

---

## Przykładowy program nauczania do umiejętności dodatkowej (DUZ) dla zawodu Technik górnictwa otworowego 311702

### Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych

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

**Działania:** 2.15 Kształcenie i szkolenie zawodowe dostosowane do potrzeb zmieniającej się Gospodarki

**Tytuł projektu:** POWR.02.15.00-00-4002/19 Opracowanie programów nauczania do umiejętności dodatkowych dla zawodów (DUZ)

**PUBLIKACJA BEZPŁATNA**

**rok 2020**

---

## Spis treści

1. ZAŁOŻENIA OGÓLNE ZAWIERAJĄCE OPIS DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ	4
2. ZAŁOŻENIA ORGANIZACYJNE .....	10
2.1. LICZBA GODZIN PRZEWDZIANYCH NA REALIZACJĘ PROGRAMU .....	10
2.2. WYMAGANIA KWALIFIKACYJNE OSÓB PROWADZĄCYCH ZAJĘCIA .....	11
2.3. WYPOSAŻENIE DYDAKTYCZNE .....	12
2.4. WYMAGANIA WOBEC OSÓB KSZTAŁCONYCH ZGODNIE Z PROGRAMEM DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ	16
3. CELE KSZTAŁCENIA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ .....	18
4. WYKAZ EFEKTÓW KSZTAŁCENIA/UCZENIA SIĘ DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ ORAZ KRYTERIÓW WERYFIKACJI .....	19
5. PLAN NAUCZANIA DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ – <i>WYKONYWANIE ROBÓT POMOCNICZYCH ZWIĄZANYCH Z SYSTEMAMI RUROCIĄGÓW W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH</i>	28
6. PROGRAM NAUCZANIA DLA PRZEDMIOTÓW DODATKOWEJ UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWEJ	32
6.1. EKSPLOATACJA RUROCIĄGÓW W ZAKŁADACH GÓRNICZYCH .....	32
7. EWALUACJA PROGRAMU .....	50
8. ZAŁĄCZNIK – PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ .....	66

---

9. WYKAZ NIEZBĘDNEJ LITERATURY .....	78
--------------------------------------	----

---

## 1. Założenia ogólne zawierające opis dodatkowej umiejętności zawodowej

Górnictwo to dziedzina przemysłu, która obejmuje proces wydobywania kopaliny oraz proces jej wzbogacenia w celu bezpośredniego użycia jej w życiu codziennym.

Rozróżniamy górnictwo:

- odkrywkowe, w którym proces wydobywczy odbywa się poprzez odkrywanie kolejnych warstw skrajnych;
- głębinowe, w którym złoża eksploatuje się w głębi ziemi, a wydobywanie odbywa się szybem lub sztolnią;
- otworowe, w którym złoża eksploatuje się z głębi ziemi za pomocą specjalnie przygotowanych i uzbrojonych odwiertów wiertniczych.

Eksploatacja otworowa złóż polega na udostępnianiu i eksploatacji gazu ziemnego, ropy naftowej, soli, siarki, wód podziemnych (mineralnych i geotermalnych) za pomocą otworów wiertniczych z powierzchni ziemi.

Zapotrzebowanie na paliwa ciekłe pochodzące z przeróbki ropy naftowej,

a także na gaz ziemny ciągle wzrasta, nie tylko w Polsce, ale i na całym świecie. Wydobywanie tych surowców ma coraz większe znaczenie, dlatego znaczenie tego zawodu jest ważne dla gospodarki każdego kraju, który dysponuje złożami tych kopaliny. W Polsce ropę naftową eksploatuje się z 87 złóż:

- Niż Polski – 44 złoża: największe to BMB (Barnówko-Mostno-Buszów) i Kopalnia Lubiatów (75% krajowego wydobywania ropy naftowej na lądzie),
- Polska Wyłączna Strefa Ekonomiczna na Morzu Bałtyckim – 2 złoża: Kamień Pomorski, Wolin i na szelfie, na północ od przylądka Rozewie, z platformy wiertniczej spod dna Bałtyku,
- Karpaty – 29 złóż i zapadlisko przedkarpaccie – 12 złóż: Jasło, Krosno, Gorlice (złoża są na wyczerpaniu).

---

W Polsce istnieje 7 podziemnych magazynów gazu wysokometanowego:

- PMG Swarzów (w wyeksploatowanym złożu gazu wysokometanowego) – o pojemności 90 mln m<sup>3</sup>
- PMG Strachocina (w wyeksploatowanym złożu gazu wysokometanowego) – o pojemności 360 mln m<sup>3</sup>
- PMG Brzeźnica (w wyeksploatowanym złożu gazu wysokometanowego) – o pojemności 100 mln m<sup>3</sup>
- PMG Husów (w wyeksploatowanym złożu gazu wysokometanowego) – o pojemności 500 mln m<sup>3</sup>
- PMG Wierzchowice (w wyeksploatowanym złożu gazu zaazotowanego) – o pojemności ponad 1 200 mln m<sup>3</sup>
- PMG Mogilno (w kawernach solnych) – o pojemności 585 mln m<sup>3</sup> (pierwsze 2 komory oddane do eksploatacji w 1997 roku)
- PMG Kosakowo (w kawernach solnych) – o aktualnej pojemności 239,4 mln m<sup>3</sup>. Planowana pojemność po rozbudowie w 2021 roku 250 mln m<sup>3</sup>.

Kopalnie Gazu Ziemnego: Przemyśl - Wschód, Przemyśl - Zachód, Żurawica, Hurko, Maćkowice, Tuligłowy

Kopalnie Gazu Ziemnego: Lubaczów, Jodłówka, Żołyń, Krasne, Jarosław, Czarna Sędziszowska, Zalesie, Tarnogród

Kopalnie Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego: Lublin, Rzeszów

Podziemne Magazyny Gazu Ziemnego: Husów Kopalnie Gazu Ziemnego: Tarnów II, Łąka, Szczepanów, Pilzno

---

Kopalnie Ropy Naftowej: Grobla, Pławowice, Brzezówka

Kopalnie Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego: Tarnów I

Podziemne Magazyny Gazu Ziemnego: Swarzów, Brzeźnica

Kopalnie Ropy Naftowej: Petrol, Wańkowa, Łodyna-Brzegi

Kopalnie Ropy Naftowej i Gazu Ziemnego: Bóbrka-Równe, Folusz, Osobnica, Turaszówka, Węglówka I, Grabownica, Jaszczew, Rostoki

Podziemne Magazyny Gazu Ziemnego: Strachocina

Ośrodek Kopalń Górzów Wielkopolski - Drezdenko należą:

Kopalnie ropy naftowej: KRN Kamień Pomorski.

Kopalnie ropy naftowej i gazu ziemnego: KRNiGZ Zielin, KRNiGZ Dębno, KRNiGZ Lubiatów, KRNiGZ Karlino, KRNiGZ Radoszyn, KRNiGZ Gorzysław.

W 2018 roku przemysł wydobywczy i około wydobywczy wygenerował bezpośrednio 5,3% krajowego PKB, zajmując czwarte miejsce wśród branż budujących PKB,

a 33% przychodów przedsiębiorstw górniczych wróciło do budżetu centralnego i budżetów lokalnych w postaci podatków i innych kontrybucji (wg Górniczej Izby Przemysłowo-Handlowej).

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. 2019 poz. 991).

Dodatkowe umiejętności zawodowe rozumiane są, jako umiejętności wykraczające poza podstawą programową kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Ich nabycie, przez uczniów w trakcie nauki w szkole, lub słuchaczy kursów umiejętności zawodowych, zwiększa szanse na przyszłe zatrudnienie w danym zawodzie. Zawierają one zestawy celów kształcenia i treści nauczania opisane w formie oczekiwanych efektów kształcenia: wiedzy, umiejętności zawodowych oraz kompetencji personalnych i społecznych w odniesieniu do tych umiejętności.

Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe może zaoferować uczniowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

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 danym w zawodzie szkolnictwa branżowego.

Ponadto uczniowie i absolwenci będą mogli na podstawie przepisów znowelizowanej ustawy – Prawo oświatowe (art. 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.

**DUZ „Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych”** jest kursem z zakresu wykonywania prac związanych z utrzymaniem systemu rurociągów w zakładach górniczych. W ramach DUZ uczestnik nabędzie teoretycznych i praktycznych umiejętności do przeprowadzania prac związanych z zabudową rurociągów, zabezpieczeniem oraz konserwacją już istniejących. Posiadzie umiejętności związane z przygotowaniem narzędzi, sprzętu oraz urządzeń do montażu, konserwacji oraz napraw rurociągów. W ramach kursu uczestnik nabędzie również umiejętność pracy w zespole, podnosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania. Posiadając wiedzę w ramach *wykonywania robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych* uczeń rozwija następujące umiejętności:

- analitycznego myślenia;
- otwartość na wiedzę i chęć rozwój;
- samodzielność w rozwiązywaniu problemów;
- odpowiedzialność za inne osoby;
- komunikatywność i umiejętności interpersonalne;
- cierpliwość;
- kreatywność;
- logiczno-matematyczne.



---

Wskazane wyżej procesy oraz uwarunkowania branży górnictwo-wiertniczej uzasadniają konieczność podjęcia prac nad opracowaniem DUZ (dodatkowe umiejętności zawodowe), które znacząco wpłyną na wzrost kwalifikacji i uatrakcyjnią branżę górnictwo. Nabycie dodatkowych umiejętności zawodowych z wykonywania **robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych** zwiększy atrakcyjność absolwentów na rynku pracy i wpłynie na przyszły proces adaptacji zawodowej.

## 2. Założenia organizacyjne

### 2.1. Liczba godzin przewidzianych na realizację programu

Podstawa programowa kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego w zawodzie technik górnictwa otworowego obejmuje dwie kwalifikacje:

- **GIW.01.** Eksploatacja otworowa złóż.
- **GIW.08.** Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż.

Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynosi 1280.

<b>GIW.01.</b> Eksploatacja otworowa złóż.	890
<b>GIW.08.</b> Organizacja i prowadzenie eksploatacji otworowej złóż.	390

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 przeznaczonych 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 400. Jest to liczba godzin, która może być przeznaczona na zajęcia w ramach dodatkowych umiejętności zawodowych.

- Liczba godzin – 48
- Czas trwania – jeden semestr

---

Czas trwania dodatkowej umiejętności zawodowej wynosi jeden semestr. Zajęcia realizowane są w ramach jednego przedmiotu *Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych*.

Liczba godzin przeznaczonych na realizację tematów:

*Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych*: 4 godziny tygodniowo,  
4 h x 12 tyg. = 48 godzin.

Zajęcia powinny odbywać się w grupach do 8 osób i być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej uczniów np. praca w grupach, burza mózgów, umiejętność rozwiązywania problemów.

## **2.2. Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia**

Wymagania kwalifikacyjne osób prowadzących zajęcia w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej określają przepisy w sprawie 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 w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna:

- posiadać ukończone studia na kierunku górniczym, mechanicznym,
- posiadać podstawową wiedzę opartą na doświadczeniu w pracy w górnictwie lub zakładach mechanicznych związanych z systemami rurociągów.

---

Ponadto może to być pracodawca z branży górniczo - wiertniczej, który posiada uprawnienia instruktora praktycznej nauki zawodu. 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 wykonywania pomiarów dołowych. Osobę, zatrudnia się na zasadach określonych w ustawie z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy (Dz. U. z 2019 r. poz. 1040, 1043, 1495) 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.

Z uwagi na specyfikę wykonywanych ćwiczeń/zadań praktycznych zaleca się zatrudnienie asystenta technicznego, który posiada doświadczenie na zbliżonym stanowisku.

### **2.3. Wyposażenie dydaktyczne**

#### **Opis infrastruktury pracowni *robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych***

1. Pracownia zaopatrzona w wodę, sygnalizację pożarową i stałe urządzenia gaśnicze, wyposażona w zestaw obrazujący budowę i zasadę działania stałych urządzeń gaśniczych, systemu sygnalizacji pożarowej, klap dymowych.
2. Usytuowanie stanowiska.  
Stanowiska usytuowane w pracowni, pomieszczeniu szkolnym lub u pracodawcy. Obok pracowni powinno znajdować się pomieszczenie z regałami i szafą do przechowywania materiałów dydaktycznych.

- 
3. 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.
4. 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.
5. Wyposażenie stanowiska w niezbędne media z określeniem ich parametrów:
- punkty zasilania w energię elektryczną z napięciem 230 V i 400 V z zabezpieczeniem przeciwporażeniowym oraz wyłącznikami bezpieczeństwa na stanowiskach oraz centralnym wyłącznikiem bezpieczeństwa,
  - instalacja grzewcza,
  - oświetlenie dzienne z dodatkowo możliwością oświetlenia światłem sztucznym,
  - szerokopasmowe łącze internetowe.
- I. Wyposażenie pracowni**
- stanowisko komputerowe z wykazem urządzeń peryferyjnych oraz programów:
    - tablica interaktywna podłączona do sieci lokalnej z dostępem Internetu,
    - oprogramowanie biurowe.
    - biblioteczka zawodowa, przepisy, normy i instrukcje Polskie Normy sektorowe dotyczące urządzeń przeciwpożarowych i gaśnic;

- 
- PN-EN 13480-4:2012/A2:2016-04 - Rurociągi przemysłowe metalowe - część 4: Wykonanie i montaż;
  - rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych wymagań dotyczących prowadzenia ruchu zakładów górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczym;
  - wytyczne w sprawie zaopatrzenia budynków w sprzęt przeciwpożarowy;
  - instrukcje obsługi i konserwacji rurociągów;
  - zestaw norm i dokumentacji techniczno – ruchowych dotyczących
  - urządzeń i jednostek wyposażenia technicznego;
  - normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego;
  - instrukcje stanowiskowe;
  - schematy instalacji rurociągowych;
  - dokumentacje projektowe rurociągów;
  - instrukcje eksploatacji rurociągów;
  - środki dydaktyczne:
    - urządzenia do taśmowania węży oraz naprawy i konserwacji pozostałego sprzętu i armatury wodnej;
    - trójniki;
    - zawory odcinające: membrany, czujniki ciśnienia, ramię Ø50, śruby M16, kołnierze, dysze WIR, węże gumowe zbrojone, czujniki temperatury TCT-8 i złączki 13/G;
    - klucze rurowe, klucz dynamometryczny;
    - klucze do rur;

- 
- klucze do śrub;
  - przecinak;
  - łyżki do czyszczenia rur;
  - poziomica;
  - przymiar liniowy;
  - rury stalowe izolowane termicznie średnicy 1000 mm;
  - zawiesia, obejmy, łańcuchy, podpory;
  - kształtki rurowe;
  - zawory odcinające;
  - kołnierze;
  - śruby M16;
  - zawory odcinające;
  - kryza;
  - manometr;
  - pompa wirowa;
  - sprężarka;
  - węże gumowe zbrojone;
  - wykaz środków do udzielania pierwszej pomocy:

- 
- apteczka zaopatrzona w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy;
  - wykaz środków zapewniających przestrzeganie zasad ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy;
  - środki ochrony przeciwpożarowej;
  - środki ochrony indywidualnej (stopery do uszu lub nauszniki dźwiękochłonne, maski z filtrem, kamizelka ostrzegawcza pomarańczowa lub tego typu szelki oraz hełm w kolorze żółtym, ubranie robocze, rękawice, okulary ochronne).

#### **UWAGA**

**Zaleca się, aby kształcenie w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej odbywało się w rzeczywistych warunkach pracy. Może odbywać się u pracodawcy lub w Centrum Kształcenia Zawodowego.**

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

Dla realizacji programu dodatkowej umiejętności zawodowej – ***Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych***, jest wymagane osiągnięcie efektów kształcenia zawartych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie technik górnictwa otworowego, w zakresie kwalifikacji *Eksploatacji otworowej złóż* oraz w trakcie *prowadzenia eksploatacji otworowej złóż*. Wynika to z faktu, że dodatkowa umiejętność zawodowa jest ściśle powiązana jest z umiejętnościami w zakresie eksploatacji otworowej złóż. Ponadto uczeń musi być pełnoletni.

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 górnictwa otworowego w zakresie Dodatkowej Umiejętności Zawodowej **Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych**, powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

1. Planowania robót związanych z przebudową rurociągu.
2. Wykonania prac związanych z utrzymaniem rurociągu.
3. Kontrolowania stanu technicznego eksploatowanego rurociągu.
4. Posługiwania się dokumentacją sieci rurociągowych.

#### 4. Wykaz efektów kształcenia/uczenia się dodatkowej umiejętności zawodowej oraz kryteriów weryfikacji

Do wykonywania zadań zawodowych w zakresie dodatkowej umiejętności zawodowej niezbędne jest osiągnięcie niżej wymienionych efektów kształcenia:

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
<b>Uczeń</b>	<b>Uczeń</b>
1. Charakteryzuje rodzaje i elementy sieci rurociągowych w zakładach górniczych	<ol style="list-style-type: none"><li>1. stosuje zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni</li><li>2. klasyfikuje rurociągi w zakładach górniczych</li><li>3. rozpoznaje rodzaje i elementy sieci rurociągowych w zakładach górniczych</li><li>4. charakteryzuje składniki sieci rurociągów</li><li>5. rozróżnia zadania i funkcje rurociągów w zakładach górniczych ze względu na medium, ciśnienie i przeznaczenie</li><li>6. rozróżnia materiały i technologie</li></ol>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<p>wykonania rur</p> <p>7. omawia parametry robocze rurociągów</p> <p>8. rozróżnia izolacje sieci rurociągowych (antykorozyjna, termiczna)</p> <p>9. sporządza wykaz zabudowanych w Europie rurociągów oraz wskazuje je na mapie</p>
2. Rozróżnia materiały przy budowie rurociągów	<p>1. wskazuje materiały wykorzystywane do produkcji rurociągów oraz ich wady i zalety</p> <p>2. wymienia właściwości fizyko – mechaniczne materiałów</p> <p>3. rozróżnia izolację sieci rurociągowych</p> <p>4. porównuje materiały pod względem wytrzymałości i odporności na korozję</p> <p>5. porównuje koszty zabudowy i</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	eksploatacji przy wyborze danego materiału
3. Charakteryzuje i stosuje osprzęt i armaturę sieci rurociągów	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. używa materiałów, narzędzi i sprzętu do zabudowy rurociągu</li> <li>2. dokonuje wyboru elementów mocujących</li> <li>3. dokonuje wyboru odpowiedniej kształtki</li> <li>4. wskazuje funkcje i rodzaje kompensatorów w rurociągach</li> <li>5. wymienia zakres zastosowania osprzętu i wyposażenia rurociągu</li> </ol>
4. Stosuje technologię łączenia odcinków rur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. wymienia rodzaje połączeń</li> <li>2. charakteryzuje połączenie kołnierzowe</li> <li>3. charakteryzuje połączenie mufowe</li> <li>4. charakteryzuje połączenie złączkami kołnierzowymi i bezkołnierzowymi</li> </ol>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<p>wielokrotnego użytku</p> <p>5. charakteryzuje połączenia kielichowe klejone</p> <p>6. charakteryzować połączenia bezuszczelkowe</p> <p>7. wskazuje wady i zalety zastosowanych połączeń</p> <p>8. wykonuje połączenie dwóch odcinków</p>
5. Dokumentuje sieci rurociągów	<p>1. stosuje oznaczenia graficzne na znajdujące się na schematach sieci</p> <p>2. stosuje zapisy w dokumentacji rurociągu</p> <p>3. analizuje schematy instalacji rurociągowej</p> <p>4. dobiera elementy składowe rurociągu na podstawie dokumentacji</p>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	5. sporządza kosztorys instalacji rurociągowej
6. Utrzymuje rurociąg w ruchu	1. stosuje instrukcję eksploatacji rurociągu 2. przeprowadza wizualną kontrolę rurociągu i stanu zamocowań, izolacji oraz innych parametrów zgodnie z instrukcją eksploatacji 3. prowadzi ewidencję uszkodzeń 4. stosuje metody diagnostyczne do oceny stanu powłok antykorozyjnych
5. Wykonuje renowację oraz rekonstrukcję rurociągów	1. wykonuje prace przygotowawcze przed zamontowaniem wymianą wadliwego odcinka rurociągu 2. wykonuje prace związane z wymianą wadliwego odcinka rurociągu 3. wskazuje połączenie rur zgodnie

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	z wcześniej przygotowaną instrukcją 4. przeprowadza test kontrolnego uruchomienia urządzenia 5. omawia metodę krakingu (bezwykopowej rekonstrukcji uszkodzonego rurociągu)
6. Przeprowadza badania kontrolne rurociągów	1. przeprowadza próbę wytrzymałości 2. wykonuje badanie szczelności rurociągu 3. omawia i stosuje metody wykrycia nieszczelności rurociągu 4. przeprowadza badania zgodnie z dokumentacją 5. przeprowadza kontrolę techniczną elementów składowych urządzenia
7. Wykonuje rewizję zewnętrzną rurociągu	1. przeprowadza rewizję zewnętrzną



Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. rurociągu w ruchu</li> <li>2. przeprowadza rewizję zewnętrzną rurociągu w postoju</li> <li>3. wykonuje próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego transportującego wodę</li> <li>4. wykonuje próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego transportującego sprężone powietrze</li> <li>5. sporządza dokumentację po wykonaniu próby</li> </ol>
8. Wykonuje próby ciśnieniowe rurociągu	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. wykonuje próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego transportującego wodę</li> <li>2. wykonuje próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego</li> </ol>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	transportującego sprężone powietrze
9. Wykonuje rewizję główną rurociągu wodnego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. korzysta z dokumentacji technicznej przygotowania rurociągu do rewizji głównej, usuwając na odcinku kontrolnym wodę</li> <li>2. dobiera i obsługuje narzędzia do rozłączenia elementów rurociągu po usunięciu wody</li> <li>3. przeprowadza rewizję główną rurociągu wodnego</li> </ol>
10. Planuje swój system organizacji i czasu pracy	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. tworzy system przepływu informacji</li> <li>2. rozpoznaje obszary wymagające przeorganizowania własnej pracy</li> <li>3. planuje czynności przy wykonaniu zadania</li> <li>4. sporządza plany pracy przy użyciu</li> </ol>

Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Uczeń	Uczeń
	narzędzi 5. omawia techniki wspomagające efektywność osobistą 6. ocenia jakość wykonania przydzielonego zadania
11. Prowadzi skuteczną komunikację interpersonalną	1. udziela informacji zwrotnej 2. wyraża swoje poglądy zgodnie z normami i zasadami współżycia społecznego 3. zna sposoby rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych

**5. Plan nauczania dodatkowej umiejętności zawodowej – *Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych***

Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Metody nauczania
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	1. Organizacja zajęć. Regulamin pracowni. Charakterystyka sieci rurociągów	4	Instruktaż, dyskusja dydaktyczna, rozwiązanie problemu w oparciu o doświadczenie ucznia.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	2. Materiały stosowane przy budowie rurociągów	4	instruktaż, pokaz z objaśnieniem, dyskusja dydaktyczna.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	3. Osprzęt i armatura sieci rurociągów	4	instruktaż, metoda poglądowa pokaz, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenie praktyczne.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	4. Technologia łączenia odcinków rur	4	instruktaż, metoda poglądowa, pokaz, dyskusja dydaktyczna,

Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Metody nauczania
			ćwiczenia praktyczne.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	5. Dokumentacja projektowa sieci rurociągów	4	instruktaż, metoda pogładowa, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenie praktyczne.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	6. Utrzymanie rurociągu w ruchu	4	instruktaż, metoda pogładowa, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenie praktyczne.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	7. Renowacja oraz rekonstrukcja rurociągów	4	instruktaż, metoda pogładowa, pokaz, dyskusja dydaktyczna, ćwiczenie praktyczne.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	8. Badania kontrolne rurociągów	4	instruktaż, metoda pogładowa, pokaz,

Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Metody nauczania
			dyskusja dydaktyczna, ćwiczenie praktyczne.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	9. Rewizja zewnętrzna rurociągu	4	instruktaż, metoda poglądowa, pokaz, wykonanie zadania praktycznego.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	10. Próba ciśnieniowa rurociągu	4	instruktaż, metoda poglądowa, pokaz, wykonanie zadania praktycznego.
Eksploracja rurociągów w zakładach górniczych	11. Rewizja głównej rurociągu wodnego	4	instruktaż, ćwiczenie, dyskusja, wykonanie zadania praktycznego.

Nazwa przedmioty/zajęć	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Metody nauczania
Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych	12. Planowanie systemu organizacji czasu i pracy	2	warsztaty praktyczne za pomocą metod aktywizujących
Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych	13. Komunikacja interpersonalna	2	warsztaty praktyczne za pomocą metod aktywizujących

---

## 6. Program nauczania dla przedmiotów dodatkowej umiejętności zawodowej

### Wykaz przedmiotów nauczania

1. Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych

#### 6.1. *Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych*

##### Cele ogólne przedmiotu

1. Stosowanie przepisów prawa związanych z eksploatacją rurociągów.
2. Prowadzenie dokumentacji eksploatacji rurociągów.
3. Wykonanie prac związanych z eksploatacją rurociągów.
4. Przeprowadzenie kontroli stanu rurociągów.
5. Wykonanie prac remontowych i konserwacyjnych rurociągów

##### Cele operacyjne

##### Uczeń potrafi:

1. klasyfikować rurociągi w zależności od rodzaju przesyłanych mediów, przeznaczenia oraz ciśnienia;
2. wskazać i omówić funkcje rurociągów;
3. omówić, w zależności od rodzaju, budowę rurociągu;
4. wskazać przykłady gazociągów oraz ropociągów;
5. omówić budowę rury;
6. omówić rodzaje połączeń rur;



- 
7. wskazać osprzęt rurociągu;
  8. omówić materiały do produkcji rurociągów oraz wskazać ich wady i zalety;
  9. porównać materiały do produkcji rurociągów;
  10. wymienić właściwości fizyko – mechaniczne materiałów użytych do produkcji rurociągów;
  11. rozróżniać parametry robocze rurociągu;
  12. rozróżnić izolację sieci rurociągowych;
  13. wykonać wskazane połączenia odcinków rur;
  14. scharakteryzować wskazane połączenia odcinków rur;
  15. posługiwać się dokumentacją projektową sieci rurociągowych w zakładach górniczych;
  16. odczytać oznaczenia graficzne stosowane na schematach sieci rurociągowych;
  17. odczytać informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji rurociągowej;
  18. odczytać informacje zawarte w katalogach, normach technicznych oraz instrukcjach;
  19. wykonać kosztorys instalacji rurociągowej;
  20. dobrać elementy rurociągu na podstawie dokumentacji;
  21. analizować schematy instalacji rurociągowej;
  22. wymienić czynności przy wykonaniu kontroli wzrokowej rurociągu;
  23. przeprowadzić badanie eksploatacyjne rurociągu;
  24. przeprowadzić rewizję zewnętrzną rurociągu w ruchu oraz postoju;

25. połączyć wykorzystując połączenie kołnierzowe dwa odcinki rur;
26. wykonać próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego;
27. wykonać próbę ciśnieniową pneumatyczną rurociągu stalowego;
28. przygotować rurociąg klimatyzacji centralnej do rewizji głównej;
29. przeprowadzić konserwację bieżącą sprzętu i armatury wodnej oraz pianowej;
30. podać informacje na etykiecie konserwacji sprzętu;
31. wykonać prawidłowo montaż elementów wyposażenia rurociągu;
32. wykonać prawidłowo montaż trójnika do rurociągu;
33. omówić transport cieczy i gazów rurociągami;
34. wykonać rewizję zewnętrzną rurociągu.

### Opis materiału nauczania

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Charakterystyka sieci rurociągów	1. Organizacja zajęć. Regulamin pracowni. Charakterystyka sieci rurociągów	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować zasady bezpiecznej pracy i ergonomii w pracowni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzić wykaz zabudowanych w Europie rurociągów oraz wskazać je na mapie</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikować rurociągi w zakładach górniczych</li> <li>• rozpoznać rodzaje i elementy sieci rurociągowej w zakładach górniczych,</li> <li>• rozróżnić zadania i funkcje rurociągów w zakładach górniczych ze względu na medium, ciśnienie i przeznaczenie,</li> <li>• rozróżnić materiały i technologie wykonania rur,</li> <li>• omówić parametry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• scharakteryzować składniki sieci rurociągów</li> </ul>	

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			robocze rurociągów • rozróżnić izolacje sieci rurociągowych (antykorozyjna, termiczna)		
Charakterystyka sieci rurociągów	2. Materiały stosowane przy budowie rurociągów	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazać materiały wykorzystywane do produkcji rurociągów,</li> <li>• wskazać wady i zalety materiałów</li> <li>• wymienić właściwości fizyko – mechaniczne materiałów</li> <li>• rozróżnić izolację sieci rurociągowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• porównać materiały ze względu na wytrzymałość i korozję,</li> <li>• porównać koszty zabudowy i eksploatacji przy wyborze danego materiału</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Osprzęt rurociągów	3. Osprzęt i armatura sieci rurociągów	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić materiały, narzędzia i sprzęt do zabudowy rurociągu</li> <li>dokonać wyboru elementów mocujących</li> <li>dokonać wyboru odpowiedniej kształtki</li> <li>wskazać funkcje i rodzaje kompensatorów w rurociągach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić zakres zastosowania osprzętu i wyposażenia rurociągu</li> </ul>	Klasa V
Osprzęt rurociągów	4. Technologia łączenia odcinków rur	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić rodzaje połączeń</li> <li>scharakteryzować połączenie kołnierzone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazać zalety i zastosowanie danych połączeń</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• scharakteryzować połączenie mufowe</li> <li>• scharakteryzować połączenia złączkami kołnierзовymi i bezkołnierзовymi wielokrotnego użytku</li> <li>• scharakteryzować połączenia kielichowe klejone</li> <li>• scharakteryzować połączenia bezuszczelkowe</li> <li>• wykonać połączenie odcinków rur</li> </ul>		

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
Osprzęt rurociągów	5. Dokumentacja sieci rurociągów	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować oznaczenia graficzne stosowane na schematach sieci rurociągowych,</li> <li>• stosować zapisy zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji rurociągowej,</li> <li>• odczytać informacje zawarte w katalogach, normach technicznych oraz instrukcjach,</li> <li>• analizować schematy instalacji rurociągowej,</li> <li>• dobrać elementy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzić kosztorys instalacji rurociągowej</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			składowe rurociągu na podstawie dokumentacji,		
Kontrola i utrzymanie rurociągów	6. Utrzymanie rurociągu w ruchu	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować instrukcję eksploatacji rurociągu,</li> <li>• przeprowadzić wizualną kontrolę rurociągu i stanu zamocowań, izolacji oraz innych parametrów zgodnie z instrukcją eksploatacji,</li> <li>• prowadzić ewidencję uszkodzeń,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować metody diagnostyczne do oceny technicznej stanu powłok antykorozyjnych</li> </ul>	Klasa V
Kontrola i utrzymanie rurociągów	7. Renowacja oraz rekonstrukcja	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonać prace przygotowawcze przed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadzić test kontrolnego</li> </ul>	Klasa V



Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
	rurociągów		wymianą wadliwego odcinka rurociągu <ul style="list-style-type: none"> <li>wykonać prace związane z wymianą wadliwego odcinka rurociągu zgodnie z wcześniej przygotowaną instrukcją</li> </ul>	uruchomienia urządzenia <ul style="list-style-type: none"> <li>omówić metodę krakingu (bez wykopowej rekonstrukcji uszkodzonego rurociągu)</li> </ul>	
Kontrola i utrzymanie rurociągów	8. Badania kontrolne rurociągów	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadzić próbę wytrzymałości</li> <li>wykonać badanie szczelności rurociągu</li> <li>omówić i zastosować metody wykrycia nieszczelności rurociągu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadzić kontrolę techniczną elementów składowych urządzenia</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>•przeprowadzić badania zgodnie z dokumentacją</li> </ul>		
Kontrola i utrzymanie rurociągów	9. Rewizja zewnętrzna rurociągu	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>•przeprowadzić rewizję zewnętrzną rurociągu w ruchu</li> <li>•przeprowadzić rewizję zewnętrzną rurociągu w postoju</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzić dokumentację po wykonaniu próby</li> </ul>	Klasa V
Kontrola i utrzymanie rurociągów	10. Próba ciśnieniowa rurociągu	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykonać próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego transportującego wodę</li> <li>•wykonać próbę ciśnieniową hydrauliczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzić dokumentację po wykonaniu próby</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			rurociągu stalowego transportującego sprężone powietrze		
Kontrola i utrzymanie rurociągów	11. Rewizja główna rurociągu wodnego	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzystać z dokumentacji technicznej przygotowania rurociągu do rewizji głównej usuwając na odcinku kontrolnym wodę,</li> <li>• dobierać i obsługiwać narzędzia do rozłączenia elementów rurociągu po usunięciu wody,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• sporządzić dokumentację po wykonaniu rewizji głównej</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadzić rewizję główną rurociągu wodnego,</li> </ul>		
Zarządzanie sobą w czasie	12. Planowanie systemu organizacji czasu i pracy	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>stworzyć system przepływu informacji</li> <li>rozpoznać obszary wymagające przeorganizowania własnej pracy</li> <li>planować czynności przy wykonaniu zadania</li> <li>sporządzić plany pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>omówić techniki wspomagające efektywność osobistą</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			przy użyciu narzędzi <ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenić jakość wykonania przydzielonego zadania</li> </ul>		
Zarządzanie sobą w czasie	13. Komunikacja interpersonalna	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• udzielić informacji zwrotnej</li> <li>• wyrazić poglądy zgodnie z normami i zasadami współżycia społecznego</li> <li>• omówić sposoby rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosować metody rozwiązywania konfliktów</li> </ul>	Klasa V

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Wymagania programowe podstawowe Uczeń potrafi	Wymagania programowe ponadpodstawowe Uczeń potrafi	Etap realizacji
			zawodowych		

### PROCEDURY OSIĄGANIA CEŁÓW KSZTAŁCENIA PRZEDMIOTU

#### Propozycje metod nauczania:

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo oraz grupowo. W zakresie związanym z przygotowaniem do konserwacji sprzętu i urządzeń przeciwpożarowych szkoła zapewnia dostęp do indywidualnego stanowiska pracy. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości ucznia w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Ponadto uczniowie powinni samodzielnie budować swoją wiedzę i kształtować umiejętności poprzez uczenie się we współpracy oraz korzystanie z różnych źródeł informacji. Proponuje się zastosowanie metod aktywizujących pracę ucznia poprzez rozwiązania problemu w oparciu o doświadczenie i wiedzę ucznia. Nowe

---

partie materiału zaleca się przekazać w formie instruktażu konwersatoryjnego, pokazu, ćwiczeń przedmiotowych, ćwiczeń laboratoryjnych, ćwiczeń produkcyjnych oraz metody tekstu przewodniego. Proponuje się również stosować symulację warunków przemysłowych.

### **Środki dydaktyczne:**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni zlokalizowanej w specjalnie przygotowanym pomieszczeniu w budynku szkolnym lub u pracodawcy, najlepiej w sztolni symulującej warunki pracy. Pracownia powinna być wyposażona w: stanowisko do montażu rurociągu, stanowisko wykonania próby ciśnieniowej hydraulicznej oraz pneumatycznej rurociągu stalowego, zestaw kluczy specjalnych, przyrząd do sprawdzania zaworów bezpieczeństwa, manometr, poziomica, zestaw podręcznych narzędzi, książki kontroli rurociągów, książkę terminów kontroli oraz instrukcje stanowiskowe.

### **Obudowa dydaktyczna:**

Miejsce zajęć powinno być wyposażone w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką, ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym. Zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, pakiety edukacyjne dla uczniów, karty samooceny, karty pracy dla uczniów.

### **Warunki realizacji programu przedmiotu:**

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni/warsztacie naprawczym, symulującym warunki pracy przy obsłudze sprzętu i urządzeń przeciwpożarowych. Zaleca się, aby ćwiczenia wykonywane były w zespołach. Dobór ilości osób w zespole powinien wynikać z rodzaju wykonywanego ćwiczenia, jednak nie powinien przekraczać 4 osób.

### **Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia/słuchacza**

---

Sprawdzanie opanowania przez uczniów wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie: ustnych odpowiedzi, testów osiągnięć szkolnych, obserwacji czynności ucznia podczas wykonania ćwiczeń oraz prezentacji wykonanego zadania. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia, sposób pracy w zespole. Sprawdzanie osiągnięć uczniów powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Należy stosować obowiązujący system oceniania i skalę ocen. Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać osiągnięcia uczniów w zakresie wyodrębnionych wymagań programowych. Ocena postępów uczniów powinna być dokonywana na podstawie regularnie przeprowadzanych sprawdzianów, odpowiedzi ustnych, wykonania ćwiczeń, obserwacji ucznia podczas zajęć. W ocenie końcowej osiągnięć edukacyjnych uczniów należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

### **Sposoby ewaluacji przedmiotu**

Podczas ewaluacji przedmiotu można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów;
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela;
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów;
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Jakość procesu nauczania i uzyskiwane efekty zależą w dużym stopniu od programu nauczania przedmiotu:

- jego koncepcji;
- doboru stosowanych metod i technik nauczania;
- używanych środków dydaktycznych w odniesieniu do założonych celów i treści kształcenia – materiału nauczania.



---

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

---

## 7. Ewaluacja programu

Podczas ewaluacji można wykorzystać:

- testy osiągnięć uczniów;
- samoocenę dokonywaną przez nauczyciela;
- ankiety oceny zajęć wypełnione przez uczniów;
- opinie osób trzecich (innych nauczycieli, dyrektora, wizytatora, doradcy metodycznego, rodziców).

Realizacja programu nauczania w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej powinna zapewnić osiągnięcie założonych efektów.

Na tym etapie ewaluacji programu nauczania mogą być wykorzystywane:

- arkusze obserwacji zajęć (lekcji koleżeńskich, nadzoru pedagogicznego);
- notatki własne nauczyciela;
- notatki z rozmów z pracodawcami, rodzicami;
- zestawienia bieżących osiągnięć uczniów;
- karty/arkusze samooceny uczniów;
- wyniki z ćwiczeń w rozwiązywaniu testów egzaminacyjnych z wykorzystaniem technik komputerowych;
- obserwacje (kompletne, wybiórcze – nastawione na poszczególne elementy, np. kształcenie najważniejszych umiejętności, kształtowanie postaw, indywidualizacja, warunki i sposób realizacji).

W ramach ewaluacji programu wskazane jest określenie i przeanalizowanie:

- treści, które uczniowie opanowują bez problemów;
- treści, których opanowanie sprawia uczniom trudności;

- 
- środków dydaktycznych, stosowanych metod nauczania;
  - wyników osiąganych przez uczniów.

Dzięki zrealizowaniu tych działań możliwa będzie optymalizacja treści programowych, wyposażenia i środków dydaktycznych oraz stosowanych metod nauczania.

### **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**

*Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie umiejętności kształcenia zawodowego.*

**Imię i nazwisko ucznia:**

**Zawód:**

**Data wypełnienia:**

---

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych.
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 nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

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

<b>Kompetencje kluczowe</b>	<b>ocena 1</b>	<b>ocena 2</b>	<b>ocena 3</b>	<b>ocena 4</b>	<b>ocena 5</b>	<b>uwagi</b>
Wskazać zadania rurociągów						
Wymienić rodzaje rurociągów ze względu na medium, ciśnienie i przeznaczenie oraz położenie,						
Omówić funkcje rurociągów						
Omówić budowę rurociągu w zależności od przeznaczenia						
Skłasyfikować rurociągi						
Podać typy rurociągów						
Wymienić elementy składowe rurociągów						
Wymienić parametry robocze rurociągu						
Rozróżnić izolację sieci rurociągowych						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Dokonać wyboru elementów mocujących						
Dokonać wyboru odpowiedniej kształtki						
Wymienić narzędzia niezbędne do montażu rurociągu i opisać sposób posługiwania się nimi						
Wymienić czynności niezbędne przed rozpoczęciem montażu rurociągu						
Wymienić sposoby bezpiecznego transportu materiałów do montażu na miejsce pracy						
Wskazać kolejność czynności przy montażu rurociągu						
Posługiwać się dokumentacją techniczną rurociągu						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Czytać dokumentacji rurociągów						
Odczytać informacje zawarte w katalogach, normach technicznych oraz instrukcjach Przeprowadzić wizualną kontrolę rurociągu i stanu zamocowań i izolacji oraz innych parametrów zgodnie z instrukcją eksploatacji						
Prowadzić ewidencję uszkodzeń rurociągów						
Przeprowadzić rewizję rurociągu w ruchu oraz w postoju						
Omówić budowę rury wodnej						
Omówić budowę rury gazowej						

<b>Kompetencje kluczowe</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>uwagi</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Wskazać materiały do produkcji rurociągów						
Wymienić wady i zalety materiałów do produkcji rurociągów						
Wymienić właściwości fizyko – chemiczne materiałów do produkcji rurociągów						
Omówić budowę rury odcinka rurociągu w zależności od zastosowania						
Scharakteryzować rury wysokociśnieniowe						
Wymienić osprzęt rurociągów						
Wymienić armaturę rurociągów						
Wskazać elementy mocujące						
Omówić rodzaje połączeń rur						
Wykonać próbę szczelności rurociągu						



---

<b>Kompetencje kluczowe</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>ocena</b>	<b>uwagi</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
Wykonać rewizję zewnętrzną rurociągu						
Przygotować rurociąg klimatyzacji centralnej do rewizji głównej						

*Szanowni Państwo, drogi uczniu, droga uczennico, ta ankieta jest częścią badań, których wyniki pozwolą ocenić opanowanie przez umiejętności kształcenia zawodowego.*

**Imię i nazwisko ucznia:**

**Zawód:**

**Data wypełnienia:**

Cel kształcenia zawodowego:

1. Podniesienie poziomu umiejętności i kompetencji w ramach dodatkowej umiejętności zawodowej – Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach górniczych:
  - Utrzymanie sieci rurociągów w zakładach górniczych.
2. Poznanie specyfiki pracy na rzeczywistym stanowisku pracy w tym ponoszenie odpowiedzialności za wykonywanie działań na konkretnym stanowisku pracy.
3. Zdobycie 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 nauczyć jej innych uczniów/pracowników.

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

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Wskazać zadania rurociągów						
Wymienić rodzaje rurociągów ze względu na medium, ciśnienie i przeznaczenie oraz położenie,						
Omówić funkcje rurociągów						
Omówić budowę rurociągu w						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
zależności od przeznaczenia						
Sklasyfikować rurociągi						
Podać typy rurociągów						
Wymienić elementy składowe rurociągów						
Wymienić parametry robocze rurociągu						
Rozróżnić izolację sieci rurociągowych						
Dokonać wyboru elementów mocujących						
Dokonać wyboru odpowiedniej kształtki						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Wymienić narzędzia niezbędne do montażu rurociągu i opisać sposób posługiwania się nimi						
Wymienić czynności niezbędne przed rozpoczęciem montażu rurociągu						
Wymienić sposoby bezpiecznego transportu materiałów do montażu na miejsce pracy						
Wskazać kolejność czynności przy montażu rurociągu						
Posługiwać się dokumentacją techniczną rurociągu						
Czytać dokumentacji rurociągów						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Odczytać informacje zawarte w katalogach, normach technicznych oraz instrukcjach, Przeprowadzić wizualną kontrolę rurociągu i stanu zamocowań i izolacji oraz innych parametrów zgodnie z instrukcją eksploatacji						
Prowadzić ewidencję uszkodzeń rurociągów						
Przeprowadzić rewizję rurociągu w ruchu oraz w postoju						
Omówić budowę rury wodnej						
Omówić budowę rury gazowej						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Wskazać materiały do produkcji rurociągów						
Wymienić wady i zalety materiałów do produkcji rurociągów						
Wymienić właściwości fizyko – chemiczne materiałów do produkcji rurociągów						
Omówić budowę rury odcinka rurociągu w zależności od zastosowania						
Scharakteryzować rury wysokociśnieniowe						
Wymienić osprzęt rurociągów						

Kompetencje kluczowe	ocena 1	ocena 2	ocena 3	ocena 4	ocena 5	uwagi
Wymienić armaturę rurociągów						
Wskazać elementy mocujące						
Omówić rodzaje połączeń rur						
Wykonać próbę szczelności rurociągu						
Wykonać rewizję zewnętrzną rurociągu						
Przygotować rurociąg klimatyzacji centralnej do rewizji głównej						

#### 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

---

## 8. ZAŁĄCZNIK – PRZYKŁADOWE SCENARIUSZE ZAJĘĆ

### SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 1

Dodatkowa umiejętność zawodowa – **Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągow w zakładach górniczych**

**Przedmiot:** Eksploatacja rurociągow w zakładach górniczych

**Temat zajęć:** Rewizja zewnętrzna rurociągu

**Warunki realizacji:**

Forma zajęć: zbiorowa oraz grupowa. Zajęcia odbywają się w grupach 2-3 osobowych w pracowni. Dobrowolny sposób dobierania uczniów do grupy. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

**Metody nauczania:**

Wykonanie praktycznego zadania polegającego na przeprowadzeniu rewizji rurociągu przeciwpożarowego w ruchu i postoju, instruktaż, metoda pogładowa, pokaz.

**Cele ogólne:**

Przeprowadzenie kontroli stanu rurociągu

**Efekty kształcenia:**

Uczeń przeprowadza na stanowisku pracy rewizję zewnętrzną rurociągu

**Kryteria weryfikacji:**

**Uczeń:**

- 
- przeprowadza rewizję zewnętrzną rurociągu w ruchu;
  - przeprowadza rewizję zewnętrzną rurociągu w postoju;
  - sporządza dokumentację po wykonaniu próby.

#### Środki dydaktyczne:

- elementy stanowiska: rurociąg przeciwpożarowy o średnicy 100 mm, trójnik, zawory odcinające, kryza, manometr ciśnieniowy, taśma miernicza;
- pokaz stanowiskowy, instrukcja stanowiska.

#### Przebieg zajęć

- Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności.
- Zasady BHP na stanowisku pracy.
- Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, omówienie celu zajęć.
- Część właściwa. Realizacja tematu.

1. Przypomnienie podstawowych wiadomości o funkcji i elementach składowych sieci rurociągu w zakładzie górniczym (materiały znajdujące się na tekście przewodnim).

Rurociągi przeciwpożarowe powinny zapewniać pobór wody

z hydrantu w końcowych punktach sieci w ilości, co najmniej 0,6 m<sup>3</sup>/min, przy ciśnieniu nie mniejszym niż 0,4 MPa.

Parametry te powinny być spełnione niezależnie od poboru wody do celów technologicznych. Ciśnienie statyczne wody w rurociągach przeciwpożarowych,

z wyjątkiem rurociągów zabudowanych w szybach, nie powinno przekraczać 1,6 MPa. Kierownik ruchu zakładu

---

górniczego może zezwolić na stosowanie wyższych ciśnień pod warunkiem zabudowania przed hydrantami zaworów redukujących ciśnienie statyczne do 1,6 MPa lub zastosowania armatury dostosowanej do wyższych ciśnień.

W przypadku stosowania zaworów redukcyjnych rurociągi przeciwpożarowe powinny być wyposażone w zawory bezpieczeństwa.

W razie, gdy do rurociągów przeciwpożarowych doprowadzona jest woda z rurociągów głównego odwadniania, konieczne jest zabudowanie odpowiednich filtrów na wlotach do rurociągów przeciwpożarowych. Rurociągi przeciwpożarowe powinny być tak zabudowane, aby nie ograniczały funkcjonalności wyrobisk i urządzeń w nich zabudowanych, nie były narażone na uszkodzenia oraz umożliwiony był dostęp do zasuw i hydrantów.

Rurociągi zawieszają się na uchwytych wmurowanych albo zakotwionych w ociosy i strop wyrobisk, bądź mocuje do obudowy wyrobiska za pomocą łańcuchów o odpowiedniej wytrzymałości lub używa innych sposobów zapewniających bezpieczne i trwałe zawieszenie. W rurociągach spawanych stosuje się połączenie kołnierzone w odległościach nie większych niż 60 m. Rurociągi powinny być zawieszane w odległościach nie większych niż 12 m. Zasuw w rurociągach przeciwpożarowych instaluje się:

- 1) w nadszybiach i podszybiach szybów i szybików,
- 2) na początku wszystkich odgałęzień rurociągów,
- 3) w chodnikach głównych i przekopach w odstępach nie większych niż 400-600 m.

Rurociągi przeciwpożarowe powinny być wyposażone w zawory hydrantowe z nasadami o średnicy 52 lub 75 mm. Przy zaworach hydrantowych w miejscach łatwo dostępnych zabudowuje się szafki hydrantowe. W miejscach, w których powinny być zainstalowane dwie lub więcej szafek hydrantowych, można stosować jedną z węzami

---

pożarniczymi podwójnej długości. Szafka hydrantowa powinna zawierać następujący sprzęt pożarniczy, dostosowany do średnicy hydrantu:

- 1) odcinek węża pożarniczego W-52 bądź W-75,
- 2) prądownicę 52 mm lub 75 mm,
- 3) klucz do łączenia węży, przystosowany również do otwierania zaworów hydrantowych.

2. Postawienie zespołom roboczym zadania do wykonania:

*zadanie 1:* przeprowadzenie rewizji zewnętrznej rurociągu w ruchu mającej na celu sprawdzenie:

- czy podczas użytkowania rurociągu transportowany płyn nie wydostaje się na zewnątrz rurociągu,
- zewnętrznego stanu technicznego rurociągu,
- zgodności parametrów roboczych (ciśnienia roboczego na manometrze), z parametrami określonymi w dokumentacji technicznej oraz orzeczenie czy rurociąg może być dalej użytkowany ze względu na przepisy bhp.

*zadanie 2:* przeprowadzenie rewizji zewnętrznej rurociągu w postoju mającej na celu sprawdzenie:

- stanu technicznego, w szczególności stanu powierzchni zewnętrznych elementów ciśnieniowych oraz osprzętu zabezpieczającego i ciśnieniowego,
- ocena odkształceń, kompensacji przemieszczeń, podparć i zawiesznień
- czy rurociąg może być napełniony wodą w przypadku rozpoczęcia eksploatacji i użytkowany po przebudowie, modernizacji bądź naprawie ze względu na przepisy bhp.

3. Prezentacja wyników i wniosków poszczególnych grup.

- 
- Część podsumowująca: Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie wykonania powyższych zadań.

---

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 2

### *Dodatkowa umiejętność zawodowa – **Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociąarów w zakładach górniczych***

**Przedmiot:** Eksploatacja rurociąarów w zakładach górniczych

**Temat zajęć:** Próba ciśnieniowa rurociąaru

**Warunki realizacji:**

Forma zajęć: zbiorowa oraz grupowa. Zajęcia odbywają się w grupach 2-3 osobowych w sztolni górniczej. Dobrowolny sposób dobierania uczniów do grupy. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

**Metody nauczania:**

Wykonanie praktycznego zadania polegającego na przeprowadzenie próby ciśnieniowej rurociąaru stalowego do transportu wody i sprężonego powietrza.

**Ćwiczenia**

praktyczne, dyskusja.

**Cele ogólne:**

przeprowadzenie kontroli stanu rurociąaru

**Efekty kształcenia:**

Uczeń wykonuje próbę ciśnieniową

**Kryteria weryfikacji:**

**Uczeń:**

- 
- wykonuje próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego; transportującego wodę;
  - wykonuje próbę ciśnieniową hydrauliczną rurociągu stalowego transportującego sprężone powietrze;
  - sporządza dokumentację po wykonaniu zadania.

### Środki dydaktyczne:

- elementy stanowiska: rurociąg stalowy o średnicy 100 mm, zawory odcinające, zawiesia, kryza, manometr, pompa wirowa, sprężarka, węże gumowe zbrojone;
- instrukcja stanowiska, dokumentacja techniczna rurociągu, dokumentacja przeprowadzania prób ciśnieniowych.

### Przebieg zajęć

- Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności.
- Zasady BHP na stanowisku pracy.
- Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, omówienie celu zajęć.
- Część właściwa. Realizacja tematu.

#### 1. Wprowadzenie

Celem próby ciśnieniowej rurociągu jest potwierdzenie, że rurociąg jest wytrzymały i szczelny, w zakresie dopuszczalnego ciśnienia z określonym zapasem bezpieczeństwa. Próba ciśnieniowa rurociągu powinna być wykonywana pod nadzorem instruktora, według uzgodnionej instrukcji eksploatacji, a w przypadku napraw lub modernizacji, instrukcji technologicznej próby. Instrukcja technologiczna próby ciśnieniowej rurociągu powinna być opracowana w ramach uzgadniania warunków technicznych napraw lub modernizacji. Powinna ona określać sposób



---

przeprowadzania, kryteria akceptacji oraz przewidywać sposób dokumentowania jej przeprowadzenia. Próbę ciśnieniową rurociągu przeprowadza się jako:

- próbę hydrauliczną,
- próbę pneumatyczną,
- specjalną próbę szczelności, w przypadku określenia w dokumentacji technicznej rurociągu szczególnych wymagań dotyczących szczelności.

Przy przeprowadzaniu próby ciśnieniowej należy zwrócić szczególną uwagę na utrzymanie warunków zapewniających bezpieczeństwo, w szczególności zapewnienia dostępu do obszaru zagrożenia wyłącznie personelowi wyznaczonemu do przeprowadzania próby m.in. poprzez wygrodzenie i ustawienie znaków ostrzegawczych strefy zagrożenia i zakazu wstępu. Wynik próby ciśnieniowej rurociągu uznaje się za pozytywny, jeżeli podczas próby spełnione zostały kryteria określone w uzgodnionych warunkach technicznych lub uzgodnionej instrukcji technologicznej próby ciśnieniowej, w szczególności, jeżeli osoba pełniąca funkcję inspektora nie stwierdził pęknięć, trwałych odkształceń oraz przenikania płynu próbnego na zewnątrz rurociągu. Z przeprowadzonego badania ciśnieniowego sporządza się protokół.

## 2. Podział klasy na zespoły robocze:

Postawienie zespołom roboczym zadania do wykonania:

- *zadanie 1:* przeprowadzenie próby ciśnieniowej hydraulicznej rurociągu stalowego, którym będzie transportowana woda;.

- 
- *zadanie 2*: przeprowadzenie próby ciśnieniowej pneumatycznej rurociągu stalowego, którym będzie transportowane sprężone powietrze
3. Prezentacja wyników i wniosków poszczególnych grup.
- Część podsumowująca: Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie wykonania powyższych zadań.

---

## SCENARIUSZ ZAJĘĆ NR 3

*Dodatkowa umiejętność zawodowa – **Wykonywanie robót pomocniczych związanych z systemami rurociągów w zakładach***

**Przedmiot:** Eksploatacja rurociągów w zakładach górniczych

**Temat zajęć:** Przeprowadzenie rewizji głównej rurociągu wodnego

**Warunki realizacji:**

Forma zajęć: zbiorowa oraz grupowa. Zajęcia odbywają się w grupach 2-3 osobowych w sztolni górniczej. Dobrowolny sposób dobierania uczniów do grupy. Maksymalna liczba uczniów na opiekuna zgodnie z przepisami oświatowymi i normami zakładowymi.

**Metody nauczania:**

Instruktaż, wykonanie praktycznego zadania polegającego na przygotowaniu rurociągu wodnego do rewizji głównej.

**Ćwiczenia**

praktyczne, dyskusja.

**Cele ogólne:**

Przygotowanie rurociągu wodnego do rewizji głównej polegającej na wyłączeniu rurociągu z użytkowania, opróżnieniu z wody, wypłukaniu, dezaktywacji i przygotowaniu do badań rewizyjnych zgodnie z przepisami bhp i dokumentacją techniczną.

**Efekty kształcenia:**

Uczeń przygotowuje rurociąg do rewizji głównej

**Kryteria weryfikacji:**

- korzysta z dokumentacji technicznej przygotowania rurociągu do rewizji głównej usuwając na odcinku kontrolnym wodę;
- przeprowadzenie rewizji głównej rurociągu wodnego;

- 
- sporządza dokumentację przeprowadzonego badania.

### Środki dydaktyczne:

- elementy stanowiska: rury stalowe izolowane termicznie o średnicy 100 mm, zawiesia, trójnik, zawory odcinające, membrany, śruby M16, kołnierze oraz narzędzia do ich rozłączenia np. klucze rurowe;
- instrukcje stanowiskowe, dokumentacja techniczna rurociągu, dokumentacja przeprowadzania przygotowania rurociągu do rewizji głównej zgodnie z wytycznymi UDT.

### Przebieg zajęć

- Część organizacyjna: Sprawdzenie listy obecności.
- Zasady BHP na stanowisku pracy.
- Część wprowadzająca: Podanie tematu zajęć, omówienie celu zajęć.
- Część właściwa. Realizacja tematu.
  1. Przypomnienie wiadomości o zasadach bezpiecznego wykonywania przygotowania rurociągu do rewizji głównej (uczniowie korzystają z instrukcji stanowiskowej) polegającej na m.in.: przeprowadzeniu rewizji zewnętrznej w postoju, oględzin powierzchni wewnętrznych ścianek rurociągu w miejscach dostępnych po demontażu, określonych w dokumentacji technicznej rurociągu, połączeń kołnierzowych i odcinków kontrolnych, oględzin wrywkowo odsłoniętych (po zdjęciu powłok izolacyjnych ochronnych) powierzchni zewnętrznych ścianek rurociągu, w szczególności złączy spajanych, elementów kształtowych oraz odcinków

---

kontrolnych, oceny wyników pomiarów grubości ścianek rurociągu, przeprowadzonych w miejscach wyznaczonych przez inspektora, oceny wyników badań twardości spoin i materiału rodzimego rurociągu, jeżeli takie badania zostały wykonane przez eksploatującego zgodnie z wymaganiami dokumentacji technicznej, instrukcji eksploatacji, uzgodnionymi warunkami technicznymi lub zaleceniami inspektora uzasadnionymi stanem technicznym rurociągu.

2. Podział klasy na zespoły robocze

Postawienie zespołom roboczym zadania do wykonania:

- *zadanie 1*: przeprowadzenia procesu bezpiecznego usunięcia wody na odcinku rurociągu przeznaczonego do rewizji głównej i jej odprowadzanie do koryta ściekowego.
- *zadanie 2*: demontaż rurociągu oraz miejscowy demontaż ochronnej izolacji termicznej w celu przeprowadzania rewizji głównej.

3. Kontrola stanowiska pracy w czasie prac przygotowawczych mając na uwadze przepisy bhp i zasady ergonomii.

4. Prezentacja wyników i wniosków poszczególnych grup.

- Część podsumowująca: Ocenianie uczniów poprzez sprawdzenie rezultatów pracy na podstawie wykonania powyższych zadań.

---

## 9. Wykaz niezbędnej literatury

1. K. Bąkowski, Sieci i instalacje gazowe, Polskie Wydawnictwo Naukowe PWN 2018
2. J. Molenda, Gaz ziemny: paliwo i surowiec, Wydawnictwo Naukowo Techniczne WNT 1996
3. H. Marek, Bezpieczeństwo rurociągów ropy i gazu, wydawnictwo Wyższa Szkoła Bezpieczeństwa, 2020
4. W.S. Michałowski, S. Trzop, Rurociągi dalekiego zasięgu, wydanie V, wyd. Fundacja Odysseum, Warszawa, J. Lindner,
5. <https://www.blejkan.pl/bezwykopowa-wymiana-metoda-wyburzeniowa/>