



Rzeczpospolita
Polska

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik geolog 311106

Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

Oś priorytetowa: II. Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie: 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się gospodarki

Tytuł projektu: POWR.02.15.00-IP.02-00-004/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

PUBLIKACJA BEZPŁATNA
rok 2020

Spis treści

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej.....	3
2. Założenia organizacyjne	10
2.1 Liczba godzin przewidzianych na realizację programu	10
2.2.Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia	12
2.3.Wyposażenie dydaktyczne	13
2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej	17
3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej	19
4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał.....	21
5. Program nauczania w zakresie DUZ: Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	23
5.1 Wykaz efektów kształcenia oraz kryteriów weryfikacji przyporządkowanych dla zajęć edukacyjnych DUZ	26
6. Ewaluacja programu	72
7. Wykaz zalecanej literatury.....	79
Załączniki	82

1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Zawód technika geologa znajduje zastosowanie przy wykonywaniu i dokumentowaniu prac geologicznych (prowadzonych w terenie, w zakładach górniczych i laboratoriach badawczych), służących m.in. do badań podłoża gruntowego na potrzeby budownictwa, eksploatacji wód podziemnych, przeciwdziałania powierzchniowych ruchów masowych i geozagrożeń, badaniom laboratoryjnym gruntów, skał i minerałów, a także przy poszukiwaniu, rozpoznawaniu i eksploatacji złóż surowców mineralnych i energetycznych.

Absolwenci szkół kształcących w zawodzie technik geolog znajdują zatrudnienie m.in. w zakładach górniczych wykonując obowiązki geologicznej obsługi kopalń. Mimo systematycznego spadku liczby osób pracujących w górnictwie, ze względu na swą wielkość, zakłady górnicze nadal ogrywają w wielu regionach rolę największych pracodawców. Według danych Wyższego Urzędu Górniczego w 2019 roku działało w Polsce ponad 7,5 tys. zakładów górniczych, spośród których 43 wydobywających kopaliny podziemną metodą eksploatacji. Kopaliny eksploatowane metodą podziemną znajdują szerokie zastosowanie w wielu branżach gospodarki, obecnie tą metodą w Polsce wydobywa się węgiel kamienny, rudy miedzi i srebra, rudy cynku i ołowiu, sól kamienną oraz gips i anhydryt. Branża górnicza w Polsce stanowi miejsce zatrudnienia ponad 180 tysięcy osób (stan na koniec 2019 roku), z czego ponad połowa (około 91 tys. osób) pracuje w kopalniach podziemnych. Z uwagi na liczne zatrudnienie, branża górnicza odgrywa ogromne znaczenie na rynku pracy absolwentów kierunku technik geolog.

W odniesieniu do Dodatkowych Umiejętności Zawodowych (DUZ) należy zaznaczyć fakt, iż są to umiejętności nabywane przez uczniów szkół branżowych, wykraczające poza podstawowy program nauczania i mogące zwiększyć szanse i atrakcyjność absolwentów na rynku pracy. Absolwent po odbyciu kursu dodatkowej umiejętności zawodowej zdobywa wiedzę i umiejętności niezbędne do wykonywania konkretnej czynności zawodowej w danej dziedzinie już podczas nauki w szkole.

Program nauczania dodatkowych umiejętności zawodowych zawiera zestawy celów kształcenia i treści nauczania opisanych w formie oczekiwanych efektów kształcenia: wiedzy, umiejętności zawodowych oraz kompetencji personalnych i społecznych w odniesieniu do tych umiejętności.

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 15 lutego 2019 roku w sprawie ogólnych celów i zadań kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego, w szkole przygotowanie do nabycia dodatkowych umiejętności zawodowych, podobnie jak przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych, z zakresu kształcenia zawodowego określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w danym zawodzie szkolnictwa branżowego.

Ponadto uczniowie i absolwenci będą mogli na podstawie przepisów znowelizowanej ustawy – Prawo oświatowe (np. 122a [1] ustawy z dnia 14 grudnia 2016 r. – Prawo oświatowe (Dz. U. z 2019 r. poz. 1148, 1078, 1287, 1680, 1681, 1818, 2197 i 2248 oraz z 2020 r. poz. 374) nieodpłatnie przystąpić do walidacji i certyfikowania kwalifikacji rynkowej. Uprawnienie do walidacji i certyfikowania przysługuje uczniom lub absolwentom objętym umową zawartą pomiędzy dyrektorem szkoły a instytucją certyfikującą.

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik geolog, zgodnie z zakresem kwalifikacji GIW.06, powinien być przegotowany do wykonywania szeregu prac geologicznych, w tym do *geologicznej obsługi zakładów górniczych i zakładów (w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. - Prawo geologiczne i górnicze; Dz. U. z 2017 r. poz. 2126, z późn. zm.)*. Stanowi to podstawę i swego rodzaju wstęp do odbycia kursu dodatkowej umiejętności zawodowej z zakresu „Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał”.

Dodatkowa Umiejętność Zawodowa (DUZ) „Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał” jest atrakcyjnym kursem umożliwiającym nabycie poszukiwanych na rynku pracy uprawnień zawodowych. W ramach DUZ uczestnik nabeędzie umiejętności w zakresie wykonywania pomiarów parametrów zagrożenia wyrzutowego, umiejętności określania parametrów wyrzutowych, zapozna się ze sposobami prowadzenia pomiarów i dokumentowania uzyskanych wyników oraz prognozowania, rozpoznawania i zapobiegania występującym zagrożeniom.

Praca związana z badaniem wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał jest niezbędna w trakcie prowadzenia eksploatacji kopaliny w podziemnych zakładach górniczych (zwłaszcza węgla kamiennego) i stanowi podstawowe narzędzie do przewidywania i zapobiegania zagrożeniom bezpieczeństwa pracy górników. Posiadając wiedzę z zakresu badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał uczeń / uczestnik kursu rozwija następujące umiejętności i kompetencje społeczne:

- analitycznego myślenia,
- radzenia sobie ze stresem
- kreatywność w działaniu
- samodzielności w rozwiązywaniu problemów
- współpracy w zespole
- chęć rozwoju osobistego i zawodowego
- komunikacji z zespołem
- kształtowania pożądanego w zawodzie cech charakteru takich jak: cierpliwość, dokładność, umiejętność dostosowania się do sytuacji.

W polskim górnictwie podziemnym (przede wszystkim węgla kamiennego) znane są następujące metody badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał:

- pomiar wskaźnika intensywności desorpcji gazu
- pomiar ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych
- oznaczanie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa
- pomiar wychodu zwiercin
- pomiar prędkości wydzielanego gazu z otworów badawczych

Dodatkowo do określenia zagrożenia wyrzutami gazów i skał w kopalniach węgla kamiennego niezbędne jest oznaczenie metanonośności pokładów węgla, którą wykonuje się przede wszystkim laboratoryjnie, kilkoma różnymi metodami. Zagadnienie badania metanonośności pokładów węgla wymagałoby dodatkowego kursu DUZ poświęconego tylko temu zagadnieniu.

Ze względu na charakterystykę i częstość stosowania badań wskaźników zagrożenia wyrzutów gazów i skał uczeń / uczestnik kursu DUZ „Badanie zagrożenia wyrzutami gazów i skał” nabędzie umiejętności praktyczne wykonywania badań trzech pomiarów wskaźników wyrzutowych, mianowicie: pomiaru intensywności desorpcji gazów, oznaczanie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa oraz pomiaru wychodu zwiercin. Po zakończeniu eksploatacji węgla kamiennego na Dolnym Śląsku nie stosuje się już obecnie w polskim górnictwie pomiarów ciśnienia gazu złożowego, dlatego uczeń / uczestnik kursu pozna jedynie teoretyczne

założenia tej metody pomiarowej. Oznaczanie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa wykonuje się w warunkach laboratoryjnych, uczestnik DUZ „Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał”, oprócz teoretycznych podstaw tej metody, nabędzie praktyczne umiejętności pobierania próbek węglowych do badania tego wskaźnika oraz umiejętności praktyczne do wykonania oznaczenia zwięzłości próbek w warunkach laboratoryjnych. Pomiar prędkości wydzielanego gazu z otworów badawczych nie jest obiektywnym wskaźnikiem wyrzutowości gazów i skał, dlatego też rzadko jest stosowany w polskim górnictwie – z tego powodu uczestnik DUZ pozna jedynie teoretyczne założenia tej metody.

Podczas procesu edukacyjnego należy zwrócić uczestnikom kursu szczególną uwagę na fakt, iż praca wykonywana w ramach badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał ma ogromne znaczenie w prowadzeniu eksploatacji w bezpiecznych warunkach, dlatego powinna być wykonywana z najwyższą możliwą starannością. Nieprawidłowo wykonane czynności mają bezpośredni wpływ na łańcuch zdarzeń, który może doprowadzić do katastrofy górniczej mogącej bezpośrednio narazić pracujących górników na utratę zdrowia lub życia.

Wskazane wyżej procesy oraz uwarunkowania dotyczące pracy absolwentów kierunku technik geolog uzasadniają konieczność podjęcia prac nad opracowaniem DUZ (dodatkowe umiejętności zawodowe), które znacząco wpłyną na wzrost ich kwalifikacji. Nabycie dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał zwiększy atrakcyjność absolwentów na rynku pracy i wpłynie na przyszły proces adaptacji zawodowej.

Do prawidłowej organizacji i prowadzenia dodatkowych umiejętności zawodowych niezbędna jest znajomość następujących aktów prawnych:

- Ustawa z dnia 14 grudnia 2016r. Prawo oświatowe (Dz.U. z 2019 r. poz. 1148, 1078, 1287, 1680, 1681, 1818, 2197 i 2248 oraz z 2020 r. poz. 374);
- Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 16 maja 2019r. w sprawie podstaw programowych kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego oraz dodatkowych umiejętności zawodowych w zakresie wybranych zawodów szkolnictwa branżowego (Dz.U. z 2019 poz. 991);
- Ustawa z dnia 9 czerwca 2011 r. Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity Dz. U. 2020 poz. 1064);
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych (tekst jednolity Dz.U. 2013 poz. 230; wraz z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych (w szczególności Dział V „Zagrożenia występujące w ruchu zakładu górniczego”, Rozdział 4. „Zagrożenie wyrzutami gazów i skał”)

2. Założenia organizacyjne

2.1 Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego branży górniczo-wiertniczej w zawodzie technik geolog obejmuje kwalifikacje:

GIW.06. Wykonywanie prac geologicznych

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1350.

GIW.06. Wykonywanie prac geologicznych	1350
---	------

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Edukacji Narodowej z dnia 3 kwietnia 2019 roku w sprawie ramowych planów nauczania dla publicznych szkół (Dz. U. z 2019 roku, poz. 639) w technikum 5 – letnim łączna liczba godzin przeznaczona na kształcenie zawodowe wynosi 56. Do obliczeń przyjmuje się, że średnio w każdym roku jest 30 tygodni, co stanowi 1680 godzin. Różnica godzin między minimalną liczbą godzin wynikającą z podstawy programowej kształcenia w zawodzie, a liczbą godzin wynikającą z ramowego planu nauczania wynosi 330. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona również na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

-
- Liczba godzin – 34
 - Czas trwania – pierwszy semestr klasa V

Dodatkowa umiejętność zawodowa zaczyna się i kończy w klasie piątej w pierwszym semestrze.

Liczba godzin przeznaczonych na realizację tematów:

- **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał:** 2 godziny tygodniowo, 2 h x 17 tyg. = 34 godziny.

Zajęcia teoretyczne mogą odbywać się w dużej grupie / klasie, a zajęcia praktyczne w małych 4-6 osobowych grupach, z możliwością podziału na zespoły 2-3 -osobowe. Zaleca się również samodzielne wykonywanie przez uczestników programu, ćwiczeń symulujących zadania zawodowe.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. praca w grupach.

W związku z przedłużającą się sytuacją epidemiologiczną i pandemią wirusa SARS-CoV-2 powodującą możliwe decyzje rządu RP o przekształcenie nauczania zawodowego w tryb zdalny lub hybrydowy, część zajęć teoretycznych wchodzących w skład nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej „Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał” może być prowadzona w systemie zdalnym (on-line).

2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy dotyczące szczegółowych kwalifikacji wymaganych od nauczycieli. Szczegółowe wymagania osób prowadzących zajęcia to:

- ukończone studia pierwszego stopnia na kierunku (specjalności) zgodnym z nauczaniem przedmiotem oraz posiada przygotowanie pedagogiczne

lub

- studia pierwszego stopnia na kierunku, którego efekty kształcenia, obejmują treści nauczanego przedmiotu, wskazane w podstawie programowej dla tego przedmiotu, oraz posiada przygotowanie pedagogiczne

Osoba prowadząca zajęcia praktyczne w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia na kierunku górniczym lub geologicznym oraz wiedzę i umiejętności z zakresu DUZ oparte na doświadczeniu w pracy w kopalni podziemnej lub legitymować się przynajmniej średnim wykształceniem geologicznym lub górniczym i przynajmniej 3 – letnim doświadczeniem w pracy na stanowisku związanym z zakresem tematycznym DUZ
- posiadać przygotowanie pedagogiczne

Ponadto może to być pracodawca z branży górniczo - wiertniczej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. Zgodnie z obowiązującymi zasadami dotyczącymi zatrudniania nauczycieli, w uzasadnionych przypadkach w szkole, która realizuje dodatkową umiejętność zawodową, może być, za zgodą kuratora oświaty, zatrudniona osoba, niebędąca nauczycielem, posiadająca przygotowanie uznane przez dyrektora szkoły za odpowiednie do prowadzenia zajęć w ramach programowania i eksploatacji paneli operatorskich. Osobę zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2018 r. poz. 917, z późn. zm.) z tym, że do tej osoby stosuje się odpowiednio przepisy dotyczące tygodniowego obowiązkowego wymiaru godzin zajęć edukacyjnych nauczycieli oraz ustala się jej wynagrodzenie nie wyższe niż 184% kwoty bazowej, określanej dla nauczycieli corocznie w ustawie budżetowej. Organy prowadzące szkoły mogą upoważniać dyrektorów szkół, w indywidualnych przypadkach, do przyznawania wynagrodzenia w wyższej wysokości.

2.3. Wyposażenie dydaktyczne

Opis infrastruktury pracowni

Zajęcia teoretyczne mogą odbywać się w sali lekcyjnej / pracowni / sali dydaktycznej u pracodawcy.

Infrastruktura pracowni

- a. Usytuowanie stanowiska:

Stanowiska w pracowni usytuowane w budynku szkoły na kondygnacji nadziemnej.

- b. Wielkość i inne wymagania dotyczące pomieszczenia lub innego miejsca, w którym znajduje się stanowisko:

Wielkość pomieszczenia, liczba i usytuowanie stanowisk, sposób wykończenia podłóg, sufitów, ścian, okien i drzwi zgodna z przepisami prawa w zakresie wymagań: budowlanych, bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz sanitarno-epidemiologicznych.

- c. Minimalna powierzchnia (kubatura) niezbędna dla pojedynczego stanowiska:

Stanowisko o powierzchni dostosowanej do zasad ergonomii i zapewniające uczniom swobodę ruchu wystarczającą do wykonywania pracy w sposób bezpieczny.

- d. Wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów:

- instalacja grzewcza (w pomieszczeniu budynku szkolnego)
- oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym
- szerokopasmowe łącze internetowe

Wyposażenie pracowni

- 1) stanowisko komputerowe dla nauczyciela z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów (w przypadku budynku szkolnego)
 - komputer z monitorem podłączony do sieci lokalnej z dostępem do Internetu
 - oprogramowanie biurowe i graficzne
 - przeglądarka internetowa
- 2) projektor (rzutnik) do wyświetlania prezentacji multimedialnych

Środki dydaktyczne

- a. graficzne: np. plansze z zagrożeniami naturalnymi występującymi w podziemnych zakładach górniczych, plansze z założeniami teoretycznymi wykonywania badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał, plansza przedstawiająca główne elementy budowy desorbometru manometrycznego typu DMC-2, plansza z przyrządami do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, plansza z przyrządami do pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych – przyrząd typu „Barbara” oraz typu GCG-ROW),

-
- b. wzrokowo-słuchowe: filmy instruktażowe (np. przedstawiające metodykę badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał), prezentacje multimedialne np. „Budowa i zasada działania desorbometru manometrycznego typu DMC-2”, „Metodyka pobierania prób zwiercin z otworów małosrednicowych”,
 - c. wzrokowe: przepisy prawne właściwe dla stanowiska, Norma Branżowa nr PN-G-04567: „Węgiel kamienny - Oznaczenie wskaźnika intensywności desorpcji gazów”, Norma Branżowa nr BN-77/8704-13.: „Węgiel kamienny - Oznaczenie wskaźnika zwięzłości metodą tłuczenia”, Norma Branżowa nr PN-G-44200:2013-10: Górnictwo - Oznaczenie metanonośności w pokładach węgla kamiennego - Metoda zwiercinowa.
 - d. pedagogiczne środki pracy: przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w różnych metodach badań wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał takie jak desorbometr manometryczny typu DMC-2, przyrządy do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, płachta lub naczynie do pobierania zwiercin z otworu oraz cylinder ze skałą do pomiaru objętości zwiercin (lub prezentacja multimedialna przedstawiająca te przyrządy, urządzenia i narzędzia).

UWAGA

Zajęcia praktyczne powinny być prowadzone w warunkach rzeczywistych (kopalnia węgla kamiennego) lub wyłącznie w przypadku niemożności zorganizowania zajęć w operującej kopalni - w kopalniach szkoleniowych lub wyrobiskach górniczych, na których nieprowadzona jest eksploatacja, z wykorzystaniem wyposażenia znajdującego się w tych

zakładach. Zgodnie z prawem oświatowym dyrektor szkoły ma obowiązek nawiązania współpracy z pracodawcą, u którego prowadzone będzie szkolenie praktyczne uczniów.

2.4. Wymagania wobec osób kształconych zgodnie z programem dodatkowej umiejętności zawodowej

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał** wymagane jest osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik geolog w zakresie *Wykonywanie prac geologicznych*. Planując dodatkową umiejętność zawodową – **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał** należy zadbać, aby realizacja jej była po zrealizowaniu efektów w zakresie GIW.06.5. *Obsługa geologiczna zakładów górniczych i zakładów w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze* oraz przedmiotów: mineralogia i petrografia, geologia złóż, dokumentacja geologiczna, podstawy techniki, BHP w geologii oraz prawo geologiczne i górnicze. Związane jest to z faktem, że dodatkowa umiejętność zawodowa ściśle powiązana jest z umiejętnościami niezbędnymi do osiągnięcia celu kierunkowego zawodu: *obsługa geologiczna zakładów górniczych i zakładów w rozumieniu ustawy z dnia 9 czerwca 2011 r. – Prawo geologiczne i górnicze (Dz. U. z 2017 r. poz. 2126, z późn. zm.)*.

Efekty kształcenia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej, mogą być także realizowane podczas odbywania stażu uczniowskiego.

W trakcie stażu uczniowskiego, uczeń realizuje wszystkie, albo wybrane treści programu nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej. Podmiot przyjmujący ucznia na staż zawiera z uczniem, albo z rodzicami niepełnoletniego ucznia, w formie pisemnej, umowę o staż uczniowski. Dyrektor szkoły może zwolnić ucznia, który odbył staż uczniowski, z obowiązku odbycia praktycznej nauki zawodu w całości lub w części.

3. Cele kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zawodzie technik geolog w zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał** powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Zastosowania w praktyce przepisów prawa geologicznego i górniczego w zakresie niezbędnym do wykonania bezpiecznego badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
2. Charakteryzowania i przeciwdziałania zagrożeniu wyrzutami gazów i skał
3. Rozróżniania metod badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
4. Rozpoznawania i charakteryzowania przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
5. Wykonywania badania intensywności desorpcji gazu
6. Wykonywania pomiaru wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa

-
7. Wykonywania pomiaru wychodu zwiercin z otworów małośrednicowych
 8. Rozpoznawania i charakteryzowania innych, rzadziej stosowanych metod badań wskaźników zagrożenia gazów i skał
 9. Charakteryzowania metanonośności węgla.

4. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

L.p.	Nazwa obowiązkowych zajęć edukacyjnych	Wymiar godzin w ramach DUZ	Uwagi o realizacji
1.	Podstawy badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	6	Zajęcia teoretyczne (możliwość realizacji on-line)
2.	Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie	22	Zajęcia praktyczne
3.	Założenia teoretyczne innych, rzadziej stosowanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz określania metanonośności węgla	6	Zajęcia teoretyczne (możliwość realizacji on-line)



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



Razem zajęć w kształceniu teoretycznym (godzin)	12
Razem zajęć w kształceniu praktycznym (godzin)	22

5. Program nauczania w zakresie DUZ: Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

Cele ogólne kształcenia w zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej:

- 1) poszerzanie wiedzy z zakresu zagrożeń naturalnych występujących w zakładach górniczych eksploatujących kopaliny metodą podziemną
- 2) poznanie teoretycznych podstaw dotyczących zagrożenia wyrzutami gazów i skał
- 3) poznanie metod badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
- 4) zapoznanie się z budową i zasadą działania przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w metodach badań wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał
- 5) poznanie czynności służących wykonywaniu badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
- 6) oznaczanie wskaźnika intensywności desorpcji gazu za pomocą desorbometru
- 7) oznaczanie wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa

-
- 8) pomiar wychodu zwiercin z otworów małośrednicowych
 - 9) poznanie założeń innych, rzadziej stosowanych metod badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
 - 10) poznanie teoretycznych podstaw dotyczących oznaczania metanonośności węgla

W trakcie realizacji efektów kształcenia uczeń / uczestnik kursu:

- doskonalą wiedzę i umiejętności z zakresu geologicznej obsługi kopalń i zapobiegania zagrożeniom naturalnym w podziemnych zakładach górniczych
- nabywają umiejętności posługiwania się odpowiednimi przyrządami, urządzeniami i narzędziami służącymi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
- wykonuje czynności pomiarowe przyrządami, urządzeniami i narzędziami służącymi do badań wskaźników gazów i skał zarówno w pracowni jak i w rzeczywistych warunkach pomiarowych w zakładzie górniczym eksploatującym kopalnię metodą podziemną

Cele operacyjne

Po zrealizowaniu zajęć edukacyjnych wyodrębnionych w zakresie DUZ uczeń / uczestnik kursu potrafi:

- 1) rozróżniać metody badań poszczególnych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

-
- 2) rozróżniać przyrządy, urządzenia i narzędzia służące do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
 - 3) dobierać odpowiednie przyrządy, urządzenia i narzędzia do poszczególnych metod badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
 - 4) posługiwać się prawidłowo przyrządami, urządzeniami i narzędziami stosowanymi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
 - 5) stosować zasady i warunki wykonywania badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał poszczególnymi metodami
 - 6) odczytywać wyniki pomiarów dokonanych przy pomocy przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał
 - 7) interpretować uzyskane wyniki pomiarów

6. Wykaz efektów kształcenia oraz kryteriów weryfikacji przyporządkowanych dla zajęć edukacyjnych DUZ

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia oraz spełnienia poniższych kryteriów weryfikacji:

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
Podstawy badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	1. stosuje przepisy prawa geologicznego i górnictwa	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje przepisy prawa dotyczące ruchu zakładu górnictwa oraz zagrożeń naturalnych w zakładach górnictwa – korzysta z aktów prawnych dotyczących ruchu zakładu górnictwa oraz zagrożeń naturalnych w zakładach górnictwa
Podstawy badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	2. określa zagrożenie wyrzutami gazów i skał	<ul style="list-style-type: none"> – umiejscawia zagrożenia wyrzutami gazów i skał w klasyfikacji zagrożeń naturalnych występujących w podziemnych zakładach górnictwa – omawia przyczyny i skutki występowania zagrożeń naturalnych w



Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
		<p>podziemnych zakładach górniczych</p> <ul style="list-style-type: none">– przedstawia definicję wyrzutu gazów i skał– wskazuje podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał takie jak korelacja wyrzutów z uskokami itd.– charakteryzuje różnicę w zagrożeniach wyrzutami gazów i skał w podziemnych zakładach górniczych eksploatujących różne rodzaje kopaliny– przedstawia zjawiska geodynamiczne mogące zaistnieć w skutek wystąpienia wyrzutu gazów i skał– omawia wpływ prowadzenia eksploatacji na kształtowanie się zagrożenia wyrzutowego– wymienia różnice pomiędzy kategoriami zagrożenia wyrzutami gazów i skał w różnych kopalniach (węгля, rud metali, soli)

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
		<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje pojęcia metanonośności, desorpcji gazu, metanowości względnej i bezwzględnej, ciśnienia gazu złożowego, wypływu gazów, opadu skał stropowych – wskazuje przykłady największych wyrzutów gazów i skał w polskim górnictwie – przykłady z Zagłębia Dolnośląskiego (CO₂) i Górnośląskiego (CH₄), – rozpoznaje przykłady kawern powyrzutowych – omawia konsekwencje nierzetelnego badania wskaźników zagrożeń naturalnych występujących w podziemnych zakładach górniczych
Podstawy badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	3. opisuje metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym – charakteryzuje metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia



Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
	gazów i skał	<ul style="list-style-type: none">wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym– omawia parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał– przyporządkowuje konkretne parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał to danej metody badania– rozróżnia objawy zagrożenia wyrzutami gazów i skał– uzasadnia konieczność wykonywania badawczych otworów wyprzedzających w wyrobiskach– charakteryzuje podstawowe metody zwalczania zagrożenia wyrzutowego– wskazuje konsekwencje braku systematycznych i ciągłych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał - omawia znaczenie prowadzenia rzetelnej dokumentacji górniczo-mierniczej związanej z precyzyjnym nanoszeniem lokalizacji wykonanych badań wskaźników

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
		zagrożenia wyrzutowego na mapy górnicze i model złoża
Podstawy badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	4. rozpoznaje i charakteryzuje przyrządy urządzenia i narzędzia stosowane w badaniach wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał takie jak: desorbometr manometryczny typu DMC-2, przyrządy do określania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, narzędzia do określania wychodu zwiercin z otworu, przyrządy do pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych – przyrząd typu „Barbara” oraz typu GCG-ROW – wskazuje podstawowe elementy budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał – przyporządkowuje konkretne przyrządy, urządzenia i narzędzia do odpowiednich metod badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał – omawia sposób działania przyrządów, urządzeń i narzędzi do badań

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
		<p>wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje zasady bezpieczeństwa wykonywania pomiarów takie jak ocena prawidłowości zabezpieczenia przodka, zasady BHP pracy w pobliżu wiertnicy typu WDP-1c oraz wiertarek ręcznych
<p>Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie</p>	<p>1. omawia i stosuje zasady pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu</p>	<ul style="list-style-type: none"> – omawia teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika intensywności desorpcji gazu – przedstawia kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu – wskazuje najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu – omawia procedury w przypadku braku możliwości wykonania prawidłowego pomiaru, np. w wyniku wystąpienia obwału w czole przodka, zaburzeń

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
		uskokowych – omawia procedury pomiarów przed udostępnieniem pokładu węgla przodkiem wyrobiska – samodzielnie wykonuje pomiar intensywności desorpcji gazu przy użyciu desorbometru typu DMC-2 – dokonuje odczytu zmierzonej wartości intensywności desorpcji gazu badanej próbki – interpretuje uzyskany wynik badania intensywności desorpcji gazu wraz z podaniem wartości granicznej powyżej której występuje zagrożenie zaistnienia wyrzutu gazów i skał
Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami	2. omawia i stosuje zasady pomiaru	– omawia teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
gazów i skał stosowane w polskim górnictwie	zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje teoretyczne zasady pobierania próbek z wyrobiska do określania wskaźnika zwięzłości węgla – przedstawia kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika zwięzłości węgla w warunkach laboratoryjnych – wskazuje najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa oraz podczas pobierania próbek węgla – samodzielnie wykonuje operację pobrania prób węgla z wyrobiska kopalni oraz wykonuje oznaczenie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa w warunkach laboratoryjnych – dokonuje odczytu zmierzonej wartości zwięzłości węgla – interpretuje uzyskane wyniki

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie	3. omawia i stosuje zasady pomiaru wychodu zwiercin z małosrednicowych otworów badawczych	<ul style="list-style-type: none"> – omawia teoretyczne podstawy metody badania wychodu zwiercin z małosrednicowych otworów badawczych w wyrobiskach – przedstawia kolejno etapy prawidłowo wykonanej czynności zbierania zwiercin z małosrednicowych otworów badawczych – przedstawia założenia teoretyczne pomiaru objętości uzyskanych zwiercin w cylindrze pomiarowym – wskazuje najczęściej popełniane błędy podczas zbierania zwiercin z otworu badawczego oraz z pomiaru ich objętości w cylindrze pomiarowym – samodzielnie planuje i wykonuje operację zbierania zwiercin z małosrednicowego otworu badawczego oraz dokonuje pomiaru objętości tych zwiercin w cylindrze pomiarowym – odczytuje uzyskany wynik objętości zwiercin

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
		– interpretuje uzyskany wynik
Założenia teoretyczne innych, rzadziej stosowanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz określania metanonośności węgla	4. wyszczególnia zasady pomiaru ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych	– wskazuje teoretyczne założenia pomiarów gazu złożowego w otworach badawczych – omawia metodykę pomiarową przy użyciu przyrządu typu „Barbara” oraz przyrządu typu „GCG-ROW” – charakteryzuje zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał
Założenia teoretyczne innych, rzadziej stosowanych badań	5. omawia zasady pomiaru prędkości wydzielania gazu z	– wskazuje teoretyczne założenia pomiaru prędkości wydzielania gazu z otworu badawczego – omawia metodykę pomiaru prędkości gazu wydzielanego z otworu

Nazwa zajęć	Efekty kształcenia Uczeń:	Kryteria weryfikacji Uczeń:
wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz określania metanonośności węgla	otworu badawczego	badawczego przy użyciu rotametry – charakteryzuje zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów prędkości wydzielania gazu złożowego w otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał
Założenia teoretyczne innych, rzadziej stosowanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz określania metanonośności węgla	6. omawia teoretyczne założenia określania metanonośności węgla dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał	– charakteryzuje podstawowe metody określania metanonośności węgla stosowane w polskim górnictwie – wskazuje na potrzebę badania metanonośności węgla dla prawidłowego określenia wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW KSZTAŁCENIA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ – BADANIE WSKAŹNIKÓW ZAGROŻENIA WYRZUTAMI GAZÓW I SKAŁ

Propozycje stosowanych metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnorodnych form organizacyjnych. W toku zajęć powinny być kształtowane zarówno umiejętności zespołowej jak i samodzielnej pracy ucznia / uczestnika kursu. Zaplanowane efekty kształcenia przygotowują ucznia / uczestnika kursu do wykonywania zadań zawodowych w sposób bezpieczny, nie powodując zagrożenia dla osób, mienia i środowiska. Należy stosować aktywizujące metody nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń praktycznych, ale dla omówienia nowych treści programowych można wykorzystać również metody podające takie jak wykład informacyjny czy pogadanka połączona z wyświetlaniem prezentacji multimedialnej. Zajęcia z zakresu badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał mają głównie charakter praktyczny, dlatego zaleca się stosowanie metod nauczania problemowych i praktycznych, takich jak:

- pokaz z objaśnieniem,
- dyskusję dydaktyczną,
- instruktaż (wstępny, bieżący i końcowy),
- ćwiczenie praktyczne w warunkach naturalnych

Szczegółowe metody i formy pracy uczniów zostały opisane przy poszczególnych zajęciach edukacyjnych.

Uwagi o realizacji:

Przy kształceniu Dodatkowej Umiejętności Zawodowej – Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał wskazane są:

- wycieczki dydaktyczne – szczególnie wtedy, gdy zajęcia nie mogą ze względów bezpieczeństwa odbywać się w miejscu pracy,
- spotkania z pracownikami obsługującymi sprzęt i narzędzia do badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał,
- wycieczki instruktażowe do laboratorium gdzie prowadzone są odczyty badań i interpretacja wyników badań

Środki dydaktyczne wykorzystywane w zajęciach edukacyjnych:

- a. graficzne: np. plansze z zagrożeniami naturalnymi występującymi w podziemnych zakładach górniczych, plansze z założeniami teoretycznymi wykonywania badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał, plansza przedstawiająca główne elementy budowy desorbometru manometrycznego typu DMC-2, plansza z przyrządami do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, plansza z przyrządami do pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych – przyrząd typu „Barbara” oraz typu GCG-ROW),

-
- b. wzrokowo-słuchowe: filmy instruktażowe (np. przedstawiające metodykę badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał), prezentacje multimedialne np. „Budowa i zasada działania desorbometru manometrycznego typu DMC-2”, „Metodyka pobierania prób zwiercin z otworów młóśrednicowych”,
 - c. wzrokowe: przepisy prawne właściwe dla stanowiska, Norma Branżowa nr PN-G-04567: „Węgiel kamienny - Oznaczenie wskaźnika intensywności desorpcji gazów”, Norma Branżowa nr BN-77/8704-13.: „Węgiel kamienny - Oznaczenie wskaźnika zwięzłości metodą tłuczenia”, Norma Branżowa nr PN-G-44200: 2013-10: Górnictwo - Oznaczenie metanonośności w pokładach węgla kamiennego - Metoda zwiercinowa,
 - d. pedagogiczne środki pracy: przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w różnych metodach badań wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał takie jak desorbometr manometryczny typu DMC-2, przyrządy do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, płachta lub naczynie do pobierania zwiercin z otworu oraz cylinder ze skałą do pomiaru objętości zwiercin (lub prezentacja multimedialna przedstawiająca te przyrządy, urządzenia i narzędzia).

Praktyczne badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał może być wykonywane jedynie w wyrobisku podziemnego zakładu górniczego, dlatego też zaleca się, aby zajęcia praktyczne w miarę możliwości prowadzone były w operującej kopalni podziemnej, najlepiej kopalni węgla kamiennego. Każda kopalnia węgla kamiennego posiada odpowiednie narzędzia i wyposażenie do badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał.

W sytuacjach wyjątkowych, jeżeli występuje niemożność zorganizowania zajęć w operującej kopalni – dopuszcza się możliwość prowadzenia zajęć praktycznych w kopalniach szkoleniowych lub wyrobiskach górniczych, na których nieprowadzona jest eksploatacja z wykorzystaniem wyposażenia znajdującego się w tych zakładach.

Zgodnie z prawem oświatowym dyrektor szkoły ma obowiązek nawiązania współpracy z pracodawcą, u którego prowadzone będzie szkolenie praktyczne uczniów.

Obudowa dydaktyczna:

Miejsce do przeprowadzania instruktażu powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela lub nauczyciel jest wyposażony w przenośny laptop. Komputer stacjonarny powinien być połączony z projektorem multimedialnym. W przypadku używania przenośnego laptopa należy wyposażyć nauczyciela także w przenośny projektor.

Dodatkowe materiały:

- zestawy ćwiczeń,
- instrukcje do ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne dla uczniów,
- karty samooceny,

-
- karty pracy dla uczniów.

Warunki realizacji programu DUZ:

Ćwiczenia praktyczne powinny być prowadzone w rzeczywistych warunkach pracy. Realizacja przedmiotu związana jest przede wszystkim z wykonywaniem praktycznych zadań związanych z badaniem konkretnych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał. Zadaniem prowadzonych zajęć powinno być przejście przez poszczególne grupy pełnego cyklu przygotowanych zadań praktycznych. Istotną kwestią jest zapewnienie indywidualizacji pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia / uczestnika kursu.

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb ucznia / uczestnika kursu

Nauczyciel powinien:

- udzielać wskazówek, jak się uczyć, i pomagać w trakcie uczenia się
- wyszukiwać mocne strony uczniów / uczestników kursu i na nich opierać nauczanie
- przygotowywać zadania o różnym stopniu trudności i złożoności
- zachęcać uczniów / uczestników kursu do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej
- zachęcać uczniów / uczestników kursu do pracy i pozytywnie ich motywować
- w ocenie uwzględniać zaangażowanie uczniów / uczestników kursu podczas wykonywania zadania

Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia uczestników DUZ będą sprawdzane na podstawie wykonanych zadań praktycznych. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria:

- przygotowanie do wykonania zadania
- przestrzeganie obowiązujących przepisów BHP
- zaangażowanie
- poprawność wykonania zadania
- umiejętność łączenia teorii z praktyką
- sprawność w wykonaniu zadania
- dokumentowanie działań

Metody ewaluacji zajęć edukacyjnych

Podczas ewaluacji **DUZ** można wykorzystać:

- test pisemny
- test praktyczny

- samoocenę dokonywaną przez ucznia / uczestnika kursu
- karty obserwacji w trakcie wykonywanych ćwiczeń praktycznych, zawierające ocenę: dokładność wykonanych czynności, samoocenę, czas wykonania zadania, współpracę
- kwestionariusz ankietowy skierowany do uczniów / uczestników kursu (mający na celu doskonalenie procesu kształcenia i osiągnięcia celów programowych)

ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

Podstawy badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
I. Podstawy teoretyczne badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i	1.Podstawowe wymogi prawne dotyczące zagrożeń naturalnych w górnictwie	1	– wskazać przepisy prawa dotyczące ruchu zakładu górniczego oraz zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych	– stosować przepisy prawa geologicznego i górniczego dotyczące ruchu zakładu górniczego oraz przepisy dotyczące zagrożeń	Klasa V, sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
skał			– korzystać z różnych źródeł informacji	naturalnych w zakładach górniczych – określić akty wykonawcze do ustawy prawo geologiczne i górnicze	
Podstawy teoretyczne badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	2. Zagrożenie wyrzutami gazów i skał	2	– umiejscowić zagrożenie wyrzutami gazów i skał w klasyfikacji zagrożeń naturalnych występujących w podziemnych zakładach górniczych – wymienić przyczyny i skutki występowania zagrożeń naturalnych w podziemnych	– scharakteryzować zagrożenie wyrzutami gazów i skał – omówić podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał takie jak korelacja wyrzutów z uskokami itd. – scharakteryzować przyczyny i	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>zakładach górniczych</p> <ul style="list-style-type: none"> – przedstawić definicję wyrzutu gazów i skał – wskazać podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał takie jak korelacja wyrzutów z uskokami itd. – wskazać różnicę w zagrożeniach wyrzutami gazów i skał w podziemnych zakładach górniczych eksploatujących różne rodzaje 	<p>skutki występowania zagrożeń naturalnych w podziemnych zakładach górniczych</p> <ul style="list-style-type: none"> – omówić zjawiska geodynamiczne mogące zaistnieć w skutek wystąpienia wyrzutu gazów i skał – objaśnić konieczności rzetelnego badania wskaźników zagrożeń naturalnych występujących w podziemnych zakładach górniczych oraz przeciwdziałania tym 	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>kopaliny</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienić zjawiska geodynamiczne mogące zaistnieć w skutek wystąpienia wyrzutu gazów i skał – scharakteryzować wpływ prowadzenia eksploatacji na kształtowanie się zagrożenia wyrzutowego – wskazać różnice pomiędzy: trzema kategoriami zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowanych w kopalniach węgla kamiennego, dwoma 	<p>zagrożeniom, jako podstawę bezpieczeństwa zdrowia i życia osób pracujących w podziemnych zakładach górniczych</p>	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			kategoriami w kopalniach rud miedzi oraz trzema kategoriami w kopalniach soli – scharakteryzować pojęcia metanonośności, desorpcji gazu, metanowości względnej i bezwzględnej, ciśnienia gazu złożowego, wypływu gazów, opadu skał stropowych – wskazać przykłady największych wyrzutów gazów i skał w polskim górnictwie – przykłady z Zagłębia Dolnośląskiego (CO ₂) i		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			Gómośląskiego (CH ₄), – rozpoznać przykłady kawern powyrzutowych		
II. Metody i przyrządy do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	1. Metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	1	– wymienić metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym – wymienić parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał – przyporządkować konkretne parametry badanych	– scharakteryzować metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym – omówić parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał – scharakteryzować podstawowe metody	Klasa V, sem. I



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał to danej metody badania</p> <ul style="list-style-type: none"> – wymienić objawy zagrożenia wyrzutami gazów i skał (tj. trzaski w głębi calizny węglowej, zakleszczenia wiertła, wzmożone wydzielanie po robotach strzałowych itp.) – omówić konieczność wykonywania badawczych otworów wyprzedzających w wyrobiskach – wymienić podstawowe metody 	<p>zwalczania zagrożenia wyrzutowego, tj. strzelanie odprężające, drążenie przodka MW (zakaz urabiania kombajnem), strefy zabezpieczające, ograniczenia w ilości zatrudnionych ludzi w strefie przodka, dodatkowe czujniki gazometrii automatycznej, system powiadamiania o zagrożeniu, możliwość sterowania kombajnem zdalnie</p> <ul style="list-style-type: none"> – udowodnić konieczność 	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>zwalczania zagrożenia wyrzutowego, tj. strzelanie odprężające, drażnienie przodka MW (zakaz urabiania kombajnem), strefy zabezpieczające, ograniczenia w ilości zatrudnionych ludzi w strefie przodka, dodatkowe czujniki gazometrii automatycznej, system powiadamiania o zagrożeniu, możliwość sterowania kombajnem zdalnie</p>	<p>systematycznych i ciągłych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał w celu zapewnienia bezpieczeństwa i zapobiegania wystąpienia zagrożeń naturalnych</p> <p>– uargumentować potrzebę prowadzenia rzetelnej dokumentacji górnictwa mierniczej związanej z precyzyjnym nanoszeniem lokalizacji wykonanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutowego na mapy</p>	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
				górnictwa i model złoża	
Metody i przyrządy do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	2.Przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w badaniach wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	2	– wskazać i rozróżnić przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w badaniach wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał takie jak: desorbometr manometryczny typu DMC-2, przyrządy do określania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, narzędzia do określania wychodu zwiercin z otworu, przyrządy do pomiarów ciśnienia gazu	– scharakteryzować podstawowe elementy budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał – wytłumaczyć sposób działania przyrządów, urządzeń i narzędzi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	Klasa V, sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>złożowego w otworach badawczych – przyrząd typu „Barbara” oraz typu GCG-ROW</p> <p>– wskazać podstawowe elementy budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał</p> <p>– przyporządkować konkretne przyrządy, urządzenia i narzędzia do odpowiednich metod badań wskaźników</p>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>zagrożenia wyrzutami gazów i skał</p> <p>– omówić zasady bezpieczeństwa wykonywania pomiarów takie jak ocena prawidłowości zabezpieczenia przodka, zasady BHP pracy w pobliżu wiertnicy typu WDP-1c oraz wiertarek ręcznych</p>		

PROCEDURY OSIĄGANIA ZAŁOŻONYCH OCZEKIWANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Warunki realizacji

Zajęcia mają charakter zajęć teoretycznych, mogą być prowadzone w pracowni szkolnej / klasie lekcyjnej / sali dydaktycznej u pracodawcy, wyposażonej w przeznaczone dla nauczyciela stanowisko komputerowe z dostępem do Internetu i projektor multimedialny.

Środki dydaktyczne zalecane do realizacji powyższych zajęć edukacyjnych to:

1. Pomoce dydaktyczne w postaci:

- graficznej (np.: plansze z zagrożeniami naturalnymi występującymi w podziemnych zakładach górniczych, plansze z założeniami teoretycznymi wykonywania badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał, plansza przedstawiające główne elementy budowy desorbometru manometrycznego typu DMC-2, plansza z przyrządami do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, plansza z przyrządami do pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych – przyrząd typu „Barbara” oraz typu GCG-ROW),
- wizualnej – prezentacje multimedialne np. „Zagrożenie wyrzutami gazów i skał”, „Metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał”,

-
2. Materiały dydaktyczne wzrokowe: przepisy prawne właściwe dla stanowiska – Norma Branżowa nr PN-G-04567: „Węgiel kamienny - Oznaczenie wskaźnika intensywności desorpcji gazów”, Norma Branżowa nr BN-77/8704-13.: „Węgiel kamienny - Oznaczenie wskaźnika zwięzłości metodą tłuczenia”.
 3. Zdjęcia lub prezentacje multimedialne zawierające przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w różnych metodach badań wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał takie jak desorbometr manometryczny typu DMC-2, przyrządy do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, płachta lub naczynie do pobierania zwiercin z otworu oraz cylinder ze skałą do pomiaru objętości zwiercin.

Zalecane formy organizacji zajęć

Zajęcia mogą być prowadzone w całej klasie / dużej grupie. W sytuacji zagrożenia epidemiologicznego mogą być prowadzone w formie zdalnej (on-line).

Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się stosowanie różnorodnych metod nauczania zarówno podających jak i aktywizujących. Z metod podających zaleca się wykorzystanie wykładu informacyjnego i pogadanki z użyciem prezentacji multimedialnych. Z metod aktywizujących zaleca się:

- dyskusję dydaktyczną
- metodę przypadków

-
- metodę tekstu przewodniego

Sposoby ewaluacji zajęć

Zastosowanie techniki: "kosz i walizka".

ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

Badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
I. Pomiar wskaźnika intensywności desorpcji gazu	1. Metodyka i procedury pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu	2	<ul style="list-style-type: none"> – omówić teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika intensywności desorpcji gazu – przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu – wskazać procedury w przypadku braku możliwości wykonania prawidłowego 	<ul style="list-style-type: none"> – omówić procedury w przypadku braku możliwości wykonania prawidłowego pomiaru, np. w wyniku wystąpienia obwałowania w czole przodka, zaburzeń uskokowych – omówić procedury pomiarów przed udostępnieniem pokładu 	Klasa V, sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<p>pomiaru, np. w wyniku wystąpienia obwałowania w czole przodka, zaburzeń uskokowych</p> <p>– wskazać procedury pomiarów przed udostępnieniem pokładu węgla przodkiem wyrobiska</p>	węgla przodkiem wyrobiska	
Pomiar wskaźnika intensywności desorpcji gazu	2. Pomiar wskaźnika intensywności desorpcji gazu	6	<p>– samodzielnie wykonać pomiar intensywności desorpcji gazu przy użyciu desorbometru typu DMC-2</p> <p>– dokonać odczytu zmierzonej wartości intensywności</p>	<p>– scharakteryzować najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu</p>	Klasa V, sem. I



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			desorpcji gazu badanej próbki – zinterpretować uzyskany wynik badania intensywności desorpcji gazu wraz z podaniem wartości granicznej, powyżej której występuje zagrożenie zaistnienia wyrzutu gazów i skał		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
II. Pomiar wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa	1. Metodyka i procedury pomiaru wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa	2	<ul style="list-style-type: none"> – omówić teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa – omówić teoretyczne zasady pobierania próbek z wyrobiska do określania wskaźnika zwięzłości węgla – wymienić kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika zwięzłości węgla w warunkach laboratoryjnych 	<ul style="list-style-type: none"> – scharakteryzować poszczególne etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika zwięzłości węgla w warunkach laboratoryjnych 	Klasa V, sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Pomiar wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa	2. Pobranie prób i pomiar wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa	6	<ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie wykonać operację pobrania prób węgla z wyrobiska kopalni oraz wykonać oznaczenie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa w warunkach laboratoryjnych – dokonać odczytu zmierzonej wartości zwięzłości węgla – zinterpretować uzyskane wyniki 	– scharakteryzować najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa oraz podczas pobierania próbek węgla	Klasa V, sem. I
III. Pomiar	1. Metodyka i	2	– omówić teoretyczne podstawy	– scharakteryzować	Klasa V,

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
wychodu zwiercin z otworów małośrednicowych	procedury pomiaru wychodu zwiercin z otworów małośrednicowych		<p>metody badania wychodu zwiercin z małośrednicowych otworów badawczych w wyrobiskach</p> <p>– wymienić kolejno etapy prawidłowo wykonanej czynności zbierania zwiercin z małośrednicowych otworów badawczych</p> <p>– omówić założenia teoretyczne czynności pomiaru objętości uzyskanych zwiercin w cylindrze pomiarowym</p>	poszczególne etapy prawidłowo wykonanej czynności zbierania zwiercin z małośrednicowych otworów badawczych	sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Pomiar wychodu zwiercin z otworów małośrednicowych	2. Pomiar wychodu zwiercin z otworów małośrednicowych	4	<ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie zaplanować i wykonać operację zbierania zwiercin z małośrednicowego otworu badawczego oraz dokonać pomiaru objętości tych zwiercin w cylindrze pomiarowym – odczytać uzyskany wynik objętości zwiercin – zinterpretować uzyskany wynik 	<ul style="list-style-type: none"> – scharakteryzować najczęściej popełniane błędy podczas zbierania zwiercin z otworu badawczego oraz pomiaru ich objętości w cylindrze pomiarowym 	Klasa V, sem. I

PROCEDURY OSIĄGANIA ZAŁOŻONYCH OCZEKIWANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Formy organizacyjne zajęć:

Zajęcia w nauczaniu praktycznym powinny być prowadzone w małych 4–6 osobowych grupach z możliwością tworzenia zespołów 2–3 osobowych w zależności od zaleceń BHP. Zalecane jest indywidualizowanie pracy uczniów.

Metody nauczania

- pokaz z instruktążem,
- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenia praktyczne,
- metoda przewodniego tekstu,
- metoda przypadków,
- dyskusja dydaktyczna,

Środki dydaktyczne:

Zajęcia powinny być prowadzone w warunkach rzeczywistych z wykorzystaniem wyposażenia, jakim dysponuje zakład pracy np.: kopalnia węgla kamiennego. Szczególnie zalecane jest korzystanie z przyrządów, narzędzi i urządzeń stosowanych w zakładach górniczych takich jak: Pedagogiczne środki pracy: przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w różnych metodach badań wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał takie jak desorbometr manometryczny typu DMC-2, przyrządy do oznaczania zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa, płachta lub naczynie do pobierania zwiercin z otworu oraz cylinder ze skalą do pomiaru objętości zwiercin.

PROPONOWANE METODY SPRAWDZANIA OSIĄGNIĘĆ EDUKACYJNYCH UCZNIĄ

- próba pracy na stanowisku z pełnym wyposażeniem
- testy praktyczne

Ponadto w trakcie prowadzenia zajęć praktycznych należy obserwować pracę uczniów, zwracając uwagę na umiejętność pracy w grupie, samodzielność i spostrzegawczość, dokładność wykonywania ćwiczeń, opracowywanie i interpretowanie wyników przeprowadzanych ćwiczeń. W końcowej ocenie osiągnięć uczniów należy uwzględnić wyniki stosowanych sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

PROPONOWANE METODY EWALUACJI PRZEDMIOTU

Podczas realizacji procesu ewaluacji przedmiotu o charakterze praktycznym zaleca się stosowanie głównie metod jakościowych. W przypadku zastosowania metod jakościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) istotnym elementem jest ocena prawidłowości wykonania zadania. W trakcie badań ewaluacyjnych powinno się stosować wiele metod badawczych. Daje to możliwość na uzupełnienia oraz pogłębienie danych i informacji zdobytych jedną metodą, za pomocą innych metod, a także, co istotne, sprzyja zachowaniu obiektywizmu.

ROZKŁAD MATERIAŁU NAUCZANIA

Założenia teoretyczne innych, rzadziej stosowanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz określania metanonośności węgla

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
I. Prowadzenie badań wskaźników zagrożenia	1. Pomiar ciśnienia gazu złożowego w otworach	2	– omówić teoretyczne założenia pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych	– przedstawić zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów ciśnienia gazu złożowego w	Klasa V, sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
wyrzutami gazów i skał stosowanych w określonych warunkach	badawczych		– omówić metodykę pomiarową przy użyciu przyrządu typu „Barbara” oraz przyrządu typu „GCG-ROW”	otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał	
Prowadzenie badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowanych w określonych warunkach	2. Pomiar prędkości wydzielanego gazu z otworu badawczego	2	– omówić teoretyczne założenia pomiaru prędkości wydzielania gazu z otworu badawczego – omówić metodykę pomiaru prędkości gazu wydzielanego z otworu badawczego przy użyciu rotametry	– przedstawić zakres stosowalności, ograniczenia metody – omówić przydatność pomiarów prędkości wydzielania gazu złożowego w otworach badawczych dla określania	Klasa V, sem. I

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
				wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał	
II. Określanie metanonośności węgla	1. Oznaczanie metanonośności węgla, jako wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał	2	<ul style="list-style-type: none"> – wymienić podstawowe metody określania metanonośności węgla stosowane w polskim górnictwie – argumentować potrzebę badania metanonośności węgla dla prawidłowego określenia wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał 	– omówić podstawowe metody określania metanonośności węgla stosowane w polskim górnictwie	Klasa V, sem. I

PROCEDURY OSIĄGANIA ZAŁOŻONYCH OCZEKIWANYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Warunki realizacji

Zajęcia mają charakter zajęć teoretycznych, mogą być prowadzone w pracowni szkolnej / klasie lekcyjnej / sali dydaktycznej u pracodawcy wyposażonej w przeznaczone dla nauczyciela stanowisko komputerowe z dostępem do Internetu i projektor multimedialny.

Środki dydaktyczne zalecane do realizacji powyższych zajęć edukacyjnych to:

1. Pomoce dydaktyczne w postaci:

- graficznej (np.: plansze z zagrożeniami naturalnymi występującymi w podziemnych zakładach górniczych, plansze z założeniami teoretycznymi wykonywania badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał, plansza z przyrządami do pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych – przyrząd typu „Barbara” oraz typu GCG-ROW),
- wizualnej – prezentacje multimedialne np. „Pomiar ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych”, „Oznaczanie metanonośności węgla”,

-
2. Materiały dydaktyczne wzrokowe: przepisy prawne właściwe dla stanowiska – PN-G-44200: 2013-10: Górnictwo - Oznaczanie metanonośności w pokładach węgla kamiennego - Metoda zwiercinową.
 3. Pedagogiczne środki pracy: przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w pomiarach ciśnienia gazu złożowego, prędkości wydzielania gazu z otworu badawczego oraz oznaczanie metanonośności węgla lub ich zdjęcia np. zamieszczone w prezentacji multimedialnej.

Zalecane formy organizacji zajęć

Zajęcia mogą być prowadzone w całej klasie / dużej grupie. W sytuacji zagrożenia epidemiologicznego mogą być prowadzone w formie zdalnej (on-line).

Zalecane metody dydaktyczne

Zaleca się stosowanie różnorodnych metod nauczania zarówno podających jak i aktywizujących. Z metod podających zaleca się wykorzystanie wykładu informacyjnego i pogadankę z użyciem prezentacji multimedialnych. Z metod aktywizujących zaleca się:

- dyskusję dydaktyczną
- metodę przypadków
- metodę tekstu przewodniego

Sposoby ewaluacji zajęć

Zastosowanie ankiety ewaluacyjnej dla uczniów, która zawiera pytania dotyczące:

- atrakcyjności zajęć
- wykorzystania czasu na zajęciach
- trafności doboru metod nauczania i środków dydaktycznych

7. Ewaluacja programu

W odniesieniu do programu nauczania Dodatkowych Umiejętności Zawodowych ewaluacja to próba oceny i odpowiedzi na pytania dotyczące:

- trafności doboru efektów kształcenia i kryteriów weryfikacji,
- kompletności materiału nauczania,
- środków dydaktycznych,
- stosowanych metod i form nauczania,
- wyników osiągniętych przez uczniów / uczestników kursu.

Podczas ewaluacji można wykorzystać następujące metody ewaluacji:

- samoocenę dokonywaną przez ucznia / nauczyciela,
- ankiety oceny zajęć,
- arkusze/karty obserwacji,

-
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, doradcy metodycznego, rodziców).

Realizacja programu nauczania w ramach Dodatkowej Umiejętności Zawodowej powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów kształcenia.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja budowy programu nauczania dla DUZ „Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał”.

Przykładowa karta ewaluacji programu DUZ

Cele ewaluacji:

Określenie jakości i skuteczności realizacji programu nauczania DUZ w zakresie:

- osiągnięcia szczegółowych efektów kształcenia,
- doboru oraz zastosowania form, metod i strategii dydaktycznych.

Faza refleksyjna

Obszar badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki świadczące o efektywności	Metody, techniki badania/narzędzia	Termin badania
Układ materiału nauczania DUZ pozwala na osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w programie DUZ	Czy program nauczania uwzględnia wszystkie efekty kształcenia zaplanowane w programie kursu	Materiał nauczania zawiera możliwość osiągnięcia wszystkich założonych efektów kształcenia	Kontrola dokumentacji kursu	Przed uruchomieniem kursu
Relacji między poszczególnymi elementami i częściami programu	Czy program nauczania uwzględnia podział na teoretyczne przedmioty zawodowe i przedmioty organizowane w formie zajęć praktycznych?	Program nauczania ułatwia uczenie się nowych treści	Ankieta, wywiad	W całym cyklu kursu

Obszar badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki świadczące o efektywności	Metody, techniki badania/narzędzia	Termin badania
<p>Trafność doboru materiału nauczania, metod, środków dydaktycznych, form organizacyjnych ze względu na przyjęte cele</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Czy cele nauczania zostały poprawnie sformułowane? – Czy cele nauczania odpowiadają opisanym treściom programowym? – Czy dobór metod nauczania pozwoli na osiągnięcie celu? – Czy zaproponowane metody umożliwiają realizację treści? – Czy dobór środków dydaktycznych pozwoli 	<p>Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomagają przygotowanie ucznia do zaliczenia kursu</p>	<p>Ankieta, wywiad</p>	<p>W czasie trwania kursu</p>

Obszar badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki świadczące o efektywności	Metody, techniki badania/narzędzia	Termin badania
	na osiągnięcie celu?			
Stopień trudności programu z pozycji ucznia	<ul style="list-style-type: none"> – Czy program nie jest przeładowany, trudny? – Czy jego realizacja nie powoduje negatywnych skutków ubocznych? 	Program nauczania jest atrakcyjny dla ucznia i rozwija jego zainteresowania	Ankieta, wywiad, obserwacja, karta samooceny	Na zakończenie kursu

Faza kształtująca

Przedmiot badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki	Zastosowane metody, techniki narzędzia	Termin badania
Rozróżnia podstawowe pojęcia z zakresu tematycznego kursu	Czy uczeń opanował znaczenie poszczególnych terminów stosowanych w	Omawia pojęcia związane z badaniem wskaźników zagrożenia	Test, odpowiedź ustna	W trakcie całego kursu

Przedmiot badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki	Zastosowane metody, techniki narzędzia	Termin badania
	DUZ	wyrzutami gazów i skał		
Charakteryzuje metodykę badań poszczególnych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	Czy uczeń potrafi scharakteryzować metody badań poszczególnych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	Dobiera odpowiednie metody badań do poszczególnych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał	Próba pracy	W trakcie części praktycznej DUZ

Faza podsumowująca

Przedmiot badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki	Zastosowane metody, techniki narzędzia	Termin badania
Np. Sprawność szkoły w zakresie organizacji	Ilu uczniów zaliczyło kurs	100% uczniów zapisanych zaliczyło kurs	Analiza dokumentacji szkoły,	Koniec cyklu kształcenia

Przedmiot badania	Pytania kluczowe	Wskaźniki	Zastosowane metody, techniki narzędzia	Termin badania
DUZ				
Wyniki zaliczenia DUZ	Ilu uczniów uzyskało minimalną liczbę punktów koniecznych do zaliczenia kursu	10% uczniów przystępujących do zaliczenia kursu otrzymało 50 – 60 % punktów	Analiza dokumentacji z zaliczenia kursu	Po zakończeniu kursu

8. Wykaz zalecanej literatury

- Bielewicz T., Prus B. 1984 – Górnictwo. Wydawnictwo Śląsk 1984 r.
- Borowski J. 1975 - Określenie gazonośności pokładów węgla przy zastosowaniu desorbometru manometrycznego. Bezpieczeństwo Pracy w Górnictwie nr 4, 1975 r.
- Borowski J. 1976 - Określenie ciśnienia gazu w pokładach węgla. Przegląd Górniczy nr 9, 1976 r.
- Chudek M., Wilczyński S., Żyliński R. 1977 - Podstawy górnictwa. Wydawnictwo Śląsk 1977 r.
- Frączek R. 2007 - Rozpoznanie i zwalczanie zagrożenia wyrzutami gazów i skał w kopalniach węgla kamiennego. Wyd. Katedra Elektryfikacji i Automatyzacji Górnictwa Politechniki Śląskiej, Gliwice 2007
- Gil H., Świdziński A. 1982 - Wyrzuty gazowo-skalne w kopalniach podziemnych. Gliwice 1982 r.
- Korman J. 1972 – Górnictwo. Wydawnictwo Śląsk 1972 r.
- Kozłowski B. 1980 - Zagrożenie Wyrzutami Gazów i Skał w górnictwie węglowym. Warszawa – Kraków 1980 r.

-
- Kozłowski B. 1982 - Zwalczanie zagrożeń metanowych, pyłowych i wyrzutowych w górnictwie. Skrypt Pol. Śl. nr 1050 Gliwice, 1982 r.
 - Krupiński B. 1972 - Poradnik górnika. Wydawnictwo Śląsk 1972 r.
 - Norma Branżowa nr PN-G-04567: Węgiel kamienny -- Oznaczanie wskaźnika intensywności desorpcji gazów.
 - Norma Branżowa nr BN-77/8704-13.: Węgiel kamienny - Oznaczanie wskaźnika zwięzłości metodą tłuczenia
 - Prawo Geologiczne i Górnicze 9 czerwca 2011 r.
 - Roszczynialski W., Nawrat S., Szlązak J., Tomczyk J. 1999 - Bezpieczna kopalnia: prawo, zagrożenia, zarządzanie. Oficyna Wydaw. TEXT, Kraków 1999r.
 - Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 29 stycznia 2013 r. w sprawie zagrożeń naturalnych w zakładach górniczych wraz z późniejszymi zmianami.
 - Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 9 czerwca 2006 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych
 - Rozporządzenie Ministra Energii z dnia 23 listopada 2016 r. w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu podziemnych zakładów górniczych

-
- Stączek A. 2000 - Desorbometry służące do pomiaru intensywności desorpcji gazu z próbki węgla pobranej z badanego pokładu celem określenia stanu zagrożenia metanowego, wyrzutami metanu i skał. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa nr 3. Katowice 2000 r.
 - Stączek, A., Simka, A. 2004 - Graniczny wskaźnik intensywności desorpcji gazu z węgla jako podstawowy parametr zagrożenia wyrzutowego charakteryzujący stopień nasycenia gazem pokładów węgla. Mechanizacja i Automatyzacja Górnictwa. R. 42, nr 12: 12-36
 - Tarnowski J. 1968 - Desorbometryczne metody pomiaru ciśnienia gazu w pokładach węgla. Przegląd Górniczy nr 11, 1968 r.
 - http://www.czek.eu/strona%20eksploatacji%201/rozdzialy/23_wyrzuty.htm#_Toc1513274
 - <http://www.wug.gov.pl>
 - Instrukcje stanowiskowe

ZAŁĄCZNIKI

ZAŁĄCZNIK 1.WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNI/NAUCZYCI/PRACODAWCY.....	83
WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU UMIEJĘTNOŚCI	83
ZAŁĄCZNIK 2.PROTOKÓŁ Z PRAC ZESPOŁU DS. EWALUACJI PROGRAMU NAUCZANIA.....	116
ZAŁĄCZNIK 3.PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ZAJĘĆ	117
SCENARIUSZ ZAJĘĆ.....	117

Załącznik 1. WZÓR KWESTIONARIUSZA ANKIETY DLA UCZNI/NAUCZYCIELA/PRACODAWCY

PROPONOWANE NARZĘDZIA DO POMIARU W RAMACH OCENY KSZTAŁCENIA DLA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ

Do proponowanych narzędzi pomiaru w ramach oceny kształcenia dodatkowej umiejętności zawodowej zaliczyć można:

- 1) **Wstępny arkusz** pomiaru, w którym uczeń określi poziom swoich umiejętności „na wejściu” – przed odbyciem kształcenia zawodowego
- 2) **Końcowy arkusz** pomiaru przeprowadzony po odbyciu kształcenia zawodowego
- 3) **Obserwacja i ocena** zachowania ucznia przy wykonywaniu zadań zawodowych

Wstępny arkusz pomiaru umiejętności

WSTĘPNY ARKUSZ POMIARU

Drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie przez Ciebie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał.**
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy.
3. Zdobywanie praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o uzyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy.
4. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.

2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczać innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wymienić akty prawne regulujące badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
wskazać akty prawne regulujące badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić akty prawne regulujące badanie wskaźników						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
wymienić przyczyny i skutki występowania zagrożeń naturalnych w podziemnych zakładach górniczych						
przyporządkować zagrożenia naturalne do podziemnych zakładów górniczych eksploatujących konkretny rodzaj kopaliny						
uargumentować konieczności rzetelnego badania wskaźników zagrożeń naturalnych występujących w podziemnych zakładach górniczych oraz konieczność przeciwdziałania tym zagrożeniom						
omówić i scharakteryzować zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić różnicę w zagrożeniach wyrzutami gazów i						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
skał w podziemnych zakładach górniczych eksploatujących różne rodzaje kopaliny						
wymienić podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał						
omówić podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał						
wymienić zjawiska geodynamiczne mogące zaistnieć w skutek wystąpienia wyrzutu gazów i skał						
omówić wpływ prowadzenia eksploatacji na kształtowanie się zagrożenia wyrzutowego						
wymienić różnice pomiędzy: trzema kategoriami						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowanych w kopalniach węgla kamiennego, dwoma kategoriami w kopalniach rud miedzi oraz trzema kategoriami w kopalniach soli						
omówić różnice pomiędzy: trzema kategoriami zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowanych w kopalniach węgla kamiennego, dwoma kategoriami w kopalniach rud miedzi oraz trzema kategoriami w kopalniach soli						
scharakteryzować pojęcia metanonośności, desorpcji gazu, metanowości względnej i bezwzględnej, ciśnienia gazu złożowego, wypływu gazów, opadu skał stropowych						
przedstawić przykłady największych wyrzutów						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
gazów i skał w polskim górnictwie – przykłady z Zagłębia Dolnośląskiego (CO ₂) i Górniośląskiego (CH ₄),						
wskazać przykłady kawern powyrzutowych						
wymienić metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym						
omówić metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym						
wskazać i zdefiniować parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
przyporządkować konkretne parametry badanych						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał to danej metody badania						
wymienić objawy zagrożenia wyrzutami gazów i skał (tj. trzaski w głębi calizny węglowej, zakleszczenia wiertła, wzmożone wydzielanie po robotach strzałowych itp.)						
wskazać na konieczność wykonywania badawczych otworów wyprzedzających w wyrobiskach						
omówić podstawowe metody zwalczania zagrożenia wyrzutowego, tj. strzelanie odprężające, drążenie przodka MW (zakaz urabiania kombajnem), strefy zabezpieczające, ograniczenia w ilości zatrudnionych ludzi w strefie przodka, dodatkowe czujniki gazometrii automatycznej, system						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
powiadamiania o zagrożeniu, możliwość sterowania kombajnem zdalnie						
uargumentować potrzebę systematycznych i ciągłych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
uargumentować potrzebę prowadzenia rzetelnej dokumentacji górniczo-mierniczej związanej z precyzyjnym nanoszeniem lokalizacji wykonanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutowego na mapy górnicze i model złoża						
wymienić i rozróżnić przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał						
scharakteryzować i omówić podstawowe elementy						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał						
przyporządkować konkretne przyrządy, urządzenia i narzędzia do konkretnych badań, wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
wskazać podstawowe elementy budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić sposób działania przyrządów, urządzeń i narzędzi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić zasady bezpieczeństwa wykonywania pomiarów takie jak ocena prawidłowości						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
zabezpieczenia przodka, zasady BHP pracy w pobliżu wiertnicy typu WDP-1c oraz wiertarek ręcznych						
przedstawić teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika intensywności desorpcji gazu						
przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu						
wskazać najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu						
wskazać procedury w przypadku braku możliwości wykonania prawidłowego pomiaru, np. w wyniku wystąpienia obwału w czole przodka, zaburzeń						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
uskokowych						
wskazać procedury pomiarów przed udostępnieniem pokładu węgla przodkiem wyrobiska						
samodzielnie wykonać pomiar intensywności desorpcji gazu przy użyciu desorbometru typu DMC-2						
dokonać odczytu zmierzonej wartości intensywności desorpcji gazu badanej próbki						
zinterpretować uzyskany wynik badania intensywności desorpcji gazu wraz z podaniem wartości granicznej, powyżej której występuje zagrożenie zaistnienia wyrzutu gazów i skał						
przedstawić teoretyczne podstawy metody badania						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa						
przedstawić teoretyczne zasady pobierania próbek z wyrobiska do określania wskaźnika zwięzłości węgla						
przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu w warunkach laboratoryjnych						
wskazać najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa oraz podczas pobierania próbek węgla						
samodzielnie wykonać operację pobrania prób węgla z wyrobiska kopalni oraz wykonać oznaczenie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa w						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
warunkach laboratoryjnych						
dokonać odczytu zmierzonej wartości zwięzłości węgla						
zinterpretować uzyskane wyniki zmierzonej wartości zwięzłości węgla						
przedstawić teoretyczne podstawy metody badania wychodu zwiercin z małośrednicowych otworów badawczych w wyrobiskach						
przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej czynności zbierania zwiercin z małośrednicowych otworów badawczych						
przedstawić założenia teoretyczne czynności pomiaru objętości uzyskanych zwiercin w cylindrze						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
pomiarowym						
wskazać najczęściej popełniane błędy podczas zbierania zwiercin z otworu badawczego oraz pomiaru ich objętości w cylindrze pomiarowym						
samodzielnie zaplanować i wykonać operację zbierania zwiercin z małośrednicowego otworu badawczego oraz dokonać pomiaru objętości tych zwiercin w cylindrze pomiarowym						
odczytać uzyskany wynik objętości zwiercin						
zinterpretować uzyskany wynik pomiaru objętości zwiercin						
przedstawić teoretyczne założenia pomiarów gazu złożowego w otworach badawczych						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
przedstawić metodykę pomiarową przy użyciu przyrządu typu „Barbara” oraz przyrządu typu „GCG-ROW”						
przedstawić zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
przedstawić teoretyczne założenia pomiaru prędkości wydzielania gazu z otworu badawczego						
przedstawić metodykę pomiaru prędkości gazu wydzielanego z otworu badawczego przy użyciu rotametry						
przedstawić zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów prędkości						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wydzielania gazu złożowego w otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
przedstawić podstawowe metody określania metanonośności węgla stosowane w polskim górnictwie						
uargumentować potrzebę badania metanonośności węgla dla prawidłowego określenia wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						

Końcowy arkusz pomiaru umiejętności

KOŃCOWY ARKUSZ POMIARU

Drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie przez Ciebie umiejętności kształcenia zawodowego.

Imię i nazwisko ucznia:

Zawód:

Data wypełnienia:

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał.**
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy.

-
3. Zdobyć praktycznego doświadczenia zawodowego i podniesienie umiejętności zawodowych z myślą o zyskaniu większych szans na zatrudnienie, ułatwiających podjęcie stałego zatrudnienia oraz poprawienie pozycji na rynku pracy.
 4. Weryfikacja wiedzy teoretycznej poprzez uczestnictwo w kształceniu praktycznym.

System oceniania i ewaluacja (monitorowanie) przebiegu i efektów kształcenia

Legenda

1. **Nie posiadam danej umiejętności** – nie wiem, jak wykonać daną czynność, nigdy tego nie robiłem.
2. **Uczę się** – zaczynam nabywać umiejętność, uczę się podstawowych czynności.
3. **Potrafię wykonać podstawowe czynności** – posiadam już podstawowe umiejętności z danego zakresu, ale nie potrafię jeszcze pracować w pełni samodzielnie.
4. **Pracuję samodzielnie** – jestem w stanie poradzić sobie z większością sytuacji, wymagających danej umiejętności, rzadko potrzebuję wsparcia.
5. **Uczę innych** – opanowałem daną umiejętność na tyle dobrze, że jestem w stanie nauczać innych uczniów/pracowników.

Uwaga: Narzędzie ma charakter uniwersalny, może być stosowane przez ucznia, nauczyciela i pracodawcę na każdym etapie kształcenia.

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wymienić akty prawne regulujące badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
wskazać akty prawne regulujące badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić akty prawne regulujące badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
wymienić przyczyny i skutki występowania zagrożeń naturalnych w podziemnych zakładach górniczych						
przyporządkować zagrożenia naturalne do podziemnych zakładów górniczych eksploatujących konkretny rodzaj kopaliny						
uargumentować konieczności rzetelnego badania wskaźników zagrożeń naturalnych występujących w						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
podziemnych zakładach górniczych oraz konieczność przeciwdziałania tym zagrożeniom						
omówić i scharakteryzować zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić różnicę w zagrożeniach wyrzutami gazów i skał w podziemnych zakładach górniczych eksploatujących różne rodzaje kopaliny						
wymienić podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał						
omówić podstawowe mechanizmy i uwarunkowania geologiczne prowadzące do możliwego wyrzutu gazów i skał						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wymienić zjawiska geodynamiczne mogące zaistnieć w skutek wystąpienia wyrzutu gazów i skał						
omówić wpływ prowadzenia eksploatacji na kształtowanie się zagrożenia wyrzutowego						
wymienić różnice pomiędzy: trzema kategoriami zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowanych w kopalniach węgla kamiennego, dwoma kategoriami w kopalniach rud miedzi oraz trzema kategoriami w kopalniach soli						
omówić różnice pomiędzy: trzema kategoriami zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowanych w kopalniach węgla kamiennego, dwoma kategoriami w kopalniach rud miedzi oraz trzema kategoriami w kopalniach soli						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
scharakteryzować pojęcia metanonośności, desorpcji gazu, metanowości względnej i bezwzględnej, ciśnienia gazu złożowego, wypływu gazów, opadu skał stropowych						
przedstawić przykłady największych wyrzutów gazów i skał w polskim górnictwie – przykłady z Zagłębia Dolnośląskiego (CO ₂) i Górnośląskiego (CH ₄),						
wskazać przykłady kawern powyrzutowych						
wymienić metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał stosowane w polskim górnictwie podziemnym						
omówić metody rozpoznawania i badania wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
stosowane w polskim górnictwie podziemnym						
wskazać i zdefiniować parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
przyporządkować konkretne parametry badanych wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał to danej metody badania						
wymienić objawy zagrożenia wyrzutami gazów i skał (tj. trzaski w głębi calizny węglowej, zakleszczenia wiertła, wzmożone wydzielanie po robotach strzałowych itp.)						
wskazać na konieczność wykonywania badawczych otworów wyprzedzających w wyrobiskach						
omówić podstawowe metody zwalczania zagrożenia						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wyrzutowego, tj. strzelanie odprężające, drążenie przodka MW (zakaz urabiania kombajnem), strefy zabezpieczające, ograniczenia w ilości zatrudnionych ludzi w strefie przodka, dodatkowe czujniki gazometrii automatycznej, system powiadamiania o zagrożeniu, możliwość sterowania kombajnem zdalnie						
uargumentować potrzebę systematycznych i ciągłych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
uargumentować potrzebę prowadzenia rzetelnej dokumentacji górniczo-mierniczej związanej z precyzyjnym nanoszeniem lokalizacji wykonanych badań wskaźników zagrożenia wyrzutowego na						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
mapy górnicze i model złoża						
wymienić i rozróżnić przyrządy, urządzenia i narzędzia stosowane w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał						
scharakteryzować i omówić podstawowe elementy budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi stosowanych w badaniach wskaźników zagrożeń wyrzutami gazów i skał						
przyporządkować konkretne przyrządy, urządzenia i narzędzia do konkretnych badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
wskazać podstawowe elementy budowy przyrządów, urządzeń i narzędzi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
omówić sposób działania przyrządów, urządzeń i narzędzi do badań wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
omówić zasady bezpieczeństwa wykonywania pomiarów takie jak ocena prawidłowości zabezpieczenia przodka, zasady BHP pracy w pobliżu wiertnicy typu WDP-1c oraz wiertarek ręcznych						
przedstawić teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika intensywności desorpcji gazu						
przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu						
wskazać najczęściej popełniane błędy podczas						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
wykonywania pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu						
wskazać procedury w przypadku braku możliwości wykonania prawidłowego pomiaru, np. w wyniku wystąpienia obwałowania w czole przodka, zaburzeń uskokowych						
wskazać procedury pomiarów przed udostępnieniem pokładu węgla przodkiem wyrobiska						
samodzielnie wykonać pomiar intensywności desorpcji gazu przy użyciu desorbometru typu DMC-2						
dokonać odczytu zmierzonej wartości intensywności desorpcji gazu badanej próbki						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
zinterpretować uzyskany wynik badania intensywności desorpcji gazu wraz z podaniem wartości granicznej, powyżej której występuje zagrożenie zaistnienia wyrzutu gazów i skał						
przedstawić teoretyczne podstawy metody badania wskaźnika zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa						
przedstawić teoretyczne zasady pobierania próbek z wyrobiska do określania wskaźnika zwięzłości węgla						
przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej operacji pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu w warunkach laboratoryjnych						
wskazać najczęściej popełniane błędy podczas wykonywania pomiaru zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa oraz podczas pobierania próbek						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
węgla						
samodzielnie wykonać operację pobrania prób węgla z wyrobiska kopalni oraz wykonać oznaczenie zwięzłości węgla metodą Protodiakonowa w warunkach laboratoryjnych						
dokonać odczytu zmierzonej wartości zwięzłości węgla						
zinterpretować uzyskane wyniki zmierzonej wartości zwięzłości węgla						
przedstawić teoretyczne podstawy metody badania wychodu zwiercin z małosrednicowych otworów badawczych w wyrobiskach						
przedstawić kolejno etapy prawidłowo wykonanej						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
czynności zbierania zwiercin z małośrednicowych otworów badawczych						
przedstawić założenia teoretyczne czynności pomiaru objętości uzyskanych zwiercin w cylindrze pomiarowym						
wskazać najczęściej popełniane błędy podczas zbierania zwiercin z otworu badawczego oraz pomiaru ich objętości w cylindrze pomiarowym						
samodzielnie zaplanować i wykonać operację zbierania zwiercin z małośrednicowego otworu badawczego oraz dokonać pomiaru objętości tych zwiercin w cylindrze pomiarowym						
odczytać uzyskany wynik objętości zwiercin						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
zinterpretować uzyskany wynik pomiaru objętości zwiercin						
przedstawić teoretyczne założenia pomiarów gazu złożowego w otworach badawczych						
przedstawić metodykę pomiarową przy użyciu przyrządu typu „Barbara” oraz przyrządu typu „GCG-ROW”						
przedstawić zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów ciśnienia gazu złożowego w otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
przedstawić teoretyczne założenia pomiaru prędkości wydzielania gazu z otworu badawczego						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
przedstawić metodykę pomiaru prędkości gazu wydzielanego z otworu badawczego przy użyciu rotametri						
przedstawić zakres stosowalności, ograniczenia metody i przydatność pomiarów prędkości wydzielania gazu złożowego w otworach badawczych dla określania wskaźnika zagrożenia wyrzutami gazów i skał						
przedstawić podstawowe metody określania metanonośności węgla stosowane w polskim górnictwie						
uargumentować potrzebę badania metanonośności węgla dla prawidłowego określenia wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał						

Załącznik 2. Protokół z prac zespołu ds. ewaluacji programu nauczania

1. Spostrzeżenia po zestawieniu wyników badań, przyrost kompetencji.
2. Wnioski po zestawieniu wyników badań.
3. Wypracowane rekomendacje do dalszej pracy.

Podpisy członków zespołu

Załącznik 3. PRZYKŁADOWY SCENARIUSZ ZAJĘĆ

SCENARIUSZ ZAJĘĆ

*Dodatkowa umiejętność zawodowa – **Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał***

Przedmiot: Badanie wskaźników zagrożenia wyrzutami gazów i skał

Klasa: V

Liczba godzin: 8

Temat zajęć: Pomiar wskaźnika intensywności desorpcji gazu

Cel ogólny: Nabywanie i doskonalenie umiejętności z zakresu pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu

Opis uszczegółowionych efektów kształcenia podczas realizacji zajęć praktycznych:

Podczas zajęć uczeń / uczestnik kursu:

- odbywa instruktaż wstępny
- poznaje materiały, narzędzia, przyrządy niezbędne do wykonania zadania

-
- poznaje teoretyczne założenia badania wskaźnika desorpcji gazu
 - poznaje metodykę pomiaru wskaźnika desorpcji gazu
 - zapoznaje się z Polską Normą PN-G-04567 „Węgiel kamienny -- Oznaczanie wskaźnika intensywności desorpcji gazów” omawiającą prawidłowy sposób wykonania pomiaru
 - wykonuje sprawdzenie szczelności desorbometru manometrycznego cieczowego
 - poznaje zasady prawidłowego pobierania próbek zwiercin do badań desorbometrem z przodka wyrobiska
 - wykonuje przygotowanie i przesianie próbki analitycznej zwiercin
 - wykonuje oznaczenie intensywności desorpcji gazu przy użyciu desorbometru manometrycznego
 - wykonuje sprawdzenie poprawności oznaczenia
 - wskazuje końcowy wynik oznaczenia
 - wskazuje sposoby prawidłowego wykonania prac
 - planuje poszczególne etapy pracy
 - odbywa instruktaż stanowiskowy

-
- przygotowuje stanowisko pracy w sposób umożliwiający wykonanie zadania
 - gromadzi na stanowisku pracy materiały, narzędzia i przyrządy do wykonania pomiaru intensywności desorpcji gazu
 - przestrzega zasad BHP podczas wykonywania zadania
 - porządkuje stanowisko pracy
 - stosuje sprzęt ochrony indywidualnej

Warunki osiągnięcia efektów kształcenia, w tym środki dydaktyczne:

Wstępna część zajęć omawiająca teoretyczne założenia metody może odbywać się w szkole, jednak zajęcia praktyczne powinny być prowadzone w zakładzie pracy (u pracodawcy, w kopalni węgla kamiennego) W szczególnych przypadkach całość zajęć może być prowadzona u pracodawcy, jeśli ten na wstępny etap wprowadzający udostępni odpowiednią salę (np. konferencyjną, szkoleniową) wyposażoną w:

- komputer stacjonarny lub przenośny laptop
- projektor stacjonarny lub przenośny
- materiały i narzędzia do wykonywania pomiaru intensywności desorpcji gazu:
 - desorbometr manometryczny, cieczowy

-
- komplet dwóch sit tkanych o wymiarach 250x75 mm z oczkami kwadratowymi o wymiarze boku 1,0 i 0,5 mm umieszczonych w oprawie
 - ciecz pomiarowa
 - sekundomierz

Metody dydaktyczne:

Wykonanie praktycznego zadania polegającego na wykonaniu pomiaru intensywności desorpcji gazu z przodka wyrobiska w kopalni węgla kamiennego, wymaga zastosowania wielu metod dydaktycznych takich jak:

Instruktaż wstępny, instruktaż stanowiskowy, pokaz z objaśnieniem, metoda tekstu przewodniego (praca z dokumentem – polską normą branżową PN-G-04567), zajęcia wytwórcze (nauka w rzeczywistych warunkach pracy lub na przygotowanych stanowiskach symulujących rzeczywiste warunki pracy).

Ćwiczenia (zajęcia) praktyczne, podczas których uczeń / uczestnik kursu nabywa umiejętności prawidłowego oznaczania wskaźnika intensywności desorpcji gazu.

Formy organizacyjne:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem zróżnicowanych form: grupowej dla przeprowadzenia części teoretycznej oraz indywidualnej lub w grupach 2-3 osobowych na terenie zakładu pracy.

Przebieg zajęć

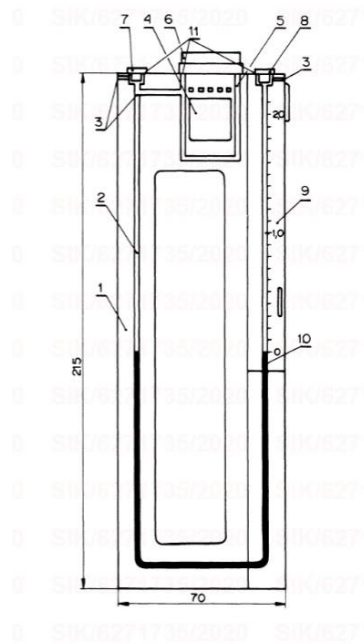
- I. Część organizacyjna: sprawdzenie listy obecności, sprawdzenie kompletności odzieży roboczej.
- II. Część wprowadzająca: podanie tematu zajęć oraz celów zajęć. Instruktaż wstępny – zasady BHP na stanowisku pracy. Harmonogram pracy.
- III. Część właściwa: realizacja tematu: Pomiar wskaźnika intensywności desorpcji gazu

1. Część teoretyczna:

- 1) przedstawienie teoretycznych założeń metody pomiaru wskaźnika intensywności desorpcji gazu według normy branżowej PN-G-04567 wraz z przedstawieniem procedur w przypadku braku możliwości wykonania prawidłowego pomiaru oraz wykonania pomiaru przed udostępnieniem pokładu węgla przodkiem wyrobiska
- 2) wskazanie przyrządów i aparatury niezbędnej do wykonania pomiaru: desorbometru manometrycznego cieczowego, komplet dwóch sit tkanych o wymiarach oczek 1,0 i 0,5 mm, sekundomierz
- 3) sprawdzenie szczelności desorbometru przed zjazdem do kopalni: odkręcić częściowo korki 7 i 8 tak aby kanały 3 miały połączenie z atmosferą i zakręcić pokrywę komory desorpcyjnej 6 z umieszczonym w niej pojemnikiem 4, następnie przechylić desorbometr tak, aby poziom cieczy w prawym ramieniu kanału znalazł się na podziałce



1,6 kPa do 1,7 kPa na skali 9. Przemieszczanie się cieczy świadczy o drożności kanałów 3. Jeśli ciecz nie przemieści się należy przeczyścić kanał 3 zgodnie z instrukcją normy PN-G-04567



Rysunek 1 — Desorbometr manometryczny cieczowy
1 — korpus, 2 — kanał w kształcie litery „U” o średnicy $(4,0 \pm 0,1)$ mm, 3 — kanały o średnicy 2 mm do odprowadzenia gazów, 4 — pojemnik pojemności 5,5 cm³, 5 — komora desorpcyjna pojemności 13 cm³, 6 — pokrywa, 7 i 8 — korki uszczelniające, 9 — skala przesuwna z zakresem odczytu od 0 kPa do 2,0 kPa, 10 — ciecz pomiarowa (woda zabarwiona fluoresceiną), 11 — uszczelki



4) zasady pobierania próbek z przodka wyrobiska w celu oznaczenia intensywności desorpcji gazu:

- w narożach przodka należy odwiercić do najmniej dwa otwory badawcze nachylone tak, aby zwierciny mogły swobodnie wydostawać się z otworu (w razie występowania różnych warstw węgla – otwory wiercić parami dla każdej z warstw),
- otwory odwiercać kolejno wykonując od razu pomiary intensywności desorpcji gazów,
- z każdego otworu pobrać próbki z głębokości 2,5-3,0 m i 5,5-6,0 m, z których każda obejmuje 0,5 m długości otworu,
- przed przystąpieniem do odwiercania 0,5 m długości otworu stanowiącego próbkę należy wyczyścić otwór ze zwiercin
- w czasie nawiercania próbki węgla na odcinku 0,5 m należy przerwać wiercenie w chwili osiągnięcia połowy długości tego odcinka w celu włączenia sekundomierza
- zestaw sit podłożyć pod wylot otworu, gdy zwierciny zaczną wydostawać się pełną strugą i pobierać je aż do zaniku strugi
- przerwać wiercenie po osiągnięciu zakładanych 0,5 m długości próby



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



-
- 5) przygotowanie próbki: pobraną próbkę należy przesiać na zestawie sit, otrzymana klasa ziarnowa od 1,0 do 0,5 mm stanowi próbkę analityczną
 - 6) czas pobierania próbek i wykonania oznaczenia: od momentu uruchomienia sekundomierza czas nawiercania próbki, przesiania jej na sitach, pobrania do pojemnika, zamknięcia w desorbometrze i rozpoczęcia pomiaru nie powinien przekroczyć 120 sekund
 - 7) wykonanie oznaczenia pomiaru intensywności desorpcji gazu:
 - część próbki analitycznej wsypać do pojemnika 4 tak, aby węgiel wypełniał pojemnik równo z jego górną krawędzią
 - zamknąć pokrywę 6
 - po upływie 120 s od chwili uruchomienia sekundomierza zakręcić korek 7, równocześnie korek 8 powinien być odkręcony
 - po upływie następnych 30, 60 i 120 s od momentu rozpoczęcia pomiaru odczytać poziom cieczy na skali 9.
 - w przypadku bardzo małego lub bardzo dużego nasycenia próbki gazami postępować zgodnie z normą PN-G-04567



8) sprawdzenie poprawności wykonania oznaczenia:

- wartość ciśnienia odczytaną po 240 s podzielić przez wartość odczytaną po 120 s, wartość odczytaną po 120 s podzielić przez wartość odczytaną po 60 s, a wartość odczytaną po 60 s podzielić przez tą odczytaną po 30 s
- jeśli stosunek odczytanych wartości ciśnień mieści się w przedziale od 1,6 do 1,8 to oznacza, że pomiar został wykonany prawidłowo
- jeśli stosunek jest mniejszy niż 1,6 lub większy niż 1,8 oznaczenie należy powtórzyć odwiercając kolejny otwór

9) ustalenie końcowego wyniku oznaczenia intensywności desorpcji gazu:

- wskaźnikiem intensywności desorpcji gazu jest największa, (spośród co najmniej 4 próbek analitycznych) wartość ciśnienia odczytana po 120 s
- wraz z wynikiem końcowym oznaczenia podać pobrania próbki z otworu

10) przedstawienie najczęściej popełnianych błędów podczas każdego etapu wykonania oznaczenia intensywności desorpcji gazu

11) przedstawienie zasad bezpieczeństwa i higieny pracy w kopalni węgla kamiennego

2. Część instruktażowa prowadzona w rzeczywistych warunkach w kopalni węgla kamiennego w strefie zabezpieczającej:

- 1) prowadzący wykonuje kolejne etapy oznaczania intensywności desorpcji gazu jednocześnie omawiając każdą wykonywaną przez siebie czynność i wskazując na możliwe do popełnienia błędy
- 2) słuchacze / uczniowie zgromadzeni wokół prowadzącego śledzą czynności wykonywane przez prowadzącego, zadają pytania, odpowiadają na pytania prowadzącego, uczestniczą w dyskusji.

3. Część praktyczna prowadzona w rzeczywistych warunkach w kopalni węgla kamiennego w strefie zabezpieczającej:

- uczniowie zostają podzieleni na 2-3 osobowe grupy ćwiczeniowe
- każda z grup po kolei wykonuje badanie wskaźnika desorpcji gazu według teoretycznych zasad przedstawionych na zajęciach oraz instruktażu prowadzącego
- na każdym etapie prac wykonanych przez grupę, prowadzący zajęcia kontroluje poprawność wykonanych operacji
- prowadzący wskazuje na błędy, poprawia i pomaga w wykonywaniu czynności praktycznych



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



-
- na koniec wykonanych prac, każda z grup ćwiczeniowych przedstawia prowadzącemu ustny raport / sprawozdanie z wykonanych prac oraz wskazuje ostateczny wynik pomiaru intensywności desorpcji gazu

4. Część podsumowująca:

- ocenianie uczniów poprzez ocenę przebiegu zadania, staranności jego wykonania oraz sprawdzenie rezultatów pracy, której efektem powinien być końcowy wynik wartości intensywności desorpcji gazu.