

mgr inż. ROBERT DRWIĘGA  
mgr inż. WALDEMAR KUŚMIERCZYK  
KHW S.A. KWK „Wujek”, Katowice  
dr inż. ANETA GRODZICKA  
dr inż. DARIUSZ MUSIOŁ  
Instytut Eksploatacji Złóż  
Politechnika Śląska, Gliwice

## Dydaktyka przedmiotów specjalistycznych dla studentów w rzeczywistych warunkach podziemia kopalni

*W artykule przypomniano powody niedoboru w polskim górnictwie węglowym wykwalifikowanych i obytych z warunkami dołowymi młodych górników. Scharakteryzowano dydaktykę prowadzoną na Wydziale Górnictwa i Geologii Politechniki Śląskiej w zakresie ważnych przedmiotów zawodowych. Omówiono Pole Szkoleniowe znajdujące się w podziemnych wyrobiskach KHW S.A. KWK „Wujek”, gdzie prowadzone są zajęcia praktyczne dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych zdobywających zawód górnik. Opisano zajęcia laboratoryjne w zakresie aerologii górniczej dla studentów kierunków eksploatacja złóż i zagospodarowanie odpadów (EZiZO) oraz budownictwo podziemne i ochrona powierzchni (BPiOP), które również prowadzone są (na podstawie zawartej umowy) w Polu Szkoleniowym. Podkreślono znaczenie bezpośredniego kontaktu z warunkami dołowymi zarówno studentów, jak i uczniów szkół ponadgimnazjalnych i nowo przyjętych pracowników.*

### 1. WSTĘP

---

Pod koniec lat 90. została zlikwidowana większość szkół zawodowych i średnich o profilu górniczym. W związku z tym w polskim górnictwie węglowym występują obecnie znaczne braki w zakresie wykwalifikowanych i obytych z warunkami dołowymi młodych górników, którym wiedza wyniesiona ze szkół górniczych umożliwiłaby łatwiejsze wdrożenie się w specyfikę pracy w kopalni.

Aktualnie absolwenci szkół średnich, którzy decydują się na podjęcie studiów na Wydziale Górnictwa i Geologii (WGiG) Politechniki Śląskiej w Gliwicach, przeważnie nie ukończyli szkół technicznych o profilu górniczym. Otwierając się na takie właśnie osoby, WGiG uruchomił specjalności nie wymagające znajomości podstaw górnictwa. Są to: inżynieria bezpieczeństwa oraz kierunek międzywydziałowy – mechatronika. Nadal jednak kierunek górnictwo i geologia, jako typowo górni-

czy, jest głównym kierunkiem na WGiG, na który przyjmowani są absolwenci zarówno szkół górniczych (oni to właśnie najczęściej po ukończeniu studiów podejmują pracę w górnictwie), jak i innych szkół. Dlatego możliwość odbycia przez nich laboratoriów w rzeczywistych warunkach podziemia kopalni jest niezwykle ważna.

Problematyka adaptacji zawodowej [3] rozumiana jest często jako szeroko pojęta edukacja – szkolenie i podnoszenie kwalifikacji zawodowych. Dotyczy to takich grup zawodowych, jak:

- pracownicy młodociani;
- pracownicy młodzi i mało doświadczeni po ukończeniu szkół lub studiów;
- pracownicy po przyuczeniu lub przekwalifikowaniu;
- pracownicy po okresie dłuższego bezrobocia.

W górnictwie, ze względu na specyfikę, ważna jest też adaptacja osób kończących studia o profilu górniczym i podejmujących pracę w kopalniach podziemnych.

## 2. DYDAKTYKA NA KIERUNKU GÓRNICCTWO I GEOLOGIA

W Instytucie Eksploatacji Złóż na specjalnościach: eksploatacja złóż i zagospodarowanie odpadów oraz budownictwo podziemne i ochrona powierzchni prowadzone są zajęcia dydaktyczne m.in. z takich przedmiotów, jak: aerologia górnicza, wentylacja, klimatyzacja i pożary podziemne oraz bezpieczeństwo i higiena pracy. Zajęcia dydaktyczne obejmują zajęcia wykładowe, projektowe, laboratoryjne i ćwiczeniowe. Zajęcia laboratoryjne prowadzone są w salach laboratoryjnych, odpowiednio dostosowanych do wymogów programu nauczania.

W ramach różnorodnych zajęć laboratoryjnych, prowadzonych na Wydziale Górnictwa i Geologii, studenci mają kilkugodzinne zajęcia wyjazdowe na różne kopalnie, w celu zapoznania się ze stosowaną tam technologią z różnych dziedzin górniczych, i te właśnie zajęcia cieszą się największym zainteresowaniem. W opinii samych studentów udział w zajęciach wyjazdowych poszerza ich wiedzę wyniesioną z zajęć teoretycznych, a także zwiększa obycie z warunkami dołowymi oraz podnosi świadomość występujących w wyrobiskach górniczych zagrożeń naturalnych i technologicznych.

Pomysł na prowadzenie zajęć laboratoryjnych w warunkach rzeczywistych, szczególnie w zakresie aerologii górniczej, wentylacji, klimatyzacji i pożarów podziemnych, narodził się w trakcie pobytu grupy studentów Wydziału Górnictwa i Geologii – członków Koła Naukowego „Bezpieczna Ściana” – w kopalni, pod ziemią, w trakcie którego zapoznawali się z technologią prowadzenia ściany podsadzkowej.

Chcąc umożliwić studentom Wydziału Górnictwa i Geologii kontakt z realnymi warunkami występującymi w podziemnej kopalni oraz uatrakcyjnić zajęcia laboratoryjne, Instytut Eksploatacji Złóż zawarł umowę z Katowickim Holdingiem Węglowym S.A. KWK „Wujek” w zakresie prowadzenia zajęć laboratoryjnych pod ziemią.

Zajęcia laboratoryjne dołowe odbywają się na specjalnie przygotowanych stanowiskach dołowych, w rejonie Pola Szkoleniowego na poziomie -370 m, w którym prowadzone są już obecnie praktyki dla uczniów. Konieczność uruchomienia Pola Szkoleniowego była podyktowana potrzebą kształcenia uczniów szkół ponadgimnazjalnych w zawodach górniczych.

## 3. POLE SZKOLENIOWE JAKO MIEJSCE NAUKI

Katowicki Holding Węglowy już w 2007 roku dostrzegł konieczność wprowadzenia zajęć praktycznych dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych, chcących zdobyć kwalifikacje potrzebne w górnictwie podziemnym, oraz podnoszenia kwalifikacji i wiedzy młodych pracowników KWK „Wujek”. Stąd Zarząd KHW S.A. oraz kierownictwo KWK „Wujek” podjęły działania mające na celu uruchomienie takiego Podziemnego Ośrodka Szkolenia Zawodowego, powołując na początku 2008 r. zespół ds. przygotowania i uruchomienia Pola Szkoleniowego w KWK „Wujek” na poziomie -370 m. Było to też związane z realizacją porozumień zawartych pomiędzy Katowickim Holdingiem Węglowym S.A. a zespołami szkół ponadgimnazjalnych, które kształcą uczniów w zawodach górniczych i umożliwiają im odbywanie zajęć praktycznych. Zatem Pole Szkoleniowe miało stanowić miejsce doskonalenia wiedzy i umiejętności przede wszystkim uczniów, a dodatkowo także pracowników kopalń KHW S.A.

Stosownie do tego powstał „Projekt technicznego Pola Szkoleniowego na poziomie -370 m”, określający m.in.:

- warunki górniczo-geologiczne;
- charakterystykę zagrożeń naturalnych;
- sposoby zabezpieczenia przed zagrożeniami;
- rodzaj i typ obudowy;
- rodzaj i typ maszyn;
- system łączności sygnalizacji alarmowej;
- zasady organizacji pracy i nadzoru robót;
- lokalizacje stanowisk szkoleniowych (rys. 1).

W październiku 2008 r. został oficjalnie otwarty Podziemny Ośrodek Szkolenia Zawodowego [4] wraz z Polem Szkoleniowym na poziomie -370 m, znajdującym się w polu niemetanowym, w rejonie niezagrożonym tapaniami, w wyrobiskach zaliczonych do klasy A zagrożenia wybuchem pyłu węglowego, z korzystnymi warunkami klimatycznymi. Doskonalący swoje umiejętności w wyrobiskach Pola Szkoleniowego nie mają dostępu do nieczynnych wyrobisk górniczych.

W obrębie Pola Szkoleniowego dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych zlokalizowanych jest dziesięć stanowisk szkoleniowych, takich jak (rys. 1):

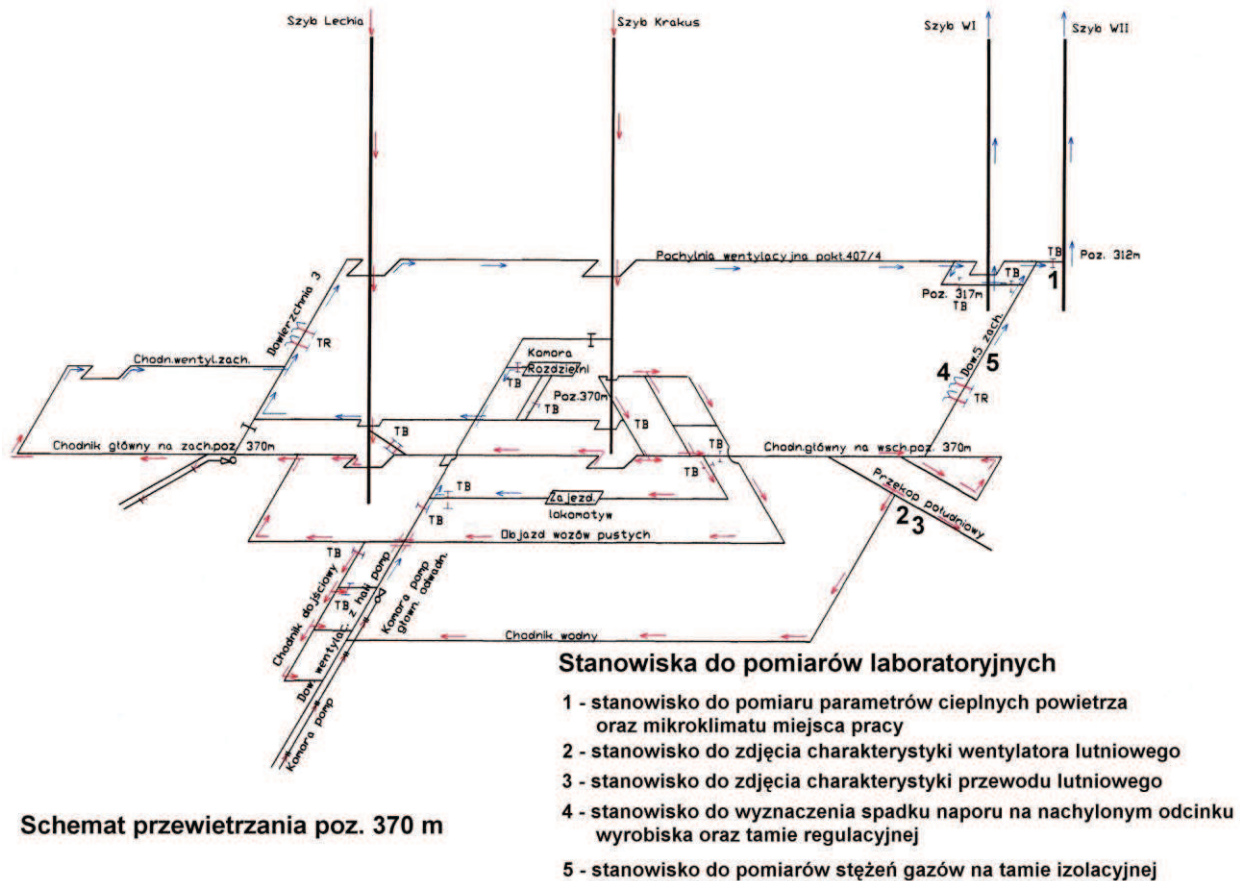
1. budowa odrzwi obudowy chodnikowej z zastosowaniem różnego rodzaju wykładki (okładzina siatkowa, okładzina żelbetowa);
2. stawianie obudowy drewnianej (wielobok, zastosowanie stojaków stalowych typu Valent, SV, sposoby wzmocnienia obudowy chodnikowej);
3. budowa tamy podsadzkowej;



Rys. 1. Stanowiska szkoleniowe w obrębie Pola Szkoleniowego dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych

4. zabudowa torowiska i rozjazdów;
5. budowa zapór pyłowych i wodnych;
6. wiercenie otworów małośrednicowych;
7. montaż i demontaż przenośnika taśmowego;
8. montaż i demontaż przenośnika zgrzeblowego;
9. montaż i demontaż kolejki podwieszanej typu KSP;
10. zabudowa wentylatora i lutni.

Wszystkie te stanowiska zostały opracowane i przygotowane przy współpracy z dyrekcjami szkół ponadgimnazjalnych, z uwzględnieniem organizacji pracy, przepisów porządkowych, koordynacji zajęć oraz ewidencji i zachowania uczniów. Przepisy te zostały zebrane w Regulaminie Podziemnego Ośrodka Szkolenia Zawodowego poziom -370 m.



Schemat przewietrzania poz. 370 m

Rys. 2. Szkic lokalizacji stanowisk do pomiarów laboratoryjnych

#### 4. ZAJĘCIA LABORATORYJNE W OBRĘBIE POLA SZKOLENIOWEGO

W ramach wspomnianej umowy Instytutu Eksploatacji Złóż z KHW S.A. KWK „Wujek” utworzono dodatkowych pięć stanowisk do specjalistycznych pomiarów z zakresu aerologii górniczej. Stanowiska te zostały przygotowane zgodnie z programem nauczania dla studentów specjalności EZiZO i BPiOP. Dodatkowa korzyść z tego rodzaju zajęć wynika z faktu, że w czasie zjazdów na dół studenci traktowani są jako pełnoprawni pracownicy zakładu, co ma na celu wyrobienie w nich odpowiedniego obycia górniczego.

Każdy student, biorący udział w zajęciach laboratoryjnych, musi przejść specjalistyczne badania lekarskie dopuszczające do pracy na dole, wziąć udział w szkoleniach z zakresu BHP, zapoznać się z drogami uciezkowymi z rejonu Pola Szkoleniowego oraz posiąść umiejętności posługiwania się aparatem uciezkowym. Każdy zjazd na dół rozpoczyna się od zbiórki studentów przy wejściu na teren kopalni, po czym grupa udaje się do łaźni w celu przebrania się w ubiór roboczy. W następnej kolejności każdy student pobiera identyfikator, aparat uciezkowy oraz lampę i wspólnie z grupą udaje

się na nadszybie szybu zjazdowego. Zjazd odbywa się na poziom -370 m, a po dojściu do miejsca podziału pracy następuje rozdzielanie grupy na sekcje laboratoryjne oraz sprawdzenie znajomości zagadnień z zakresu wykonywanego ćwiczenia. Zajęcia odbywają się na następujących stanowiskach (rys. 2):

1. stanowisko do pomiaru parametrów cieplnych powietrza oraz mikroklimatu miejsca pracy;
2. stanowisko do zdejmowania charakterystyki wentylatora lutniowego;
3. stanowisko do zdejmowania charakterystyki przewodu lutniowego;
4. stanowisko do wyznaczenia spadku naporu na nachylonym odcinku wyrobiska oraz tamie regulacyjnej;
5. stanowisko do pomiarów stężeń gazów na tamie izolacyjnej.

Ćwiczenia polegają na wykonywaniu pomiarów, dokonywaniu obliczeń i zestawień wyników pomiarów – także konsultacji z prowadzącymi zajęcia – a ich cele szczegółowe przedstawiają się następująco:

Ćwiczenie 1. ma na celu wyznaczenie parametrów cieplnych powietrza oraz wskaźników do oceny warunków klimatycznych. Stanowisko pomiarów cieplnych powietrza oraz mikroklimatu miejsca pracy zlokalizowane jest w bezpośrednim sąsiedztwie szybu wentyla-

cyjnego W II na poziomie -312 m. Występująca tu podwyższona temperatura oraz duża wilgotność względna powietrza, umożliwiając zarówno owe pomiary, jak i ocenę niekorzystnych parametrów mikroklimatu.

Ćwiczenie 2. ma na celu zdjęcie charakterystyki wentylatora lutniowego w czasie pracy na lutniociągu. Zdjęcie charakterystyki wentylatora lutniowego jest przeprowadzane na wentylatorze zabudowanym w przekopie południowym. Wentylator WLE-603B podłączony jest do lutniociągu elastycznego  $\Phi=600$  mm w układzie tłoczącym. W ćwiczeniu wykorzystywane są: anemometr oraz barometry różnicowe (u-rurki) do pomiaru różnicy ciśnień przed i za wentylatorem. W czasie przeprowadzanych pomiarów studenci zapoznają się nie tylko z przyrządami pomiarowymi i sposobem dokonywania pomiaru, ale także z urządzeniami pracującymi pod ziemią, ich charakterystykami, sposobami zabudowy i eksploatacją.

Ćwiczenie 3. ma na celu zdjęcie charakterystyki przewodu lutniowego w czasie pracy podłączonego do niego wentylatora lutniowego. Zdjęcie charakterystyki lutniociągu przeprowadzane jest na lutniociągu zabudowanym w przekopie południowym. Do lutniociągu elastycznego  $\Phi=600$  mm podłączony jest wentylator WLE-603B w układzie tłoczącym. W ćwiczeniu wykorzystywane są przyrządy pomiarowe, takie jak: anemometr i mikromanometr z rurką pochyłą podłączony do sond Prandtla, zabudowanych w dwóch miejscach trasy lutniociągu centrycznie w jego przekroju.

Ćwiczenie 4. ma na celu zapoznanie studentów ze sposobem wyznaczania spadku naporu na niepoziomym odcinku wyrobiska oraz spadku naporu na tamach regulacyjnych zabudowanych w dowieżalni 5. zachodniej. W ćwiczeniu studenci korzystają z następujących przyrządów pomiarowych: anemometru i mikromanometru z rurką pochyłą wraz z sondami Prandtla.

Ćwiczenie 5. ma na celu zapoznanie studentów ze sposobami pomiaru stężeń gazów za pomocą różnorodnych przyrządów pomiarowych, dopuszczonych do pomiarów indykatorowych w kopalniach węgla kamiennego. Do pomiarów stężeń gazów zza tamy izolacyjnej, zlokalizowanej w dowieżalni 5. zachodniej, stosowane są rurki wskaźnikowe wraz z wykrywaczem harmonijkowym oraz przyrząd custodian, mierzący gazy istotne. Pomiaru stężeń gazów pobierane są zza tamy przez rurę probierczą zabudowaną w czole tamy. Dodatkowo za pomocą u-rurki podłączonej do rury probierczej studenci mają możliwość dokonania odczytu różnicy ciśnienia panującego za tamą w stosunku do ciśnienia w opływowym prądzie powietrza.

Każde ćwiczenie posiada też swoją szczegółową metodykę [1, 2].

Po zakończeniu zajęć grupa udaje się do szybu wyjazdowego i wyjeżdża na powierzchnię.

## 5. PODSUMOWANIE

Znaczna liczba wypadków przy pracy wśród górników z niewielkim stażem pracy spowodowana jest przede wszystkim brakiem doświadczenia i obycia z warunkami dołowymi. Prowadzone w warunkach dołowych dla studentów zajęcia laboratoryjne przyczynią się niewątpliwie nie tylko do ugruntowania ich wiedzy z zakresu prowadzenia pomiarów laboratoryjnych, ale przede wszystkim do obycia z warunkami dołowymi i wypracowania odpowiednich postaw w czasie wykonywania prac dołowych.

Studenci uczestniczący w zajęciach dołowych niewątpliwie będą wykazywać lepsze obycie z warunkami górniczymi. Zajęcia te są przez studentów postrzegane bardzo pozytywnie, a w czasie zajęć wykazują oni bardzo duże zainteresowanie i chętnie biorą udział w dyskusjach z osobami z dozoru kopalń.

W obecnej sytuacji, przy małej liczbie szkół górniczych, korzystnie byłoby, aby kopalnie dysponowały wydzielonymi rejonami kilku wyrobisk górniczych, w których znajdowałyby się stanowiska przeznaczone do szkoleń nowo przyjętych pracowników.

Można wyrazić nadzieję, że Instytut Eksploatacji Złóż w Politechnice Śląskiej wraz z kopalnią „Wujek” będą w przyszłości rozwijać i wprowadzać nowe stanowiska umożliwiające podnoszenie kwalifikacji i poszerzanie wiedzy studentów, także z innych przedmiotów zawodowych.

### Literatura

1. *Drwięga R., Grodzicka A., Musiał D.*: Innowacyjność dydaktyczna w zakresie przedmiotów specjalistycznych prowadzonych w Instytucie Eksploatacji Złóż Wydziału Górniczego i Geologii Politechniki Śląskiej, Materiały konferencyjne 6. Szkoły Aerologii, Kraków 2011 r.
2. Instrukcje do ćwiczeń laboratoryjnych z aerologii górniczej autorstwa L. Domagały i Z. Różańskiego, niepublikowane.
3. *Krause M., Kuśmierczyk W.*: Adaptacja zawodowa w górnictwie, podstawowe pojęcia i obszary problemowe, Konferencja Naukowa pt.: Problemy bezpieczeństwa i ochrony zdrowia w polskim górnictwie, s. 195-202, Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Górniczych, Mysłowice, 6-7.04.2006 r.
4. *Mróz W., Kurak K., Malobęcki E., Kuśmierczyk W.*: Nowoczesne pole szkoleniowe w KHW S.A. KWK Wujek – Podziemny Ośrodek Szkolenia Zawodowego, Bezpieczeństwo Pracy i Ochrona Środowiska w Górnictwie, nr 1, s. 23-26, Katowice 2009 r.

*Artykuł został zrecenzowany przez dwóch niezależnych recenzentów*