕЛЕН ДИРЕКТОР НА КОМПАНИЯТА:**



„На първо място трябва да отдадем дължимото на природата, която ни е дарила с кварцов пясък с изключителни качества. Погледнати под микроскоп, тези малки кварцови частици изглеждат като малки диаманти.

Те обаче идват примесени с нежелани вещества, където на ход идва нашата експертиза и технологиите, с които разполагаме, за да бъде класиран пясъкът, промит добре, почистен и подготвен за конкретните приложения по начин, по който максимално добре отговаря на изискванията на крайния потребител – играещия волейбол, коня, който тича по конния хиподром, голфърите, които искат игрището да изглежда естетически добре и да се играе по начин, който отговаря на световните стандарти.

В географски план покриваме много широк регион, защото компанията разполага с фабрики в Украйна, Сърбия и България. Така че можем успешно да покриваме нуждите на клиенти от целия Балкански полуостров и Източна Европа. И най-важното – покривайки изискванията на крайния клиент, да направим успешни и нашите бизнес партньори.“

ПРОГНОЗИРАНЕ НА ХИДРОДИНАМИЧНОТО ПОВЕДЕНИЕ НА НАХОДИЩЕ НА МИНЕРАЛНИ ВОДИ „ПАВЕЛ БАНЯ“ И ВАРИАНТНИ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ЗА НЕГОВАТА ЕКСПЛОАТАЦИЯ, ПОСРЕДСТВОМ СЪЗДАВАНЕТО НА ЧИСЛЕН МОДЕЛ

Ас. д-р инж. Ивайло Петков, email: i.petkov@mgu.bg,
Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“
Д-р инж. Васил Петров, email: tars973@abv.bg, „Терра Арс“ ЕООД

PREDICTION OF THE HYDRODYNAMIC BEHAVIOUR OF THE PAVEL BANYA MINERAL WATER DEPOSIT AND PROPOSING ALTERNATIVE SOLUTIONS FOR ITS EXPLOITATION THROUGH THE CREATION OF A NUMERICAL MODEL

Asst. Prof. PhD Eng. Ivaylo Petkov, e-mail: i.petkov@mgu.bg,
University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski“
PhD Eng. Vasil Petrov, e-mail: tars973@abv.bg, TerraArs Ltd

РЕЗЮМЕ

Находището на минерални води „Павел баня“ е разположено в югозападната част на Казанлъшката котловина, в североизточната част на гр. Павел баня и река Тунджа. От изграждането през 1953 г. на Балнеологичния комплекс за рехабилитация, бързо се превръща в популярно място, заради лечебните свойства на минералната вода. В последните десетилетия се наблюдава значителен инвеститорски интерес, свързан развитието на СПА туризма в района. Изграждането на множество центрове за рекреативен туризъм довеждат до рязко намаляване на нивата на подземните води и изтощаване на ресурсите на находището. Настоящата разработка има за цел, въз основа на значителен обем полеви дейности, да актуализира състоянието на водоизточниците. На базата на проведените опитно-филтрационни изследвания авторите предлагат вариантни решения за неговата експлоатация посредством съставянето на числен модел.

КЛЮЧОВИ ДУМИ: подземни води, минерални води, геотермални ресурси, геотермия.

ABSTRACT

The Pavel Banya mineral water deposit is settled in the south-western part of the Kazanlak valley, in the north-eastern part of the town. Since the construction of the Balneological Rehabilitation Complex in 1953, it has quickly become a popular place because of its healing effects. In the recent decades, there has been significant investor interest in the development of SPA tourism. The building of numerous recreational tourism centres has led to a rapid decrease of the groundwater levels and depletion of the reservoir resources. This study aims, based on a considerable amount of field work, to update the condition of the water sources. On the basis of the conducted experimental-filtration studies to propose alternative solutions for its exploitation through the development of a numerical model.

KEYWORDS: ground water, mineral waters, geothermal resources, geothermic



АС. Д-Р ИНЖ. ИВАЙЛО ПЕТКОВ е завършил Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ през 1997 г. със специалност „Хидрогеология и инженерна геология“. През 2004 г. защитава дисертационен труд на тема „Анализ и оценка на степента на замърсяване на подземните води с тежки метали в района на Пловдив – Асеновград с помощта на ГИС“ към Геологическия институт при БАН. Последователно е преминал през длъжностите: специалист, научен сътрудник и старши научен сътрудник в същия институт. След това е заемал позицията старши експерт в дирекция „Води“ към МОСВ, работил е и в „Софийска вода“ АД. Понастоящем е преподавател в катедра „Хидрогеология и инженерна геология“ към МГУ, където води и редица курсове в областта на хидрогеологията. Основните му професионални и научни интереси са в областта на: регионалната хидрогеология, математическо моделиране на филтрацията и екология. Член е на управителния съвет на Българската асоциация по хидрогеология, сондиране и геотермия.



Д-Р ИНЖ. ВАСИЛ ПЕТРОВ е завършил Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ през 1997 г. със специалност „Хидрогеология и инженерна геология“. През 2004 г. защитава дисертационен труд на тема „Хидрогеология на плиоценския водоносен комплекс на територията на Софийската котловина“ в същия университет. В периода 2013 -2016 г. е асистент в катедра „Хидрогеология и инженерна геология“. Участник и ръководител е на голям брой научно-изследователски и научно-приложни хидрогеоложки проекти. Научните му интереси са свързани с математическото моделиране на движението на подземните води, геоелектричните методи, хидрогеоложкото сондиране и минералните води. Председател е на Българската асоциация по хидрогеология, сондиране и геотермия. Д-р инж. В. Петров е независим експерт в областта на хидрогеологията и управител на „Терра Арс“ ЕООД, София.

ВЪВЕДЕНИЕ

Голяма част от естествените минерални извори, над 95%, са съсредоточени в Южна България. Минералните води в Павел баня са били привлекателен център още от римско време, за което свидетелстват множеството археологични разкопки. С построяването на първото в града курортно лечебно заведение през 1951 г. се поставя началото на балнеолечението в района. С годините градът придобива голяма популярност и през следващите десетилетия, освен за балнеолечение, минералните води започват да се използват и за отопление на сградите и СПА туризъм, **фиг. 1**. В тази връзка се забелязва в последните години засилен инвеститорски интерес. Целта на настоящата разработка е да се направи детайлно обследване на всички водоизточници от находището, провеждането на редица полеви опити и въз основа на получените резултати да се актуализират и оценят към днешна дата естествените ресурси на находището посредством математически модел. За целта са използвани редица архивни и фондови източници от извършени през годините хидрогеоложки проучвания. По-значими от тях са на Хр. Христов,



Фиг. 1. Град Павел баня десетилетия наред е популярен курорт за балнеолечение. В последните години има засилен инвеститорски интерес

1960 г.; Щерев, 1964, Петров, 1997, Беров, 1970 г., и допущавателните дейности, извършени от ГПП Ямбол (1990) за разкриване на допълнителните ресурси от находището.

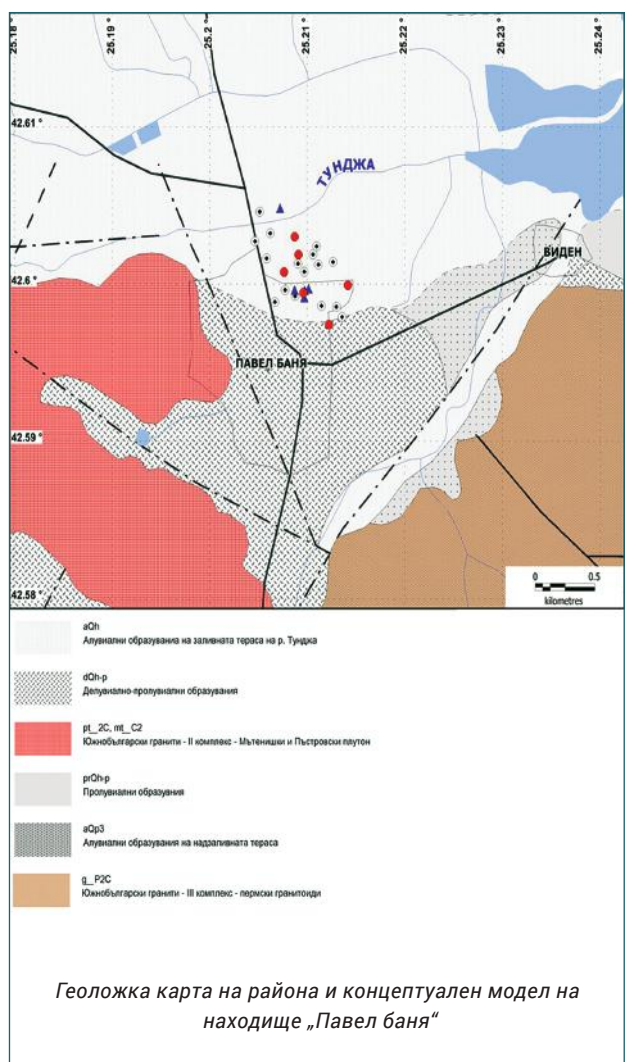
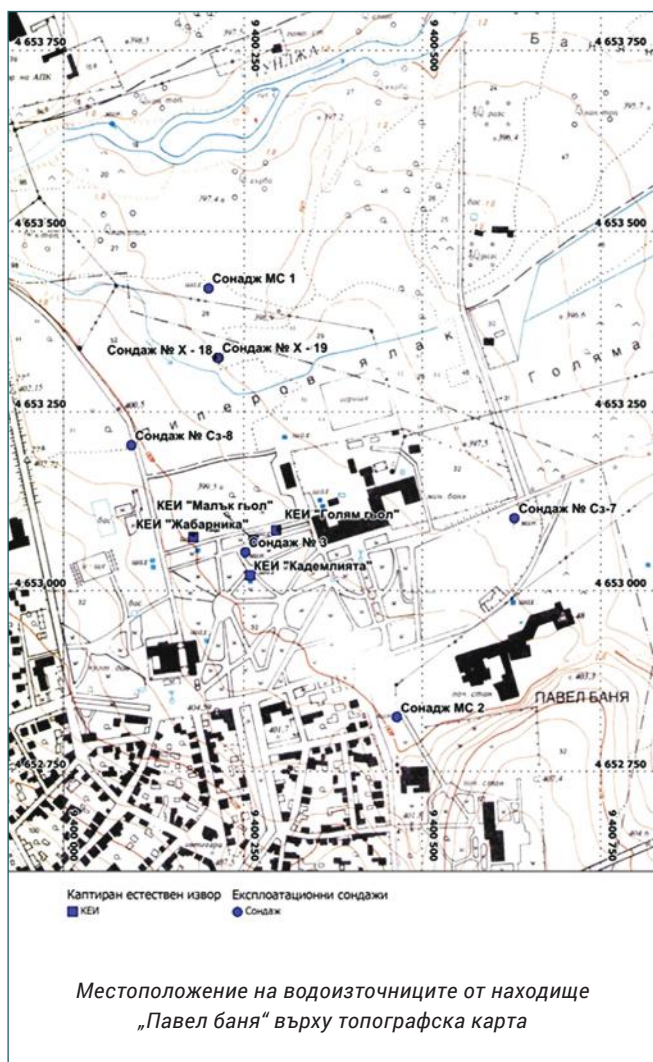
За актуализиране на съществуващата архивна информация през януари 2023 г. е направено:

- заснемане с подводна камера на стволовете на сондажите,
- спуснати са електронни нивомери с предаватели за отчитане в реално време на водното ниво,
- проведени са стъпални тестове във всеки един сондаж
- определено е въздействието на всеки един от сондажите.

Въз основа на получените резултати са съставени последователно два модела - един на находище в условията на покой и втори в условията на максимална експлоатация.

ХИДРОГЕОЛОЖКИ УСЛОВИЯ В РАЙОНА НА ПРОУЧВАНЕ

Находището на термоминерална вода „Павел баня“ е разположено в югозападната част на Казанлъшката котловина, в северното подножие на Сърнена Средна гора (южната част на Шейновския грабен, на границата му със Средногорския комплексен хорст). То се отнася към Казанлъшката хидротермална водонапорна система. Общата му площ е около 7 km². Понастоящем е разкрито с 6 бр. сондажи (МС-1, МС-2, МС-3, Сз-7, Сз-8, X-19) и 6 бр. извори (КЕИ „Голям гьол“, КЕИ „Малък гьол“, КЕИ „Кадемлия“, КЕИ „Тунджата“ и КЕИ „Жабарника“ (фиг. 2). Водоизточниците са разположени в района на Балнеологичния комплекс и Градския парк в североизточната част на гр. Павел баня, **фиг. 3**, като само КЕИ „Тунджата“ е от другата страна на реката, северно от брега ѝ, **фиг. 2**. В административно отношение обектът попада в община Павел баня, Старозагорска област, в землището на гр. Павел баня.



Фиг. 2. Местоположение на водоизточниците и геоложка карта на находище „Павел баня“



Фиг. 3. Водоизточниците са разположени в района на стария Балнеологичен комплекс и Градския парк в североизточната част на гр. Павел баня

Подземните термоминерални води се формират в гранитната подложка на Казанлъшкия грабен, която заляга на дълбочина от около 50 m (сондаж МС-2) до над 88 m (X-19). Водопритоци обикновено се регистрират след преминаване от сондажите на изветрителната зона на гранитите, която поради силната си заглиненост на много места служи като водоупорен екран. Водоносни са основно разломите, засегнали гранитите с изток-западна ориентация. Обобщено, в района на проучване се отделят две хидрогеоложки единици от по-висок порядък (пукнатинни термоминерални води в скалната подложка и порести води в неогенските и кватернерните наслаги). Дълбочинен привнос на топли води става и в централните части на находището, под неогенските образувания по линия МС-3 – МС-1. Хидрогеоложката среда схематично може да се разгледа като три хидравлично свързани водоносни хоризонта:

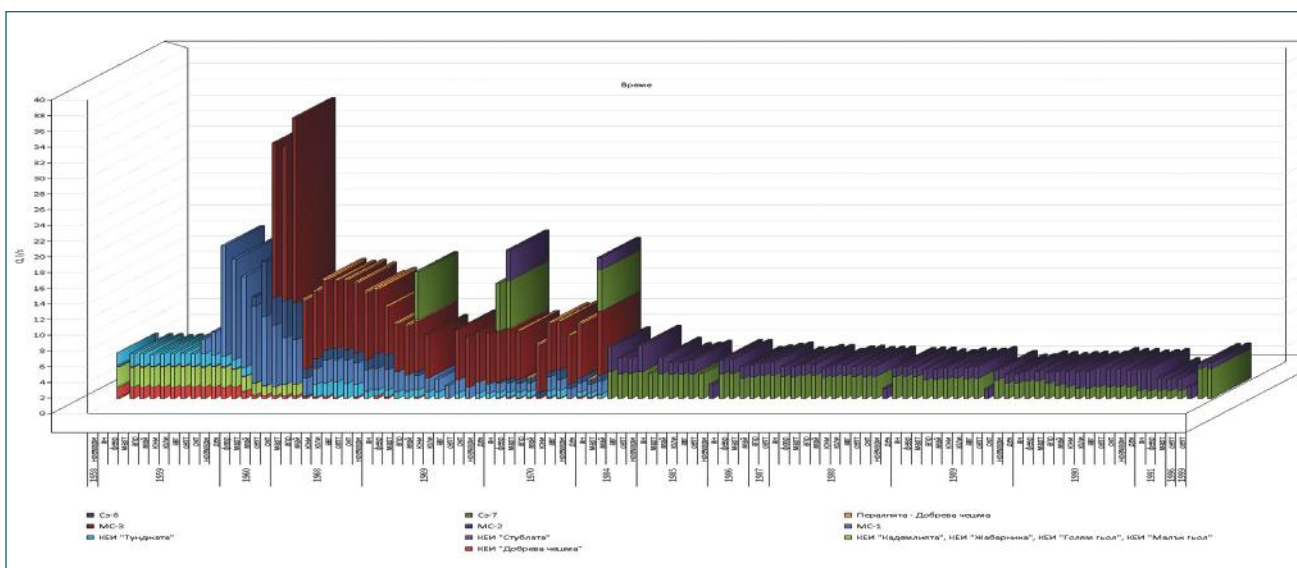
- **Пукнатинен, напорен, с термоминерални води по разломни зони в палеогенската скална подложка.** Водите в него се движат основно по разломните нарушения. В централните части на района движението им е възходящо, а в периферните низходящо, като възходящите потоци са с топли води, а низходящите - със студени.
- **Поров, субтермален, напорно-безнапорен, в неогенските седименти представени от чакъли, валуни, пясъци и глини и смесените им форми.** Преобладават чакълесто-песъчливите разновидности. Тези седименти залягат директно над скалите от гранитния фундамент. Между двете хидрогеоложки среди отсъства водоупорен пласт. Пряката им хидравлична връзка определя смесването на студените води от неогенския водоносен хоризонт с термалните води в скалната под-

ложка. Формира се субтермална зона от смесени води с температура 25-35°C. В тази зона движението на водите е хоризонтално над блоковите зони и вертикално с принос на топли води от дълбочина, в зоните на разломите, в централната част на басейна. В периферните участъци по разломните нарушения се осъществява обратният процес - пренос на студени води към скалната подложка (подхранването ѝ със студени води), като посоката на движение на водите и участъците, в които става възходящ или низходящ пренос на води, са единствено зависими от стойностите на напорите на водата във всяка зона.

- **Поров, безнапорен водоносен хоризонт в алувиалните образувания. Последният е в пряка хидравлична връзка със залягащият под него неогенски водоносен хоризонт.** Отделянето на двата водоносни хоризонта литостратиграфски и хидравлично е невъзможно. За нуждите на работката този водоносен хоризонт е отделен условно, въз основа на температурите и химичния състав на водите. Видно от последните, приповърхностните части на геоложкия разрез на дълбочина до 20 m, формират по-студени (до 20°C) и по-ниско минерализирани води.

Между сондажите и съществуващите каптирани извори е установена много голяма хидравлична връзка, което е естествено, като се има предвид, че в случая става въпрос за една обща водонапорна система. За това свидетелстват и режимните наблюдения, извършени по време на сондирането на трите моторни сондажи. По време на сондирането на МС-1 се е установило намаление само на каптаж „Тунджата“, а след получаване на максималния дебит на сондажа и във останалите извори. След прокарането на МС-2 по-чувствителни намаления са настъпили в дебита на каптажите, разположени непосредствено до сондажа – „Добрева чешма“ и „Стублата“ (първият е намалел от 0,90 l/s до 0,40 l/s). След получаване на максималния дебит се е наблюдавало изменение в дебита на цялата система от извори и сондажи. След едномесечен свободен самоизлив на МС-3, първите два сондажа – МС-1 и МС-2 намалили дебита си почти изцяло. Поради това е решено МС-3 да се експлоатира при кранов режим, за да може останалите сондажи да възстановят поне частично дебита си. Изменението на сумарния дебит на находище „Павел баня“ през годините е показан на **фиг. 4**.

През периода 1967 – 1969 г. от Предприятие за търсене и проучване – Ямбол към бившия Комитет по геология са прокарани 2 бр. дълбоки сондажи Сз-7 и Сз-8, с цел изучаване на геоложките и хидрогеоложките условия в дълбочина, а вследствие на това и увеличаване на експлоатационните запаси от термоминерална вода в находището. Те са със дълбочини съответно 695,50 m и 655,20 m. На прокараните сондажи са извършени цялостна геоложка документация, пълен обем геофизични изследвания и хидрогеолошко опробване. До 14 март 1968 г., когато още не са били прокарани сондажите Сз-7 и Сз-8, находи-



Фиг. 4. Изменение на сумарния дебит на находище „Павел баня“ през годините

щето е имало експлоатационен дебит 12,76 l/s. След това се забелязва трайна тенденция в изтощаване на находището (фиг. 4).

По физически качества водите са бистри, прозрачни, безцветни и без мирис. Различават се най-вече по температурата. От наблюдаваните водоизточници най-висока температура има сондаж №3 – 67°C, а най-ниска в тръбен кладенец 5 на „Бендида вилидж“ – 19,3°C. Температурите на другите водоизточници са в тези граници, но много различни една от друга. По химичен състав водите не се различават много. Всичките са хидрокарбонатно-натриево-калциеви, флуорни и силициеви води. Изключение правят двете водни проби от тръбни кладенци 8 и 9 на „М ДИ СИ“, в които не се откриват флуорни йони и силициева киселина. Общата минерализация се изменя в границите от 579-1063 mg/l, като единствено в сондажи MC-1, Cз-7 и Cз-8 има промяна на минерализацията, която през 2017 г. е била в границите на 661 до 670 mg/l, а към настоящия момент е спаднала в границите на 579 до 623 mg/l.

МЕТОДИКА ЗА ОПРЕДЕЛЯНЕ НА РЕСУРСИТЕ

За определяне на ресурсите на НМВ „Павел баня“ са конструирани математични хидрогеоложки модели, решени по метода на крайните разлики. Моделите са разработени в стабилизан режим на филтрация. Създадени са последователно два модела – един на находището в условията на покой – т. е. без въздействия, и втори - в условията на пълна експлоатация на находището.

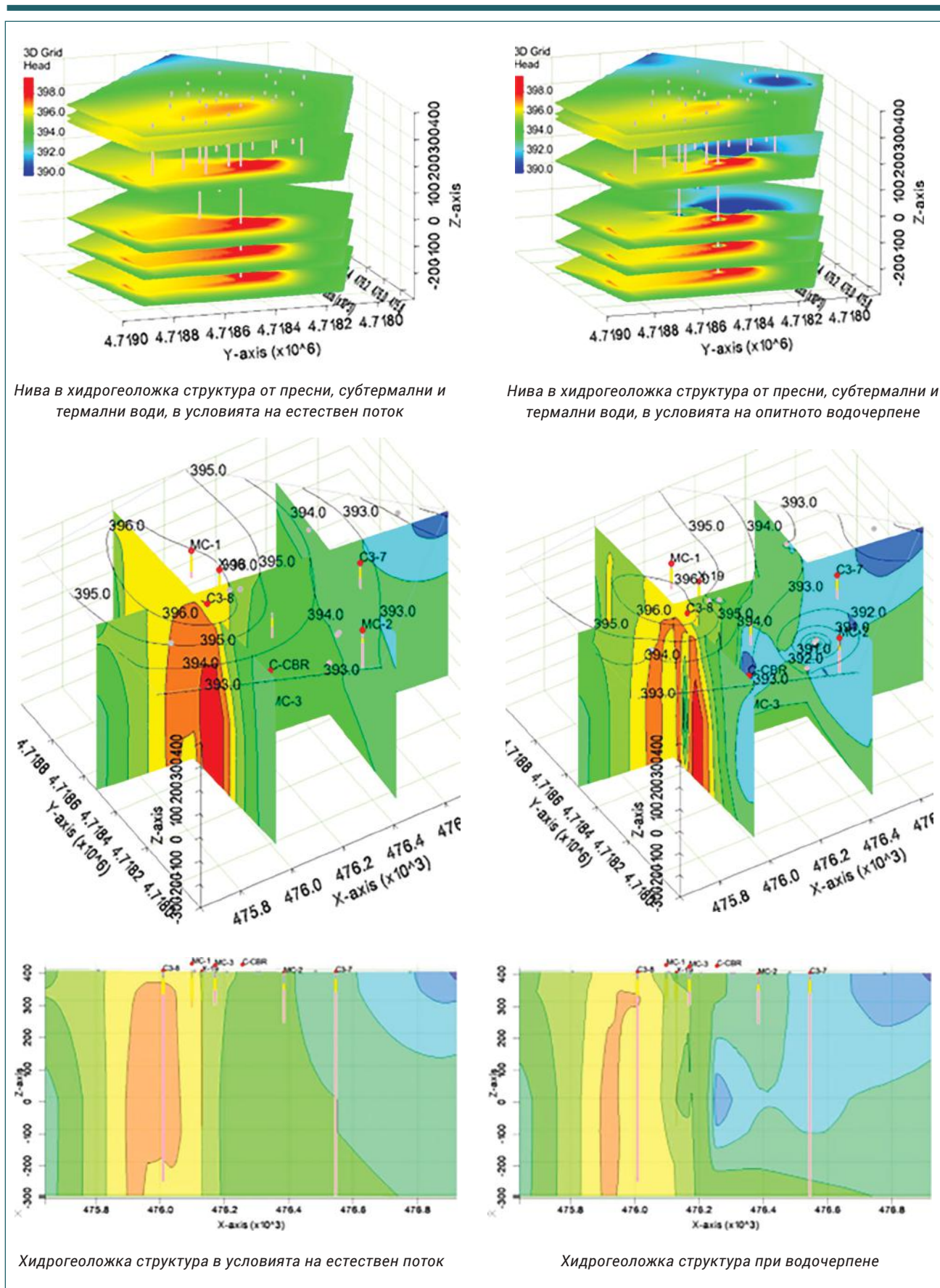
Данните за първия модел са събрани след предварително спиране на всички сондажи и изчакване на пълно възстановяване и стабилизация на напорите в сондажите.

Данните за втория модел са събрани след предизвикване на максимална експлоатация на сондажите на находището, успоредно с всички незаконно работещи сондажи в субтермалната зона. Успоредно с последователно реализираните водочерпателни въздействия се проследени и движенията на динамичните нива във всеки един сондаж, както на тези, които експлоатират термалната зона, така и на черпещите в субтермалната и студената зона на хидрогеоложката структура. За изчисляване на модела е използван програмен модул Modflow 2000, разработен от Американското министерство на околната среда и предоставен за свободна употреба в интернет. В настоящето моделно решение по отношение на потока е заложен толеранс – 0,05 m³/d, а по отношение на напора – 0,1 m.

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

Моделът е разработен в стабилизан режим на филтрация. Определени са проводимостните характеристики на средата, респективно коефициентите на филтрация за съответните пространствено определени геоложки (хидрогеоложки) структури. Резултатите от модела по отношение на нивата на потока за всеки един изчислителен слой са представени на фиг. 5. Трябва да се има предвид, че моделът е разработен под формата на седем изчислителни слоя:

- Слой 1. Кватернерен водонесен хоризонт в алувиалните и алувиално-пролувиалните образувания.
- Слоеве 2, 3. Неогенски водонесен хоризонт в седименти с подобен на слой 1 генезис (субтермална зона).
- Слоеве 4 ÷ 7. Термоминерален водонесен хоризонт в гранитния плутон и по-точно само в разломната зона с блоково-разседен характер.



Фиг. 5. Хидродинамични картини в моделните слоеве в разрез

Източници и стокове, m ³ /d	Естествен поток		При водочерпене	
	Приток	Отток	Приток	Отток
Взаимодействие с реката	0,06	-0,42	0,10	-0,25
Дълбочинен водообмен	755,08	-930,19	1619,52	-465,60
Подхранване от повърхността	176,43	0,00	176,43	0,00
Сондажни кладенци			0,00	-1330,44
Общ водообмен, m ³ /d	931,57	-930,62	1796,06	1796,28
Резюме /Баланс	In - Out	% difference	In - Out	% difference

Табл. 1. Обобщен модел на водния баланс в хидрогеоложката структура

От представените в табл. 1 резултати от водообмена по разломи и външни граници и състоянието, в което се намира находището постъпва естествен приток от 755 m³/d или 8,7 l/s термална вода. Същевременно обратно по крайните зони на разломите и границите от трети род обратно в дълбочина се връщат 930 m³/d, или 10,8 l/s, което е с около 2,1 литра в недостиг. Това означава, че в момента, то работи в условията на привличане на води от субтермалната зона – неогенски водоносен хоризонт. За по-ясна представа на преразпределението на термалната, субтермалната и прясната вода в цялата моделирана хидрогеоложка система от хидравлично свързани пресни и термални води е направен баланс по зони. Трябва да се има предвид, че студеният водоносен хоризонт е отделен условно (по температурна разлика) от субтермалния. На практика двата водоносни хоризонта са литоложки много сходни, а хидродинамично са свързани.

От извършените моделни анализи на находище в покой, без въздействия и в условията на максимална натовареност (при черпене в термалната зона с $Q = 840,096 \text{ m}^3/\text{d}$ и водочерпене в субтермалната зона с $Q = 210,0087 \text{ m}^3/\text{d}$), по данните от приложената таблица за позоновия воден баланс и общия воден баланс могат да се направят следните важни

ИЗВОДИ:

- Естественият приток на термални води в термалната зона е $Q = 449,87 \text{ m}^3/\text{d}$.
- Привлекаемият приток на термални води в термалната зона е $Q = 649,55 \text{ m}^3/\text{d}$.
- Привлекаемият приток на води в субтермалната зона е $Q = 209,515 \text{ m}^3/\text{d}$.
- Естественият възобновяем ресурс в термалната и субтермалната зона е $Q = 931,6141 \text{ m}^3/\text{d}$, отго-

варящ на сумата от общите естествени притоци в субтермалната и термалната зона ($481,74 \text{ m}^3/\text{d} + 449,88 \text{ m}^3/\text{d}$).

- Привлекаемият ресурс в субтермалната и термалната зона е $Q = 859,0736 \text{ m}^3/\text{d}$.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С проведените полеви проучвания и последвалите опитно-филтрационни изследвания се изясни до голяма степен хидродинамичното поведение на находище „Павел баня“. Определените аналитично параметри на филтрационната среда и експлоатационните ресурси, позволиха съставянето на подробен математически модел. Разработеният модел, в стабилизирания режим на филтрация, постигна основните цели да се уточнят и оконтурят разломните зони и посредством симулации да се моделира потока на термоминерална вода по тях. Определени са ресурсите на находището както чрез модел, така и аналитично. Те възлизат на 11,10 l/s. В субтермалната зона са определени ресурси от 2,59 l/s, които представляват вторично подгрети и естествено смесени с прясна вода термални води, поради хидравличната връзка между двата водоносни хоризонта (двете хидрогеоложки структури). По време на изследване на находището непрекъснато се установяваха хидравлични и хидрогеоложки необясними феномени като незакономерно движение на водното ниво в МС-1 по време на проследяване на възстановяване на водното му ниво. Наблюдавано бе рязко и абсолютно необяснимо понижаване на нивото в тръбен кладенец 3, при постигнат квазистабилзиран режим на филтрация и при постоянен дебит на черпене. Изложените факти доказват, че понастоящем в рамките на находището съществуват неизвестни и неустановени въздействия в субтермалната зона на находището, предизвикващи описаните аномалии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гешев, Г. 1970. Доклад за резултатите от проведените през 1968-1969 г хидрогеоложки проучвания на термоминералното находище „Павел баня“ – Старозагорско с определяне запасите на термоминерална вода към 1.XII.1970 г.
2. Мартинов, Св. 1960. Хидрогеолошко проучване на термоминералното находище при с. Павел баня. Старозагорски окръг. ИПП София-2.
3. Михайлов Г. 1992. Доклад за резултатите от хидрогеоложките проучвания на хидротермално находище Павел баня, извършени през периода 1989–1992 г. ГПП Ямбол.
4. Петров, П. 1997. Хидротермални ресурси в Чепинската котловина. Доклад по проект „Преценка на геотермалната енергия в България“. Геологически институт при Българска академия на науките. София, 17 стр.
5. Щерев, К. 1964. Минералните води в България. С. Наука и изкуство, 172 стр.

НЕОБХОДИМА ЛИ Е ГЕОДЕЗИЧЕСКА МРЕЖА С МЕСТНО ПРЕДНАЗНАЧЕНИЕ ПРИ СЪЗДАВАНЕ НА КАДАСТРАЛНА КАРТА ЗА УРБАНИЗИРАНА ТЕРИТОРИЯ

Инж. Боримира Хаджиева, e-mail: borimirah@gmail.com

Проф д-р инж. Славейко Господинов, e-mail: sgospodinov@mail.bg

Д-р инж. Марко Марков, e-mail: markomarkov8@abv.bg

Университет по архитектура, строителство и геодезия

IS A LOCAL GEODETIC NETWORK NECESSARY WHEN CREATING A CADASTRAL MAP OF AN URBANIZED AREA

Eng. Borimira Hadzhieva, e-mail: borimirah@gmail.com

Prof. Dr. Eng. Slaveyko Gospodinov, PhD, e-mail: sgospodinov@mail.bg

Eng. Marko Markov, PhD, e-mail: markomarkov8@abv.bg

University of Architecture, Civil Engineering and Geodesy

РЕЗЮМЕ

Развитието на технологиите в сферата на геодезията, през последните десетилетия, провокира необходимостта от оптимизация на работите в целия спектър от геодезически дейности, включително основните етапи при създаване на кадастрални карти. Създават се предпоставки за елиминиране на ненужни стъпки, които отнемат време и финансови ресурси на изпълнителите на проектите, оказващи, същевременно, негативни ефекти и на дейността на възложителя. Стремещт към ефективни и икономически изгодни проекти поражда въпроси относно това кои стъпки са практически значими и необходими, и кои могат да бъдат аргументирано „пренебрегнати“, като излишни.

Един такъв етап е изграждането на Геодезическа мрежа с местно предназначение (ГММП) – етап, императивно заложен в нормативната база, касаеща създаването на кадастрални карти и кадастрални регистри на територията на Р. България. Подобна ситуация, която е в логически дисбаланс с възможностите на съвременните технологии за позициониране, предполага и мотивира необходимостта от един анализ, ориентиран към дилемата: „Необходимост или инерционен анахронизъм са ГММП, в процеса на създаване на една кадастрална карта?“.

КЛЮЧОВИ ДУМИ: кадастър, кадастрални карти, навигационни спътникови системи, позициониране, работна геодезическа основа, GNSS технология

ABSTRACT

The development of technologies in the field of geodesy in recent decades has necessitated the optimization of work in the entire spectrum of geodetic work, including the main stages of creating cadastral maps. The preconditions are created for eliminating unnecessary stages that take time and financial resources from project contractors and also have a negative impact on the activities of the contracting authority. The pursuit of efficient and economically beneficial projects raises questions about which steps are practically significant and necessary, and which can be “neglected” as unnecessary.

One of these stages is the creation of the Geodetic Network of Local Significance (GNLS) - a stage that is necessarily provided for in the regulatory framework for the creation of cadastral maps and cadastral registers on the territory of the Republic of Bulgaria. Such a situation, which is in logical imbalance with the capabilities of modern positioning technologies, suggests and motivates the need for an analysis focused on the dilemma: “Are GNLSs a necessity or an inertial anachronism in the process of creating a cadastral map?”

KEYWORDS: cadastre, cadastral maps, navigation satellite systems, positioning, working geodetic base, GNSS technology



ИНЖ. БОРИМИРА ХАДЖИЕВА завършва Университета по архитектура, строителство и геодезия (УАСГ) през 2021 г., специалност „Геодезия“, специализация „Картография и ГИС“. От 2022 г. е докторант към катедра „Висша геодезия“. Автор е на научни публикации и е участник в научни конференции, част от които с международно участие. Член е на Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране, секция Геодезия и приложна геодезия. Притежава лиценз за извършване на дейности свързани с кадастъра, издаден от Агенция по геодезия, картография и кадастър.



ПРОФ Д-Р ИНЖ. СЛАВЕЙКО ГОСПОДИНОВ е от катедра „Висша геодезия“ при Университета по архитектура, строителство и геодезия (УАСГ). Бил е ръководител на същата катедра, в периода 2008 - 2019 г. От 2000 г. до 2003 г. е зам.-декан, а в периода 2003 - 2011 г. – декан на геодезическия факултет при УАСГ. От 2016 г. до 2024 г. е зам.-ректор на УАСГ. Автор е на повече от 160 научни публикации у нас и в чужбина, както и на 16 монографии, учебници и учебни пособия. Професионалните и научните му интереси са в областта на основните геодезически мрежи, геодезическата астрономия, физическата геодезия, геодинамиката, лазерните сканиращи системи и спътниковите технологии и в сферата на геодезията.

Член е на Руската академия по космонавтика „К. Е. Циолковски“ и на Международната академия „Евразия“. Почетен доктор (Doctor Honoris Causa) е на Московския държавен университет по геодезия и картография. Представител е на България в Секция 3 на FIG (International Federation of Surveyors) и индивидуален член на IAG (International Association of Geodesy). През 2008г. е номиниран от International Biographical Centre, Cambridge като един от 100-те най-добри учени, в класацията „TOP 100 SCIENTISTS 2008“.



Д-Р ИНЖ. МАРКО МАРКОВ завършва Университета по архитектура, строителство и геодезия (УАСГ) през 2020 г. със специалност „Геодезия“, специализация „Висша геодезия“. През 2024 г. защитава успешно дисертация и получава научната и образователна степен „доктор“. През 2023 г. е преподавал в Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, като хоноруван асистент по висша геодезия - I и II част. Автор е на научни публикации у нас и в чужбина. Научните и професионалните му интереси са в областта на основните геодезически мрежи, лазерните сканиращи системи и спътниковите технологии в сферата на геодезията. Член е на Камарата на инженерите в инвестиционното проектиране, секция Геодезия и приложна геодезия. Притежава лиценз за извършване на дейности свързани с кадастъра, издаден от Агенция по геодезия, картография и кадастър.

ЛОГИЧЕСКИ ПРЕДПОСТАВКИ И ЦЕЛ

Основната цел на настоящата разработка е реализацията на анализ, който да установи дали съществува реална, практически и технологично обоснована, необходимост от Геодезически мрежи с местно предназначение (ГММП) за нуждите на кадастъра, или тази стъпка може да бъде „премахната“, с цел оптимизация на цялостния комплекс от технически дейности.

Елиминиране на една от компонентите на общата грешка

Средната квадратна грешка, в положение, на точките от работната геодезическа основа (РГО), може да бъде представена обобщено посредством зависимостта [1, 2]:

$$m_{РГО}^2 = m_{GPS}^2 + m_{ГММП}^2 + m'^2,$$

където:

$m_{РГО}$ е резултантната средна квадратна грешка за точките от РГО;

m_{GPS} - средната квадратна грешка за точките от Държавната GPS мрежа, към която се „привързва“ ГММП;

$m_{ГММП}$ - средната квадратна грешка за точките от ГММП;

m' - средната квадратична грешка, обусловена единствено от геометрията на РГО и технологичните особености при нейната реализация.

Тук е необходимо да се подчертае, че обикновено, при изравнението на ГММП и на РГО, не се отчитат грешките в положението на точките от по-висок клас. Тези точки се приемат за „дадени“, т. е. „безгрешни“.

В този ред на мисли, логично е да се предположи, че ако бъде елиминирана компонентата, дължаща се на „привнесената“ от ГММП грешка, то резултантната средна квадратна грешка, за точките от работната геодезическа основа (РГО), ще се сведе до:

$$m_{РГО}^2 = m_{GPS}^2 + m'^2 .$$

Това, от своя страна, означава, че отказът от създаване на ГММП би довел до елиминиране на една от компонентите на общата грешка, резултат от което ще бъде подобрение на точността на крайния резултат. Така, елиминирането на етапа ГММП може да бъде оправдано, ако точността, постигната чрез алтернативни методи (в частност чрез Глобални навигационни спътникови системи), е достатъчна за нуждите на кадастъра.

Следователно, „прескачането“ на етапа ГММП би било оправдано, ако:

- Точността на РГО, постигната чрез прилагане на GNSS технологии и други, алтернативни, методи удовлетворява изискванията за една кадастрална карта;
- Елиминирането на етапа ГММП би довело до значителни икономии на време и финансови ресурси;
- Рискът от „загуба на точност“ е приемлив в сравнение с ползите от оптимизацията на цялостния технически процес.

Анализът на резултатите от провеждането на подобно изследване би позволил да се направят изводи относно реалната необходимост от ГММП, при създаването на кадастрална карта за дадена урбанизирана територия.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ

Обектът на изследване, с цел анализ на формулираните по-горе предположения, обхваща територията на с.Брестница, Община Ябланица, област Ловеч. За тази територия има създадена и утвърдена кадастрална карта (фиг. 1), при което са спазени всички, залегнали в действащата нормативна база изисквания. С други думи, реализирани са последователно всички етапи, включително – създаване на ГММП.

Изследванията са планирани и реализирани в два етапа:

Етап А: Чрез прилагане на „стандартната“ технология, съгласно действащата нормативна база [3, 4].

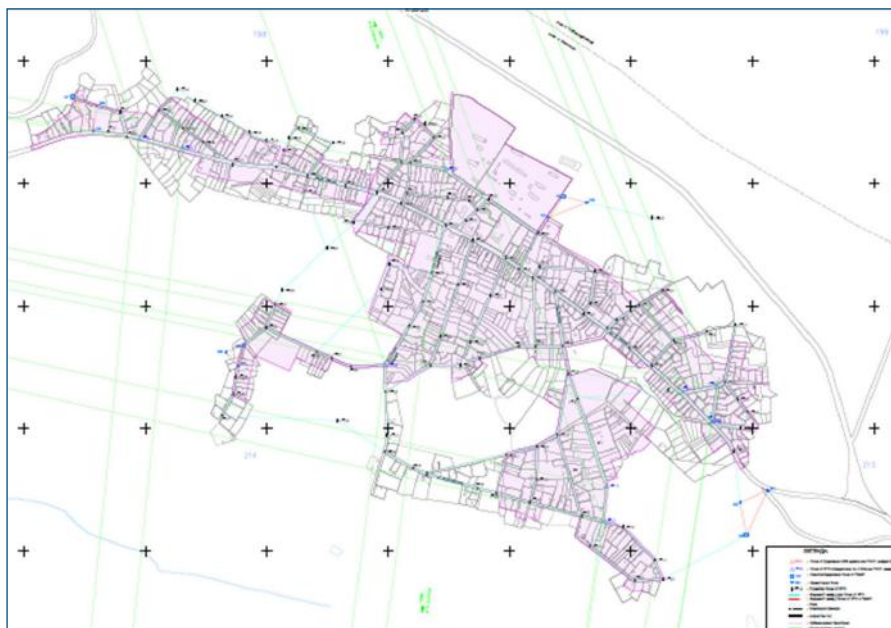
Първата предприета стъпка е обработка (изравнение по МНМК) на изградената, в процеса на създаването на кадастралната карта, Работна геодезическа основа (РГО), състояща се от 125 точки. Мрежата е изградена като ъглово-линейна, като от всяка точка са осигурени минимум две визури към съседни такива. Крайните точки от РГО са привързани към точки от ГММП. В резултат от изравнението, са получени следните екстремни стойности на средните квадратни грешки:

В планово положение, максималната средна квадратна грешка е: $m_s = 9,66$ mm.

Във височинно отношение, максималната средна квадратна грешка е: $m_h = 8,50$ mm.

Етап Б: Чрез директно „привързване“ на точките от РГО с точки от Държавната GPS мрежа, посредством прилагане на GNSS технологии.

Етапът е реализиран в два варианта:



Фиг. 1. Землището на с. Брестница, общ. Ябланица, обл. Ловеч, М 1:5000

I вариант: Привързани (чрез нови измервания) са **8 точки** от РГО. Като изходни точки от Държавната GPS мрежа са използвани същите, към които е била привързана РГО, при нейното създаване, чрез прилагане на „стандартната“ технология.

Работната геодезическа основа е изравнена по параметричен метод, с „дадените“ 8 точки. Получените резултати от параметричното изравнение на плановата мрежа са с максимална ср. кв. грешка $m_s = 8,69 \text{ mm}$, за пт130. Във височинно отношение, максимална средна квадратна грешка е $m_h = 16,88 \text{ mm}$, за пт197.

II вариант: Привързани са **5 точки** от РГО. Премахнати са 3 от точките, използвани в I вариант, за които е установено, че не са достатъчно надеждни. Получени са следните екстремни разлики в координатите и котите, получени като реализация на двата варианта:

- **X** $\Delta_{\max} = 3,1 \text{ cm}$ $\Delta_{\min} = 0,0 \text{ cm}$;
- **Y** $\Delta_{\max} = 2,9 \text{ cm}$ $\Delta_{\min} = -1,8 \text{ cm}$;
- **H** $\Delta_{\max} = 5,93 \text{ cm}$ $\Delta_{min} = -3,17 \text{ cm}$.

В заключение, като констатация от получените резултати, е установено, че само 3 точки не удовлетворяват изискванията за точност, във височинно отношение (грешка над 5 cm).

СРАВНЕНИЕ НА РЕЗУЛТАТИТЕ (КООРДИНАТИ И КОТИ)

Изчислени са координатните и височинните разлики между „стандартния“ (съгласно действащата в момента нормативна база) вариант и реализираните два нови варианта, съобразени с изказаната „провокативна идея“ за елиминиране на ГММП, като задължителен етап при създаване на кадастрални карти. Резултатите са представени в числов и графичен вид, съответно чрез **табл. 1**, **фиг. 2** и **табл. 2**, **фиг. 3**.

Прилагането на различни технологии за определяне на координати и котии на точки от геодезическата основа на една кадастралната карта дава възможност да се оцени ефективността на всяка една от тях и да се направи обоснован избор на най-подходящата за конкретните условия.

Сравнението на резултатите от различни, като идея и реализация, подходи позволява да се установи дали съществува необходимост от ГММП за нуждите на кадастъра, или тази стъпка може да бъде елиминирана, с цел оптимизация на комплекса от дейности,



Фиг. 2. Разлики в координатите при I вариант

№	X, cm	Y, cm	H, cm
тт 144(8)	0,4	0,0	4,38
тт 145(8)	0,0	-1,8	1,00
тт 146(8)	0,6	-0,7	3,01
пт125(8)	1,7	-1,5	-2,54
пт129(8)	1,5	-1,3	-2,94
пт130(8)	2,2	0,0	-3,17
пт133(8)	0,9	0,8	5,37
пт134(8)	0,8	0,6	3,86
пт135(8)	0,6	0,3	3,74
пт136(8)	0,2	0,2	3,90
пт140(8)	1,0	0,8	4,46
пт141(8)	1,3	1,1	4,74
пт142(8)	1,4	1,5	4,85
пт143(8)	1,6	1,5	4,68
пт144(8)	1,9	1,7	4,66
пт145(8)	2,3	2,1	4,78
пт146(8)	2,5	2,5	4,92
пт147(8)	2,7	2,6	5,11
пт148(8)	2,6	2,7	5,30

Табл. 1. Разлика между координати на точките от РГО при наличие и без ГММП с 8 директно привързани точки от РГО

№	X, cm	Y, cm	H, cm
тт144(8)	0,8	0,6	4,38
тт145(8)	-0,4	-2,1	-0,41
тт146(8)	0,4	-1,1	2,53
пт125(8)	1,8	-1,4	-2,54
пт129(8)	1,6	-1,3	-2,94
пт130(8)	2,2	0,1	-3,17
пт132(8)	0,8	-1,2	-2,53
пт133(8)	0,4	-1,2	-1,56
пт134(8)	0,2	-1,0	-0,53
пт135(8)	0,1	-0,9	0,38
пт136(8)	0,1	-0,7	1,60
пт140(8)	0,9	0,4	3,72
пт141(8)	1,2	0,7	4,12
пт142(8)	1,2	1,0	4,30
пт143(8)	1,4	1,1	4,17
пт144(8)	1,7	1,2	4,20
пт145(8)	2,0	1,6	4,43
пт146(8)	2,2	2,0	4,68
пт147(8)	2,3	2,2	4,95
пт148(8)	2,4	2,4	5,22

Табл. 2. Разлика между координати на точките от РГО при наличие и без ГММП с 5 директно привързани точки от РГО

в съответствие с възможностите на съвременните геодезически технологии.

Получените (при описаните тук експерименти) точности напълно отговарят на изискванията за една кадастрална карта. Въпреки това, при подход, при който предварително е известно, че ще бъде „прескочен“ (елиминиран) етапът по създаването на (ГММП), трябва да бъдат внимателно избирани местата за разположение на точките от РГО, които ще бъдат използвани за «привързване» към Държавната GPS мрежа [3]. В заключение, директното свързване на точките от РГО с точки от държавната GPS мрежа, без участието на ГММП, би бил един ефективен и надежден подход, основан и обусловен от възможностите на съвременните GNSS технологии.

ИЗВОДИ:

- Прилагането на предложения нов подход създава предпоставки за пестене на значителен времеви и финансов ресурс, без да се прави компромис с качеството на крайните резултати.
- Изграждането на ГММП се превръща, на практика, в ненужен междинен етап при създаване на една кадастрална карта.
- Съществуващата в момента нормативна база има рестриктивен характер, по отношение на ефективното прилагане на съвременните GNSS (GPS) технологии.



Фиг. 6. Разлики в координатите при II вариант

- Очевидно, с оглед на бързото развитие на геодезическите технологии, е необходимо да се премине от инструкции към система от стандарти, даващи възможност за творческо прилагане и пълноценно използване на възможностите на тези технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Костадинов, К., Вълчинов, В. Учебник „Математическа обработка на геодезически измервания“, УАСГ-2012.
2. Господинов, С., Ламбева, Т., “Вероятност и статистика”, Лекционен курс за студенти от Геодезически факултет, УАСГ, 2024 г.
3. Инструкция № РД-02-20-25 от 20 септември 2011 г. за определяне на геодезически точки с помощта на Глобални навигационни спътникови системи.
4. Наредба № РД-02-20-5 от 15 декември 2016 г. за съдържанието, създаването и поддържането на кадастралната карта и кадастралните регистри.

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА ОТ СЪРДЕЧНОСЪДОВИ ЗАБОЛЯВАНИЯ ПРИ ТЕЖКИ ПРОИЗВОДСТВЕНИ УСЛОВИЯ В МИНИ И КАРИЕРИ

Доц. д-р инж. Александър Крилчев, e-mail: [krilchev@mgu.bg](mailto:kirilchev@mgu.bg)
Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“

MANAGEMENT OF RISKS OF CARDIOVASCULAR DISEASES IN HARSH WORKING ENVIRONMENTS IN MINES AND QUARRIES

Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Krilchev, e-mail: krilchev@mgu.bg
University of Mining and Geology „St. Ivan Rilski“

РЕЗЮМЕ

Социално значимите заболявания оказват огромно влияние върху живота, здравето и работоспособността на хората от всички възрастови групи. Световната здравна организация нарича тези заболявания хронични незаразни заболявания. Според данни, посочени от Световната здравна организация, хроничните незаразни болести (ХНБ) всяка година вземат живота на 41 млн. души, което се равнява на 71% от всички смъртни случаи в световен мащаб. Всяка година 15 млн. души умират от ХНБ на възраст между 30 и 69 години. Това са над 85% от тези „преждевременни“ смъртни случаи, които се срещат в страните с ниски и средни доходи на населението [1]. Най-значими от тези заболявания са сърдечносъдовите заболявания (ССЗ).

КЛЮЧОВИ ДУМИ: вредности, стрес, мини, кариери, съдов риск

ABSTRACT

Socially significant diseases have a tremendous impact on the lives, health and performance of people of all age groups. The World Health Organization calls these diseases chronic non-communicable diseases. According to data provided by the World Health Organization, chronic non-communicable diseases (NCDs) are responsible for 41 million deaths per year, constituting 71% of global mortality. Annually, 15 million individuals under the age of 69 die from NCDs, accounting for over 85% of these “premature” deaths, which occur in low- and middle-income countries [1]. The most significant of these diseases are cardiovascular diseases (CVDs).

KEYWORDS: Harm, stress, mines, quarries, vascular risk

ЗНАЧИМОСТ НА ПРОБЛЕМА

Според данни на Световната здравна организация (СЗО), сърдечносъдовите заболявания са причина за приблизително 17,9 млн. смъртни случая годишно, което представлява около 31% от всички смъртни случаи в света. България е сред страните с най-висока смъртност от сърдечно-съдови заболявания в Европейския съюз. През 2011 г. 67,4% от всички смъртни случаи в страната са били вследствие на заболявания на кръвоносната система, което е най-високи-

ят процент в ЕС. Освен това тези заболявания оказват влияние и върху работоспособността и продуктивността на хората поради лечение или отсъствие от работа.

РИСКОВИ ФАКТОРИ И ОЦЕНКА НА РИСКА ОТ ССЗ ПРИ ТЕЖКА ФИЗИЧЕСКА РАБОТА

Рисковите фактори създаващи предпоставки за възникване на инфаркти са свързани с наличие на хипертония, диабет, висок холестерол, тютюнопушене, стрес, недостатъчна информираност и др. България е сред



ДОЦ. Д-Р ИНЖ. АЛЕКСАНДЪР КРИЛЧЕВ е преподавател в катедра „Разработване на полезни изкопаеми“, МГУ „Св. Иван Рилски“, където последователно е: асистент от 2001 г, старши асистент от 2003 г., главен асистент от 2007 г. и доцент от 2022 г. досега. В периода 2000 – 2001 г. д-р Крилчев е ръководител отдел „Техническа безопасност“ в „Минпроект“ ЕАД - София, а по-рано технолог в същото дружество. Професионалните интереси на д-р Крилчев са насочени към осигуряване на здравословни и безопасни условия на труд в различни области на индустрията. Има участия в множество проекти, свързани с анализа на безопасността на труда и предлагане на решения за подобряване на условията на труд както в минно-добивния отрасъл, така и в строителството и енергетиката. Има участие и в разработване на проекти на нормативни документи, свързани с безопасността на труда при подземния и открит добив на полезни изкопаеми. Интересите са му насочени и към минно-спасителното дело и свързаните с това изисквания за действия при различни аварийни ситуации. От август 2023 г. доц. Александър Крилчев е председател на Постоянната комисия „Безопасност и здраве при работа“ към Българската минно-геоложка камара.

но-спасителното дело и свързаните с това изисквания за действия при различни аварийни ситуации. От август 2023 г. доц. Александър Крилчев е председател на Постоянната комисия „Безопасност и здраве при работа“ към Българската минно-геоложка камара.

страните с най-висока честота на пушачи в ЕС. Над 40% от хората са с високо кръвно налягане, като значителна част от населението е и с наднормено тегло [2]. Работещите в минно-добивния отрасъл са едни от най-заsegnатите групи работници по отношение на развитие на сърдечносъдови заболявания.

Рискът от възникване на инфаркти при работници, извършващи дейности при тежки производствени условия се обуславят от:

ФИЗИЧЕСКО НАТОВАРВАНЕ

Интензивната физическа дейност на работници, извършващи работа при тежки условия води до повишаване на сърдечната честота и дихателния обем, а метаболизмът нараства до достигане на критични стойности. В случая, ако работникът е предразположен към сърдечносъдови заболявания, това повишава риска от сърдечен удар.

От друга страна намаленото физическо натоварване при сменният режим може да доведе до неравномерно разпределение на времето за почивка и физическа активност. Миньорите, които работят в дълги, натоварени смени, може да имат по-малко време и енергия за физическа активност. Липсата на редовно движение увеличава риска от наднормено тегло, диабет тип 2, хипертония и сърдечни заболявания.

РАБОТНА СРЕДА

- Фактори на работната среда

Важно значение за възникване на риска от инфаркт при работниците имат и факторите на работната среда - скорост, температура и относителна влажност на въздуха, температурата на вместиращите скали, използваните машини и съоръженията, отделящи се вредности при различни технологични процеси и т. н. Промяната на тези параметри води до прекомерно натоварване на

сърдечносъдовата система (пулс, достигащ в редица случаи до 140 удара за минута, усилена белодробна вентилация и кислородна консумация), интензивно по-тоотделяне, достигащо до 8 литра за една работна смяна, бързо настъпване на умора и пренатоварване на опорно-двигателния апарат. Това оказва влияние върху работоспособността и физическото състояние на работниците и да създава предпоставки за възникване на злополуки, свързани със сърдечен удар. Рисквите оценки по фактор „микроклимат“ на работни места с нарушени допустими норми, в голяма част от случаите са „голям“ или „недопустим“ и само в 10% от случаите са с „умерен риск“ [3].

- Вредности в работната среда

Наличието на вредни химични агенти в работната среда може да доведе до увреждане на кръвоносните съ-



дове и да намали количеството кислород достигащо до сърцето, което създава предпоставки за възникване на инфаркт или инсулт.

- Шум и вибрации

Продължителната работа в шумна среда и под въздействие на вибрации също може да увреди кръвоносни съдове, което създава риск от намаляване на притока на кръв до сърцето.

НАЧИН НА ЖИВОТ

Работата в сменен режим може да наруши и редовността на храненето. Миньорите често не могат да се хранят редовно и здравословно, което води до нездравословни хранителни навици, като прекомерен прием на калории, мазнини и сол. Това допринася за увеличаване на риска от сърдечносъдови заболявания, включително инфаркти. Важно за оценката на риска е да се отбележат и наличието на придружаващи заболявания - хипертония, диабет, висок холестерол и затлъстяване. Това са рискови фактори, които могат да направят тежката работа по-опасна за сърцето. При по – възрастни работници риска от сърдечен удар е по – висок от колкото при по – ниска възрастова група в следствие на високата вероятност от наличие на съпътстващи заболявания свързани с работа в нездравословна среда.

- Стрес:

Стресът играе важна роля в увеличаването на риска от сърдечни удари, особено при миньорите, чиято дейност включва физическо натоварване и психо-емоционален стрес. Работата в опасни и тежки условия може да предизвика тревожност и страх като по този начин започва освобождаване на хормони - кортизол и адреналин. Те могат да образуват енергия и да повишат функционалността на организма. При постоянна работа обаче в условия на стрес той става хроничен и тези хормони могат да повишат кръвното налягане, да ускорят пулса и да увредят сърцето. Това от своя страна увеличава риска от сърдечен удар. Важно е да се отбележи и че работата в сменен режим също може да наруши социалните и семейни връзки, което води до усещане за изолация и депресия. Психологическият стрес, породен от социалната изолация, може да повлияе на сърдечната функция и да увеличи риска от сърдечни удари.

- Липса на почивка и възстановяване:

Миньорите, работещи в сменен режим, често страдат от недостиг на сън. Това е свързано с повишени нива на стрес, нарушена функция на сърцето и повишен риск от сърдечни удари. Хроничната умора води до изтощение на организма, намалява способността на сърцето да се възстановява и увеличава вероятността от сърдечносъдови инциденти.

- Нарушение на циркадните ритми:

Сменният режим, включващ работа през нощта и на различни часове през деня, нарушава естествените циркадни ритми на тялото (биологичния часовник). Това може да повлияе на производството на хормони като мелатонин, който регулира съня и кортизол, който участва в отговора на организма към стрес. Нарушеното регулиране на тези хормони може да доведе до повишен стрес и да повлияе на сърдечносъдовата система, увеличавайки риска от хипертония (високо кръвно налягане), сърдечни заболявания и инфаркт.

- Липса на контрол върху задачите и натоварването:

Липсата на контрол върху задачите и натоварването при миньорите може да има сериозно въздействие върху тяхното психо-емоционално и физическо здраве, като значително увеличава риска от сърдечен удар. Стресът, произтичащ от липсата на контрол, е известен като един от основните фактори, водещи до здравословни проблеми, включително сърдечносъдови заболявания.

- Невъзможност за управление на рисковете:

Миньорите, които нямат контрол върху работния процес, може да бъдат изложени на опасни условия, като високи нива на прах, токсични вещества или шум, без възможността да предприемат действия за намаляване на тези рискове. Постоянното излагане на такива условия, заедно с натоварването и стреса, може да повиши вероятността от сърдечен удар и други сърдечносъдови проблеми.

- Образование и здравна култура

Миньорите с по-нисък социално-икономически статус често имат по-ниско ниво на образование, което може да ограничи тяхното разбиране за важността на здра-



вословния начин на живот и превенцията на тези болести. Липсата на здравна култура и образование по въпросите на здравето увеличава вероятността от неправилно управление на здравето и по-късно диагностициране на сърдечни заболявания.

- Ниски доходи и социална нерешителност:

Миньорите с по-ниски доходи често се сблъскват с проблеми, свързани със социалната нерешителност, като нестабилна работа, неясни перспективи и липса на сигурност за бъдещето. Тези фактори водят до хроничен стрес, който може да окаже сериозно влияние върху сърдечносъдовото здраве.

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА

Възникването на сърдечносъдови заболявания е резултат от комбинация от различни по своята същност фактори. За да се намали или ограничи риска от възникване на такъв тип заболявания е необходимо да се елиминира влиянието на тези фактори чрез прилагане на различни мерки включващи:

- Редовна физическа активност;
- Здравословен начин на живот включващ намаляване на употребата на тютюневи изделия, прием на храни с липса или ниско съдържание на мазнини и сол;
- Прием на вода и въвеждане на подходящ режим на труд и почивка и подобряване на условията на почивка по време работа;
- Провеждане на обучения за разпознаване на симптоми на признаци на сърдечен удар;
- Провеждане на обучения относно здравните рискове и необходимостта от превенция на сърдечносъдови заболявания;
- Редовни медицински прегледи с цел своевременно откриване на признаци на такъв тип заболяване;
- Лечение на работници с признаци на такъв тип заболяване;
- Използване на ЛПС в места с вредни фактори на работната среда;
- Намаляване на стреса чрез психологическа помощ и социални активности;
- Въвеждане на мерки с цел подобряване условията на труд на работни места;
- Подобряване гъвкавостта в работното време с цел регулиране на натоварването на работниците;
- Създаване на организация за оказване на медицинска помощ и бърз транспорт на пострадал до най-близко здравно заведение.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Сърдечносъдовите заболявания са значим световен проблем засягащ хора от различни възрастови групи и с различен социален статус. Тревожната статистика на развитие на тези заболявания, е че броят на засегнатите се увеличава ежегодно. Основните причини за това са застаряване на населението, урбанизацията и нездравословния начин на живот. Развитието на такъв тип заболявания водят и до намалена производителност, високи разходи за здравеопазване и икономическа тежест за семействата и обществото. За да се намали риска от развитие на такива заболявания са необходими съвместни усилия за ограничаване на въздействието на факторите създаващи предпоставки за възникване и развитието им. В това число и провеждане на обучения свързани с превенцията на ССЗ, провеждане на периодични прегледи с цел ранно диагностициране на заболяванията, адекватно лечение на диагностицирани работници, въвеждане на иновативни методи за диагностика, въвеждане на мерки за управление на стреса и подобряване на работната среда.

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА:

1. Risk Factors Collaborators. Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks, 1990–2015: a systematic
2. Карамфилов, К., П. Георева, Л. Ковачки. Оценка на сърдечносъдовия риск на работното място, 2020 г. - Практическо ръководство.
3. Михайлов М., Гълъбов Р., Бакърджиева Т., Доков, В. 2009. Дихателна и топлинна защита. С.
4. The Lancet, Journal of the American Medical Association (JAMA)
5. Circulation, British Medical Journal (BMJ).
6. База данни на Националната медицинска библиотека на САЩ – PubMed.
7. World Health Organization, WHO.
8. Centers for Disease Control and Prevention, (CDC).
9. Harrison's Principles of Internal Medicine.
10. Oxford Textbook of Medicine.
11. <https://delpem.com>
12. <https://www.chcrr.org>
13. <https://www.heart.org>
14. <https://www.oralacademy.bg>
15. <https://bg.texasheart.org>
16. <https://www.cochranlibrary.com>
17. <https://ehnheart.org>

РИСКОВЕ ЗА БЕЗОПАСНОСТТА И ЗДРАВЕТО НА МИННИТЕ СПАСИТЕЛИ ПРИ ИЗВЪРШВАНЕ НА МИННО-СПАСИТЕЛНИ И АВАРИЙНО-ВЪЗСТАНОВИТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ

Инж. Спас Пенков, email: s.penkov@ellatzite-med.com,
„Елаците-Мед“ АД

SAFETY AND HEALTH RISKS FOR MINE RESCUERS DURING MINE RESCUE AND EMERGENCY RECOVERY OPERATIONS

Eng. Spas Penkov, e-mail: s.penkov@ellatzite-med.com
Ellatzite-Med JSC

РЕЗЮМЕ

Извършването на дейности в подземни условия носи висок производствени риск за здравето и безопасността на работниците. Големината на този риск се определя от минно – геоложките условия, минно-технически фактори, използваната техника и механизация и т.н. При извършване на спасителни действия обаче риска за безопасността на минните спасители е значително по-висок от установеният за работниците. Това се дължи на средата, в която работят (наличие на вредности, липса на кислород, висока температура, висока влажност, липса на вентилация, наличие на срутвания, пропадания, водни и кални пробиви и др.), състоянието на масива, състоянието на машините и съоръженията и т.н. Използването на апарати за дихателна защита по време на спасителни действия също носи риск за спасителите [1].

КЛЮЧОВИ ДУМИ: минни спасители, спасителни дейности, кислородни апарати, спасителни действия

УВОД

Извънредните ситуации в минното дело са едни от най-предизвикателните, често включващи високи рискове за човешкия живот, екологични щети и оперативни прекъсвания. Те могат да възникнат от природни събития, човешка грешка или повреда на оборудването. Тези аварийни ситуации изискват добре организирани реакции и стабилни спасителни стратегии.

ABSTRACT

Carrying out work in underground conditions is associated with high industrial risks to the health and safety of workers. The magnitude of this risk is determined by mining and geological conditions, mining and technical factors, the equipment and mechanization means used, etc. However, when carrying out rescue operations, the safety risk for mine rescuers is significantly higher than for workers. This is due to the environment in which they work (presence of harmfulness, lack of oxygen, high temperature, high humidity, lack of ventilation, the presence of collapses, sinkholes, water and dirt leaks, etc.), the condition of the massif, the condition of the machinery and equipment, etc. The use of respiratory apparatuses during rescue operations also poses a risk to rescuers.[1]

KEYWORDS: mine rescuers, rescue activities, oxygen apparatus, rescue actions

Минно-спасителните екипи играят решаваща роля за свеждане до минимум на въздействието на аварийните ситуации. Тези висококвалифицирани професионалисти са обучени да се справят с широк набор от ситуации - от спасяване на затрупани миньори до стабилизиране на опасни условия. Основните функции на спасителните екипи включват:

- Оценяване на сериозността на извънредната ситуация и определяне на най-добрия курс на действие.



ИНЖ. СПАС ПЕНКОВ е завършил МГУ „Св. Иван Рилски“ през 1997 г. с квалификация минен инженер „Разработване на полезни изкопаеми“, специалност „Подземен добив на полезни изкопаеми“. През 2014 г. завършва втора магистърска специалност „Инженерна безопасност“ в катедра „Руднична вентилация и техническа безопасност“ в същия университет. Притежава 20 годишен опит в областта на безопасността - 10 години в „Геотехмин“ ООД и 10 години в „Елаците-Мед“ АД, където заема ключовата позиция ръководител „Здравословни и безопасни условия на труд“ (ЗБУТ). Научните и професионалните му интереси обхващат сферата на безопасността в минното дело, промишлеността и строителството, ISO системите за безопасност. Член е на Постоянната комисия по безопасност към Българската минно геоложка камара и на Научно-техническия съюз по минно дело, геология и металургия.

- Стабилизиране на опасни зони, като укрепване на конструкции след пропадане или овладяване на пожари.
- Оказване на медицинска помощ на пострадали работници и осигуряване на безопасната им евакуация.
- Възстановяване на основни услуги, като вентилация и комуникация.

Минно-спасителните екипи използват специализирано оборудване, като например: дихателни апарати, оборудване за работа на височина, оборудване за затворено пространство, противопожарно оборудване и за откриване на газове, спасителни камери и специализирани превозни средства, както и лични предпазни средства за подпомагане на специфични извънредни ситуации.

Настоящата статия разглежда общите предизвикателства, пред които са изправени минните спасители по време на извънредни ситуации в минното дело, ролята на спасителните екипи и стратегиите за подобряване на безопасността и готовността.

ОСНОВНИ РИСКОВЕ ЗА ЗДРАВЕТО И БЕЗОПАСНОСТТА НА МИННИТЕ СПАСИТЕЛИ ПРИ ИЗВЪРШВАНЕ НА СПАСИТЕЛНИ ДЕЙСТВИЯ

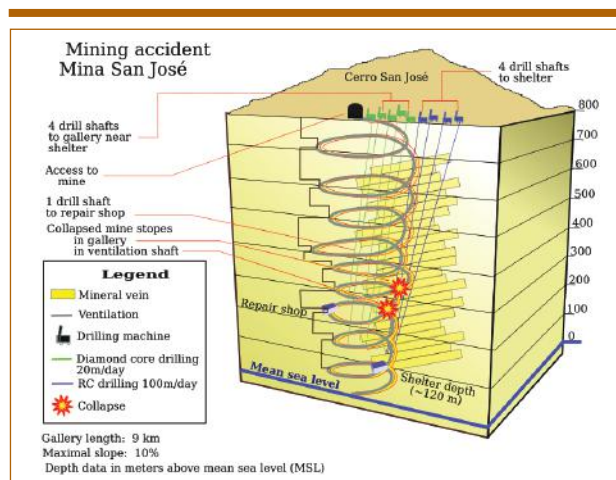
ФИЗИЧЕСКИ РИСКОВЕ

- Риск от свличане, срутване, пропадане, обрушаване, падане на скален материал

В резултата на извършване на минни дейности, протичане на геоложки процеси в масива или природни явления (земетресения) подземните минни изработки могат да станат нестабилни и да възникне опасност от свличане, срутване, пропадане, обрушаване и падане на скален материал, което създава риск за безопасността на спасителите и блокира достъпа до ключови зони в мината.

Енциклопедичен пример, станал и основа за игрален филм е инцидентът от 2010 г. в мина „Сан Хосе“, Чили, където 33 миньори са блокирани на дълбочина

700 m в продължение на 69 дни. Спасителната операция включва пробиване на тунели в нестабилни скални масиви и използване на специализирана капсула за евакуация. Тази операция е пример за иновативни сондажни технологии и ефективност при работа в екстремни условия. Инцидентът подчертава значението на опитен спасителен екип, включително и международното сътрудничество [2].



Фиг. 1. Схема на ситуацията и извършените спасителни дейности при инцидента в мина „Сан Хосе“, Чили [3]

- Риск от водокални и водни пробиви

Наводнението може да бъде резултат от навлизане на естествена вода, проливни дъждове или повреда на отводнителните системи. В тези случаи предизвикателствата пред спасителите са множество:

- Бързото покачване на нивото на водата в мините създава непосредствена заплаха за безопасността на работниците и целостта на оборудването;
- Изтичането на вода и водокални смеси в минните изработки създават риск от удавяне, затруднено движение и повишена опасност от токови удари от повредено електрическо оборудване.

- Почвата около мината е нестабилна, което увеличава риска от срутвания.
- Спасителите имат ограничено време и трябва да действат бързо, за да избегнат удавяне на блокираните миньори.

За да се справят с масивните количества вода, се използват помпи с голям капацитет, както и специални геотекстилни и материали за уплътняване, за да се спре проникването на вода. За отвеждането ѝ се правят нови дренажни тунели с помощта на сондажни машини. Инсталират се сензори за наблюдение на водните нива в реално време. От съществено значение за избягване на подобни инциденти са предварителните хидрогеоложки проучвания, редовния мониторинг и усъвършенстване на дренажните системи, включително и стабилно управление на хвостохранилищата.

През 2002 г. девет миньори в мината Quecreek, Пенсилвания са хванати във воден капан, след като при минни дейности пробиват съседна мина, пълна с вода. В продължение на 77 часа, Mine Safety and Health Administration (MSHA), щатски и местни спасители работят успешно, за да спасят всичките девет мъже (MSHA, 2002 г.).

● Риск от пожари и експлозии

Пожарите в мините са особено опасни поради ограниченото пространство и наличието на токсични химически вещества. Те могат да предизвикат изгаряния и задушаване на спасителите. Експлозиите, освен че причиняват незабавно унищожение, могат да доведат до дългосрочна нестабилност в структурата на мината, което допълнително усложнява спасителните операции.

През 2006 г. в мина „Саго“, Западна Вирджиния, САЩ настъпва експлозия на метан. Една от водещите хипотези предполага, че причината е удар на мълния. Образувалите се дим и отломки затискат 13 миньори, 12 от които загиват вследствие на отравяне с въглероден оксид. Един миньор, оцелява, макар и в критично състояние, а други 14 миньори се спасяват благополучно. Мобилизираните минни спасителни екипи от местни и национални агенции извършват сондажни операции за осигуряване на достъп, но мониторингът на въздуха показва високи нива на въглероден оксид, което забавя безопасното влизане. В този случай минните спасители установяват, че индивидуалните самоспасителни апарати, които е трябвало да осигурят въздух за дишане на затрупаните миньори, не са функционирали според очакванията. Вентилационната система е била компрометирана, което е попречило на бързото разпръскване на токсичните газове. След инцидента са препоръчани подобрени системи за мълниезащита, предложени са промени в самоспасителните апарати и комуникационните протоколи [4].

Като пример може да се посочи и бедствието в мина „Пайк Ривър“ през 2010 г. в Нова Зеландия - експлозия на метан, при която загиват 29 миньори. За тра-

гедията допринасят лошата вентилация и неадекватният мониторинг на метана (Royal Commission on the Pike River Coal Mine Tragedy, 2012 г.).

При експлозията в турската мина „Сома“ през 2014 г., спасителната операция продължава 96 часа, като оцеляват 485 човека, но 301 намират смъртта си, което направи случая най-голямата трудова злополука в Турция. Спасителните екипи пристигат в мината скоро след експлозията и успяват да осигурят свеж въздух в изработките на мината и да запазят живи, тези работници, които са в капан под земята. Гъстият дим възпрепятства напредъка в операциите за спасяване на още работници от мината. Експертният доклад разкрива, че въпреки че инцидентът можеше да бъде предотвратен, той „достигна катастрофални размери поради негативни практики в инфраструктурата на мината“ [5].

● Риск от обгазяване

Образуването на опасни химически вещества и смеси в мините представлява сериозна заплаха. Спасителите са изложени на риск от задушаване или отравяне. Вентилаторните системи често са повредени при инциденти, което прави безопасното влизане в мината още по-рисково.

Изследване сочи, че използването на сензори за мониторинг на газовите концентрации в австралийските мини значително подобрява безопасността.

ЗДРАВΟΣЛОВНИ РИСКОВЕ

● Сърдечен удар

Минните спасители са изложени на значителен риск от сърдечносъдови заболявания (ССЗ), дължащ се на специфичния характер на тяхната работа, която включва високо ниво на физически и психически стрес, опасности за здравето и чести екстремни ситуации [6]. Предприемат се мерки, включващи редовни медицински прегледи и програми за управление на стреса.

● Риск от инфекции

В някои случаи в мините могат да се съдържат заразени водоизточници или органични материали, които излагат спасителите на риск от инфекции. Ебола в Африка през 2014 г. показва необходимостта от строг контрол на санитарните условия в мините. След наводнения спасителите в Индонезия са изложени на заболявания като лептоспироза. Превантивните мерки включват използване на защитни облекла и ваксинация.

ПСИХОЛОГИЧЕСКИ РИСКОВЕ

● Психическо напрежение (стрес)

По време на изпълнение на спасителни и аварийно възстановителни работи минните спасители са подложени на силен психически стрес. Това води до

нарушаване на концентрацията, възбуда, страх и несигурност в действията, неправилна преценка на ситуацията и забавени реакции. По този начин се създават условия за вземане на грешни решения, което създава риск както за спасителите така и за пострадалите [7]. Има разработени системи за психологическа подкрепа, които осигуряват консултации и групови терапии за спасители, напр. в Норвегия.

● Физическо претоварване

В мините често се работи в среди с висока температура и висока влажност, което може да доведе до топлинен удар, обезводняване и изтощение. Физическата и психическа натовареност при спасителни действия увеличават риска от грешки, които могат да застрашат безопасността. От друга страна използването на средства за осигуряване на температурен комфорт на спасителите може значително да намали риска от злополуки [8]. Извършените изследвания за подобряване условията на труд в среди с високи температури, чрез използване на такива средства показват, че риска за безопасността на спасителите значително може да бъде намален [9].

ДРУГИ РИСКОВЕ

● Загуба на ориентация

Спасителите работят в условия на слабо осветление, прах и дим, което може да доведе до загуба на ориентация и възникване на инциденти и злополуки с минните спасители. Освен това липсата на видимост увеличава риска от падане или попадане в опасни зони.

● Работа в ограничени пространства

Работата в тесни пространства създава риск за безопасността на спасителите произтичащ от недостиг на кислород, наличие на токсични газове, физически стрес, психологическо напрежение, електрически и механични опасности и др. физически травми и затруднено придвижване.

● Повреди в оборудването

Повреди на спасителната техника при спасителни операции (кислородни апарати, лампи, комуникационни устройства и др.) може да застраши живота на спасителите. Липсата на редовна проверка води до значително повишаване на този риск [10].

Разглеждането на минали извънредни ситуации дава ценни идеи за подобряване на готовността и реакцията. Всички проведени спасителни действия могат да служат като важни поуки за глобалната минна индустрия относно управлението и реакцията при извършване на минно-спасителни и аварийно-възстановителни дейности.

Проактивният подход при извънредни ситуации в добивната промишленост започва с готовност. Това включва комбинация от обучение, технологии и систематично планиране.

УПРАВЛЕНИЕ НА РИСКА

Мерките за управление на риска при минните спасители включват:

Мониторинг на здравето:

- Редовни медицински прегледи за ранно откриване на хипертония, висок холестерол и други рискови фактори.
- Програми за оценка на психичното здраве.

Обучение за управление на стреса:

- Техники за релаксация, включващи дихателни упражнения и медитация.
- Осигуряване на психологическа подкрепа и достъп до терапия.

Подобряване на условията на труд:

- Осигуряване на по-добра вентилация и минимизиране на излагането на токсични вещества.
- Използване на автоматизирани системи за мониторинг, които следят параметри като концентрация на газове, температура, структурна стабилност и др. и могат да помогнат за откриване на ранни предупредителни знаци за аварии.
- Използване на технологични иновации. Използване на роботи и дронове със специално оборудване за инспекция на опасни зони, като по този начин се намалява риска за спасителите.
- Използване на усъвършенствани дихателни апарати. Леките апарати с възможност за продължително действие намаляват физическото натоварване.
- Адекватно планиране на смените с цел осигуряване на време за почивка и възстановяване.
- Използване на климатизирани работни облекла („умни облекла“).
- Използване на съвременни, специално конструирани минни превозни средства, които подпомагат изпълнението на различни задачи. Оборудвани са за подземно придвижване, транспортират бързо спасителните екипи, основните доставки и оборудването до местата на аварията. Специализираните превозни средства помагат засипването и отстраняването на отломки и така се стабилизируют засегнатите райони и се предотвратяват по-нататъшни срутвания.
- Ефективната комуникация е жизненоважна по време на минно-спасителните операции, затова

преносимите инструменти и системи, носени от спасителните екипи, трябва да позволяват надеждна връзка между полевите и контролните центрове, като осигуряват безпроблемна координация.

Насърчаване на здравословен начин на живот:

- Осигуряване на достъп до здравословни храни.
- Програми за физическа активност и фитнес на работното място.

Развиване на екипна подкрепа:

- Създаване на среда за отворена комуникация и взаимна подкрепа между колегите.
- Организиране на екипни срещи и занимания с цел подобряване на връзките и комуникацията между колегите.

Обучение и симулации

- Спасителните екипи трябва да преминават редовно обучение и да са добре запознати с протоколите за спешни случаи.
- Периодичното проиграване на планове за евакуация и провеждането на специализирано обучение за справяне с аварийни ситуации е важно за състоянието на минните спасители. Симулираните тренировки трябва да имитират сценарии от реалния живот, подготвяйки екипите да действат решително.
- Спасителните екипи трябва да са обучени да използват безопасни техники при работа в аварийни ситуации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

Рискът за безопасността на минните спасители като цяло е изключително висок, тъй като те често работят в опасни и непредсказуеми условия, свързани с тежки инциденти в мините. Условията на работа съчетават физически, психологически и емоционален стрес, а това значително увеличава натоварването върху организма. Освен това те са изключително уязвима група по отношение на сърдечно-съдовите заболявания. За да се намали рискът, е важно да се прилагат превантивни мерки, насочени както към физическото, така и към психическото здраве. Инвестициите в обучение, здравни програми и подобряване на условията на труд могат значително да повишат тяхната безопасност и благополучие.

Минно-спасителните дейности изискват специализирано обучение, модерна техника и ефективни здравни програми. Примерите от световната практика доказват, че инвестициите в иновации и обучение значително намаляват риска и увеличават безопасността на минните спасители. Подобряването на условията на труд и осигуряването на подходяща подкрепа са критични за успеха на всяка спасителна

операция. България може да почерпи опит от тези практики, за да подобри безопасността и ефективността на своите спасителни екипи.

Рискът за безопасността на минните спасители е висок, но чрез внедряване на технологични решения, обучение и подобряване на условията на труд могат да се минимизират рисковете. Световната практика предоставя ценни уроци, които могат да бъдат приложени и в българските минни условия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Крилчев, А. Преглед на изолиращите дихателни апарати със съгъстен кислород използвани в минно-добивния отрасъл. Годишник на МГУ Том 57 Свитък II Добив и преработка на минерални суровини - 2014
2. https://www.rmmagazine.com/articles/article/2010/12/01/-8-Crisis-Management-Lessons-from-the-Chilean-Mine-Rescue-?utm_source=chatgpt.com
3. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:MSJ.en.svg>
4. Report of investigation into the Sago mine explosion which occurred January 2, 2006, Upshur CO. West Virginia. West Virginia Office Of Miners' Health, Safety, And Training, December 11, 2006.
5. <https://www.bbc.com/turkce/haberler-turkiye-37093826>
6. Карамфилов, К., Л. Владимирова, П. Георева. „Оценка на сърдечносъдовия риск на работното място“ 2020 г - Практическо ръководство.
7. Крилчев, А. Психологическата подготовка – важен фактор при обучението на минните спасители. Седмо стручно советуване со меѓународно учество „Подекс – Повекс“ 14, Радовиш Македонија ISBN 978-608-65530-3-6
8. Крилчев, А. Изследвания за определяне степента на топлинна защита на нови модели охлаждащи жилетки при различни физическо натоварване, Списание „Минно дело и геология“, 2022 бр.3-4. ISSN 0861-5713
9. Крилчев, А., М. Михайлов. „Изследвания за подобряване условията на труд в среди с високи температури“, Научна конференция „Актуални проблеми на сигурността“ – НВУ Васил Левски – ISBN 978-954-753-200-7, COBISS.BG-ID 1269166052
10. Михайлов, М., Р. Гълъбов, Т. Бакърджиева, В. Доков. Дихателна и топлинна защита. С., 2009 г., с. 235.
11. The Lancet, Journal of the American Medical Association (JAMA)
12. World Health Organization, WHO
13. Centers for Disease Control and Prevention, (CDC)
14. Oxford Textbook of Medicine
15. <https://delpem.com>
16. <https://www.chcrr.org>
17. <https://www.heart.org>
18. <https://www.oralacademy.bg>
19. <https://bg.texasheart.org>
20. <https://www.cochranelibrary.com>
21. <https://ehnhart.org>

ТЕХНОЛОГИЧНИ ИНОВАЦИИ В БЕЗОПАСНОСТТА НА ТРУДА

Ас. инж. Николай Илиев, e.mail: niliev@tugab.bg
 Доц. д-р. инж. Красимир Иванов, e.mail: krmri@tugab.bg
 Технически университет, Габрово

TECHNOLOGICAL INNOVATIONS IN SECURITY AT WORK

Ass. Eng. Nikolay Iliev, e-mail: niliev@tugab.bg
 Assoc. PhD Eng. Krasimir Ivanov, e.mail: krmri@tugab.bg
 Technical University of Gabrovo

РЕЗЮМЕ

Безопасността на труда е най-важният аспект за всяка организация, която се стреми към ефективност и благополучие на своите служители. С напредъка на технологиите се появяват нови инструменти и методи за управление на рисковете и подобряване на условията на труд. В тази статия ще разгледаме как съвременните технологии допринасят за безопасността на труда, като се фокусираме върху виртуалната реалност, интелигентните лични предпазни средства, дистанционното наблюдение, автоматизацията и Индустриалния интернет на нещата.

KEYWORDS: индустриален интернет на нещата; интелигентни лични предпазни средства; виртуална реалност; вградени сензори

ABSTRACT

Occupational safety is a critical aspect for any organization striving for the efficiency and well-being of its employees. As technology advances, new tools and methods emerge to manage risks and improve working conditions. In this paper, we will look at how modern technology contributes to occupational safety by looking at various aspects such as virtual reality, smart personal protective equipment, remote monitoring, automation and the Industrial Internet of Things (IIoT).

KEYWORDS: Industrial internet of things; smart personal protective equipment; virtual reality; built-in sensors

УВОД

Цифровизацията и развитието на технологиите предлагат потенциал за иновативно развитие на работното място, но също така ни изправя пред нови предизвикателства. Предвиждането на възможните трудности свързани с безопасността и здравето при работа (БЗР) може да помогне за извличане на максимална полза от новите технологии,

като същевременно се гарантира сигурността на работната среда. При добро управление, цифровизацията и развитието на технологиите може да намалят рисковете на работното място и да създадат нови възможности за подобряване на условията на труд. развитието на цифровите технологии като изкуствения интелект (ИИ), усъвършенстваната роботика, широко разпространената свързаност, „интернет на нещата“ (IoT) и големите информационни

Доклад, изнесен на BULCAMC'24 - „Автоматизация в минната индустрия и металургията“, Национална научно-техническа конференция с международно участие, организирана от НТС по минно дело, геология и металургия, в периода 21-22 ноември 2024 г., София



АС. ИНЖ. НИКОЛАЙ ИЛИЕВ придобива бакалавърска степен от Техническия университет - Габрово през 2019 г. със специалност „Мобилни и сателитни комуникации“, а през 2021 г. - магистърска степен по „Комуникационна техника и технологии“ в същия университет. Професионалните му интереси включват съвременните комуникации, както и развитието на 5G и IoT мрежи. С опита си в програмирането на PLC има познания в автоматизацията на индустриални процеси; мониторинг и контрол на производствени процеси и индустриален интернет на нещата (IIoT). Интересите му обхващат проектирането и разработването на автоматизирани контролни и измервателни системи чрез Arduino, ESP32 и други микроконтролери с приложение в индустрията и научните изследвания. Инж. Илиев притежава пета квалификационна степен по електробезопасност.



ДОЦ. Д-Р ИНЖ. КРАСИМИР ИВАНОВ завършва КПИ Киев, Украйна със специалност „Електроцентрали“. От 2020 г. е ръководител на катедра „Основи на електротехниката и електроенергетиката“ в ТУ - Габрово. През 1991 г. защитава докторска дисертация в същия университет, а от 2002 г. е доцент. Води лекции, семинарни и лабораторни упражнения по „Електроенергетика“, „Техника на високите напрежения“, „Електрически мрежи и системи“, „Пренапрежения и защита в ЕСПП“ и „Електрическа част на електроцентрали и подстанции“; „Технически устройства в БТ“ и др. През периода 1993 г. - 1999 г. специализира в техническите университети във Виена, Берлин и Щутгарт. Ръководи множество проекти, свързани с проектиране, изследване и диагностика на електроенергийни обекти. Автор е на над 85 публикации и 14 учебници и учебни помагала. Доц. Иванов е регистриран електроенергиен експерт и има правоспособност за изследване на енергийна ефективност на сгради и съоръжения.

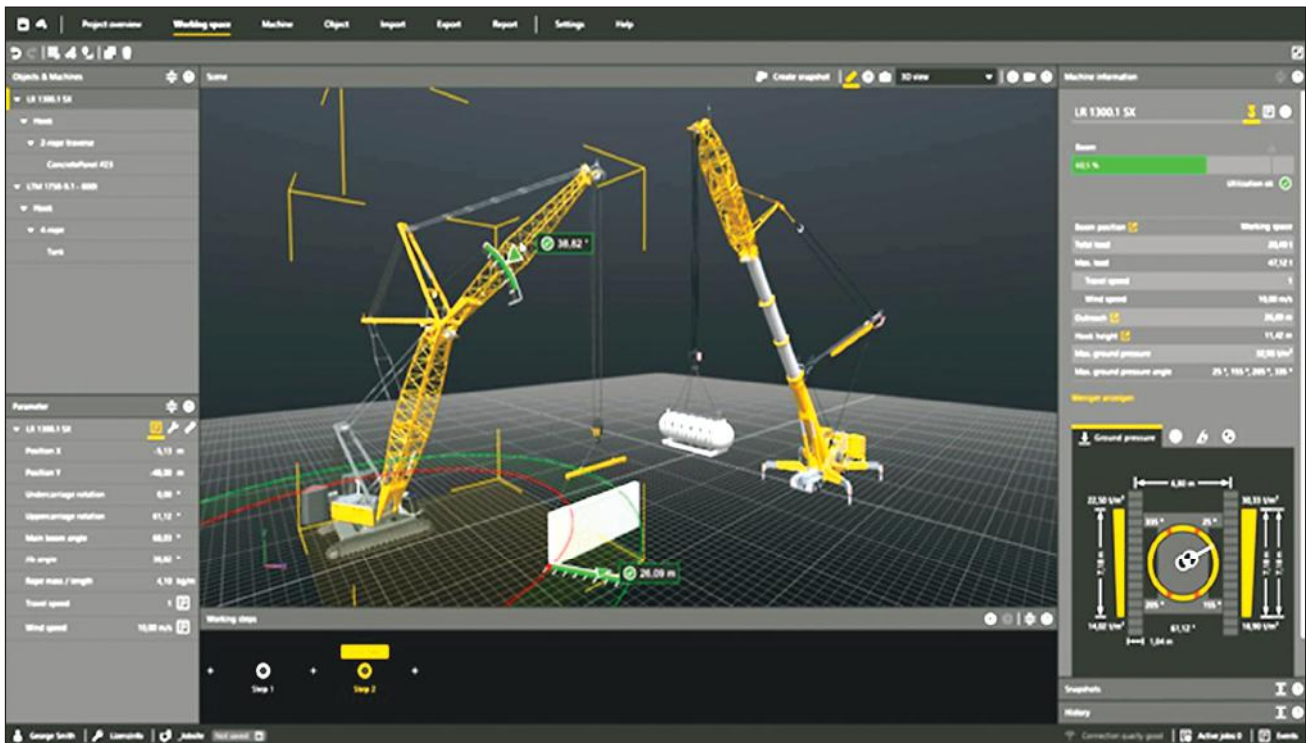
масиви, носимите устройства, мобилните технологии и онлайн платформите, променя естеството и местонахождението на работата, кой и кога работи, както и начина на организиране и управление на труда. Днес цифровите технологии предоставят основни услуги за всички сектори на нашата икономика и общество. Безопасността на труда е критичен аспект за всяка организация, стремяща се към ефективност и благополучие на своите служители. С развитието на технологиите се появяват нови инструменти и методи за управление на рисковете и подобряване на условията на труд.

ИЗЛОЖЕНИЕ

Безопасността на труда е критичен аспект за всяка организация, стремяща се към ефективност и благополучие на своите служители. С развитието на технологиите се появяват нови инструменти и методи за управление на рисковете и подобряване на условията на труд. Ще разгледаме как съвременните технологии допринасят за безопасността на труда, като разгледаме различни аспекти като виртуална реалност, умни лични предпазни средства, дистанционно наблюдение, автоматизация и индустриален интернет на нещата (IIoT). Виртуалната реалност (VR) предлага иновативен подход за обучение по безопасност на труда. Чрез симулации на реални

опасни ситуации, VR позволява на служителите да практикуват реакциите си, без да бъдат изложени на реален риск. Това увеличава тяхната готовност и намалява вероятността от грешки в реални ситуации. Разширената реалност (AR) добавя дигитални елементи към реалната среда, като предоставя допълнителна информация и насоки в реално време. Например, AR може да показва инструкции за безопасност или да маркира опасни зони в производствената среда, което помага на работниците да избягват рискове. Виртуалната и добавената реалност постепенно намират приложение в различните икономически дейности, като подпомагат, оптимизират и предвиждат различни рискови процеси за човека. В един от най-рисковите сектори за здравето и безопасността на трудещите се е строителството.

За целта са създадени редица софтуерни решения за предвиждане на рискови ситуации във виртуална среда още преди да се случат. Приложението Crane Planner 2.0 на Liebherr (фиг. 1) позволява да се избере оптималното оборудване за конкретната задача. Самите оператори на тежката строителна техника оценяват добавката към оборудването им в кабината. С приложението става възможно да се конфигурират кранове и въжени багери в различни позиции, а комбинациите са неограничени. Потопен във виртуалната реалност, която му създава системата и чрез която обхожда строителната площадка,



Фиг. 1. Приложение за VR Crane Planner 2.0 на Liebherr

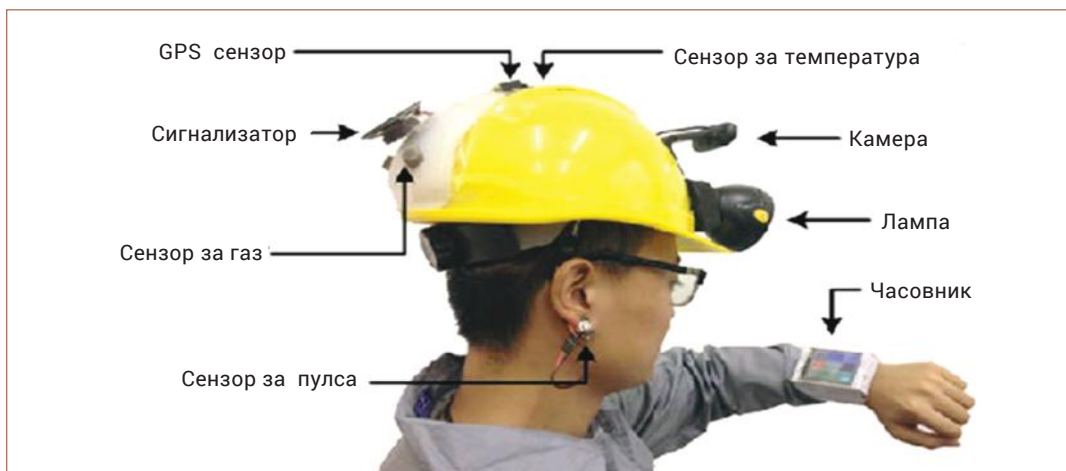
операторът може да проучи всички възможни движения на машините и да ги оцени в контекста на безопасността на работната среда.

Приложението комбинира подробни интерактивни триизмерни модели с планираните данни за натоварванията на крана или багера във всеки един момент. Могат да се въвеждат допълнителни данни, така че системата да отчете потенциални стълкновения или други рискове. Технологията има възможностите да гарантира покриването на стандартите за безопасност, което е от особено значение при планиране и изпълнение на повдигателни операции за изключително тежки товари. Софтуерът разпознава потенциални несъответствия между характеристиките на крана, на товара, на земната основа, на околната среда, както и не спазени безопасни разстояния. В повечето случаи „умната“ част от интелигентните ЛПС е електроника. В този случай интелигентните ЛПС се комбинират традиционно ЛПС (напр. защитно облекло) с електроника, като сензори, детектори, данни трансферни модули, батерии, кабели и други елементи. Добре известен пример, който вече е бил представен на търговски панаири е интелигентно защитно облекло за пожарникари (фиг. 2). Вградени са различни сензори в пожарникарските облекла. Те измерват различни функции и показатели, след което изпращат данните за анализирани.

Събирането и разпространението на данни, събрани от носима технология, се постига чрез киберфизическа система (CPS), която по същество е интеграция на изчисления, работа в мрежа и физически проце-



Фиг. 2. Схема на пожарозащитно облекло с вградени сензори



Фиг. 3. Вградени елементи в интелигентен шлем за следене на показатели

си. Казано по-просто, става въпрос за събиране на данни, които да се използват като информационни знания за вземане на по-добри решения в реално време. В противопожарната служба пример би бил биометричният мониторинг на физиологичното състояние на пожарникарите. Събирането на данни може да включва улавяне на сърдечната честота, честотата на дишане, телесната температура и електрокардиограма (ЕКГ) от носени на тялото сензори. Обработката ще използва алгоритми за определяне и предупреждение, ако се установи, че тези нива са на опасно ниво, поотделно или в комбинация. След това информацията ще трябва да бъде доставена във формата, необходима на устройството. Стъпката на процеса помага да се анализира информацията, за да бъде предотвратен риск от губене на съзнание или риск от задушаване на пожарникарите. Умните каски и очила, оборудвани със сензори, следят жизнените показатели на работниците и околната среда. Те могат да предупреждават за опасни нива на умора или токсични вещества, което позволява на работодателите да предприемат превантивни мерки. На **фиг. 3** е изобразен интелигентен шлем за ранно предупреждение на ниво мрежа в големи нефтохимически заводи.



Фиг. 4. Smart ръкавици

Умните ръкавици (**фиг. 4**) могат да следят движенията и натоварването на ръцете, като помагат за предотвратяване на мускулни и ставни травми. Те също така могат да предоставят данни за ефективността и безопасността на работниците в реално време.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Светът на труда се променя бързо, което налага въвеждането на иновативни стратегии и подходящо регламентиране, които да придружават промените в технологиите, организацията на труда и формите на заетост и да ограничат въздействието на тези промени върху БЗР. Цифровите технологии могат да бъдат в помощ на усилията за здравословни и безопасни условия на труд по различни начини, например като позволят извеждането на работници от опасни условия на работа, чрез иновативни начини за контрол на експозицията или чрез подобряване на качеството на труда посредством облекчаване на работниците в повтарящите се или еднообразни задачи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Friedhelm Kring: Smarter Arbeitsschutz, KI in Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz, Oktober 2023,, www.bionline.de
2. Deborah PETRAT: Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch? Künstliche Intelligenz im arbeitswissenschaftlichen Kontext – eine definitorische Einordnung anhand menschenzentrierter Betrachtungsebenen von Arbeitsprozessen, Institut für Arbeitswissenschaft, Frühjahrskongress 2020, Berlin
3. André STEIMERS, Thomas BÖMER: Arbeit interdisziplinär analysieren – bewerten – gestalten Auswirkungen künstlicher Intelligenz auf Normung und Arbeitsschutz, Frühjahrskongress 2019, Dresden Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (IFA)
4. Inka Knappertsbusch, Künstliche Intelligenz und Arbeitsschutz – Chancen und Risiken, <https://www.cmshs-blogg.de/rechtsthemen/kuenstliche-intelligenz/kuenstliche-intelligenz-und-arbeitsschutz-chancen-und-risiken/>

ТЕХНОЛОГИЯ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА ЕСТЕСТВЕНИ И ИЗКУСТВЕНИ КАВЕРНИ С ПОМОЩТА НА CARLSON C-ALS GYRO

Инж. Александър Ефимов, e-mail: aefimov@carlsonsw.com
Carlson Software Inc

Инж. Михаил Димитров, e-mail: darisconsultood@gmail.com
„Дарис консулт“ ООД

TECHNOLOGY FOR THE STUDY OF NATURAL AND ARTIFICIAL CAVERNS USING CARLSON C-ALS GYRO

Eng. Aleksandar Efimov, e-mail: aefimov@carlsonsw.com
Carlson Software Inc

Eng. Mikhail Dimitrov, e-mail: darisconsultood@gmail.com
Daris Consult Ltd.

РЕЗЮМЕ

Формирането на подземни каверни и празнини е резултат от естествени геоложки процеси и човешка дейност, което може да доведе до сериозни инженерно-геоложки проблеми като срутвания, деформации и компрометиране на инфраструктурата. За минимизиране на рисковете е необходимо геодезическо, маркшайдерско и геофизично обследване, картографиране на изоставените подземни обекти и прилагане на инженерно-геоложки методи за стабилизация. Съвременни технологии като Carlson C-ALS Gyro позволяват прецизно 3D лазерно сканиране на кавернозни структури, осигурявайки надеждна оценка на обемите и безопасността. В статията е разгледано успешното използване на Carlson C-ALS Gyro в мината Sishen, Южна Африка, за контрол на запълването на кухини, както и в урановото находище Cigar Lake, Канада, където подпомага безопасния добив и управление на минните празнини. Използването на Carlson C-ALS Gyro намалява разходите, позволява дистанционен мониторинг и значително повишава безопасността при работа в подземни условия. Прецизното планиране на подземните комуникации намалява риска от нежелани геодинамични процеси и осигурява дългосрочна стабилност. Мониторингови системи и кадастрални регистри на кавернозните зони са от съществено значение за предотвратяване на аварийни ситуации и щети върху населението и околната среда. Внедряването на съвременни методи за наблюдение и контрол допринася за устойчивото развитие и опазването на подземните води и природните ресурси.

КЛЮЧОВИ ДУМИ: промишлени лазерни скенери, каверни

ABSTRACT

The formation of underground caverns and voids is a result of natural geological processes and human activities, which can lead to serious engineering and geological problems such as collapses, deformations and infrastructure disruption. To minimize risks, geodetic, marshaling and geophysical surveys, mapping of abandoned underground facilities, and the use of engineering-geological stabilization methods are necessary. Modern technologies such as the Carlson C-ALS Gyro allow for precise 3D laser scanning of cavernous structures, providing reliable volume and safety assessment. This article discusses the successful use of the Carlson C-ALS Gyro at the Sishen mine in South Africa to monitor void filling, and at the Cigar Lake uranium deposit in Canada, where it helps ensure safe mining and void management in the mine. Using the Carlson C-ALS Gyro reduces costs, enables remote monitoring and significantly improves safety when working in underground environment. Precise planning of underground communications reduces the risk of undesirable geodynamic processes and ensures long-term stability. Monitoring systems and cadastral registers of cavernous zones are essential for preventing emergencies and damage to the population and the environment. The introduction of modern monitoring and control methods contributes to the sustainable development and protection of groundwater and natural resources.

KEYWORDS: industrial laser scanners, caverns



ИНЖ. АЛЕКСАНДЪР ЕФИМОВ получава бакалавърска степен по минно инженерство през 2007 г., а по-късно повишава квалификацията си по програми за професионално обучение по продажби и управление на проекти. През 17-годишната си кариера работи с компании от различен мащаб, подпомагайки успешната интеграция на съвременни технологии, включително професионално оборудване и софтуер, в техните дейности. Присъединява се към Carlson Software през 2014 г. Като регионален директор „Продажби“ работи с минни, геодезически и строителни инженерни компании в Индия, Казахстан, Турция, Монголия и Югоизточна Европа, като се стреми към разширяване на партньорската мрежа и изграждане на устойчиви взаимоотношения с клиентите. Професионалните му интереси са фокусирани върху насърчаване на автоматизацията и иновациите, като по този начин той предоставя решения, които оптимизират работните процеси и правят проектите по-ефективни и икономически устойчиви.



ИНЖ. МИХАИЛ ДИМИТРОВ е магистър инженер по „Разработка на полезни изкопаеми“, специализация „Минно строителство“, към МГУ „Св. Ив. Рилски“. Притежава международен сертификат по технология на кариерите към Университета в Дерби, Англия, както и допълнителна професионална квалификация от Стопанската академия „Димитър А. Ценов“, гр. Свищов. Целият му професионален път е свързан с минното дело, като през годините натрупва богат практически опит. Има опит и в сферата на инвестиционното проектиране и строителния надзор. От 2020 г. работи в сътрудничество с Carlson Software, като усилията им са насочени към внедряването на съвременни промишлени скенери в минните предприятия. Фирмата има успешно реализирани проекти съвместно с

български компании, както и полага усилия в създаването на методика за изследване и картиране на естествените празнини в земните недра (карст и кавернозност), както и в изкуствено създадените - техногенни изработки/празнини с цел повишаване на безопасността.

ВЪВЕДЕНИЕ

Формирането на естествени или изкуствени каверни и празнини под земната повърхност, както и в пространството между ограждащите елементи на различни конструкции и околната геоложка среда, е резултат от взаимодействието на естествени геоложки процеси и техногенната дейност на човека. Тези процеси могат да доведат до сериозни инженерно-геоложки и строително-технически проблеми, като компрометиране на конструкции, слягания на терена, срутвания и локални геодинамични нарушения.

ЕСТЕСТВЕНИ ГЕОЛОЖКИ ПРОЦЕСИ, ВОДЕЩИ ДО ОБРАЗУВАНЕ НА КАВЕРНИ

Естествените празнини в земната кора се формират предимно в резултат на геоложки процеси, които протичат в продължение на хиляди или дори милиони години. Един от най-характерните примери са варовиковите масиви, които заемат огромни площи – често достигащи стотици квадратни километра. В тези масиви се развиват карстови процеси, при които повърхностните и подземните води разтварят варовика и извличат калция от него, създавайки сложни системи от каверни, подземни реки и пещери.

Карстовите кухини могат да бъдат с различни размери – от малки празнини до обширни пещерни комплекси. Когато се намират в близост до инженерни съоръжения или населени места, те представляват сериозна заплаха за стабилността на терена. Внезапното им срутване може да доведе до пропадания на земната повърхност, компрометиране на сгради, пътна инфраструктура и подземни съоръжения.

Освен карстовите процеси, до образуването на естествени празнини допринасят и други геологични явления, като: ерозия и размиване на скалите от подземни или повърхностни води; тектонска активност, която води до образуване на разломи и кухини; газови и магматични процеси, при които се формират каверни в резултат на освобождаване на газове или магма от недрата на Земята.

ТЕХНОГЕННИ ПРОЦЕСИ, ВОДЕЩИ ДО ОБРАЗУВАНЕ НА ПРАЗНИНИ

Човешката дейност също води до образуването на подземни кухини, като в повечето случаи те са свързани с подземната инфраструктура и добивната индустрия. Техногенните каверни могат да бъдат категоризирани в три основни типа според механизма на формиране и тяхното влияние върху геоложката среда:

Празнини, образувани в резултат на взаимодействието между подземната инфраструктура и хидрогеоложката среда

В случаите, когато подземните инженерни съоръжения – тунели, галерии, шахти и други – са разположени в среда с активна циркулация на подземни води, съществува висок риск от образуване на скрити кухини зад хидроизолационните слоеве. Дори когато хидроизолацията е ефективна, водата продължава да прониква в микропукнатините на околните скални или почвени масиви, като постепенно отмива материала и образува кухини.

Тези скрити празнини могат да доведат до следните неблагоприятни последици:

- Намаляване на носимоспособността на скалния масив, което повишава риска от обрушаване и деформации в тунелите и галериите;
- Рязко повишаване на водното налягане в кухините, което може да доведе до хидравличен пробив в инженерните съоръжения и наводняване на подземните обекти;
- Геодинамични нарушения в околната среда, които могат да предизвикат пропадания и деформации на земната повърхност.

Празнини, образувани вследствие на аварийни ситуации в подземната инфраструктура

Аварийни течове от водопроводи, канализационни мрежи и други комуникации често водят до ерозия и отмиване на околния материал. В такива случаи се формират кухини, които с времето нарастват и могат да доведат до внезапни пропадания, свлачища или мулди в градска среда. Подобни процеси са особено рискови в зони с интензивно застрояване, където подземните комуникации са изградени в непосредствена близост до сгради и пътна инфраструктура.

Типични проявления на този тип каверни са:

- Неочаквани пропадания на пътни настилки;
- Слягане на терена около засегнатите обекти;
- Свлачищни процеси, застрашаващи сградите на повърхността.

Празнини, свързани с изоставени подземни изработки

Изоставените подземни галерии, рудници, хидротехнически тунели и военни съоръжения представляват значителен риск за устойчивостта на земната повърхност. В повечето случаи ликвидацията на тези обекти се извършва само чрез затваряне на входовете и изходите, което не предотвратява дългосрочните геодинамични ефекти.

Основните проблеми, свързани с тези кухини, включват:

- Дренажиране на подземните води, което може да доведе до неравномерно слягане на терена;

- Срутвания в старите изработки, предизвикващи вторични деформации на земната повърхност;
- Липса на адекватен кадастър на изоставените подземни обекти, което затруднява инженерните мерки за тяхното обезопасяване.

В заключение може да се обобщи, че образуването на каверни и празнини в земната среда е сложен процес, който зависи както от природни геоложки фактори, така и от човешката дейност. В градска и индустриална среда тяхното възникване често остава незабелязано, докато не доведе до внезапни аварийни ситуации.

За ефективно управление на тези рискове е необходимо:

- Периодично геодезическо и геофизично обследване на територии с подземна инфраструктура и активни карстови процеси;
- Разработване на кадастър на изоставените подземни изработки и тяхното картографиране;
- Прилагане на съвременни инженерно-геоложки методи за стабилизиране на терени с висока вероятност за сляганя и срутвания.

Липсата на достъп е съществен проблем, който затруднява както оценката на съществуващото състояние, така и планирането и остойностяването на обемите възстановителни и ликвидационни строително-монтажни работи.

Изследването на кавернозната среда следва да се извършва с оглед на:

- **Опазване на кавернозната среда (система).** Коректното планиране на всички бъдещи човешки дейности, имащи пряко отношение към кавернозната среда и преминаващите през нея води, е от ключово значение за:
 - Определяне на подходящите зони за разполагане и развитие на населените места, като се вземат предвид особеностите на карстовите терени.
 - Оптимално планиране на подземните комуникации и инфраструктурата на населените места, за да се минимизира въздействието върху кавернозните структури.
 - По-добро разбиране и проследяване на подземните водни потоци, преминаващи през карстовите системи, което ще позволи коректна оценка на количествата и качеството на водните ресурси.
- **Опазване на живота и здравето на хората.** Познването на кавернозните системи е предпоставка за:
 - Безопасно използване на земеделски и горски територии, както и защита на съществуващите населени места и инфраструктура.
 - Правилно проектиране и изпълнение на нови инфраструктурни проекти (автомагистрала, тунели, язовири), чрез създаването на

подземен кадастър на карстовите системи. Изготвяне на база данни с рисковите зони въз основа на кадастралната информация – идентифициране на параметри като дълбочина, площ и обем на каверните.

- Организиране на мониторингова система за следене на развитието на карста – анализ на скоростта и посоката на неговото изменение, което ще позволи превантивни мерки срещу нежелани геодинамични процеси.

Липсата на адекватно наблюдение и регулация на техногенни празнини може да доведе до значителни материални щети, разрушения и дори човешки жертви. За да се избегнат нежелани последици, още на етапа на проектиране на подземните изработки следва да бъдат заложи:

- Инспекционни дейности – определяне на методология за контрол по време на изграждането и експлоатацията.
- Мониторинг и анализ на стабилността – проследяване на измененията в геоложката среда и възможни деформации.
- Превантивни мерки – прилагане на инженерни решения за минимизиране на риска от сривове и неочаквани промени в подземните условия.
- Цялостният контрол върху кавернозните системи – както естествени, така и техногенни – е критичен фактор за устойчивото развитие, опазването на природните ресурси и безопасността на населението.

Въпреки всички превантивни мерки и предварителни изследвания, работата в дискретна среда винаги крие потенциални рискове и изненади. Минно-геоложките проучвания и експлоатацията често са изправени пред неизвестни фактори, като непредвидени кухини, разломи, нестабилни скални маси или остатъчни празнини от минала дейност.

В съвременната практика с развитието на сканиращите лидарни технологии се предоставя възможност за високо-прецизно картографиране и анализ на естествени и техногенни кухини. Един от най-точните и надеждни уреди, използвани в тази област, е Carlson C-ALS Gyro. Това е специализирана система за подземно 3D лазерно сканиране, която позволява бързо и детайлно събиране на пространствени данни дори в труднодостъпни и рискови зони.

Carlson C-ALS Gyro е проектиран за висока точност при измерване на обеми и геометрия на кухини, като предлага:

- Компактност и адаптивност – способност за работа в ограничени пространства и трудно достъпни подземни участъци;
- Гириостабилизация – елиминиране на грешки при ориентацията, което позволява висока точност на резултатите;

- Генериране на облаци от точки – улесняващ последващите геостатистически анализи, структурен контрол и моделиране;
- Бързо картографиране – съкращаване на времето за теренно проучване и подобряване на ефективността на минните операции.

В следващите редове са представени два практически примера за приложението на Carlson C-ALS Gyro, които демонстрират възможностите, предлагани от съвременните лидарни и облачни технологии. Като примери са посочени изследването и картирането на пещерата Sishen, под едноименната мина в Южна Африка и определянето на обемите за обратно запълване в мината Cigar Lake Mine, Канада:

ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПЕЩЕРАТА SISHEN

Мината Sishen се управлява от Kumba Iron Ore (член на Anglo American Plc Group) и се намира в провинция Северен Кейп в Южна Африка. Пещерата Сишен е открита под мината през 1978 г., когато изпълнител на сондажи достига до кухината на дълбочина 120 m. Кухината е дълга 260 m и варира в ширина между 45 m и 130 m. През 1989 г. е решено да се из земе покривът на пещерата, който се състои от 6,8 m висококачествен хематит.

През 1993 г. се прокопава и изгражда шахта с дълбочина 80 m през тавана в южната част на пещерата, което е дало възможност да се влезе в района, който тогава е бил пълен на 90% с вода, **фиг. 1**.

С цел да се премине безопасно през пещерата и да се продължи нормалния добив без да се оставят загуби, е взето решение, пещерата да бъде запълнена с кварцит, след което да се продължи с конвенционалния добив с багери и камиони.

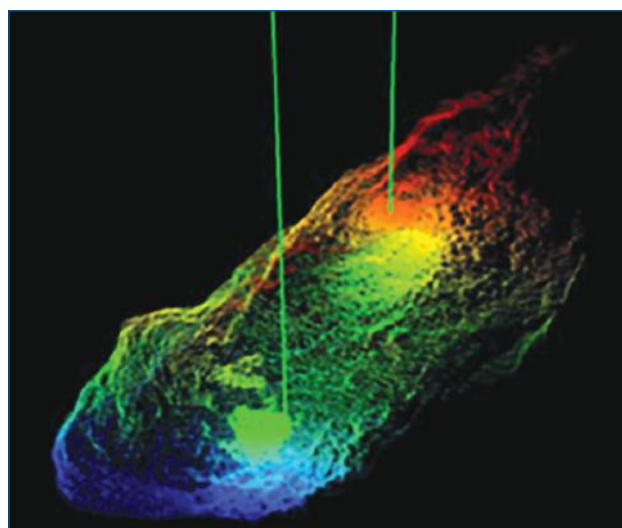
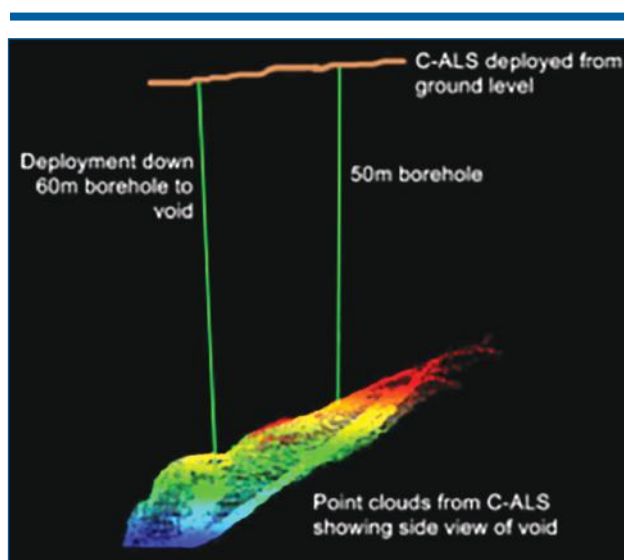
С цел контрол на запълването са били прокарани допълнителни шахти. Отчетено е, че прокарането на шахтите е скъп и времеемък процес и не винаги е безопасно за влизане в пещерата през шахтите с цел контрол на запълването, **фиг. 2**.



Фиг. 1. Пещерата от вътре след прокарането на шахтата през 1993 г.



Фиг. 2. Устието на шахтата, използвана за запълване на пещерата и подготовка и поетапно спускане на Carlson C-ALS Gyro в сондажа



Фиг. 3. Разположение на сондажите за достъп до пещерата и генерираният „облак“ от точки след сканирането

През май 2007 г. C-ALS е представен на място като решение на проблема с контрола на запълването и осигуряване на безопасност. Задачата е била да се проучи остатъка от пещерата и да се оцени размера и обема на запълвачните работи и при необходимост да се коригира проекта.

Скнерът е прикачен на шанги от фибростъкло Boretrak с дължина 1 m и е спускан последователно в общо трите прокарани сондаж диаметър 250 mm, като най-дълбокият е бил 60 m.

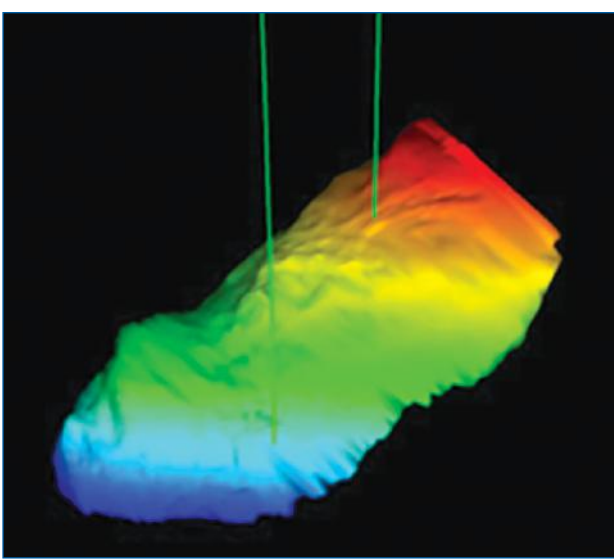
По време на спускането на C-ALS в сондажите, са вземани показания от вътрешните сензори на Carlson C-ALS Gyro. Тези данни, заедно с точното измерване на азимута на целия сноп шанги спрямо повърхността, гарантират, че всички сканирани точки автоматично се геореферират с координати x , y , z , фиксирани към местната координатна система на мината.

В дъното на сондажите (горнището на пещерата), Carlson C-ALS Gyro е позициониран и с моторизираната сканираща глава в рамките на около 40 min е извършвано пълно 360° сканиране, **фиг. 3**. Сканиранията от всички сондажи се обединяват в един общ обект и се изследват за „слепи сенки“ (несканирани зони).

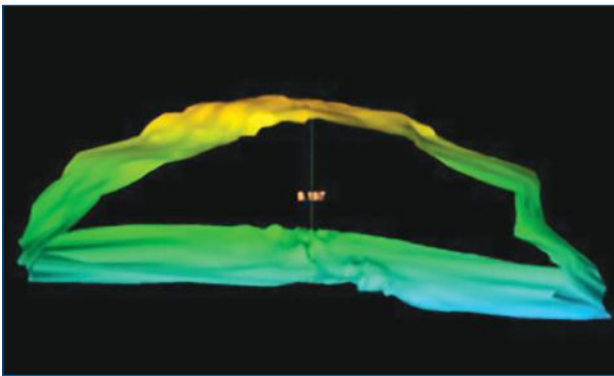
След проверката за несканирани зони, с помощта на софтуера C-ALS Voidworks, всички точки са превърнати в гладка повърхност, образувайки затворен модел на изследваната празнина. На база на този модел е изчислен обема на оставащите празнини, **фиг. 4** и **фиг. 5**.

През 2008 г. е била прокарана последната шахта, от която е извършено и финалното запълване на пещерата.

В заключение може да обобщим, че прилагането в тази задача на Carlson C-ALS Gyro осигури:



Фиг. 4. Блоков модел на пещерата ориентиран по X, Y и Z



Фиг. 5. Произволно сечени на пещерата с помощта на блоквия модел

- Прецизно определяне на обемите, които трябва да бъдат запълнени;
- Оптимизиране на разходите за обратното запълване чрез минимизиране на излишния материал;
- Гарантиране на безопасността и дългосрочната стабилност на минните изработки.

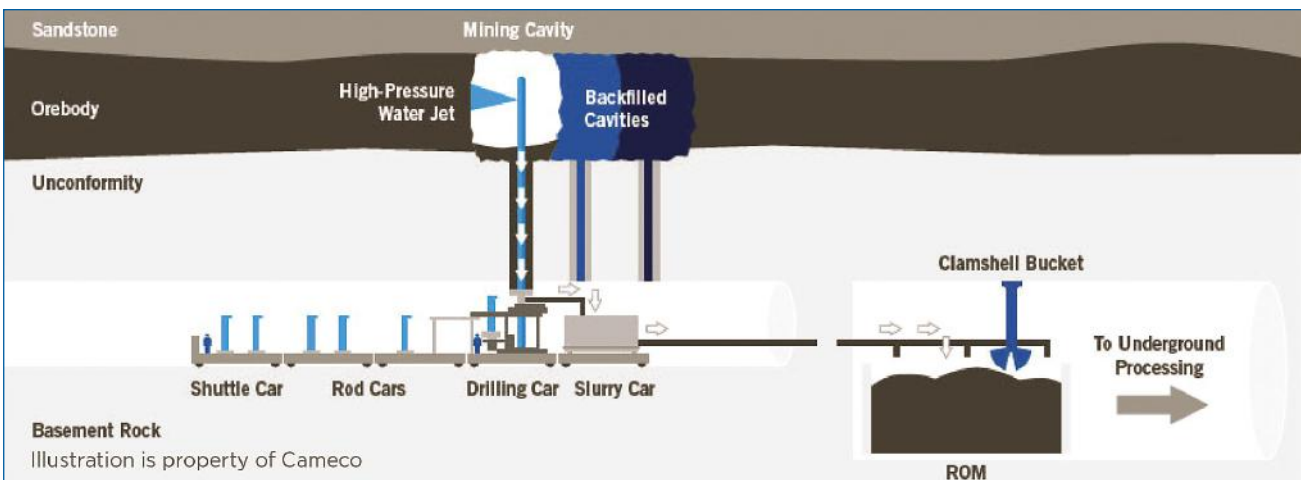
ИЗСЛЕДВАНЕ НА УРАНОВАТА МИНА CIGAR LAKE, КАНАДА

Едно от най-големите находища за уран в света Cigar Lake се намира в северната част на Саскачеван, Канада. Находището се разработва подземно, като добивът се подпомага от Carlson C-ALS Gyro.

За да се добива безопасно и с цел опазване на подземните води се използва реактивната сондажна система на Cameco (Jet Boring System (JBS), която включва замразяване на рудното тяло (разположено на близо 450 m под повърхността). Разтвор, охладен до -40 °C, се подава по тръбопроводи с голям диаметър под земята до находището. Минна машина пробива замръзналото рудно тяло и прокарва вертикален сондаж в него (на около 70 m дълбочина). С помощта на хидромонитор се разбиват рудосъдържащите формации и получения шлам се изпомпва по вертикалния сондаж към съгъстител, от където обезводнения материал се извозва към повърхността.

Новополучените камери след изземване на урановата руда се запълват с цел управление на горнището.

Процесите по хидродобива и запълването са изцяло дистанционни, без работно място в забоя. След всеки цикъл на хидродобив се извършва контролно замерване с Carlson C-ALS Gyro с цел оценка на извлекаемостта на рудата. След приключване на добива в камерата се прави финално замерване за определяне на обема, след което започва процеса по обратно



Фиг. 6. Схема на добивните работи и обратното запълване



Фиг. 7. Скенерът Carlson C-ALS Gyro се подава до камерата през предварително прокаран сондаж за достъп

запълване. Процесът на добив и обратно запълване е показан схематично на **фиг. 6**.

Скенерът Carlson C-ALS Gyro се подава през сондаж за достъп до камерата. Системата е ориентирана, спрямо сондажа с цел ориентиране в локалната координатна система на мината. Извършването на такава е операция е показано на **фиг. 7**.

Вътрешният жirosкоп в скенера C-ALS гарантира, че това може да се направи без използване на магнитен компас и без да е необходимо да се разчита на механични устройства за подравняване. С жirosкопа C-ALS наклонът и посоката на сондажа могат да бъдат установени под всякакъв ъгъл, независимо дали сондажа се прокарва надолу, нагоре или в хоризонтален отвор, **фиг. 8**. Записаните данни предоставят на производствения екип информация,

необходима за оптимизиране и наблюдение на операциите.

Този пример, ясно показва приложението на съвременните лидарни технологии в контрола на добивните работи, като в случай дори няма обособено работно място, т.е. миньора (оператора) действа дистанционно и контрола се извършва също дистанционно.

Използването на Carlson C-ALS Gyro в мина Cigar Lake ясно показва приложението на съвременните технологии, които значително подобряват точността на сканирането на празнини и играят решаваща роля в модерния добив на висококачествен уран.

Техническото описание на уреда Carlson C-ALS Gyro е показано на **табл. 1**.



Фиг. 8. Общ изглед на Carlson C-ALS Gyro

Лазерен модул	
Класификация на лазера (IEC / EN 60825-L 2014). (Съответства на 21 CRF 1040.10 и 1040.11, с изключение на съответствието с IEC 60825-1 Ed. 3., както е описано в Laser Notice № 56 от 8 май 2019 г.) - Клас 1	
Тип	Лазерен диод InGaAs
Дължина на вълната (типична)	905 nm
Разделителна способност	1 cm
Максимален обхват до пасивна цел	До 150 m
Минимален обхват	0,5 m
Точност на обхвата	± 5 cm (при условията на теста на Карлсон)
Отклонение	< 2 милирадиана
Максимална средна мощност	20,5 pW
Измерване на ъгъла	
Точност	0,2°
Резолюция	0,1°
Обхват:	
- вертикално	-90° до 90°
- хоризонтално	0° до 360°
Движение	Системи със сервозадвижване и ръчно превключване на съединителя
IMU сензори	
Тип	IMU, включващ жирокоп с три оси и акселерометри
Точност на на завъртане и преобръщане	±0,2°
Диапазон на завъртане и преобръщане	360°
Изместване на курса на жирокопа	Обикновено <1° по време на 20-минутно разгръщане
Физически данни	
Конструкция	Обработен алуминий и неръждаема стомана
Устойчивост на вода и прах	IP67
Работен температурен диапазон на:	
- сондата	-10° C to +60° C
- модула на повърхността	0° C to +50° C
Размери на:	
- сондата	1110 mm x 50 mm
- сондата с удължителя	2189 mm x 50 mm
- модула на повърхността	270 mm x 245 mm x 170 mm
Тегло на:	
- сондата от неръждаема стомана	6 kg
- стоманения удължител с едно сечение	3 kg
- основния кабел C-ALS	0,18 kg/m
- щангата Boretrak 1 m	0,4 kg
- модула на повърхността	4,1 kg
Захранване	
Външен захранващ вход	11,5 Vdc to 15 Vdc
Вход за мрежов адаптер	110 Vac to 240 Vac
Максимално потребление на ток по време на сканиране	4,5 A
Камера	
Осветяване	874 лумена
Лещи	10 mm фиксирани
Видео сигнал	AHD
Резолюция	Full HD (1920 x 1080) @25fps

Табл. 1. Техническо описание на уреда Carlson C-ALS Gyro

ИЗВОДИ

От разгледаните примери, става ясно, че Carlson C-ALS Gyro е незаменим помощник при картирането и определянето на параметрите на естествени и изкуствени празнини.

Прилагането му спомага за:

- Точно определяне на обемите и геореферирването на празнините, както под земната повърхност, така и в близост до подземните изработки;

- Драстично съкращава времето за картиране и определяне на обемите на празнините;
- Драстично намалява разходите за осигуряване на достъп до кухини намиращи се под земната повърхност или около подземни изработки, достъпа се осигурява, чрез използването на сондажи с диаметри до 250 mm.
- Позволява дистанционна работа и контрол без да се налага човешко присъствие на мястото на измерване - повишава общата безопасност, както в мината индустрия, така и в цивилното и гражданско строителство;
- Позволява картографиране на кавернозни/карстови райони, благодарение на което в последствие може да се прецизират всички дейности с опазване на подземните води и здравето на населението;
- Чрез картографирането на карстовите райони се позволява на проектантите от гражданското строителство да взимат обосновани решения по регионални инфраструктурни проекти: магистрала, тунели, напоителни канали, газопроводи, язовири и др.
- Прецизират се проектантските решения и количествени сметки при търсенето на разрешените на проблемите с естествените и изкуствените каверни;

ЛИТЕРАТУРА

1. <https://carlsonsw.com/news/uranium-extraction-supported-by-the-carlson-c-als-gyro>
2. Carney MD, Mienie PJ. A geological comparison of the Sishen and Sishen South (Welgevonden) iron ore deposits, Northern Cape Province, South Africa. Applied Earth Science. 2003;112(1):81-88. doi:10.1179/0371745032501171
3. Nanthathamiko, D. Cavity Scanning: A Careful Look at New Technology vs. Improved Technology. <https://canadianminingmagazine.com/blog/mining-technology/cavity-scanning-a-careful-look-at-new-technology-vs-improved-technology/>

„КОНЦЕПТУАЛИЗИРАНЕ НА МОДЕЛИ ЗА DLT ЗА АВТОМАТИЗИРАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ В МИННАТА ИНДУСТРИЯ“



Заглавие:

КОНЦЕПТУАЛИЗИРАНЕ НА МОДЕЛИ ЗА DLT ЗА АВТОМАТИЗИРАНЕ И ЕЛЕКТРОСНАБДЯВАНЕ В МИННАТА ИНДУСТРИЯ

Автор:

Доц. д-р инж. ТЕОДОРА ХРИСТОВА

Издание на:

„БМГК КОМЕРС“ ЕООД

Език: **български**

Излиза от печат през **август 2024 г.**

Обем: **192 страници**

Фигури: **62**

Корица: **мека**

Формат: **150/215 mm**

Значимостта на разглежданата тематика за внедряване на блокчейн технологиите в минната промишленост е неоспорима. Доказателство за това е развиващата се с бързи темпове нормативна база, внедряването на работещи IoT приложения, изискващи свързването им в немодифицируема мрежа за споделяне на данни и нарастващият дял на внедрявания на технологията на пазара. Направеното проучване за ниска зрялост на DLT в минно-добивната промишленост и обучение предполага необходимостта от издаване на настоящия труд за информиране и мотивиране на електроинженерите и технолозите за възможностите, които се предоставят за ефективно управление на производствените процеси и повишаване на доверието между участващите партньори в лицето на предприятия, регулаторни органи, неправителствени организации или търговци и други.

Монографията „Концептуализиране на модели за DLT за автоматизиране и електроснабдяване в

минната индустрия“ с автор доц. д-р инж. Теодора Христова е оформен в три глави и изводи.

В първа глава е направена ретроспекция на развитието на индустриите в световната история. На тази база умело са дадени основни понятия на функциониране на DLT, която е в основата на осъществяване на прехода от Индустрия 4.0 към Индустрия 5.0. За целта е направено сравнение между централизираните и децентрализираните мрежи. Основен фактор за изборът на вторите е повишаване на сигурността, потока на данни, защита на личните данни и ефективност. Обяснено е функционирането на системата и са посочени основните нормативни актове, подкрепящи нейното внедряване съгласно дефинираните направления в бизнеса и услугите.

Във втора глава са дефинирани критериите за реализиране на реално работещ проект при определени от автора направления от индустрията. На база на видовете DLT е предложен концептуализи-

ран модел за взимане на решение от специалисти технолози и инженери по автоматизация и електрификация. Този подход предполага заинтригуване на последните от възможностите на цифровизираното споделяне на данни между предприятия и регулаторни органи.

В трета глава е предложена методика за проектиране на реална система. За определен казус за проследяване на материален поток на концентрат на база на предложените критерии е избрана многоканалната платформа Hyperledger Fabric. Нейните предимства пред останалите DLs са доказани чрез описаните канали за споделяне на данни и комуникация чрез ключки за обмен между абонираните членове. Приетият подход от автора е иновативен и води до мотивиране на специалистите от минно-добивната да се запознаят, внедрят и управляват производствените процеси чрез блокчейн.

Книгата дава възможност на специалисти от всички браншове да се запознаят с тази революционна технология и да придобият знания не само за нейното прилагане, но и управление в реална среда. Стилът на изложение е последователен, точен и подкрепен с примери.

Налични са достатъчно на брой формули, схеми и таблици, които улесняват читателите. Фигурите са дело на автора. Монографията надгражда съществуващата до момента специализирана литература, издавана до момента. Многобройният списък от цитирана литература (297 източника, от които само 5 на кирилица.) доказва, че авторът обстойно се е запознал с тематиката на монографията и помага на специалистите да обогатят знанията си при необходимост.

Проф. Велиян Димитров

СОДЕРЖАНИЕ

ЮБИЛЕИ

20 лет АО „Геотрейдинг“
Двадцать лет устойчивого роста инноваций 2

НОВИНИ 4

СОБЫТИЯ

Научно-технические мероприятия през 2025 г 18

ИНОВАЦИИ

Кварцевый песок первоклассного качества
АО „Каолин“ для спортивных площадок 20

ГЕОЛОГИЯ

Прогнозирование гидродинамического поведения месторождения минеральных вод „Павел баня“ и варианты предложения для его эксплуатации на базе численного моделирования
Ас. д-р инж. Ивайло Петков
Д-р инж. Васил Петров 22

ГЕОДЕЗИЯ

Необходима ли геодезическая сеть местного назначения при создании кадастровой карты урбанизированной территории?
Инж. Боримира Хаджиева,
Проф д-р инж. Славейко Господинов
Д-р инж. Марко Марков 29

БЕЗОПАСНОСТЬ И ЗДОРОВЬЕ НА РАБОТЕ

Управление риском сердечно-сосудистых заболеваний в тяжелых производственных условиях на рудниках и карьерах
Доц. д-р инж. Александр Крилчев 34

Риски безопасности и здоровью горных спасателей при выполнении горноспасательных и аварийно-восстановительных работ
Инж. Спас Пенков 38

Технологические инновации для обеспечения безопасности труда
Ас. инж. Николай Илиев
Доц. д-р инж. Красимир Иванов 43

ТЕХНОЛОГИИ

Технология для исследования естественных и искусственных каверн с помощью Carlson C-ALS Gyro
Инж. Александр Ефимов
Инж. Михаил Димитров 47

НОВЫЕ КНИГИ

„Концептуализация моделей DLT для автоматизации и электроснабжения в горной промышленности“
Автор доц. д-р инж. Теодора Христова 55

CONTENT

ANNIVERSARIES

20 years of Geotrading AD
Twenty years of sustainable growth and innovations 2

NEWS 29

EVENTS

Scientific and technical events in 2025 г 18

INNOVATIONS

Top-quality quartz sand for sports grounds
from Kaolin EAD 20

GEOLOGY

Prediction of the hydrodynamic behavior of the Pavel Banya mineral water deposit and variant proposals for its exploitation, through the creation of a numerical model
Ass. Dr. Eng. Ivaylo Petkov
Dr. Eng. Vasil Petrov 22

GEODESY

Is a local geodetic network necessary when creating a cadastral map of an urbanized area?
Eng. Borimira Hadzhieva,
Prof. Dr. Eng. Slaveyko Gospodinov
Dr. Eng. Marko Markov 29

SAFETY AND HEALTH AT WORK

Management of risks of cardiovascular diseases in harsh working environments in mines and quarries
Assoc. Prof. Dr. Eng. Aleksandar Krilchev 34

Safety and health risks for mine rescuers during mine rescue and emergency recovery operations
Eng. Spas Penkov 38

Technological innovations in work safety
Assist. Eng. Nikolay Iliev
Assoc. Prof. Dr. Eng. Krasimir Ivanov 43

TECHNOLOGIES

Technology for exploring natural and artificial caves using the Carlson C-ALS Gyro
Eng. Aleksandar Efimov
Eng. Mihail Dimitrov 47

NEW BOOKS

„Conceptualizing DLT models for automation and power supply in the mining industry“
Author Assoc. Prof. Eng. Teodora Hristova 55

МИННО ДЕЛО И ГЕОЛОГИЯ

ЗАЯВКА ЗА АБОНАМЕНТ

Желя да се абонирам за списание „Минно дело и геология“:

Абонамент за 2025г. – 200 лв. (с ДДС)

Брой абонаменти:

Абонамент за 2025 г. – 120 лв. (с ДДС)
за физически лица, членове на НТС по МДГМ

Брой абонаменти:

Абонамент за 2025 г. – 60 лв. (с ДДС)
за пенсионери и студенти, членове на НТС по МДГМ

Брой абонаменти:

Адрес за получаване:

Град/Село: Община: Пощенски код:

ж.к./ул. № вх. ет. ап./офис:

Фирма: Получател:

Длъжност: Тел.: Е-поща:

Данни за фактурата:

Фирма:

ЕИК: ИН по ДДС: МОЛ:

Адрес: гр./с..... ж.к/ ул. №.....

Моля да изпратите попълнената
заявка за абонамент на адрес:

1404 София,
бул. „Околовръстен път“ 27
БЦ „Земята и хората“, ет. 1,
офис БМГК или на
е-поща: mdg@bmgk-bg.org

**Банковата сметка
на „БМГК Комерс“ ЕАД:**

**IBAN банкова сметка:
BG78UBBS80021049280640**

BIC: UBBSBGSF;

ОББ АД – Клон „Мария Луиза“

 **MANITOU**
HANDLING YOUR WORLD

ОРИГИНАЛЪТ!
Най-добрата инвестиция
за успешен бизнес



LOREM IPSUM

- ▼ МАКСИМАЛНА СИГУРНОСТ И БЕЗОПАСНОСТ
- ▼ ВИСОКА ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТ ПРИ ВСЯКАКВИ ТОВАРИ
- ▼ ПРОЕКТИРАНИ ЗА РАБОТА В ТЕЖКИ УСЛОВИЯ
- ▼ ГОЛЯМО РАЗНООБРАЗИЕ ОТ ПРИКАЧНИ СЪОРЪЖЕНИЯ
- ▼ НАЙ-БОГАТАТА ГАМА ОТ МОДЕЛИ

 **MANITOU**
HANDLING YOUR WORLD

MINING



EUROMARKET

ЗА ПОВЕЧЕ ИНФОРМАЦИЯ СЕ СВЪРЖЕТЕ С НАС:
София 1532, Казичене, ул. Околовръстен път 454
02/ 97 67 100, e-mail: construction@euromarket.bg
www.euromarket.bg