

THE CONNECTION BETWEEN BUSINESS AND EDUCATION – IMPLEMENTED IN THE PRACTICAL TRAINING IN *MINE SURVEYING IN UNDERGROUND MINING OF DEPOSITS*

Milena Begnovska

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia, milena.begnovska@mgu.bg

ABSTRACT. Mine surveying knowledge is decisive for the correct, safe, and efficient conduct of mining activities. The quality of the mine surveying service depends on providing a suitable learning environment for future mining specialists. The second-year students, taking a degree in the course of studies in *Mine Surveying and Geodesy* at the University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", annually undergo practical training in the course unit of *Mine Surveying in Underground Mining of Deposits* in an operating mining enterprise. This way, the knowledge obtained during the lecture course is consolidated, and new knowledge and skills are acquired in real conditions. The cooperation between the mining companies and the University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski" provides opportunities for contact with real production conditions and accumulation of rich and varied experience in mining technologies and mine surveying. The connection between business and education facilitates the provision of a learning environment that reflects the realities of modern mining and prepares students for successful careers in this dynamically developing branch of industry.

Keywords: education, business, practical training, mine surveying

ВРЪЗКАТА МЕЖДУ БИЗНЕСА И ОБРАЗОВАНИЕТО – РЕАЛИЗИРАНА В УЧЕБНАТА ПРАКТИКА ПО „МАРКШАЙДЕРСТВО ПРИ ПОДЗЕМНО РАЗРАБОТВАНЕ НА НАХОДИЩА“

Милена Бегновска

Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, 1700 София, milena.begnovska@mgu.bg

РЕЗЮМЕ. Маркшайдерските знания заемат определящо място за правилното, безопасно и ефективно провеждане на минно-добивните дейности. Качеството на маркшайдерско обслужване зависи от осигуряването на подходяща учебна среда на бъдещите минни специалисти. Студентите от втори курс, специалност „Маркшайдерство и геодезия“ в МГУ „Св. Иван Рилски“, ежегодно провеждат учебна практика по „Маркшайдерство при подземно разработване на находища“ в действащи минно-добивни предприятия. Там те затвърждават получените по време на лекционния курс знания и в реални условия придобиват нови знания и умения. Сътрудничеството между минните компании и Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ осигурява възможности за контакт с реални производствени условия и натрупване на богат и разнороден опит по минни технологии и маркшайдерство. Връзката между бизнеса и образоването подпомага осигуряването на учебна среда, отразяваща реалностите на съвременното минно производство и подготвя студентите за успешна кариера в тази динамично развиваща се индустрия.

Ключови думи: образование, бизнес, практическо обучение, маркшайдерство

Въведение

Сътрудничеството между минните компании и Минно-геоложкия университет „Св. Иван Рилски“ е от решаващо значение при обучението на бъдещите минни специалисти. Контактът на студентите с реални производствени условия и запознаването им с натрупания богат и разнороден опит по минни технологии и маркшайдерство спомага за осигуряването на учебна среда, отразяваща реалностите на съвременното минно производство. Практическото обучение подпомага затвърждаването на получените по време на курса на обучение теоретични знания, осигурява придобиването на нови знания и умения в реална работна среда, както и развиване на професионални умения, търсени от работодателите. Подготвя ги за успешна кариера в тази динамично развиваща се индустрия.

От 2015/2016 учебна година студентите от втори курс, специалност „Маркшайдерство и геодезия“ редовна форма на обучение, и от 2018/2019 учебна година студентите от задочна форма на обучение, провеждат учебна практика по „Маркшайдерство при подземно разработване на находища“ с продължителност 102 учебни часа в рудниците на „РОДОПИ ЕКО ПРОДЖЕКТС“ ЕООД, гр. Златоград и „ГОРУБСО – МАДАН“ АД, гр. Мадан.

Активният контакт с реални производствени условия и възможността за решаване на специфични, реални маркшайдерски задачи (на земната повърхност и в

рудника) дава възможност за натрупване на практически опит при извършването на маркшайдерски измервания, изчисления, визуализация, анализ и интерпретация на резултатите. Не по-малко значение има и фактът, че по време на провеждането на това практическото обучение студентите придобиват и умения за работа в екип (фиг. 1, фиг. 14). Обучението се провежда според разработена и утвърдена учебна програма.



Фиг. 1. Начален инструктаж

Маркшайдерски задачи изпълнявани по време на практическото обучение

Изпълнението на задачите, предвидени в учебната програма, изисква знания по геодезия, маркшайдерство, математика, физика, технология на подземния добив, техника на безопасност, информатика, електроника и др. Основният обем от тези знания е получен в процеса на обучението на студентите през първите две години в университета.

При практическото обучение се използват съвременни геодезически и маркшайдерски инструменти и технологии, позволяващи извършването на множество изчисления още по време на провеждането на измерванията, като получените резултати осигуряват много добра основа за последващите графични построения, свързани с изпълнението на конкретните задачи.

Общите задачи, свързани с конкретния минен обект, на който се провежда практиката, се разделят на: Маркшайдерски задачи на земната повърхност и маркшайдерски задачи в рудника.



Фиг. 2. Координиране на подходна точка

На повърхността студентите се запознават с опорната мрежа в района на рудника, след което сами избират място и координират по два независими начина (чрез полигонови и нивелачни ходове, засечки) подходна точка за ориентиране на подземните изработки (фиг. 2, фиг. 3, фиг. 4, фиг. 5). В съответствие с програмата решават различни специфични маркшайдерски задачи, като изчисляване елементите на сондаж от повърхността до предварително определена точка в подземните изработки (посочен ъгъл, наклонена дължина, ъгъл на наклона), трасиране устието на сондажа на повърхността, извършване на ъглово-дължинни и височинни измервания на стабилизирана наблюдателна станция за изследване на деформации в района на вертикална шахта и др. Заснемат промишлената площадка (фиг. 6) и изготвят теренно-ситуационен план на територията на рудника. Съгласно инструкционните изисквания се изобразяват със съответни условни знаци местоположенията на сгради, съоръжения от инженерната инфраструктура, подземни и надземни проводни, устия на минни изработки, пътна мрежа, релеф и хидрография.



Фиг. 3. Извършване на ъглово-дължинни измервания



Фиг. 4. Координиране на точки от полигонов ход



Фиг. 5. Извършване на геометрична нивелация



Фиг. 6. Заснемане на част от промишлената площадка

Маркшайдерските задачи в рудника включват координиране на точките от полигонов и нивелачен ход (фиг. 8) в избран участък на рудника. Извършване на ортогонална снимка. Изготвяне на надлъжен профил на подземните изработки, в които са разположени координираните полигонови и нивелачен ход. Съставяне на напречен профил на галерия на характерни места.

Интересен елемент от инженерна и маркшайдерска гледна точка е проектирането на сбойка, което включва изчисляване на елементите ѝ и задаване на направление по изчислените елементи на сбойката (фиг. 7).



Фиг. 7. Задаване на направление



Фиг. 8. Извършване на геометрична нивелация

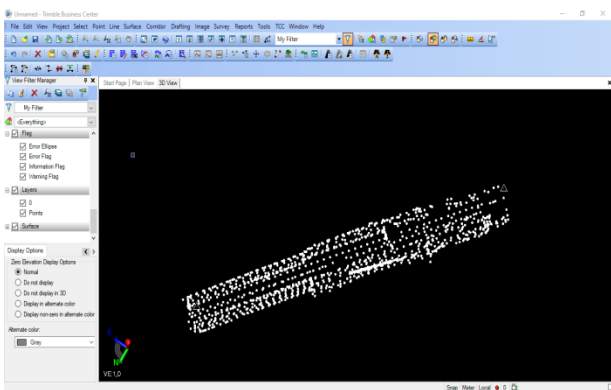


Фиг. 11. Панорамна снимка на промишлената площадка на р-к „Върба – Батанци“, заснета с безпилотен летателен апарат



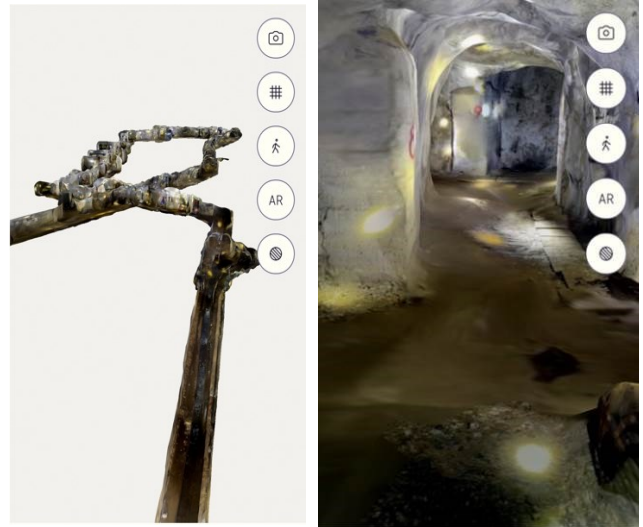
Фиг. 9. Заснемане на контурите на избран участък от минна изработка

Друга интересна задача е заснемането на контурите на минна изработка (фиг. 9, фиг. 10) и построяване на 3D изображение, със съответни изводи и заключения по отношение изчисляването на обема на заснетия участък.



Фиг. 10. Резултат от заснемане на контурите на участък от минната изработка с роботизирана тотална станция

В програмата се включени и още други характерни за маркшейдерската дейност при подземно разработване на находища задачи – определяне надморските височини на точки по различни методи, измерване на дължини чрез различни технологии (с анализ на точността), заснемане района на рудника с безпилотен летателен апарат (фиг. 11), сканиране на част от подземна минна изработка с помощта на портативен LIDAR сензор (фиг. 12, фиг. 13) и др.



Фиг. 12.

Резултат от сканиране на контурите на участък от минна изработка

Фиг. 13.

Всички изпълнявани задачи са съпроводени с извършване на изчисления, изготвяне на необходимите таблични и графични материали, анализ на точността и коментар на получените резултати със съответни изводи и заключения.

Изпълняват се също и множество други задачи, свързани с рудника и маркшейдерския отдел, като запознаване с нормите и правилата за техническата безопасност (фиг. 1), на повърхността в района на рудника и при подземния добив; запознаване с маркшейдерската служба на рудника, с маркшейдерските дейности, с маркшейдерската документация, използваните инструменти и т.н.

Голям интерес сред студентите предизвиква посещението на различни работни места и запознаване с конкретните минно-геоложки условия, и основните технологични процеси на действащ рудник (отделни добивни участъци и прокарвани подготвителни изработки) (фиг. 15, фиг. 16, фиг. 21, фиг. 22, фиг. 23), всичко това в съответствие с нормите за безопасност.

Всяка сутрин преди началото на работата, независимо дали в учебния сектор или в действащия рудник, всички студенти преминават през специален инструктаж по отношение техниката на безопасност, провеждан от отговорника по Техническа безопасност на рудника. Ежедневно се провеждат и организационни дейности по работни групи (фиг. 14).



Фиг. 14. Момент от ежедневната организационна работа по групи



Фиг. 18. Посещение на хвостохранилище „Рудозем – 2“



Фиг. 15.

Посещение на различни работни места

Фиг. 16.

Там те получават информация относно процедурите за безопасност и реакцията при евентуално възникнали извънредни ситуации. В минно-спасителна служба присъстват на демонстрации за използването на различни видове лични предпазни средства и съвременно оборудване за търсене и спасяване, позволяващо локализиране на евентуално засегнати хора при бедствие или авария.



Фиг. 19. Посещение на минно-спасителна служба, гр. Мадан

По време на практиката студентите имат възможност да проследят цялостния процес от добива на руда до получаването на крайния продукт (концентрат), при посещение в обогатителните фабрики в гр. Рудозем (фиг. 17) и с. Ерма река. Всяка година, по време на учебната практика, се организира и посещение на хвостохранилища „Ерма река“ и „Рудозем – 2“ (фиг. 18). Там студентите се запознават с технологията за съхраняване на отпадните от обогатяването продукти, както и с методите за изследване на деформации, чрез изградените специални наблюдателни станции върху и в близост до преградните стени на съоръженията. За оформяне на крайна оценка студентите предават и защитават изготвения през време на учебната практика отчет.

Не на последно място, бъдещите минни инженери се запознават с дейността на минно-спасителна служба, гр. Мадан (фиг. 19).



Фиг. 17. Посещение на обогатителна фабрика в гр. Рудозем



Фиг. 20. Среща с учениците от ПГ „Васил Димитров“, гр. Мадан



Фиг. 21. Посещение на различни работни места



Фиг. 22. Запознаване с подземната уредба на ВШ „Андрю“

Заклучение

Учебната практика по „Маркшайдерство при подземно разработване на находища“, в действащо минно-добивно предприятие, предоставя на студентите възможност да натрупат ценен опит при решаване на практически задачи в реална работна среда. По време на това обучение те черпят опит от доказалите се в практиката минни

специалисти от двете минно-добивни дружества, „РОДОПИ ЕКО ПРОДЖЕКТС“ ЕООД, гр. Златоград и „ГОРУБСО – МАДАН“ АД, гр. Мадан, част от които са възпитаници на МГУ „Св. Иван Рилски“.



Фиг. 23. Посещение на работни места на р-к „Върба – Батанци“

Това практическо обучение предоставя и една уникална възможност, някои от студентите да започнат работа или да продължат обучението си чрез участието в стажантски програми към съответното дружество. Учебната практика по „Маркшайдерство при подземно разработване на находища“ е пример за ползотворно сътрудничество между бизнеса и образованието. Осигуряването на практически опит на студентите допринася за развитието на квалифицирана и конкурентоспособна работна сила в минно-добивния сектор, което от своя страна е от съществено значение за дългосрочния растеж и устойчивост на индустрията.

Сътрудничеството, реализирано в учебната практика по „Маркшайдерство при подземно разработване на находища“ за студентите от втори курс, специалност „Маркшайдерство и геодезия“ трябва да продължи, като се обогатява и разширява.