

РЕЗЮМЕТА

на научните трудове на гл. ас. д-р **Милена Дончева Бегновска**,
представени за участие в конкурс за академична длъжност „доцент”
по професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия”,
научна специалност „Маркшайдерство”,
за нуждите на катедра „Маркшайдерство и геодезия”,
МГУ „Св. Иван Рилски” – София

1. Резюме на научните трудове, представени за придобиване на ОНС „доктор” по научна специалност „Маркшайдерство”

АВТОРЕФЕРАТ (ПО ГРУПА ПОКАЗАТЕЛИ А)

1.1. Бегновска, М. Методи и средства за маркшайдерско заснемане на недостъпни повърхнини. Автореферат на дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор”. ИК „Св. Иван Рилски”, София, 2018.

Begnovska, M. Methods and Means for Mine Surveying Mapping of Inaccessible Surfaces. Author's abstract of dissertation work for awarding the educational and scientific degree of “Doctor”, Publ. House “St. Ivan Rilski”, Sofia, 2018

РЕЗЮМЕ

В геодезическата и маркшайдерска практика, много често се налага да бъдат извършвани дължинни измервания до недостъпни точки. Причините за това са разнообразни – осигуряване на безопасност, невъзможен или ограничен достъп до заснеманите повърхнини и др. В подобни случаи намират приложение безрефлекторните технологии. В същото време за осигуряване на обективни и точни данни, се поставят и определени изисквания към този тип измервания. Необходимо е да се имат предвид физическите закони за отразяване на светлината и оптичните свойства на материалите.

Точността на измереното разстояние зависи от качествата на отразяващата повърхност, от нейната грапавост, цвят, запрашеност, овлажненост. Влияние върху точността на измерванията оказва също така и ъгълът, който се сключва между визирния лъч и отразяващата повърхност. При извършване на измервания в минни изработки влияние оказва и спецификата на рудничната атмосфера.

Може да се отбележи, че не са изключително много изследванията относно надеждността на безрефлекторните измервания и тяхното приложение в практиката. Съществуват данни за техническите възможности на използваните инструменти, но варирането на условията на измерване и спецификата на средата (вкл. минната), водят до промяна в качеството на получените резултати. Необходимо е по-подробно изследване и по-конкретно определяне на източниците на грешки и взаимоотношенията между тях, за да може да се осигури необходимата точност на данните.

В дисертацията са представени експериментални резултати от проведени линейни измервания до разнородни обекти (образци). Анализирано е влиянието на вида на отражателната повърхност, ъгъла между нея и визирната линия и средата, в която се извършват измерванията, върху точността на получените резултати в руднични условия.

Също така са представени резултатите от извършени измервания в отделни, характерни участъци от минни изработки в различни подземни рудници, чрез различни снимачни технологии. Оценени са възможностите за приложението на съвременна техника и технологии в участъци с различни по вид и грапавост отражателни повърхности. Извършен е сравнителен анализ на резултатите от измерванията.

ABSTRACT

In geodetic and mine surveying practices, quite often it is necessary to measure distances to inaccessible points. The reasons are varied: ensuring safety, impossible or limited access to the surveying surfaces, etc. In cases like these, reflectorless technologies are used. At the same time, to provide objective and accurate data, there are specific requirements for this type of measurements. It is necessary to consider the physical laws of the reflection of light and the optical properties of materials.

The accuracy of the measured distance depends on the properties of the reflecting surface, on its roughness, and colour, on the availability of dust and humidity. The accuracy of measurements is also influenced by the angle between the referring beam and the reflecting surface. When performing measurements in mine workings, these are influenced by the specifics of the mine atmosphere.

It can be noted, that there are not enough studies on the reliability of reflectorless measurements and their application in practice. There are evidences of the technical capabilities of the equipment used, but variations of measurement conditions and the specifics of the environment (incl. mining) lead to changes in the result quality.

A more detailed study and further defining of the sources of error and the relationship between them is necessary in order to ensure the required accuracy of the data.

The thesis describes some obtained experimental results of linear measurements performed on a group of various samples. The influence of the type of reflecting surface is analysed, along with the different angles between the axis of radiation and the reflection surface to which the distance is measured, as well as under different weather conditions.

Also, the results of the measurements of distinctive sections of the horizontal drift in different underground mines by various surveying technologies are described in the thesis. Assessment is made of the opportunities for applying contemporary techniques and technologies in sections with reflecting surfaces of different type and roughness. A comparative analysis of the measurement results has been performed.

НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ ПРЕДСТАВЕНИ ЗА ПРИДОБИВАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР”

1.2. Бегновска, М., Р. Петков, Д. Атанасова. Маркшайдерска снимка на хоризонтална изработка в рудник „Крушев дол” чрез различни технологии. Сборник доклади от Четвърта национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 23 – 26 септември 2014, Девин, България, с. 254-261. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M., R. Petkov, D. Atanasova. Capture of the Horizontal Drift in the *Krushev dol* Underground Mine by Various Surveying Technologies. Proceedings of Fourth National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 23-26 September 2014, Devin, Bulgaria, pp. 254-261. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Извършен е сравнителен анализ на резултати, получени от заснемане на част от хоризонтална изработка (галерия) в рудник „Крушев дол” чрез различни технологии. В първия вариант галерията е заснета чрез тотална станция и електронна ролетка, налични в маркшайдерския отдел на рудника. Алтернативното заснемане на същата част от галерията е с тотална станция, притежаваща функция за сканиране и безрефлекторна технология за измерване.

Определено е пространственото положение на различни точки от стените, пода и тавана на изработката. Обработката на резултатите от измерванията е извършена чрез софтуера Trimble RealWorks. Анализът на резултатите е въз основа и на статистически характеристики.

ABSTRACT

A comparative analysis has been performed of the results obtained from the capture of the horizontal drift in the *Krushev dol* underground mine by various surveying technologies. In the first version, the drift was measured by a total station and a laser distance measurer, available in the survey department in the mine. The alternative capture of the same part of the drift was with a total station which also had a reflectorless scanning function. The spatial position of different points belonging to the walls, floor, and ceiling of the drift was determined. The measurement results were processed by the Trimble Real Works software. The analysis is mainly based on the summary statistics of the measurement results.

1.3. Бегновска, М., П. Савов. Експериментално измерване на разстояния с лазерен далекомер при наличие на аерозол по трасето. Сп. Геология и минерални ресурси, София, 2015, № 6, с. 31-33. ISSN 1310-2265.

Begnovska, M., P. Savov. Experimental Measurement of Distances with Laser Rangefinders in the Presence of Aerosols on the Track. Geology and mineral resources, Sofia, 2015, № 6, pp. 31-33. ISSN 1310-2265.

РЕЗЮМЕ

Лазерната измерителна техника намира все по-широко приложение в геодезическата и маркшайдерската практика. Тя осигурява удобство и бързина при работа, но множество въпроси отнасящи се до оценката на точността при този вид измервания, с отчитане факторите на външната среда, все още не са намерили достатъчно обяснение. Изборът на оптимален метод за извършване на измервания, с отчитане особеностите при разпространение на лазерните лъчи в рудничната атмосфера е интересна и актуална задача. Представени са резултати от експериментално измерване на разстояния с лазерен далекомер по трасе с високо влагосъдържание, както и по трасе с увеличена запрашеност. Измерванията са извършени с тотална станция Trimble S6, притежаваща безрефлекторна технология за измерване.

ABSTRACT

Laser measurement equipment is increasingly used in surveying and current mine surveying practice. It provides comfort and agility, but on the other hand, a number of issues relating to the evaluation of the accuracy of this type of measurement, taking into account environmental factors, have not been found sufficiently explication yet. The choice of an optimal method for performing measurements by taking into account the peculiarities of distribution of the laser beams in the mine atmosphere is an interesting and topical task. Results from the experimental measurement of distances are presented. Measurements have been carried out with a laser rangefinder on a track with high moisture content, as well as on a track with increased dustiness with the Trimble S6 total station with reflectorless measurement technology.

1.4. Бегновска, М. Маркшайдерска снимка на капитална изработка при различна детайлност на информацията. Сборник доклади от Пета национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 04 – 07 октомври 2016, Девин, България, с. 101-106. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M. Capture of the Horizontal Drift with Different Details of the Information. Proceedings of Fifth National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 4-7 October 2016, Devin, Bulgaria, pp. 101-106. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Представени са резултати от извършено заснемане в три характерни участъка от капитална изработка в рудник „Ерма река”. Един участък с железобетонен крепеж и два участъка без крепеж. Заснемането е извършено с тотална станция, притежаваща безрефлекторна технология за измерване, като е използвано вграденото в инструмента приложение за сканиране на повърхнини. Представени са данните от изчисляването на обемите скална маса, в зависимост от разстоянието между точките при заснемане. Извършен е анализ на резултатите от измерванията и са формулирани някои изводи и предложения. Оценена е възможността за приложението на съвременна техника и технологии, в участъци с различни по вид и грапавост отражателни повърхности.

ABSTRACT

The results of the measurements of three distinctive sections of the horizontal drift in the *Erma Reka* underground mine are presented. One of the three sections is with reinforced concrete fasteners and two sections are without fasteners. The survey was performed with a total station with reflectorless measurement technology, using the built-in application for scanning surfaces. The data from the calculation of the rock mass volumes are presented, depending on the distance between the survey points. An analysis of the results of the measurements has been performed and some conclusions and suggestions have been formulated. The possibility for the application of modern equipment and technologies in areas and sections of reflective surfaces of different type and roughness has been assessed.

2. Резюмета на научните трудове, представени за участие в конкурс за академична длъжност „доцент” по професионално направление 5.7. „Архитектура, строителство и геодезия”, научна специалност „Маркшайдерство”

МОНОГРАФИЯ (ПО ГРУПА ПОКАЗАТЕЛИ В)



2.1. Бегновска, М. Съвременни методи, технологии и средства в маркшайдерското осигуряване на минни обекти. ИК „Св. Иван Рилски”, София, 2022, 150 стр. ISBN 978-954-353-445-6.

Begnovska, M. Modern Methods, Technologies, and Tools in the Mine Surveying Service of Mining Sites. Publ. House “St. Ivan Rilski”, Sofia, 2022, 150 pages. ISBN 978-954-353-445-6.

РЕЗЮМЕ

Маркшайдерското осигуряване на минното производство е от основно значение за правилното и безопасно провеждане на минно-добивните дейности. В нашата страна, в последните години, бяха въведени високопроизводителни минни технологии. Производството се провежда с ускорени темпове, което налага и съответни изисквания към маркшайдерското обслужване, и определя неговата актуалност и значимост. Съвременните технологии и измервателна апаратура осигуряват висока точност, бързина при работа, нагледност, обективност и надеждност на получените резултати, позволяват вземането на правилните и ефективни решения.

Настоящата разработка е монографичен труд, в който са разгледани видовете обекти на минно-добивна дейност. Представени са маркшайдерските дейности при проучване, проектиране, строителство и експлоатация на минно-добивните предприятия. Разгледани са „класическите” маркшайдерски методи, както и възможностите за приложение на съвременни технологии и средства при

различните видове измервания за съставяне и използване на модели на обектите и на изследваните процеси в минната среда.

Представени са теоретичните основи на маркшайдерските работи, някои възможности за обработка и интерпретация на резултатите от измерванията, както и различни методи при изучаване на деформационното състояние на скалния масив.

Приведени са примери от изпълнени практически задачи, свързани с различни маркшайдерски дейности.

Минно-добивните работи нерядко се водят при сложни геоложки и минно-технически условия. Много често маркшайдерските измервания са затруднени вследствие на различни технологични процеси. Новите технологии за заснемане на обектите, обработка, съхранение и представяне на информацията увеличават възможностите за изграждане на гъвкава, цялостна и достъпна информационна система на минно-добивните предприятия. Маркшайдерските знания заемат определящо място в изграждането и поддържането на тази система и обезпечаването на всеки един етап от минната дейност.

Книгата може да се използва като учебно помагало за студентите от специалност „Маркшайдерство и геодезия” при МГУ „Св. Иван Рилски”, както и от специалисти с приложни интереси в областта на маркшайдерската практика.

ABSTRACT

Mine surveying service of mining sites is essential for conducting proper and safe mining activities. High-performance mining technologies have been introduced in this country in recent years. Production is carried out at an accelerated pace, which imposes appropriate requirements for mine surveying services and determines their relevance and importance. Modern technologies and measuring equipment provide high accuracy, speed of operation, clarity, objectivity, and reliability of the results and allow the making of the right and effective decisions.

The present study is a monographic work in which the types of mining activities are considered. The mine surveying activities in research, design, construction, and operation of mining enterprises are presented. “Classical” mine surveying methods are considered, as well as the possibilities for the application of modern technologies and tools in different types of measurements for compiling and using models of objects and the studied processes in the mining environment.

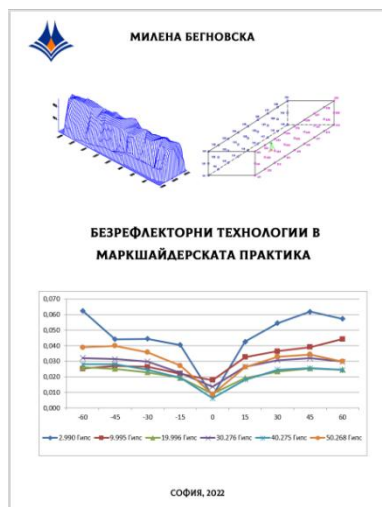
The theoretical foundations of the mine surveying work, some possibilities for the processing and interpretation of the measurement results, as well as various methods for studying the deformation state of the rock massif are presented.

Examples are given of completed practical tasks related to various mine surveying activities.

Mining operations are often carried out under complex geological and mining conditions. Mine surveying measurements are often difficult due to various technological processes. New technologies for surveying sites, for processing, storage, and presenting information increase the opportunities for building a flexible, comprehensive, and accessible information system of the mining companies. Mine surveying knowledge plays a key role in building and maintaining this system and in securing it at every stage of the mining activity.

The book can be used as a textbook for students taking a degree in the course of studies in “Mine Surveying and Geodesy“ at the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, as well as by specialists with applied interests in the field of mine surveying practices.

ПУБЛИКУВАНА КНИГА НА БАЗА ЗАЩИТЕН ДИСЕРТАЦИОНЕН ТРУД ЗА ПРИСЪЖДАНЕ НА ОБРАЗОВАТЕЛНА И НАУЧНА СТЕПЕН „ДОКТОР” (ПО ГРУПА ПОКАЗАТЕЛИ Г)



2.2. Бегновска, М. Безрефлекторни технологии в маркшейдерската практика. ИК „Св. Иван Рилски”, София, 2022, 120 стр. ISBN 978-954-353-453-1.

Begnovska, M. Reflectorless Technologies in the Mine Surveying Practice. Publ. House “St. Ivan Rilski”, Sofia, 2022, 120 pages. ISBN 978-954-353-453-1.

РЕЗЮМЕ

Успешното решаване на различни минно-технически задачи до голяма степен зависи от качеството на маркшайдерското заснемане и съставяне на точен и актуален модел на минните изработки, позволяващ ефективно вземане на управленски решения. Нарастващите изисквания към осигуряване на безопасност на работата, по-висока ефективност на полевите измервания, и получаване на обективна маркшайдерска информация с по-висока точност, убедително аргументират използването на съвременни снимачни технологии.

В резултат от минната дейност или от въздействието на различни природни фактори в земните недра могат да се образуват празни пространства (празнини). Част от тях са недостъпни или с големи размери по площ и височина. Точното определяне на местоположението, размерите и формата им в пространството осигурява надеждно проектиране, възможност за спазването на основни принципи и безопасно водене на минните работи.

Изследванията в настоящия труд са фокусирани конкретно върху влиянието на вида на отражателната повърхнина, ъгъла между нея и визирната линия и средата, в която се извършват линейни измервания, върху точността на получените резултати в реални условия.

Книгата е създадена на базата на защитен дисертационен труд за присъждане на образователна и научна степен „доктор” със заглавие „Методи и средства за маркшайдерско заснемане на недостъпни повърхнини”. Тя представя експериментално изследване и анализ на текущи проблеми, възникващи при заснемане на недостъпни повърхнини в подземни празни пространства, и изследване на възможностите за приложение на съвременните снимачни технологии при извършване на измервания в руднична среда.

Книгата може да се използва като учебно помагало за студентите от специалност „Маркшайдерство и геодезия” при МГУ „Св. Иван Рилски”, както и от специалисти с приложни интереси в областта на маркшайдерската практика.

ABSTRACT

The successful solution to various mining and technical tasks largely depends on the quality of mine surveying mapping and on generating an accurate and up-to-date model of mine workings that allows effective management decisions. The growing demands to ensure work safety, higher efficiency of field measurements, and obtaining objective mine surveying information with higher accuracy all convincingly justify the use of modern imaging technologies.

As a result of mining or of the impact of various natural factors, empty spaces (cavities) can be formed in the bowels of the earth. Some of them are inaccessible or large in size and height. Accurate determination of their location, size, and shape in space provides reliable design, the ability to comply with basic principles, and safe management of mining operations.

In the present paper, the research is focused specifically on the influence of the type of the reflecting surface, the angle between it and the line of sight, and the environment in which linear measurements are performed, as well as on the accuracy of the obtained results in real conditions.

The book is based on a defended thesis for awarding the educational and scientific degree of “Doctor” entitled *Methods and Means for Mine Surveying Mapping of Inaccessible Surfaces*. It presents an experimental study and analysis of current issues arising from the survey of inaccessible surfaces in underground cavities, and a study of the possibilities for the application of modern capturing technologies when performing measurements in a mine environment.

The book can be used as a textbook for students taking a degree in the course of studies in “Mine Surveying and Geodesy” at the University of Mining and Geology “St. Ivan Rilski”, as well as by specialists with applied interests in the field of the mine surveying practice.

НАУЧНИ ПУБЛИКАЦИИ (ПО ГРУПА ПОКАЗАТЕЛИ Г)

2.3. Бегновска, М., П. Николов. Мултимедия и интернет в помощ при подготовката на минни специалисти. X Национална маркшайдерска конференция с международно участие „Иновации в маркшайдерството и геотехниката”, 16 – 20 юни 2003, Св. Константин и Елена, България, с. 263-269.

Begnovska, M., P. Nikolov. Multimedia and the Internet as a Support of Mine Surveying Training. X National Mine Surveyor Conference with International Participation “Innovations in Mine Surveying and Geo Engineering”, 16-20 June 2003, St. Konstantin and Elena – Bulgaria, pp. 263-269.

РЕЗЮМЕ

Поради остарялата материална база и липсата на финансови средства за нейното подновяване се затруднява процеса на подготовка на минни специалисти. В представения материал се предлага примерен метод за догонване на гъвкавия и постоянно развиващ се пазар, чрез използването на компютърните технологии и Интернет. Разработката съдейства за визуална представа за изучавания материал, като се презентират новостите в методите за геодезическо и маркшайдерско осигуряване на инженерни обекти. По такъв начин е възможно студентите да бъдат запознати с иновациите и съвременното техническо оборудване без влагане на големи финансови средства.

ABSTRACT

Dated equipment and the lack of resources for its renewal up to modern standards hold back the training process of a mine surveyor's education. This paper presents a method for catching up with the dynamic and flexible geodetic instruments market using computer technologies and the Internet. The development contributes to the visual representation of the material studied by presenting the innovations in the methods of geodetic and mine surveying service of engineering sites. Thus, it is possible for students to be acquainted with innovations and modern technical equipment without investing large sums of money.

2.4. Бегновска, М. Необходимост от създаване на кадастър на миннодобивните фирми. Сп. Минно дело и геология, София, 2006, № 1, с. 16-17. ISSN 0861-5713.

Begnovska, M. Necessity to Create a Cadastre of Mining Companies. Minno delo i Geologia, Sofia, 2006, № 1, pp. 16-17. ISSN 0861-5713.

РЕЗЮМЕ

Съществуващата законова уредба изисква създаването на кадастър на миннодобивните предприятия, отговарящ на съвременните тенденции за изграждане на информационни системи. Минно-добивното предприятие (надземния комплекс, минните изработки, комуникациите и т.н.) според съвременните тенденции, следва да бъде представено чрез структурата на кадастралните системи. Кадастърът на минно-добивните предприятия ще позволи бърз обмен на данни между различните потребители, актуализация на информационната система и контрол. Кадастралната информация за находищата на подземни богатства е

важна предпоставка за увеличаване нивото на опазване на околната среда и земните недра и рационално използване на подземните богатства. Съвременните информационни технологии изискват, обектите подлежащи на управление и мониторинг да бъдат структурирани по определен признак. В настоящата статия, се предлагат допълнителните, според автора, изисквания към кадастралното представяне на минно-добивната фирма.

ABSTRACT

The existing legislation requires the creation of a cadastre of mining companies, that is in line with the current trends in the building of information systems. According to modern trends, a mining enterprise (above-ground complex, mining, communications, etc.), should be represented by the structure of cadastral systems. The cadastre of mining companies will allow rapid data exchange among various users, update the information system, and control. The cadastral information about the deposits of mineral resources is an important prerequisite for increasing the level of protection of the environment and of the earth's bowels, and for the rational use of the mineral resources. Modern information technologies require that the objects subject to management and monitoring be structured according to a certain feature. The present article proposes additional, in the author's view, requirements for the cadastral presentation of a mining company.

2.5. Бегновска, М., П. Савов. Експериментални резултати при безпризмено измерване с лазерен далекомер. Сборник доклади от Четвърта национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 23 – 26 септември 2014, Девин, България, с. 276-283. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M., P. Savov. Experimental Results for Measurements without a Reflective Prism with a Laser Distance Meter. Proceedings of Fourth National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 23-26 September 2014, Devin, Bulgaria, pp. 276-283. ISSN 1314-7056.

2.5.1. Бегновска, М., П. Савов. Експериментални резултати при безпризмено измерване с лазерен далекомер. Сп. Геология и минерални ресурси, София, 2014, № 9, с. 18-22. ISSN 1310-2265.

Begnovska, M., P. Savov. Experimental Results for Measurements without a Reflective Prism with a Laser Distance Meter. Geology and mineral resources, Sofia, 2014, № 9, pp. 18-22. ISSN 1310-2265.

РЕЗЮМЕ

При добива на подземни богатства или строителството на подземни съоръжения е необходимо осигуряване на обективни изходни данни за решаване на широк кръг инженерни, минно-геоложки и технико-икономически задачи. Лазерните далекомери притежават висока точност и осигуряват бързина на работа, но качеството на работата им се влияе от оптичните свойства на средата и на обектите в нея, което в някои случаи се явява като недостатък. В изследването са представени експериментални резултати от проведени линейни измервания на разстоянията до 3 обекта с различни оптични свойства. Измерванията са извършени с тотална станция, притежаваща вградена технология, която осигурява измерване на дължини без призма.

ABSTRACT

Reliable and objective initial data are required for solving a wide range of engineering, mining, geological, technological, and economic problems in underground mining or underground mine construction. Laser distance meters have high accuracy and high speed of distance measuring, but the quality of their performance depends on optical properties of the environment and the objects in it, which in some cases is a disadvantage. The paper describes some obtained experimental results from distance measurements from the total station to three different objects with various optical characteristics. The total station used has built-in technology that provides distance measuring without a reflective prism.

2.6. Kamburov, A., M. Begnovska, L. Kostova, T. Slavova, D. Velichkov. Science Communication and Awareness Rising Events in the Framework of EU Project “GeoSkills+” for the Popularisation of Geospatial Education among Young Generations and Students in Bulgaria. FIG Working week 2015, From the Wisdom of the Ages to the Challenges of the Modern World, Sofia, Bulgaria, 17-21 May 2015. ISBN 978-87-92853-35-6, ISSN 2307-4086.

Камбуров, А., М. Бегновска, Л. Костова, Т. Славова, Д. Величков. Събития за научна комуникация и повишаване на осведомеността в рамките на проект на ЕС „GeoSkills+” за популяризиране на геопространственото образование сред младите поколения и ученици в България. Работна седмица на FIG 2015, От мъдростта на вековете към предизвикателствата на съвременния свят, София, България, 17 – 21 май 2015 г. ISBN 978-87-92853-35-6, ISSN 2307-4086.

ABSTRACT

Along with other Earth sciences, geodesy implements theory and techniques which bring a significant contribution to a wider audience’s understanding of fundamental planetary processes for which global warming and climate change are the ones of paramount importance. This significance is already recognised by the United Nations Committee on Global Geospatial Information Management (UN-GGIM), which has recently developed a “Communication strategy on how geodesy contributes to strengthening the study of our changing planet”. Despite its importance, sociological surveys in Europe show that geodesy is still a rather unpopular discipline among high-school and university-level students. A widespread public awareness strategy needs to be developed for overcoming this drawback. This article presents science communication actions as a tool for public awareness in the field of geodesy and other geospatial education disciplines.

Science communication is a relatively new public awareness approach. It is already playing a major role in enhancing the overall scientific literacy of society in the United Kingdom and in other European countries. Bulgaria still lacks established science communication workflows that may be applied to make geodesy attractive to learn. Nevertheless, a valuable experience was gained within the past few years through the participation in local or internationally recognised science communication events targeted at young generations and students. These included geospatial-related attractive games, demonstrations, etc. organised by young scientists from the University of Mining and Geology and the University of Architecture, Civil Engineering and

Geodesy, with the support of the British Council - Bulgaria. All events are performed in concordance with the *GeoSkills+* European Commission project, whose actions in Bulgaria are coordinated by the Geodesy, Cartography, and Cadastre Agency. Analysis of the future possibilities for attracting young generations and students to geodesy using science communication means is included as well.

РЕЗЮМЕ

Заедно с други науки за Земята геодезията прилага теория и практики, които дават значителен принос за разбирането на по-широката публика за фундаменталните планетарни процеси – глобалното затопляне и изменението на климата са от първостепенно значение. Това значение вече е признато от Комитета на ООН за управление на глобалната геопространствена информация (UN-GGIM), който наскоро разработи „Комуникационна стратегия за това как геодезията допринася за засилването на изучаването на нашата променяща се планета”. Въпреки своята значимост социологическите проучвания в Европа показват, че геодезията все още е доста непопулярна дисциплина сред гимназистите и студентите. За преодоляване на този недостатък трябва да се разработи широко разпространена стратегия за информираност на обществеността. Статията представя дейности в направлението „комуникация на науката” (science communication) като инструмент за повишаване на обществената осведоменост в областта на геодезията и други дисциплини, свързани с образованието по геопространствени технологии в Европа.

Научната комуникация е сравнително нов подход за информиране на обществеността. Той вече играе важна роля за повишаване на цялостната научна грамотност на обществото в Обединеното кралство и други европейски страни. В България все още липсват установени практики за комуникация в областта на науката, които могат да бъдат приложени, за да направят геодезията привлекателна за изучаване. Въпреки това през последните няколко години беше натрупан ценен опит, чрез участие в местни или международно признати научни комуникационни събития, насочени към младите поколения и студенти.

Те включват атрактивни геопространствени игри, демонстрации и др., свързани с геопространството, организирани от млади учени от МГУ „Св. Иван Рилски” и Университета по архитектура, строителство и геодезия с подкрепата на Британски съвет – България. Всички събития се извършват в съответствие с проекта на Европейската комисия „GeoSkills+”, чиито действия в България се координират от Агенцията по геодезия, картография и кадастър. Включен е и

анализ на бъдещите възможности за привличане на млади поколения и студенти към геодезията с помощта на средствата за комуникация на науката.

2.7. Бегновска, М., П. Савов. Анализ на резултати от измерване на разстояния с лазерен далекомер до група образци с различни отражателни характеристики. Сборник доклади от XIII Национална конференция с международно участие по открит и подводен добив на полезни изкопаеми, 01 – 05 септември 2015, Варна, България, с. 198-204. ISSN 1314-8877.

Begnovska, M., P. Savov. Analysis of Results From Measuring Distances with a Laser Rangefinder to a Group of Samples with Different Reflective Characteristics. Proceedings of the XIII National Conference with International Participation of the Open and Underwater Mining of Minerals, 1–5 September 2015, Varna, Bulgaria, pp. 198-204. ISSN 1314-8877.

РЕЗЮМЕ

В последните години в геодезическата и маркшайдерската практика широко се използват безрефлекторни технологии за измерване. Възможностите за безконтактно измерване, високата точност и бързина при работа са основен фактор предопределящ избора им. Не липсват и недостатъци при използването им. Необходимо е да се имат предвид физическите закони за отразяване на светлината и оптичните свойства на материалите. Точността на измереното разстояние зависи от качествата на отразяващата повърхност, от нейната грапавост, цвят, запрашеност, овлажненост. Влияние върху точността на измерванията оказва също така и ъгълът, който се сключва между визирния лъч и отразяващата повърхност. При извършване на измервания в минни изработки, влияние оказва и спецификата на рудничната атмосфера. Необходимо е да бъде анализирано влиянието на тези фактори. В статията са представени резултати от безрефлекторно измерване на разстояния до група образци с различни отражателни характеристики.

ABSTRACT

Reflectorless measurement technology has been widely used in surveying and mine surveying practice in recent years. The opportunities for non-contact measurement, high accuracy, and agility are the main factors that determine their selection. There are also disadvantages to their use. It is necessary to consider the physical laws of light

reflection and the optical properties of materials. The accuracy of the measured distance depends on the properties of the reflecting surface, its roughness, colour, dustiness, and humidity. The angle between the referring beam and the reflecting surface also exerts influence on the accuracy of measurements. When performing measurements in mines, the measurement result is additionally influenced by the specifics of the mine atmosphere. It is necessary to analyse the influence of these factors. The paper describes the results from the reflectorless measurement of distances to a group of samples with different reflectance characteristics.

2.8. Бегновска, М., П. Савов, А. Кехайов, С. Венков. Изследване и анализ на грешки, дължащи се на разстоянието, албедото, различен ъгъл, дъжд и мъгла при безрефлекторни измервания. Сборник доклади от VII Международна конференция по геомеханика, 27 юни – 01 юли 2016, Варна, България, с. 394-401. ISSN 1314-6467.

Begnovska, M., P. Savov, A. Kehaiov, S. Venkov. Investigation and Analysis of the Errors Due to the Distance, Albedo, Different Angles, Rain, and Fog in the Reflectorless Measurements. Proceedings of the VII International Geomechanics Conference, 27 June–1 July 2016, Varna, Bulgaria, pp. 394-401. ISSN 1314-6467.

РЕЗЮМЕ

В геодезическата и маркшайдерска практика много често се налага да бъдат извършвани дължинни измервания до недостъпни точки. Причините за това са разнообразни – осигуряване на безопасност, невъзможен или ограничен достъп до заснеманите повърхнини и др. В подобни случаи намират приложение безрефлекторните технологии. В същото време за осигуряване на обективни и точни данни се поставят и определени изисквания към този тип измервания. Необходимо е по-подробно изследване и по-конкретно определяне на източниците на грешки и взаимоотношенията между тях, за да може да се осигури необходимата точност на данните.

Представени са експериментални резултати от проведени линейни измервания до разнородни образци, при различен ъгъл между оста на излъчване и повърхността, до която се измерва разстоянието, както и при различни атмосферни условия.

ABSTRACT

In geodetic and mine surveying practice, quite often it is necessary to measure distances to inaccessible points. The reasons are varied: ensuring safety, impossible or limited access to surveyed surfaces, etc. In such cases, reflectorless technologies are used. At the same time, to provide objective and accurate data, specific requirements are set for this type of measurement. A more detailed study and further defining the sources of error and the relationship between them are necessary in order to ensure the required data accuracy.

The paper describes some obtained experimental results of linear measurements performed on a group of various objects at different angles between the axis of radiation and the reflection surface to which the distance is measured, as well as under different weather conditions.

2.9. Господинова, В., М. Бегновска, Р. Петков. Изследване възможностите на безпилотното въздушно снимане при решаване на геодезически задачи. XXVI Международен симпозиум „Съвременните технологии, образованието и професионалната практика в геодезията и свързаните с нея области”, 03 – 04 ноември 2016, София. ISSN 2367-6051.

Gospodinova, V., M. Begnovska, R. Petkov. Research on the Possibilities of Unmanned Aerial Vehicles to Solve Surveying Tasks. XXVI International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields, Sofia, 3–4 November 2016, ISSN 2367-6051.

2.9.1. Господинова, В., М. Бегновска, Р. Петков. Изследване възможностите на безпилотното въздушно снимане при решаване на геодезически задачи. Сп. Геодезия, картография, земеустройство, София, 2017, 1-2, с. 23-26. ISSN 0324-1610.

Gospodinova, V., M. Begnovska, R. Petkov. Research on the Possibilities of Unmanned Aerial Vehicles to Solve Surveying Tasks. Geodesiya, kartografiya, zemeustroystvo, Sofia, 2017, 1-2, pp. 23-26, ISSN 0324-1610.

РЕЗЮМЕ

През последните години усъвършенстването на цифровите апарати, носителите на снимачна техника и софтуерните продукти за обработка на данни са предпоставките, които дадоха нов тласък за развитие на въздушната фотограмметрия. Цифровите изображения, получени от безпилотни летателни апарати, обработени с подходящ софтуер, могат да се използват за създаване на точни ортофотопланове и числени модели на терена при голяма част от инженерните проекти. Освен за изработване на едромащабни планове и карти, тези технологии са приложими и при решаването на задачи, свързани със създаването на кадастрални карти, специализирани карти за устройствено планиране и други цели. Цел на настоящето проучване е анализ на възможностите на безпилотните летателни апарати за извършване на геодезически дейности. За целите на анализа е извършено заснемане на обекта с хексакоптер и измервания с тотална станция. Като крайни продукти са генерирани числен модел и ортофото изображение. Получените данни са обобщени и анализирани. Представени са изводи за приложимостта на технологията в практиката.

ABSTRACT

The improvement of digital cameras, unmanned aerial vehicles, and software for data processing are preconditions that have given a new impulse to the development of aerial photogrammetry in recent years. With the majority of engineering projects, digital images obtained from unmanned aerial vehicles and processed with the appropriate software can be used to create accurate orthophoto maps and digital terrain models the majority of engineering projects. In addition to producing large-scale plans and maps, these technologies are also applicable to solving problems related to the creation of cadastral maps, specialised maps for spatial planning, and other purposes. The aim of the present study is the analysis of the possibilities of unmanned aerial vehicles to perform geodetic activities. For the purposes of the analysis, the object was captured with a hexacopter and measurement was performed with a total station. A digital model and an orthophoto image were generated as final products. The resulting data were summarised and analysed. Conclusions for the applicability of the technology in practice are presented.

2.10. Цонков, Ал., М. Бегновска. Технология на маркшайдерски измервания за следене устойчивостта на целици при добив на оловно-цинкова руда за условията на р-к „Джурково”, „ЛЪКИ ИНВЕСТ – ДЖУРКОВО” ЕООД. Сборник доклади от XIV Международна конференция по открит и подводен добив на полезни изкопаеми, 03 – 07 юли 2017, Варна, България, с. 292-298. ISSN 2535-0854.

Tzonkov, Al., M. Begnovska. Technology of Mine Surveying Measurements for Monitoring Stability of Pillars in the Extraction of Lead-Zinc Ores for the Conditions of the *Dzhurkovo* Mine, “LUCKY INVEST – DZHURKOVO” LTD. Proceedings of the XIV International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, 3–7 July 2017, Varna, Bulgaria, pp. 292-298. ISSN 2535-0854.

РЕЗЮМЕ

Представена е технология на маркшайдерски измервания за следене устойчивостта на целици при добив на оловно-цинкова руда. Изградена е наблюдателна станция, с цел определяне на пространственото положение на стабилизираните в два целика реперни точки. Въз основа на регулярни измервания са изчислени главните стойности на деформациите и техните посоки, относителното изменение на площта и интензивността на формоизменението в различни равнини на наблюдаваните обекти, и тяхното изменение в изследвания период. Определена е точността на получените стойности и са посочени причините за деформирането, и частичното разрушаване на целиците.

ABSTRACT

The technology of mine surveying measurements for monitoring the stability of the pillars in the production of lead-zinc ores is presented. An observation station was built, with the aim of determination of the spatial position of a benchmark points stabilized in two supporting pillars. Based on the regular measurements the main values of the deformations and their directions, the relative change of the area and the intensity of the shape-changing were calculated in different planes of the observed objects, as well as their amendment in the study period. The accuracy of the obtained values was determined and the reasons for the deformation and partial destruction of the pillars were indicated.

2.11. Цонков, Ал., М. Бегновска. Следене устойчивостта на скалния масив чрез маркшайдерски измервания при добив на оловно-цинкова руда за условията на р-к „Крушев дол”, „ГОРУБСО – МАДАН” АД. Сборник доклади от VIII Международна конференция по геомеханика, 02 – 06 юли 2018, Варна, България, с. 313-319. ISSN 1314-6467.

Tzonkov, Al., M. Begnovska. Monitoring of the Rock Massive Stability by Mine Surveying Measurements in the Extraction of Lead-Zinc Ore for the Conditions of the *Krushev dol* Mine, “GORUBSO – MADAN” AD. Proceedings of the VIII International Geomechanics Conference, 2–6 July 2018, Varna, Bulgaria, pp. 313-319. ISSN 1314-6467.

2.11.1. Цонков, Ал., М. Бегновска. Изучаване на деформационното състояние на скалния масив чрез маркшайдерски наблюдения при добив на оловно-цинкова руда. Сп. Геология и минерални ресурси, София, 2018, 6-7, с. 30-34. ISSN 1310-2265.

Tzonkov, Al., M. Begnovska. Study of the Deformation State Condition of the Rock Massive by Mine Surveying Measurements in the Extraction of Lead-Zinc Ore. *Geology and mineral resources*, Sofia, 2018, 6-7, pp. 30-34. ISSN 1310-2265.

РЕЗЮМЕ

Представена е технология на маркшайдерски измервания за следене устойчивостта на скалния масив при добив на оловно-цинкова руда за условията на рудник „Крушев дол”, „ГОРУБСО – Мадан”. Въз основа на регулярни измервания са изчислени главните стойности на деформациите и техните посоки, относителното изменение на площта и интензивността на формоизменението в различни равнини на наблюдаваните обекти, и тяхното изменение в изследвания период. Наблюдавани са две галерии – подготвителна и добивна, като са поставени репери в определени напречни сечения в тях. Коментира се изменението им в изследвания период и са направени изводи относно деформационното състояние на скалния масив. Определена е точността на получените резултати.

ABSTRACT

The technology of mine surveying measurements for monitoring the rock massive stability during lead-zinc ore extraction for the conditions of the *Krushev dol* mine, “GORUBSO - Madan” is presented. Based on the regular measurements, the main values of deformations and their directions, the relative change of the area, and the intensity of the change in shape in different planes of the observed objects, as well as their modification in the study period were calculated. The accuracy of the obtained results is determined.

2.12. Цонков, Ал., М. Бегновска. Определяне чрез маркшайдерски измервания на деформационното състояние на целици при добив на оловно-цинкова руда за условията на р-к „Джурково”, „ЛЪКИ ИНВЕСТ – ДЖУРКОВО” ЕООД. Сборник доклади от Шеста национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 01 – 04 октомври 2018, Девин, България, с. 147-154. ISSN 1314-7056.

Tzonkov, Al., M. Begnovska. Determination by Mine Surveying Measurements of the Deformation Condition of Pillars in the Extraction of Lead-Zinc Ores for the Conditions of the *Dzhurkovo* Mine, “LUCKY INVEST – DZHURKOVO” LTD. Proceedings of Sixth National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 1–4 October 2018, Devin, Bulgaria, pp. 147-154. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Чрез маркшайдерски измервания се определя деформационното състояние на целици при добив на оловно-цинкова руда. Въз основа на регулярни измервания са изчислени главните стойности на деформациите и техните посоки в различни равнини на наблюдаваните обекти и тяхното изменение в изследвания период. Построени са графики на разпределението на стойностите на главните деформации и са сравнени с условно приета допустима стойност. Направени са коментари и изводи относно натоварването на целика, посоките на главната деформация E_1 , както и зоните с превишение на допустимата стойност. Получените резултати от измерванията показват възможността за успешно приложение на маркшайдерските наблюдения за следене устойчивостта на целици.

ABSTRACT

The deformation state of the pillars in the mining of lead-zinc ores is determined through mine surveying measurements. Based on the regular measurements, the main values of deformations and their directions in different planes of the observed objects, as well as their modification in the study period were calculated.

Graphs of the distribution of the values of the main deformations were constructed and compared with the conditionally accepted allowable value. Comments and conclusions were made regarding the load on the pillars, the directions of the main deformation E1, as well as the areas where the permissible value is exceeded. The obtained results of the measurements shows the possibility of successful application of the mine surveying observations to monitor the resistance of the pillars.

2.13. Бегновска, М. Определяне обема на отработени пространства в подземни минни изработки и оценка на точността му. Сборник доклади от Шеста национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 01 – 04 октомври 2018, Девин, България, с. 189-194. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M. Determination of the Volume of Spent Spaces in Underground Mining Works and Evaluation of its Accuracy. Proceedings of Sixth National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 1–4 October 2018, Devin, Bulgaria, pp. 189-194. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Една от основните задачи на маркшайдеската служба във всяко минно-добивно предприятие е определяне местоположението на контурите на изработките, отразяването им върху графичната документация, изчисляване на площи и изчисляване на обеми отработени пространства. За определяне обема на отработеното пространство, в представената разработка, се предлага метод за изчисляване чрез триъгълни пирамиди.

ABSTRACT

One of the main tasks faced by the Mine Surveying Department of any mining enterprise is to determine the location of the work outlines, to reflect those on the graphical documentation, to calculate of the areas, and also the calculation of the

volumes of spent spaces. To determine the volume of the mined-out area, a method of calculation using triangular pyramids is proposed in the paper.

2.14. Бегновска, М., Ал. Цонков, В. Христов. Експериментални изследвания за определяне обема на отработени пространства в подземни минни изработки чрез маркшайдерски измервания. Сборник доклади от Шеста национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 01 – 04 октомври 2018, Девин, България, с. 195-201. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M., Al. Tzonkov, V. Hristov. Experimental Studies to Determine the Volume of Waste Space in Underground Mining by Mine Surveying Measurements. Proceedings of Sixth National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 1–4 October 2018, Devin, Bulgaria, pp. 195-201. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

В статията са представени резултати от извършени линейни измервания до скални образци: мрамор (шлифована и грапава повърхност), гнайс (шлифована и грапава повърхност) и рудни късове (с шлифована и грапава повърхност) от района на рудник „Джурково” и минерална суровина с кристална структура от минна изработка в рудник „Кошава”. За целите на експеримента е използвана тотална станция, притежаваща безрефлекторна технология за измерване на дължини. За оценка на възможностите за успешно прилагане на безрефлекторните технологии при определяне на разстоянията до недостъпни повърхности, при различни условия на измерване, се предлага метод за изчисляване на обема на отработеното пространство и оценка на неговата точност.

ABSTRACT

The paper describes some obtained experimental results of linear measurements performed on the rock samples: marble, gneiss, and ore fragments from the region of the *Dzhurkovo* mine and mineral raw material with crystal structure from the *Koshava* mine. For the purpose of the experiment, a total station with reflectorless length measurement technology was used. To evaluate the possibilities for the successful application of reflectorless technologies in determining distances to inaccessible

surfaces, under different measurement conditions, a method for calculating the volume of the spent space is proposed and its accuracy is assessed.

2.15. Бегновска, М. Анализ на резултатите от експериментално измерване на разстояния с лазерен далекомер до образци от строителни материали. XXVIII Международен симпозиум „Съвременните технологии, образованието и професионалната практика в геодезията и свързаните с нея области”, 08 – 09 ноември 2018, София. ISSN 2367-6051.

Begnovska, M. Analysis of the Results from Experimental Distance Measurements with Laser Distance Meter to Samples of Building Materials. XXVIII International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields, 8–9 November 2018, Sofia. ISSN 2367-6051.

2.15.1. Бегновска, М. Анализ на резултатите от експериментално измерване на разстояния с лазерен далекомер до образци от строителни материали. Сп. Геодезия, картография, земеустройство, София, 2019, 3-4, с. 11-13. ISSN 0324-1610.

Begnovska, M. Analysis of the Results from Experimental Distance Measurements with Laser Distance Meter to Samples of Building Materials. Geodesiya, kartografiya, zemeustroystvo, Sofia, 2019, 3-4, pp. 11-13. ISSN 0324-1610.

РЕЗЮМЕ

При извършването на измервания до недостъпни точки, е необходимо да се гарантира коректност на измерванията, което предполага добро разбиране на възможностите на безрефлекторните инструменти. Точността на измереното разстояние в безрефлекторен режим зависи от качествата и оптичните свойства на отразяващата повърхност, както и от ъгъла, който се сключва между нея и визирната линия. Изследвани са възможностите за успешното приложение на безрефлекторните технологии чрез извършване на експериментални линейни измервания до образци от строителни материали.

ABSTRACT

When making measurements to inaccessible points, it is necessary to ensure the accuracy of the measurements, which implies a good understanding of the capabilities

of reflectorless technologies. The accuracy of the distance measured in a reflectorless mode depends on the qualities and optical properties of the reflecting surface, as well as on the angle formed between it and the line of sight. The possibilities for the successful application of reflectorless technologies by conducting experimental linear measurements to samples of construction materials have been investigated.

2.16. Begnovska, M. Opportunities for the Application of Different Mine Surveying Mapping Technologies in Determining Volumes in Underground Mine Workings. *Journal of Mining and Geological Sciences*, Volume 62, Number 2, 2019, Sofia, Bulgaria, pp. 9-12 p. ISSN 2682-9525 (print), ISSN 2683-0027 (online).

Бегновска, М. Възможности за приложение на различни технологии за заснемане при определяне на обеми в подземни минни изработки. Сп. *Journal of Mining and Geological Sciences*, Том 62, Част II Добив и преработка на минерални суровини, София, стр. 9-12, 2019, ISSN 2682-9525 (print), ISSN 2683-0027 (online).

ABSTRACT

A major task in the underground mine surveying practice is to determine the volumes of mined-out mass. The possibilities for the application of modern equipment during mine surveying mapping in underground workings are evaluated. An analysis of the results obtained for the calculated amounts of mined-out mass was carried out. A comparison was made of the relevancy of different mapping technologies for determining volumes in mine workings.

РЕЗЮМЕ

Една от основните задачи, свързани с маркшайдерското обслужване при подземното разработване на находищата, е определяне на обемите добита минна маса. Оценени са възможностите за приложението на съвременна техника и технологии при извършване на маркшайдерско заснемане в подземни минни изработки. Извършени са анализ на получените резултати за изчислените количества отбита и извозена минна маса и сравнение на приложимостта на различни снимачни технологии при определяне на обеми в подземни минни изработки.

2.17. Цонков, Ал., М. Бегновска. Изследвания върху коефициента на рефракция при целогодишни маркшайдерски наблюдения за условията на открит рудник. Сборник доклади от XV Международна конференция по открит и подводен добив на полезни изкопаеми, 03 – 07 юни 2019, Варна, България, с. 228-236. ISSN 2535-0854.

Tzonkov, Al., M. Begnovska. Researches on the Refraction Coefficient in the Year-Round Mine Surveying Measurements on the Conditions of Open Pit Mine. Proceedings of the XV International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, 3–7 June 2019, Varna, Bulgaria, pp. 228-236. ISSN 2535-0854.

РЕЗЮМЕ

Извършено е изследване на коефициента на рефракция чрез целогодишни маркшайдерски наблюдения за условията на открит рудник. Предложени са решения за въвеждане на променлив коефициент за корекция на измерванията. Разгледан е конкретен пример за рудник „Асарел”. За оценка на възможността за въвеждане на променлив коефициент на рефракция за различни часове на наблюдение са избрани данните за три репера от три участъка на рудника – западен, северен и източен. За всеки от реперите са представени графики от преки измервания и графики, получени след корекция с променлива стойност на коефициента на рефракция. Анализирани са резултатите от измерванията за диапазона от 7 до 19 часа. Получените резултати от изследването определят необходимостта от извършване на наблюдения за определяне стойности на коефициента на рефракция и в останалата част от денонощието.

ABSTRACT

A study of the refraction coefficient was carried out through year-round mine surveying measurements in the conditions of an open pit mine. Solutions are offered for introducing a variable factor for the correction of measurements. A specific example of the *Assarel* mine is considered. To assess the possibility for introducing a variable refractive index for different observation hours, the data for three benchmarks from three sections of the mine (western, northern, and eastern) were selected. Graphs of direct measurements and graphs obtained upon correction with a variable value of the refractive index are presented for each of the benchmarks. The results of the measurements for the time range from 7 a.m. to 7 p.m. have been analysed. The results

of the study determine the need for observations in order to determine the values of the refractive index for the rest of the 24-hour period.

2.18. Цонков, Ал., М. Бегновска. Анализ на маркшайдерски наблюдения за определяне изменението на пространственото положение на наблюдавани точки от бортове на открит рудник за продължителен период от време. Сборник доклади от XV Международна конференция по открит и подводен добив на полезни изкопаеми, 03 – 07 юни 2019, Варна, България, с. 252-260. ISSN 2535-0854.

Tzonkov, Al., M. Begnovska. Analysis of Mine Surveying Measurements for Determining the Amendment of the Spatial Position of Observed Points by Open Pit Mine for a Long Period of Time. Proceedings of the XV International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, 3–7 June 2019, Varna, Bulgaria, pp. 252-260. ISSN 2535-0854.

РЕЗЮМЕ

Въз основа на извършени маркшайдерски наблюдения за определяне изменението на пространственото положение на наблюдавани точки от бортове на открит рудник е извършен анализ и са определени периодичните им колебания за продължителен период от време. Разгледан е конкретен пример за рудник „Асарел”. За анализа на резултатите от измерванията е използван софтуерния пакет „Zaitun time series”. Получените и анализирани резултати от изследването потвърждават необходимостта от определяне характера на деформационните процеси и правилен избор на модела, по който се прогнозира стойности на преместванията на наблюдаваните точки.

ABSTRACT

Based on the mine surveying measurements carried out to determine the change of the spatial position of the observation points of an open pit mine, an analysis has been made and periodic fluctuations have been determined for an extended period of time. A specific example of the *Assarel* mine is considered. The „Zaitun time series” software package was used to analyse the measurement results. The obtained and analysed results of the research confirm the need to determine the nature of the deformation processes and the correct choice of the model according to which the values of the displacements of the observed points are predicted.

2.19. Цонков, Ал., М. Бегновска, Ст. Пайталов. Резултати и анализ на експериментални изследвания чрез маркшайдерски измервания за следене устойчивостта на стената на хвостохранилище „Лъки – 2 временно” към „ЛЪКИ ИНВЕСТ” АД. Сборник доклади от IX Международна конференция по геомеханика, 07 – 11 септември 2020, Варна, България, с. 225-233. ISSN 1314-6467.

Tzonkov, Al., M. Begnovska, St. Paitalov. Results and Analysis of Experimental Research of Mine Surveying Measurements for Monitoring the Stability of Wall of Tailing *LUCKY – 2 TEMPORARILY*, “LUCKY INVEST” Ltd. Proceedings of the IX International Geomechanics Conference, 7–11 September 2020, Varna, Bulgaria, pp. 225-233. ISSN 1314-6467.

РЕЗЮМЕ

Изследва се възможността за използване на резултати от маркшайдерски измервания за определяне на елементите на деформации за стената на хвостохранилище „Лъки – 2 временно”, „ЛЪКИ ИНВЕСТ” АД след изграждане на нова наблюдателна станция. Изчисляват се главните стойности на деформациите и техните посоки, относителното изменение на площта и интензивността на формоизменението в разглеждания период от време. Определена е точността на получените резултати. Установените премествания и деформации във вертикалната и хоризонталната равнина показват, наличието на деформационен процес.

ABSTRACT

The possibility for using the results of mine surveying measurements for determining the elements of deformation for the wall of the *Lucky – 2 Temporarily* tailings pond at “LUCKY INVEST” Ltd. after the creation of a new observation station is examined. The main values of deformations and their directions, the relative change in the area, and the intensity of the change of shape in the plane of the observed site are calculated. The accuracy of the results obtained is determined. The established displacements and deformations in the vertical and horizontal planes show that a deformation process exists.

2.20. Бегновска, М. Възможности за приложението на изкуствен интелект в маркшайдерското дело – методи за заснемане на подземни минни изработки. Сборник доклади от Седма национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 05 – 08 октомври 2020, Девин, България, с. 85-90. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M. Possibilities for the Applications of Artificial Intelligence in the Mine Surveying – Methods for Surveying of Underground Mining Works. Proceedings of Seventh National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 5–8 October 2020, Devin, Bulgaria, pp. 85-90. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Съвременният рудник представлява сложна система от минни изработки. Точното определяне на местоположението, размерите и формата им в пространството е от особена важност за успешното решаване на различни минно-технически задачи. Представени са възможностите на новите технологии, които позволяват повишаване на ефективността и безопасността на работа, получаване на по-точна и по-обективна маркшайдерска информация, качествено и пълно обезпечаване на всеки етап от минната дейност.

ABSTRACT

A modern mine is a complex system of mine workings. Precisely determining their location, dimensions, and shape in space is of particular importance for the successful solving of various mining and technical tasks. The capabilities of new technologies which enable increased efficiency and safety of work, obtaining more precise and objective mine surveying information, qualitatively, and full provision at each stage of the mining activity are presented.

2.21. Цонков, Ал., М. Бегновска, Ст. Пайталов. Оценка на възможността за приложение на някои геодезични задачи при наблюдения за устойчивостта на стената на хвостохранилище „Лъки – 2 временно” към „ЛЪКИ ИНВЕСТ” АД. Сборник доклади от Седма национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 05 – 08 октомври 2020, Девин, България, с. 91-99. ISSN 1314-7056.

Tzonkov, Al., M. Begnovska, St. Paitalov. Assessment of the Possibility of Application of Certain Geodetic Tasks for Monitoring the Sustainability of the Wall of Tailing *LUCKY – 2 TEMPORARILY*, “LUCKY INVEST” Ltd. Proceedings of Seventh National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 5–8 October 2020, Devin, Bulgaria, pp. 91-99. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Стената на хвостохранилище „Лъки – 2 временно” към „ЛЪКИ ИНВЕСТ” АД е наблюдавана геодезически с цел следене на нейната устойчивост. Представен е анализ на точността на различни геодезически задачи, като е описана комбинация от възможни решения.

Оценена е точността на плановото положение на точките от наблюдателната станция чрез: средните грешки по осите X и Y; средната обобщена грешка; средната елипса на грешките.

Анализирани са различни геодезически форми на координиране на наблюдаваните точки – ъглово-линейна мрежа; засечка напред; полярен метод; засечка назад; линейна засечка.

Резултатите са показани в графичен и табличен вид за всеки от посочените варианти. Направени са съответни изводи и препоръки.

ABSTRACT

The wall of the *Lucky – 2 temporary* tailings pond at “LUCKY INVEST” Ltd. has been geodetically monitored in order to monitor its stability. An analysis of the accuracy of various geodetic tasks is presented, and a combination of possible solutions is described.

The accuracy of the plan position of the points from the observation station is evaluated through: the average errors along the X and Y axes; the average generalised error; the mean ellipse of errors.

Different geodetic forms of coordination of the observed points are analysed.

The results are shown in graphical and tabular form for each of the options. Relevant conclusions and recommendations have been made.

2.22. Господинова, В., М. Бегновска, Ал. Цонков, Р. Сираков. Възможности за приложение на различни методи за изследване на деформационното състояние на скалния масив по данни от маркшайдерски наблюдения, Сборник доклади от XVI Международна конференция по открит и подводен добив на полезни изкопаеми, 06 – 10 септември 2021, Варна, България, с. 153-159. ISSN 2535-0854.

Gospodinova, V., M. Begnovska, Al. Tzonkov, R. Sirakov. Possibilities for Application of Different Methods for Investigation of the Deformation Condition of the Rock Massif According to Data from Mine Surveying Measurements. Proceedings of the XVI International Conference of the Open and Underwater Mining of Minerals, 6–10 September 2021, Varna, Bulgaria, pp. 153-159. ISSN 2535-0854.

РЕЗЮМЕ

В настоящата разработка се прави оценка на възможностите за приложение на различни методи за изследване на деформационното състояние на скалния масив по данни от маркшайдерски наблюдения:

1. Полярен метод за следене преместванията на наблюдавани точки, стабилизиращи на целика;
2. Цифрова близкообхватна фотограмметрия;
3. Анализ на топлинни изображения

Комбинирането на различни технологии от маркшайдерската практика, за характеризиране на напрегнато-деформираното състояние на наблюдаван обект, дава по-пълна картина за процесите, протичащи в скалния масив при подземен добив на полезни изкопаеми.

ABSTRACT

In the present study, the possibilities for the application of different methods for studying the deformation state of the rock massif are evaluated according to data from mine surveying observations:

1. Polar method for monitoring the displacements of observed points stabilised on the pillar;
2. Digital close-range photogrammetry;
3. Analysis of thermal images.

The combination of various technologies from the mine surveying practice for determining the strain-deformation state of an object/site monitored gives a more

complete picture of the processes occurring in the rock massif during underground mining of minerals.

2.23. Господинова, В., М. Бегновска. Изучаване поведението на скалния масив при камерно-стълбова система на разработване в рудни находища чрез маркшайдерски наблюдения. Сборник доклади от XXXI Международен симпозиум „Съвременните технологии, образованието и професионалната практика в геодезията и свързаните с нея области”, 04 – 05 ноември 2021, София, с. 178-187. ISSN 2367-6051.

Gospodinova, V., M. Begnovska. Study of the Behaviour of the Rock Massif in a Chamber-Pillar System of Development in Ore Deposits through Mine Surveying Observations. Proceedings of the XXXI International Symposium on Modern Technologies, Education and Professional Practice in Geodesy and Related Fields, 4–5 November 2021, Sofia, pp. 178-187. ISSN 2367-6051.

2.23.1. Господинова, В., М. Бегновска. Изучаване поведението на скалния масив при камерно-стълбова система на разработване в рудни находища чрез маркшайдерски наблюдения. Геодезия, картография, земеустройство, София, 2022, 1-2, с. 26-32. ISSN 0324-1610.

Gospodinova, V., M. Begnovska. Study of the Behaviour of the Rock Massif in a Chamber-Pillar System of Development in Ore Deposits through Mine Surveying Observations. Geodesiya, kartografiya, zemeustroystvo, Sofia, 2022, 1-2, pp. 26-32. ISSN 0324-1610.

РЕЗЮМЕ

За изучаване на процесите в скалния масив при подземно разработване се използват различни методи, технологии и средства. В настоящото изследване се представят резултати от маркшайдерски наблюдения за характеризиране поведението на масива при камерно-стълбова система на разработване в рудни находища.

Коментират се резултати от:

1. Полярен метод за следене преместванията на наблюдавани точки;
2. Цифрова близкообхватна фотограметрия;
3. Анализ на топлинни изображения.

Използването на повече от един метод при наблюдението на даден масив дава възможност за по-добро представяне и визуализиране на състоянието му. Ефективно комбинирани, тези методи могат да послужат като геотехнически инструмент в подземната минна среда.

ABSTRACT

Various methods, technologies, and tools are used to study the processes in the rock massif during underground development. The current study presents the results of mine surveying observations to characterise the behaviour of the massif in the chamber-pillar system of development in ore deposits.

The results from the methods applied are analysed:

1. Polar method for monitoring the displacements of observed points;
2. Digital close-up photogrammetry;
3. Analysis of thermal images.

The use of more than one method in the observation of the rock massif allows for better representation and visualisation of its condition. Effectively combined, these methods can serve as a geotechnical tool in the underground mining environment.

2.24. Бегновска, М., Р. Сираков. Относно създаването на специализирани карти при подземно разработване на находища. Сборник доклади от Осма национална научно-техническа конференция с международно участие „Технологии и практики при подземен добив и минно строителство”, 04 – 07 октомври 2022, Девин, България, с. 72-80. ISSN 1314-7056.

Begnovska, M., R. Sirakov. Concerning the Creation of Specialized Maps in Underground Minings. Proceedings of Eight National Scientific and Technical Conference with International Participation “Technologies and Practices in Underground Mining and Mine Construction”, 4–7 October 2022, Devin, Bulgaria, pp. 72-80. ISSN 1314-7056.

РЕЗЮМЕ

Съгласно действащата в нашата страна нормативна уредба, за находищата на подземни богатства трябва да бъдат създавани специализирани карти и регистри. Основна роля при създаването и поддържането им в актуално състояние имат маркшайдерските екипи към съответното минно-добивно предприятие. Представена е възможността за документиране пространственото положение на

различни обекти, обвързано с пълно и точно регистриране на всички специфични данни за всяка една минна изработка или съоръжение.

ABSTRACT

According to the regulations in force in this country, specialised maps and registers must be created for underground wealth deposits. The mine surveying teams at the respective mining company play a major role in creating and keeping them up-to-date. The possibility is presented to document the spatial position of different sites and to connect it to the complete and accurate registering of all specific data for each mine working or facility.

2.25. Бегновска, М., М. Атанасова. Относно създаването и поддържането на специализирани карти и регистри на гробищни паркове. Сборник научни трудове от научна конференция с международно участие MATTEX 2022, Том 2, Шумен, България, с. 236-245. ISSN 1314-3921.

Begnovska, M., M. Atanasova. Concerning on the Establishment and Maintenance of Specialized Maps and Registers of Cemetery Parks. Proceedings of the *MATTEX 2022* Scientific Conference with International Participation, 2022, Vol. 2, Shumen, Bulgaria, pp. 236-245. ISSN 1314-3921.

РЕЗЮМЕ

Към момента създаването и поддържането на специализирани карти и регистри на гробищни паркове не е предвидено законово. Целта на настоящата разработка е да бъде създадена специализирана карта и регистър на гробищен парк с. Мламолово, общ. Бобов дол, като се разгледа и приложи действащата в нашата страна нормативната уредба. Извършен е анализ относно възможността за изработване и поддържане на този тип специализирани карти и спазването на наредбите, касаещи изграждането на гробищните паркове. Представените проблеми в доклада предизвикват множество въпроси, които дават основание да се препоръча извършване на анализ относно действащата нормативна уредба и възможностите на софтуерните продукти.

ABSTRACT

Currently, there are no legislative provisions for the creation and maintenance of specialised maps and registers of cemetery parks. The purpose of this work is to create a specialised map and register of the cemetery park in the village of Mlamolovo in the municipality of Bobov Dol, by examining and implementing the legal framework in force in this country. An analysis has been carried out on the possibility of drawing and maintaining such specialised maps, in compliance with the regulations concerning the construction of the cemetery parks. The issues presented in the paper raise a number of questions that give grounds to recommend an analysis of the current legislation and the capabilities of software products.

2.26. Бегновска, М., Р. Сираков. Точност на маркшайдерски измервания при изследване на геомеханични процеси. Сборник доклади от X Международна конференция по геомеханика, 19 – 23 септември 2022, Варна, България, с. 118-127. ISSN 1314-6467.

Begnovska, M., R. Sirakov. Accuracy of Mine Surveying Measurements in the Research of Geomechanical Processes. Proceedings of the X International Geomechanics Conference, 19–23 September 2022, Varna, Bulgaria, pp. 118-127. ISSN 1314-6467.

РЕЗЮМЕ

При подземния добив на полезни изкопаеми от съществено значение е осигуряването на безопасна и ефективна експлоатация на находището.

В доклада се представя наблюдателна станция в рудник „Джурково” в участък за добив на оловно-цинкова руда при система с открито добивно пространство и отбиване на рудата от подетажни изработки, която има за цел да изследва деформационното състояние на скалния масив около минните изработки.

Проведени са шест наблюдения за период от няколко месеца в наклонена разкриваща изработка и две подетажни галерии. Чрез маркшайдерски измервания е определяно пространственото положение на реперите от наблюдателната станция.

Целта на представения доклад е оценка на точността на регистрираните премествания във вертикална и хоризонтална равнина за всяка от наблюдаваните точки.

ABSTRACT

Ensuring the safe and efficient operation of the deposit is essential for the underground mining of minerals.

The report presents an observation station in the *Dzhurkovo* mine in a section for lead-zinc ore mining in a system with the open-stope method and the weaning of ore from sublevel mine workings, which aims to study the deformation state of the rock massif around the mine workings.

Six observations were made over a period of several months in a sloping access road and two sublevel drifts. The spatial position of the benchmarks from the observation station was determined through mine surveying measurements.

The purpose of the presented report is to assess the accuracy of the registered displacements on the vertical and horizontal planes for each of the points observed.

Съставил:

(гл. ас. д-р Милена Бегновска)