

Ministerstwo Edukacji Narodowej

713[04]/SZ/MEN/2001.05.15

MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA

MONTER SYSTEMÓW RUROCIĄGOWYCH 713[04]

Zatwierdzam

Minister Edukacji Narodowej

WZ MINISTRA
PODSEKRETARZ STANU

Wojciech Książek

Warszawa 2001

Autorzy:

mgr inż. Janusz Jasek
mgr inż. Dariusz Oparowski
mgr Antoni Wrotniak
mgr Zbigniew Zienkiewicz

Recenzenci:

mgr inż. Genowefa Daśko
mgr inż. Małgorzata Skowrońska

Opracowanie redakcyjne:

mgr inż. Janina Dretkiewicz-Więch

Spis treści

Wprowadzenie	4
I. Założenia programowo – organizacyjne kształcenia w zawodzie	7
1. Opis pracy w zawodzie	7
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno – wychowawczego	10
II. Plany nauczania	21
III. Moduły kształcenia w zawodzie	22
1. Techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych	23
Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurociągow	25
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	28
Rozpoznawanie podstawowych materiałów stosowanych do budowy rurociągow	32
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	35
Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów stosowanych do budowy rurociągow	38
2. Technologia montażu systemów rurociągowych	41
Prace przygotowawczo – zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych	44
Montaż instalacji z rur stalowych	48
Montaż rurociągow stalowych	52
Montaż instalacji z rur miedzianych	56
Montaż rurociągow kamionkowych, żeliwnych i betonowych	60
3. Technologia montażu rurociągow w przemyśle chłodniczym	64
Techniczne podstawy chłodnictwa	67
Montaż rurociągow, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie	71
Montaż i instalacja aparatów do wymiany ciepła w chłodnictwie	75
Instalowanie maszyn i aparatury chłodniczej oraz próby szczelności układów chłodniczych	79
Wykonywanie izolacji zimnochronnych w chłodnictwie	84
Napełnianie układów chłodniczych czynnikiem roboczym	88

Wprowadzenie

Celem kształcenia w szkole zawodowej jest przygotowanie aktywnego, mobilnego i skutecznie działającego pracownika gospodarki. Efektywne funkcjonowanie na rynku pracy wymaga: przygotowania ogólnego, opanowania podstawowych umiejętności z obszaru zawodowego oraz kształcenia ustawicznego.

Absolwent współczesnej szkoły powinien charakteryzować się otwartością, wyobraźnią, zdolnością do ciągłego kształcenia i doskonalenia się oraz umiejętnością oceny swoich możliwości. Wprowadzenie do systemu szkolnego programów modułowych ułatwi osiągnięcie tych celów. Kształcenie modułowe, w którym cele i materiał nauczania są powiązane z realizacją zadań zawodowych, umożliwia:

- przygotowanie ucznia do wykonywania zawodu, głównie przez realizację zadań zbliżonych do tych, które są wykonywane na stanowisku pracy,
- korelację i integrację treści kształcenia z różnych dyscyplin wiedzy,
- opanowanie umiejętności z określonego obszaru zawodowego.

Kształcenie modułowe charakteryzuje się tym, że:

- proces uczenia się dominuje nad procesem nauczania,
- uczeń może podejmować decyzje dotyczące kształcenia zawodowego w zależności od własnych potrzeb i możliwości,
- rozwiązania programowo-organizacyjne dają możliwość kształtowania umiejętności zawodowych różnymi drogami,
- umiejętności opanowane w ramach poszczególnych modułów dają możliwość wykonywania określonego zakresu pracy,
- wykorzystuje się w szerokim zakresie zasadę transferu umiejętności i wiedzy,
- programy nauczania są elastyczne, poszczególne jednostki można wymieniać, modyfikować, uzupełniać oraz dostosowywać do poziomu wymaganych umiejętności, potrzeb gospodarki oraz lokalnego rynku pracy.

Realizacja modułowego programu nauczania zapewnia opanowanie przez uczniów umiejętności określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie oraz przygotowanie do kształcenia ustawicznego.

W pracach nad doбором treści kształcenia i konstruowaniem programu nauczania w układzie modułowym została wykorzystana dostępna literatura, doświadczenia polskie i zagraniczne, a zwłaszcza metodologia MES Międzynarodowej Organizacji Pracy. Według metodologii MES zostały opracowane programy szkolenia dorosłych w ramach projektu TOR#9, którego celem było między innymi zwiększenie mobilności zawodowej osób dorosłych.

Opracowany modułowy program nauczania składa się z zestawu modułów kształcenia w zawodzie i odpowiadających im jednostek modułowych, wyodrębnionych na podstawie określonych kryteriów, umożliwiających zdobywanie wiedzy oraz kształtowanie umiejętności i postaw właściwych dla zawodu. Jednostka modułowa stanowi element modułu kształcenia w zawodzie obejmujący logiczny i możliwy do wykonania wycinek pracy, o wyraźnie określonym początku i zakończeniu, nie podlegający zwykle dalszym podziałom, a jego rezultatem jest produkt, usługa lub istotna decyzja.

W strukturze programu wyróżnia się:

- założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie,
- plany nauczania,
- programy modułów i jednostek modułowych.

Moduł kształcenia w zawodzie zawiera: cele kształcenia, wykaz jednostek modułowych, schemat układu jednostek modułowych, literaturę.

Jednostka modułowa zawiera: szczegółowe cele kształcenia, materiał nauczania, ćwiczenia, środki dydaktyczne, wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania, propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia.

Schemat korelacji modułów i jednostek modułowych (dydaktyczna mapa programu), zamieszczony w założeniach programowo-organizacyjnych umożliwi uczniowi wybór ścieżki edukacyjnej, w zależności od predyspozycji, możliwości intelektualnych oraz wcześniej uzyskanych i potwierdzonych umiejętności.

W programie został przyjęty system kodowania modułów i jednostek modułowych zawierający elementy:

- symbol cyfrowy zawodu, zgodnie z obowiązującą klasyfikacją zawodów szkolnictwa zawodowego,
- symbol literowy, oznaczający grupę modułów:
 - B - dla modułów ogólnozawodowych,
 - Z - dla modułów zawodowych,
 - S - dla modułów specjalizacyjnych,
- cyfra arabska dla kolejnej wyodrębnionej w module jednostki modułowej.

Przykładowy zapis kodowania modułu

713[04].B1

713[04] - symbol cyfrowy zawodu: monter systemów rurociągowych

B1 - pierwszy moduł ogólnozawodowy: techniczne podstawy budowy rurociągów

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej

713[04].B1.01

713[04] - symbol cyfrowy zawodu :monter systemów rurowodowych

B1- pierwszy moduł ogólnozawodowy: techniczne podstawy
budowy rurowodów

01 - pierwsza jednostka wyodrębniona w module B1: posługiwanie
się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurowodów

I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie

1. Opis pracy w zawodzie

Typowe stanowiska pracy

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie monter systemów rurowodowych może być zatrudniony w różnych gałęziach przemysłu i gospodarki komunalnej na stanowiskach:

- montażu rurowodów w przemyśle wydobywczym kopalin stałych,
- montażu rurowodów w przemyśle górnictwa naftowego i gazowego,
- montażu rurowodów w przemyśle stoczniowym,
- montażu rurowodów w przemyśle chłodniczym,
- montażu rurowodów w przemyśle maszynowym, spożywczym, w gospodarce komunalnej.

Zadania zawodowe

Zadania zawodowe montera systemów rurowodowych obejmują:

- trasowanie elementów, odcinków, węzłów i linii rurowodów do obróbki, prefabrykacji i montażu,
- znakowanie i opis elementów rurowodów,
- mechaniczna obróbka elementów rurowodów,
- cięcie mechaniczne, gazowe i gazowo-elektryczne oraz wycinanie otworów w rurach z różnych materiałów i o różnych charakterystykach geometrycznych,
- gięcie rur na zimno i na gorąco,
- wykonanie połączeń odcinków i węzłów rurowodów oraz ich montaż i demontaż,
- wykonywanie, montaż i demontaż elementów systemu zawieszenia, podparcia i posadzenia rurowodów i różnych systemów na miejscu przeznaczenia,
- kompletowanie odcinków, węzłów i linii rurowodów,
- montaż i demontaż armatury i aparatury rurowodowej,
- montaż i demontaż linii rurowodów na miejscu przeznaczenia,
- weryfikacja i naprawa uszkodzeń rur, połączeń, zawiesznień i posadowienia rurowodów,
- nanoszenie powłok ochronnych na rury, połączenia i zawiesznienia (farby, powłoki metaliczne, z tworzyw sztucznych, gumowe, itp.),
- wykonywanie prac izolacyjnych,
- przeprowadzanie prób zdawczo-odbiorczych odcinków, węzłów, linii rurowodów i aparatów.

Umiejętności zawodowe:

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent szkoły powinien umieć:

- posługiwać się terminologią techniczną właściwą zawodowi,
- interpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu mechaniki technicznej oraz mechaniki płynów,
- posługiwać się podstawową dokumentacją konstrukcyjną i technologiczną związaną z zawodem,
- klasyfikować i rozróżniać rodzaje rur, połączeń rur, armatury i kształtek rurowych oraz określać zakres zastosowań materiałów konstrukcyjnych, uszczelniających, izolacyjnych i armatury używanej w budowie rurociągów,
- stosować odpowiednią symbolikę materiałów i wyrobów według polskich norm , resortowych i zakładowych przy kompletowaniu materiałów do prostych systemów rurociągowych,
- czytać i interpretować średnio złożone rysunki wykonawcze i montażowe oraz schematy z zakresu rysunku maszynowego i rurarskiego,
- sporządzać szkice prostych części maszyn,
- mierzyć podstawowe wielkości fizyczne i geometryczne posługując się warsztatowymi urządzeniami pomiarowymi i kontrolnymi oraz interpretować wyniki pomiarów,
- trasować elementy odcinków rurociągów do obróbki i prefabrykacji, trasować przebieg rurociągów i rozmieszczenie armatury,
- wykonywać nieskomplikowane szablony odcinków rurociągów i makiety przebiegów rurociągów oraz stosować je w wykonywaniu zadań zawodowych,
- wykonywać podstawowe prace ślusarskie (piłowanie, cięcie, szlifowanie, wiercenie, gwintowanie, nitowanie, lutowanie, zgrzewanie, skręcanie, rozkręcanie, gięcie, prostowanie, zwijanie i tłoczenie) posługując się narzędziami mechanicznymi o napędzie elektrycznym i pneumatycznym oraz przyrządami i narzędziami ślusarsko-monterskimi,
- posługiwać się w podstawowym zakresie sprzętem spawalniczym (gazowym i elektrycznym) przy cięciu i spajaniu elementów rurociągów,
- obsługiwać wiertarki, piły mechaniczne, obtaczarki do kołnierzy, wycinarki, gwinciarki oraz urządzenia na stanowisku do gięcia rur na zimno i na gorąco,
- wykonywać / montować podstawowe rodzaje uszczelnień rurociągów,
- posługiwać się podręcznym sprzętem technologicznym, transportowym i podnośnym oraz zabezpieczać armaturę i rury w czasie transportu,

- montować samodzielnie, zgodnie z założeniami procesu technologicznego: odcinki rur, węzły rurociągów, armaturę, króćce i odgałęzienia, rurarskie zbrojenia trasy rurociągu, elementy sterowania zaworami, itp.,
- demontować rurociągi i ich osprzęt oraz armaturę,
- czyścić i konserwować odcinki rur i armaturę na warsztacie i w miejscu zabudowania (zainstalowania),
- posługiwać się urządzeniami i osprzętem stosowanym do prób szczelności rurociągów,
- interpretować podstawowe akty prawne dotyczące eksploatacji rurociągów,
- wypełniać prawidłowo karty robocze i inne dokumenty technologiczne i rozliczeniowe,
- podnosić systematycznie kwalifikacje zawodowe drogą samokształcenia i korzystania z literatury fachowej,
- stosować świadomie przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska,
- stosować zasady postępowania w sytuacjach zagrożeń wypadkowych właściwych zawodowi,
- udzielać pierwszej pomocy w nagłych wypadkach i posługiwać się typowym sprzętem gaśniczym,
- komunikować się i przekazywać informacje techniczne związane z wykonywaną pracą w zespole,
- rozróżniać podstawowe kategorie ekonomiczne i najważniejsze podmioty gospodarcze występujące w gospodarce rynkowej,
- korzystać ze źródeł wiedzy prawnej i ekonomicznej,
- prezentować właściwie swoje kwalifikacje podczas poszukiwania pracy,
- interpretować świadomie prawa i obowiązki pracownicze wynikające z kodeksu pracy.

Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu

- zainteresowania techniczne
- wyobraźnia przestrzenna i techniczna niezbędna przy czytaniu rysunków technicznych oraz przy wszystkich pracach monterskich,
- średni poziomem spostrzegawczości umożliwiający dostrzeganie i interpretację szczegółów na rysunku i oznaczeń na elementach montowanych,
- koncentracja uwagi konieczna ze względu na pracę wykonywaną w trudnych warunkach (duży hałas, koncentracja prac na małej powierzchni itp.),
- wysoki stopień koordynacji wzrokowo-słuchowej związany z pracą w warunkach niebezpiecznych (praca na wysokości, w przestrzeniach

- zamkniętych, ustawianie sekcji lub bloków rurociągów, współpraca z urządzeniami dźwigowymi, prowadzenie prac spawalniczych itp.),
- reaktywność i aktywność w stopniu średnim, umożliwiające prawidłowe prowadzenie prac monterskich,
 - średnie tempo psychiczne umożliwiające wykonywanie pracy o narzuconym rytmie,
 - umiejętność pracy w zespole.

2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno-wychowawczego

Proces kształcenia zawodowego według modułowego programu nauczania dla zawodu monter systemów rurociągowych jest realizowany w szkole zawodowej dla młodzieży oraz w szkole zawodowej dla dorosłych.

Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe i zawodowe. Kształcenie ogólnozawodowe zapewnia orientację w obszarze zawodowym oraz ułatwia ewentualną zmianę zawodu. Kształcenie zawodowe ma na celu przygotowanie absolwenta szkoły do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy oraz umożliwi specjalizację zawodową. Kształcenie specjalizacyjne ma na celu:

- dostosowanie kwalifikacji zawodowych absolwenta do zmieniających się potrzeb rynku pracy,
- przygotowanie absolwenta do szczególnych potrzeb lokalnego rynku pracy, regionu, w którym jest szkoła.

Ogólne i szczegółowe cele kształcenia wynikają z podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Treści programowe zawarte są w trzech modułach: techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych, technologia montażu systemów rurociągowych, technologia montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym. Moduły uwzględniające zadania zawodowe są podzielone na jednostki modułowe. Każda jednostka modułowa zawiera treść stanowiącą pewną całość, której realizacja umożliwi opanowanie umiejętności, pozwalających na wykonanie określonego zakresu pracy. Czynnikiem sprzyjającym nabywaniu umiejętności zawodowych jest wykonywanie ćwiczeń określonych w poszczególnych jednostkach modułowych.

Program modułu 713[04].B1 – „Techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych”, składający się z pięciu jednostek modułowych, zawiera ogólnozawodowe treści dotyczące zawodu. W wyniku realizacji programu nauczania uczeń powinien umieć:

- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy systemów rurociągowych,

- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- rozróżniać podstawowe materiały stosowane do budowy rurociągów,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- magazynować, składować i transportować materiały oraz sprzęt stosowany do budowy rurociągów.

Program modułu powinien być realizowany w pierwszej kolejności.

Program modułu 713[04].Z1 – „Technologia montażu systemów rurociągowych” - składający się z pięciu jednostek modułowych, zawiera treści obejmujące prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu rurociągów, wykonywanie połączeń rur instalacyjnych i sieciowych oraz montaż rurociągów wraz z armaturą z rur.

Program modułu 713[04].S1 – „ Technologia montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym” - składający się z sześciu jednostek modułowych, zawiera treści obejmujące podstawy chłodnictwa, montaż rurociągów, armatury, aparatury pomocniczej, instalację aparatów i maszyn oraz wykonywanie izolacji i napełnianie układów chłodniczych. Jest to moduł specjalizacyjny, nieobowiązkowy do realizacji przez szkołę.

W zależności od potrzeb lokalnego i regionalnego rynku pracy szkoła może opracować i realizować program modułu specjalizacyjnego w zakresie:

- technologii montażu rurociągów w przemyśle stoczniowym,
- technologii montażu rurociągów w przemyśle górnictwa naftowego i gazowego,
- technologii montażu rurociągów w przemyśle wydobywczym kopalin stałych,
- technologii montażu rurociągów w przemyśle maszynowym, spożywczym i w gospodarce komunalnej.

Przy opracowywaniu programu dla wymienionych specjalizacji zaleca się przeznaczenie na ich realizację takiej samej liczby godzin, jak na technologię montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym. Pozwoli to na wykorzystanie podstawowego schematu kształcenia w zawodzie oraz programów nauczania modułów: techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych, technologia montażu systemów rurociągowych.

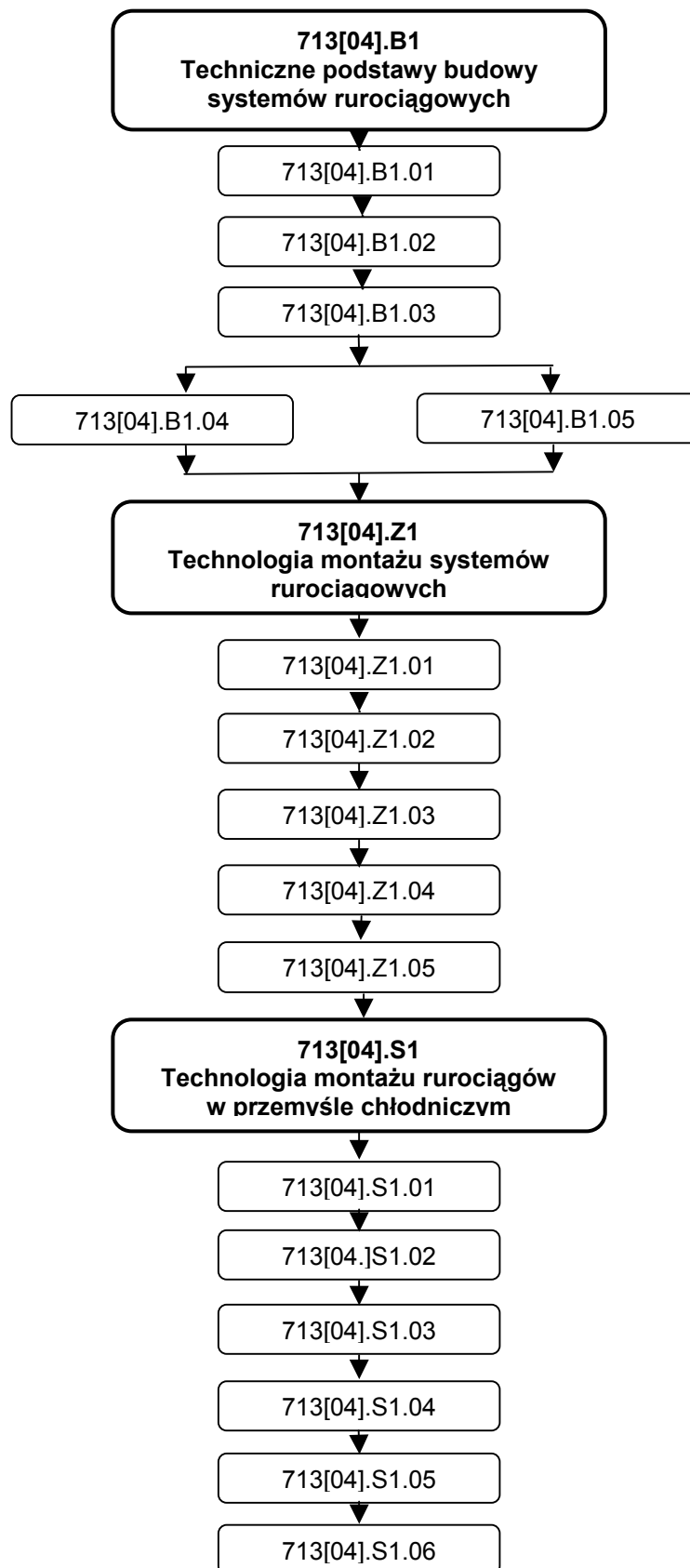
Zależności występujące pomiędzy modułami i jednostkami modułowymi przedstawione są w tabeli korelacji.

Tabela 1. Korelacja modułów i jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację	
		Klasa I	Klasa II
	713[02].B1 Techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych		
713[04].B1.01	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurociągów	32	
713[04].B1.02	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	14	
713[04].B1.03	Rozpoznawanie podstawowych materiałów stosowanych do budowy rurociągów	20	
713[04].B1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	38	
713[04].B1.05	Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów stosowanych do budowy rurociągów	10	
	713[04].Z1 Technologia montażu systemów rurociągowych		
713[04].Z1.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych	120	
713[04].Z1.02	Montaż instalacji z rur stalowych	222	
713[04].Z1.03	Montaż rurociągów stalowych	228	22
713[04].Z1.04	Montaż instalacji z rur miedzianych		85
713[04].Z1.05	Montaż rurociągów kamionkowych, żeliwnych i innych		45
	713[04].S1 Technologia montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym		
713[04].S1.01	Techniczne podstawy chłodnictwa		50
713[04].S1.02	Montaż rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie		170
713[04].S1.03	Montaż i instalacja aparatów do wymiany ciepła w chłodnictwie		120
713[04].S1.04	Instalowanie maszyn i aparatury chłodniczej oraz próby szczelności układów chłodniczych		76
713[04].S1.05	Wykonywanie izolacji zimnochronnych w chłodnictwie		76
713[04].S1.06	Napełnianie układów chłodniczych czynnikiem roboczym		40

Na podstawie tabeli korelacji sporządzono dydaktyczną mapę programu nauczania dla zawodu, uwzględniającą schematy układów jednostek modułowych w modułach.

Dydaktyczna mapa programu nauczania



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami i określa kolejność ich realizacji. Nauczyciel powinien wykorzystać ją do planowania zajęć dydaktycznych. Uczeń może wybrać ścieżkę kształcenia, w zależności od predyspozycji, posiadanego doświadczenia oraz zgromadzonych dowodów, potwierdzających opanowanie określonych wiadomości i umiejętności.

Przedstawiony na schemacie układ jednostek modułowych może być także realizowany w systemie pozaszkolnym (kursowym), umożliwiając uczestnikom szkolenia uzyskanie kwalifikacji zawodowych, potwierdzonych egzaminem zewnętrznym.

Z uwagi na obowiązujące przepisy prawne oraz konkurencyjność na rynku pracy, absolwent szkoły po ukończeniu 18 roku życia powinien zdobyć w systemie kursowym uprawnienia spawacza.

Nauczyciel realizujący program nauczania powinien posiadać przygotowanie w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania i opracowywania pakietów edukacyjnych.

Nauczyciel kierujący procesem nabywania umiejętności przez ucznia powinien udzielać pomocy w rozwiązywaniu problemów związanych z realizacją zadań, sterować tempem kształtowania umiejętności zawodowych, z uwzględnieniem predyspozycji oraz doświadczeń uczniów. Nauczyciel, w uzasadnionych przypadkach, może ustalić indywidualny tok kształcenia. Ponadto, powinien rozwijać zainteresowania zawodem, wskazywać na możliwości dalszego kształcenia, zdobywania nowych umiejętności zawodowych. Powinien również kształtować pożądane postawy uczniów jak: rzetelność i odpowiedzialność za pracę, dbałość o jej jakość, porządek na stanowisku pracy, poszanowanie dla pracy innych osób, dbałość o racjonalne stosowanie materiałów.

Nauczyciel powinien uczestniczyć w organizowaniu bazy techniczno-dydaktycznej oraz ewaluacji programów nauczania, szczególnie w okresie dynamicznych zmian w technologii i technice budowlanej. Wskazane jest opracowywanie przez nauczycieli pakietów edukacyjnych, wspomagających realizację programu nauczania. Pakiety edukacyjne stanowiące obudowę dydaktyczną programu powinny być opracowane zgodnie z metodologią kształcenia modułowego.

Zaleca się, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi, jak: metoda tekstu przewodniego, metoda samokształcenia kierowanego, metoda sytuacyjna oraz metoda projektów i ćwiczeń praktycznych. Dominującą metodą nauczania są ćwiczenia praktyczne. Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek do magazynów, sklepów z materiałami i narzędziami, na targi, wystawy materiałów i sprzętu.

Podczas realizacji procesu dydaktycznego należy położyć nacisk na samokształcenie z wykorzystaniem materiałów innych niż podręczniki, jak: normy, instrukcje, poradniki i pozatekstowe źródła informacji. W realizacji treści kształcenia, w tym ćwiczeń, należy uwzględniać współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

Prowadzenie zajęć metodami aktywizującymi wymaga przygotowania materiałów metodycznych, jak: tekst przewodni, instrukcja do metody projektów, karty instrukcyjne do samokształcenia kierowanego, instrukcje do wykonywania ćwiczeń, instrukcje stanowiskowe, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Istotnym elementem organizacji procesu dydaktycznego jest system sprawdzania i oceny osiągnięć szkolnych ucznia. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych.

Badania diagnostyczne mają na celu dokonanie oceny poziomu wiedzy i umiejętności uczniów w początkowej fazie kształcenia.

Badania kształtujące powinny być przeprowadzone w trakcie zajęć. Mają na celu dostarczanie bieżących informacji o efektywności nauczania – uczenia się. Informacje uzyskane w wyniku badań pozwalają na dokonanie niezbędnych korekt w procesie nauczania.

Badania sumatywne powinny być prowadzone po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej.

Ocenianie powinno uświadamiać uczniowi poziom jego osiągnięć w stosunku do wymagań edukacyjnych, wdrażać do systematycznej pracy, samokontroli i samooceny. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczniów powinno być realizowane za pomocą sprawdzianów: ustnych, pisemnych i praktycznych, obserwacji czynności ucznia, pomiaru dydaktycznego.

Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć szkolnych wymaga od nauczyciela określenia kryteriów i norm oceny, opracowania testów osiągnięć szkolnych, arkuszy obserwacji i arkuszy oceny postępów.

Środki dydaktyczne, niezbędne w organizacji i prowadzeniu modułowego procesu kształcenia, powinny stanowić: pomoce dydaktyczne, materiały dydaktyczne, techniczne środki kształcenia, dydaktyczne środki pracy. Pracownie powinny być wyposażone w środki dydaktyczne, które zostały określone w jednostkach modułowych.

Podana w tabelach wykazu jednostek modułowych orientacyjna liczba godzin na realizację może ulegać zmianie w zależności od stosowanych przez nauczyciela metod i środków dydaktycznych.

Programy nauczania jednostek modułowych poszczególnych modułów powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych, zależnie od treści.

Programy jednostek modułowych modułu 713[04].B1- „Techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych” mogą być realizowane

w systemie klasowo-lekcyjnym, w pracowniach w grupach na stanowiskach ćwiczeniowych i w terenie.

Programy jednostek modułowych modułu 713[04].Z1- „Technologia montażu systemów rurociągowych” powinny być realizowane w pracowni ćwiczeń praktycznych lub dobrze wyposażonych warsztatach w szkole, oraz na rzeczywistych stanowiskach roboczych.

Programy jednostek modułowych modułu 713[04].S1 – „ Technologia montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym” wskazane jest powierzyć placówkom współpracującym z pracodawcami, dysponującymi dobrą bazą techniczną i dydaktyczną, jak: Centra Kształcenia Praktycznego, Centra Kształcenia Ustawicznego.

W zintegrowanym procesie kształcenia modułowego nie ma podziału na zajęcia teoretyczne i praktyczne. Formy organizacyjne pracy uczniów powinny być dostosowane do treści i metod kształcenia.

Zaleca się, aby zajęcia były prowadzone w grupach 12-16 osobowych. Proponowane formy organizacyjne: praca w zespołach 2-4 osobowych i praca indywidualna.

Kształtowanie umiejętności praktycznych powinno odbywać się na odpowiednio wyposażonych ćwiczeniowych stanowiskach symulacyjnych w pracowniach ćwiczeń praktycznych, warsztatach oraz na stanowiskach roboczych na budowie. Przy stanowiskach ćwiczeniowych należy stworzyć odpowiednie warunki, umożliwiające przyswajanie wiedzy związanej z wykonywaniem ćwiczeń.

Ćwiczeniowe stanowisko pracy ucznia powinna stanowić wydzielona część pracowni ćwiczeń praktycznych, warsztatów, hali; korzystając ze zgromadzonych materiałów, narzędzi i sprzętu uczeń wykona określone zadania. Na podstawie analizy zadań zawodowych, określonych dla zawodu monter systemów rurociągowych, można wytypować następujące stanowiska pracy – miejsca indywidualnego kształcenia umiejętności zawodowych ucznia:

- stanowisko do montażu sieci (do spawania łukowego, do połączeń rozłącznych),
- stanowisko do montażu instalacji (do spawania gazowego, do lutowania, do połączeń rozłącznych),
- stanowisko do pomiarów: temperatury, ciśnienia, strugi płynów, wilgotności, przewodności cieplnej,
- stanowisko do montażu armatury, aparatury kontrolno-pomiarowej i pomocniczej,

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie systemem modułowym powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne. Pracownia ćwiczeń praktycznych, w której zaleca się realizować proces dydaktyczny, powinna posiadać:

- stanowiska ćwiczeń praktycznych, wyposażone w niezbędne narzędzia, sprzęt i urządzenia,
- stanowiska pracy uczniów, dostosowane do różnych form organizacyjnych (praca grupowa, praca indywidualna),
- stanowisko nauczyciela wyposażone w sprzęt audiowizualny i multimedialny,
- bibliotekę podręczną odpowiadającą potrzebom samodzielnego lub grupowego uczenia się,
- podręczny magazyn materiałów instalacyjnych i budowlanych.

Stosowanie metody tekstu przewodniego i metody projektów wymaga odpowiedniego wyposażenia pracowni ćwiczeń praktycznych w sprzęt i urządzenia techniczne, umożliwiające organizację pracy w grupach 2-4 osobowych lub wieloosobowych zespołach.

Wskazane jest, żeby uczestnicy kształcenia modułowego mieli możliwość zapoznania się z rzeczywistymi warunkami pracy, poznali organizację stanowisk pracy, warunki magazynowania materiałów, sprzętu, zabezpieczenia pod względem bhp, specyfikę pracy indywidualnej i zespołowej oraz organizację.

Konieczne są systematyczne działania szkoły, jak:

- organizowanie zaplecza technicznego, umożliwiającego wykonanie obudowy dydaktycznej,
- współpraca z zakładami pracy (przedsiębiorstwami budowlanymi, warsztatami rzemieślniczymi), związanymi z kierunkiem kształcenia w celu aktualizacji treści kształcenia zawodowego, odpowiadających wymaganiom technologii, techniki oraz wymaganiom rynku pracy,
- doskonalenie nauczycieli w zakresie metodologii kształcenia modułowego, aktywizujących metod nauczania, pomiaru dydaktycznego oraz projektowania pakietów edukacyjnych.

Analiza podstaw programowych kształcenia w zawodach: monter instalacji i urządzeń sanitarnych 713[02], monter sieci komunalnych 713[03], monter systemów rurociągowych 713[04], pozwoliła na wyodrębnienie wspólnych treści programowych, które zawarte są w jednostkach modułowych o takich samych nazwach, ale różnych oznaczeniach. Szkoła kształcąca w wymienionej grupie zawodów powinna uwzględnić korelację programową między jednostkami modułowymi. Korelacja programów jednostek modułowych umożliwia:

- zmniejszenie liczby stanowisk potrzebnych do realizacji programów nauczania oraz ich pełniejsze wykorzystanie,
- skrócenie czasu nauki w przypadku zmiany zawodu poprzez usunięcie z cyklu kształcenia wspólnych jednostek modułowych wcześniej zrealizowanych,
- wykorzystanie tego samego wyposażenia techniczno – dydaktycznego do kształcenia w tej grupie zawodów.

Dla ułatwienia ustalenia jednostek modułowych o jednakowej treści w programie została zamieszczona tabela korelacji jednostek modułowych. Tabela zawiera wypisane w kolumnach jednostki modułowe przewidziane do realizacji w wymienionych zawodach. Jednostki modułowe, zawierające wspólne treści programowe, umieszczone są w jednym wierszu tabeli.

Tabela 2. Korelacja jednostek modułowych dla zawodów: monter instalacji i urządzeń sanitarnych, monter sieci komunalnych, monter systemów rurociągowych

JEDNOSTKI MODUŁOWE	Zawód		
	Monter instalacji i urządzeń sanitarnych 713[02]	Monter sieci komunalnych 713[03]	Monter systemów rurociągowych 713[04]
	713[02].B1.01 Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	713[03].B1.01 Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	-
	713[02].B1.02 Przestrzeganie przepisów bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska	713[03].B1.02 Przestrzeganie przepisów bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska	-
	713[02].B1.03 Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	713[03].B1.03 Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	-
	713[02].B1.04 Posługiwanie się dokumentacją techniczną	713[03].B1.04 Posługiwanie się dokumentacją techniczną	-
	713[02].B1.05 Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	713[03].B1.05 Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	-
	-	-	713[04].B1.01 Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurociągów
	-	-	713[04].B1.02 Przestrzeganie przepisów bhp, ochrony ppoż. i ochrony środowiska
	-	-	713[04].B1.03 Rozpoznawanie podstawowych materiałów stosowanych do budowy rurociągów
-	-	713[04].B1.04 Posługiwanie się dokumentacją techniczną	
-	-	713[04].B1.05 Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów stosowanych do budowy rurociągów	

	713[02].Z1/2/3/4.01 Prace przygotowawczo- zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	-	-
	-	713[03].Z1/2/3/4.01 Prace przygotowawczo- zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	-
	-	-	713[04].Z1.01 Prace przygotowawczo- zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych
	713[02].Z1/2/3/4.02 Montaż instalacji z rur stalowych	-	713[04].Z1.02 Montaż instalacji z rur stalowych
	-	713[03].Z1/2/3/4.03 Montaż rurociągów stalowych	713[04].Z1.03 Montaż rurociągów stalowych
	713[02].Z1/2/3/4.03 Montaż instalacji z rur miedzianych	-	713[04].Z1.04 Montaż instalacji z rur miedzianych
	713[02].Z1/2.04 Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	-	-
	713[02].Z1.05 Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej	-	-
JEDNOSTKI MODUŁOWE	713[02].Z1.06 Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej	-	-
	713[02].Z1.07 Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody	-	-
	713[02].Z1.08 Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych	-	-
	713[02].Z1.09 Montaż instalacji kanalizacyjnej	-	-
	713[02].Z1.10 Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków	-	-
	713[02].Z1.11 Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	-	-
	713[02].Z2.05 Montaż instalacji centralnego ogrzewania	-	-
	713[02].Z2.06 Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła	-	-
	713[02].Z2.07 Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych	-	-

	713[02].Z3.04 Montaż instalacji gazowej	-	-
	713[02].Z3.05 Instalowanie urządzeń gazowych	-	-
	713[02].Z4.04 Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej	-	-
	-	713[03].Z1/2/3.04 Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	-
	-	713[03].Z1/2.05 Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych	713[04].Z1.05 Montaż rurociągów kamionkowych, żeliwnych i innych
	-	713[03].Z1.06 Montaż sieci wodociągowej	-
	-	713[03].Z1.07 Montaż i instalacja urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci	-
	-	713[03].Z2.06 Montaż sieci kanalizacyjnych	-
	-	713[03].Z2.07 Montaż i instalacja pompowni kanalizacyjnych	-
JEDNOSTKI MODUŁOWE	-	713[03].Z3.05 Montaż sieci gazowych	-
	-	713[03].Z3.06 Montaż i instalacja stacji gazowych	-
	-	713[03].Z4.04 Montaż sieci ciepłych	-
	-	713[03].Z4.05 Montaż i instalacja węzła cieplnego	-
	-	-	713[04].S1.01 Techniczne podstawy chłodnictwa
	-	-	713[04].S1.02 Montaż rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie
	-	-	713[04].S1.03 Montaż i instalacja aparatów do wymiany ciepła w chłodnictwie
	-	-	713[04].S1.04 Instalowanie maszyn i aparatury chłodniczej oraz próby szczelności układów chłodniczych
	-	-	713[04].S1.05 Wykonywanie izolacji zimnochronnych w chłodnictwie
	-	-	713[04].S1.06 Napełnianie układów chłodniczych czynnikiem roboczym

II. Plany nauczania

PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla młodzieży

Zawód: monter systemów rurowciągowych 713[04]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)
1	Techniczne podstawy budowy rurowciągow	114
2	Technologia montażu systemów rurowciągowych	722
3	Technologia montażu rurowciągow w przemyśle chłodniczym	532
Razem		1368*

** W przypadku dłuższego niż 2 - letni okres nauczania liczba godzin zmienia się proporcjonalnie*

PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla dorosłych

Zawód: monter systemów rurowciągowych 713[04]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata) Forma stacjonarna	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata) Forma zaoczna
1	Techniczne podstawy budowy rurowciągow	76	38
2	Technologia montażu systemów rurowciągowych	608	288
3	Technologia montażu rurowciągow w przemyśle chłodniczym	380	178
Razem		1064*	504*

** W przypadku dłuższego niż - 2 letni okres nauczania liczba godzin zmienia się proporcjonalnie*

III. Moduły kształcenia w zawodzie

Moduł 713 [04].B1

Techniczne podstawy budowy systemów rurociągowych

1. Cele kształcenia

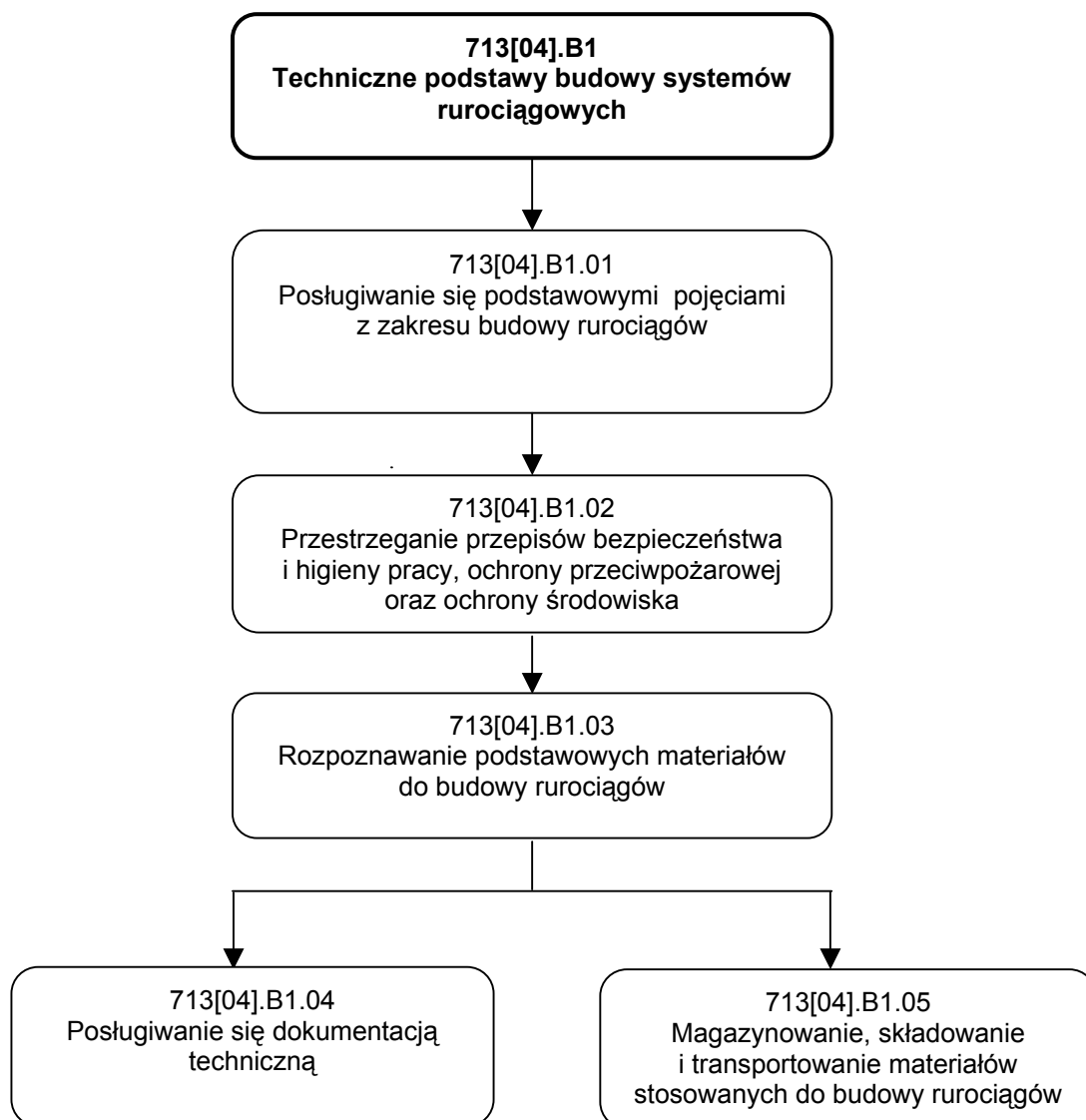
W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- rozróżniać rodzaje rurociągów,
- rozróżniać elementy konstrukcyjne rurociągów,
- odróżniać technologie wykonania rurociągów różnego typu,
- przestrzegać zasad bezpiecznej pracy, przewidywać i zapobiegać zagrożeniom,
- stosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- charakteryzować podstawowe materiały stosowane do budowy rurociągów,
- odczytywać i interpretować rysunki budowlane,
- posługiwać się dokumentacją techniczną,
- wykonywać przedmiary i obmiary robót,
- wykonywać rysunki inwentaryzacyjne,
- organizować stanowiska składowania i magazynowania,
- składować i magazynować podstawowe materiały do budowy rurociągów,
- transportować materiały do budowy rurociągów,
- korzystać z pozatekstowych źródeł informacji

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[04].B1.01	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurociągów	32
713[04].B1.02	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska	14
713[04].B1.03	Rozpoznawanie podstawowych materiałów stosowanych do budowy rurociągów	20
713[04].B1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	38
713[04].B1.05	Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów stosowanych do budowy rurociągów	10
Razem		114

3. Schemat układu jednostek modułowych



Realizację programu rozpoczyna się od jednostki modułowej 01– „Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa” stanowiącą podbudowę do realizacji pozostałych jednostek modułowych: Jednostka modułowa 02 – „Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska”- powinna być realizowana przed jednostką modułową 03. Jednostki modułowe 04 i 05 mogą być realizowane równolegle (w dowolnej kolejności).

4. Literatura

Baranowicz W.: Wytyczne w zakresie ochrony przeciwpożarowej oraz wzór instrukcji bezpieczeństwa pożarowego dla obiektów szkół. MEN, Warszawa 1997

Bożenko L.: Maszynoznawstwo dla szkoły zasadniczej. WSiP, Warszawa 1998

Górecki A.: Technologia ogólna. WSiP, Warszawa 2000

Hansen A.: Bezpieczeństwo i higiena pracy. WSiP, Warszawa 1998

Kowalewski S., Dąbrowski A., Dąbrowski M.: Zagrożenia mechaniczne. Centralny Instytut Ochrony Pracy. Warszawa 1997

Kuczyński A., Lenkiewicz W.: Zarys budownictwa ogólnego. WSiP, Warszawa 1999

Mac S., Leowski J.: Bezpieczeństwo i Higiena Pracy. Podręcznik dla szkół zasadniczych. WSiP, Warszawa 1999

Maksymowicz A.: Rysunek zawodowy dla szkół zasadniczych. WSiP Warszawa 1999

Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999

Wasilewski Z.: BHP na placu budowy. Arkady, Warszawa 1989

Wasilewski Z.: Rysunek zawodowy. Instalacje sanitarne i rurociągi przemysłowe. WSiP, Warszawa 1999

Waszkiewicz E. i S.: Rysunek zawodowy. WSiP, Warszawa 1999

Wolski Z.: Zarys materiałoznawstwa budowlanego. WSiP, Warszawa 1994

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 129, poz. 844

Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. Nr 92, poz. 460; Dz. U. Nr 102/95, poz. 507

Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.07.1998 r. w sprawie ustalenia okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczonych w rejestrze wypadków przy pracy Dz. U. Nr 115, poz. 744

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano–montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13, poz. 93

Kodeks Pracy (obowiązujący)

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 713[04].B1.01

Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurociągów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zastosować terminologię techniczną,
- rozróżnić rodzaje rurociągów,
- rozróżnić elementy konstrukcyjne rurociągów różnego typu,
- określić rodzaje osadzenia rurociągów,
- rozróżnić rodzaje ścian ze względu na ich konstrukcję i rodzaj użytego materiału,
- rozróżnić materiały i technologie stosowane do wykonania rurociągu,
- rozróżnić rodzaje izolacji,
- rozpoznać rodzaje instalacji i sieci,
- zinterpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu mechaniki technicznej,
- zinterpretować podstawowe zjawiska i prawa z zakresu mechaniki płynów,
- rozróżnić rodzaje rur, połączeń rur, armatury i kształtek rurowych stosowanych do budowy rurociągów,
- rozróżnić materiały konstrukcyjne, izolację i armaturę stosowaną do budowy rurociągu.

2. Materiał nauczania

Podstawowe zjawiska i prawa z zakresu mechaniki płynów.

Podstawowe zjawiska i prawa z zakresu mechaniki technicznej.

Rodzaje rurociągów.

Elementy składowe rurociągu i ich funkcja.

Obciążenia działające na rurociąg.

Prace montażowe podczas wykonywania rurociągów.

Roboty wykończeniowe podczas wykonywania rurociągów.

Rodzaje instalacji sanitarnych i sieci komunalnych.

3. Ćwiczenia

- Nazywanie przedstawionych na rysunku elementów rurociągu.
- Wskazywanie na rysunku położenia elementów rurociągu.
- Zestawianie przedstawionych na rysunku elementów w grupy konstrukcyjne.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacja techniczna rodzajów rurociągów przemysłowych.

Modele rurociągów i elementów rurociągu.

Podstawowe materiały do budowy rurociągów; różne rodzaje rur, armatury i kształtek rurowych, materiały konstrukcyjne, izolacje i armatura stosowana do budowy rurociągu.

Zestawy norm budowlanych, instrukcje, atesty, certyfikaty.

Katalogi i materiały reklamowe.

Czasopisma specjalistyczne.

Filmy dydaktyczne, plansze poglądowe, foliogramy i przezrocza.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść jednostki modułowej zawiera podstawowe pojęcia oraz terminologię związaną z budową rurociągów przemysłowych. W pracy montera systemów rurociągowych często używane są określenia żargonowe i zapożyczone. W związku z tym wskazane jest zwracanie uwagi na posługiwanie się przez uczniów poprawną terminologią.

W pracy nauczyciela powinny znaleźć zastosowanie przede wszystkim metody aktywizujące: sytuacyjna, inscenizacji, dyskusja dydaktyczna, gier dydaktycznych oraz metoda projektów. Dla ułatwienia zrozumienia realizowanych treści, wskazane jest wykonywanie ćwiczeń, prezentowanie filmów dydaktycznych, organizowanie wycieczek do zakładów produkujących elementy rurociągów, na wystawy materiałów i technologii.

Zajęcia należy prowadzić w pracowni szkolnej, w terenie, na budowie, w zakładzie produkcji materiałów. Należy stosować zarówno indywidualną, jak i grupową formę pracy uczniów. Praca w grupach sprawia, że zdolności i umiejętności uczniów sumują się i wzrasta jakość pracy. Praca w grupach pozwala także na zdobywanie przez uczniów umiejętności ponadzawodowych, jak: komunikowanie się, współpraca w zespole, prezentowanie wyników.

Uczniowie powinni mieć możliwość korzystania z różnych źródeł informacji (internet, normy, instrukcje, poradniki, atesty, materiały informacyjne producentów).

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w trakcie realizacji programu jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Podczas kontroli i oceny należy sprawdzać umiejętności uczniów w operowaniu zdobytą wiedzą, zwracać uwagę na merytoryczną jakość wypowiedzi, właściwe

stosowanie pojęć technicznych, poprawność wnioskowania. Ocena osiągnięć szkolnych powinna aktywizować i mobilizować do pracy zarówno ucznia jak i nauczyciela. Proces oceniania powinien obejmować:

- diagnozę stanu wiedzy i umiejętności uczniów pod kątem założonych celów kształcenia,
- identyfikowanie postępów uczących się w toku realizacji treści kształcenia oraz rozpoznawanie trudności w osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści kształcenia.

Podczas realizacji programu nauczania należy oceniać uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia na podstawie:

- ustnych sprawdzianów poziomu wiadomości i umiejętności,
- pisemnych sprawdzianów (testy osiągnięć szkolnych),
- obserwacji ucznia podczas wykonywania zadań (ćwiczenia).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej proponuje się zastosowanie testu dydaktycznego wielostopniowego. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz).

Jednostka modułowa 713[04].B1.02

Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- zinterpretować podstawowe akty prawne, prawa i obowiązki pracownika oraz pracodawcy, związane z bezpieczeństwem i higieną pracy,
- dostrzec zagrożenia związane z wykonywaną pracą,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- zareagować w przypadku zagrożenia pożarowego, zgodnie z instrukcją przeciwpożarową,
- zastosować podręczny sprzęt oraz środki gaśnicze, zgodnie z zasadami ochrony przeciwpożarowej,
- zastosować zasady ochrony środowiska naturalnego,
- dobrać i zastosować odzież ochronną oraz środki ochrony indywidualnej w zależności od prowadzonych prac montażowych,
- przewidzieć i zapobiec zagrożeniom dla życia i zdrowia pracowników,
- zastosować zasady bezpiecznej pracy podczas styczności z urządzeniami elektrycznymi.

2. Materiał nauczania

Prawna ochrona pracy.

Wymagania higieniczno-sanitarne i bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa przeciwpożarowego podczas wykonywania rurociągów przemysłowych.

Wentylacja i klimatyzacja pomieszczeń pracy.

Czynniki szkodliwe, uciążliwe i niebezpieczne występujące w procesach pracy.

Zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Zabezpieczenie urządzeń napędowych.

Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach elektrycznych.

Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej.

Bezpieczeństwo pracy przy urządzeniach pod ciśnieniem.

Zagrożenia pożarowe, zasady ochrony przeciwpożarowej.

Zasady bezpieczeństwa przy transporcie oraz magazynowaniu materiałów i wyrobów.

Zasady ochrony środowiska na stanowisku pracy.

Organizacja pierwszej pomocy w wypadkach przy pracy.
Zabezpieczenie miejsca wypadku.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie środków ochrony indywidualnej stosownie do rodzaju pracy.
- Udzielanie pierwszej pomocy osobie rażonej prądem elektrycznym, zgodnie z zasadami.
- Opanowanie sposobu alarmowania straży pożarnej, zgodnie z instrukcją.
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych, w zależności od rodzaju pożaru.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia zarzewia pożaru.
- Wykonanie (na fantomie) sztucznego oddychania, zgodnie z obowiązującymi zasadami.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Kodeks Pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy podczas montażu rurociągów przemysłowych.

Polskie Normy i akty prawne dotyczące ergonomii.

Ilustracje i fotografie - zagrożenia na stanowiskach pracy.

Wyposażenie do nauki udzielania pomocy przedlekarskiej (fantom, niezbędne środki medyczne).

Typowy sprzęt gaśniczy, gaśnice.

Odzież ochronna i sprzęt ochrony indywidualnej.

Regulaminy i instrukcje dotyczące obsługi urządzeń stwarzających zagrożenia.

Foliogramy i przezrocza: typowe zagrożenia w budownictwie i na stanowiskach pracy.

Filmy dydaktyczne - procedury postępowania w razie wypadków przy pracy, udzielanie pomocy przedlekarskiej.

Filmy dydaktyczne - ochrona środowiska na stanowiskach pracy.

Filmy dydaktyczne - zagrożenia pożarowe, zachowanie pracowników w przypadku powstania pożaru i w sytuacjach awarii technologicznych.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść jednostki modułowej obejmuje: podstawowe pojęcia z dziedziny bhp, zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Podczas realizacji

programu nauczania należy zwrócić uwagę na obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bhp, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz nieprawidłowości, które mogą wystąpić w procesie pracy w zakresie bhp, ochrony ppoż i ochrony środowiska. Zaleca się, aby podczas realizacji programu nauczania stosować aktywizujące metody nauczania: inscenizacji, sytuacyjną, dyskusję dydaktyczną, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej i sprzętu.

Metoda tekstu przewodniego wymaga przygotowania materiałów do wykonania ćwiczeń, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia. Nauczyciel prowadzący zajęcia powinien być specjalistą z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy.

Program jednostki modułowej należy realizować w pracowni symulacyjnej bhp, wyposażonej w standardowe techniczne środki kształcenia. Ilość środków dydaktycznych jest uzależniona od liczby stanowisk symulacyjnych. Zajęcia powinny odbywać się w grupach 2-3 osobowych.

Podczas ćwiczeń uczeń powinien opanować umiejętności rozpoznawania i stosowania sprzętu, wykonywania określonych czynności, związanych z udzielaniem pomocy osobom poszkodowanym. Konieczne jest uświadomienie uczniom, że ochrona człowieka w środowisku pracy jest zagadnieniem nadrzędnym.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Do sprawdzania osiągnięć szkolnych uczniów proponuje się zastosować: sprawdzian ustny, sprawdzian pisemny, obserwację czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń, pomiar dydaktyczny. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących i sumatywnych. W badaniach sumatywnych, które prowadzone są na zakończenie realizacji programu jednostki modułowej, wskazane jest zastosowanie pomiaru dydaktycznego. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda-falsz).

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie testów sprawdzających z zadaniami praktycznymi typu próba pracy.

Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny pracy, należy zwrócić uwagę na:

- wykonywanie pracy zgodnie z przepisami bhp,

- udzielanie pomocy przedlekarskiej,
- stosowanie sprzętu przeciwpożarowego oraz środków gaśniczych.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczeń należy prowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli powinien dokonać nauczyciel według tego samego arkusza.

W ocenianiu osiągnięć uczniów należy uwzględnić zasady:

- wynik sprawdzianu opanowania umiejętności powinien mieć charakter alternatywny, co oznacza, że uczeń umie lub jeszcze nie umie poprawnie wykonać ćwiczenia,
- opanowanie umiejętności może mieć różną biegłość; ćwiczenie może być wykonane szybciej lub wolniej, bezbłędnie lub z błędem zauważonym i poprawionym przez ucznia.

Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń, zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 713[04].B1.03

Rozpoznawanie podstawowych materiałów stosowanych do budowy rurociągów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać materiały konstrukcyjne metalowe stosowane do budowy systemów rurociągowych ,
- rozpoznać materiały pomocnicze stosowane do budowy systemów rurociągowych,
- rozpoznać tworzywa sztuczne stosowane do budowy systemów rurociągowych,
- rozpoznać materiały używane do konserwacji systemów rurociągowych,
- rozpoznać materiały do izolacji przeciwwilgociowych stosowane w systemach rurociągowych,
- rozpoznać materiały do izolacji cieplnych i dźwiękochłonnych stosowane w systemach rurociągowych,
- scharakteryzować materiały stosowane w systemach rurociągowych,
- rozróżnić zaprawy budowlane stosowane w systemach rurociągowych,
- określić zastosowanie poszczególnych materiałów stosowanych w systemach rurociągowych,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas prac z materiałami stosowanymi w systemach rurociągowych.

2. Materiał nauczania

Fizyczne, chemiczne i mechaniczne właściwości materiałów stosowanych do budowy systemów rurociągowych.

Ceramiczne wyroby stosowane w systemach rurociągowych.

Materiały stosowane do budowy systemów rurociągowych.

Materiały do izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych i dźwiękochłonnych stosowane w systemach rurociągowych.

Metale i wyroby metalowe stosowane do budowy systemów rurociągowych.

Tworzywa sztuczne stosowane do budowy systemów rurociągowych.

Materiały do zabezpieczania i konserwacji systemów rurociągowych.

3. Ćwiczenia

- Rozpoznawanie przedstawionych próbek materiałów i określenie ich zastosowania.

- Ocenianie jakości i przydatności przedstawionych próbek materiałów, zgodnie z wymaganiami technicznymi dotyczącymi materiałów.
- Określanie rodzajów materiałów, ich podstawowych parametrów, cech, zastosowania i warunków przechowywania na podstawie przedstawionych opakowań, etykiet.

4. Środki dydaktyczne

Elementy rurociągów wykonane z różnych materiałów.

Modele rurociągów i poszczególnych elementów.

Podstawowe materiały do budowy rurociągów.

Zestawy norm budowlanych, instrukcji, atesty, certyfikaty.

Katalogi i materiały reklamowe.

Polskie Normy.

Czasopisma specjalistyczne.

Foliogramy, przezrocza i filmy dydaktyczne, dotyczące rurociągów przemysłowych.

Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem umożliwiającym dostęp do internetu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść jednostki modułowej jest niezbędna do dalszej nauki w zakresie wykonywania rurociągów przemysłowych. W procesie nauczania-uczenia się powinny znaleźć zastosowanie metody aktywizujące i podające: pokaz z opisem materiałów, ćwiczenia. Wskazane jest prowadzenie ćwiczeń w grupach 2-3 osobowych, umożliwiając uczniom wielokrotne ich wykonywanie, aż do uzyskania zadowalających wyników.

Ze względu na dużą różnorodność i wytwarzanie nowych materiałów, należy kształtować umiejętność trafnego wyboru materiałów z uwzględnieniem jakości, trwałości, możliwości zastosowania, ochrony środowiska oraz czynnika ekonomicznego. Wskazane jest korzystanie z internetu do pozyskiwania informacji, dotyczących materiałów stosowanych w systemach rurociągowych, zamieszczanych przez różne firmy.

Pracownia powinna być wyposażona w potrzebne materiały stosowane do budowy systemów rurociągowych oraz opakowania i informatory producentów różnych materiałów.

Wskazane jest organizowanie wycieczek do sklepu lub hurtowni z materiałami, a także na stanowiska pracy w celu poznania stosowanych materiałów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wiedza niezbędna do realizacji zadań praktycznych może być sprawdzana za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście powinny dotyczyć rodzajów, zastosowania i podstawowych właściwości materiałów.

Proponuje się sprawdzanie umiejętności przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny pracy należy zwrócić uwagę na:

- rozróżnianie grup materiałów stosowanych do budowy rurociągów przemysłowych,
- określanie zastosowania materiałów,
- charakteryzowanie właściwości materiałów,

Podczas wykonywania ćwiczeń należy obserwować pracę uczniów, a wyniki oceniać w skali dwustopniowej: umie, nie umie.

W ocenie osiągnięć ucznia po zakończeniu realizacji programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianu oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Jednostka modułowa 713[04].B1.04

Posługiwanie się dokumentacją techniczną

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- określić znaczenie rysunku technicznego,
- dobrać papiery rysunkowe i przybory do rysowania,
- rozróżnić i zastosować znormalizowane linie rysunkowe,
- posłużyć się skalą,
- zwymiarować i opisać rysunki,
- zastosować podstawowe zasady geometrii wykreślnej,
- dobrać dokumentację techniczną do realizacji zadania,
- rozróżnić poszczególne elementy dokumentacji,
- wykorzystać informacje zawarte w opisie technicznym,
- rozróżnić oznaczenia graficzne zastosowane w dokumentacji,
- odczytać rzuty poziome i przekroje pionowe,
- wykonać szkice elementów rurociągu,
- odczytać rysunki elementów konstrukcyjnych,
- odczytać kompletną dokumentację,
- wykonać przedmiary robót,
- przeprowadzić pomiary, sporządzić rysunki inwentaryzacyjne.

2. Materiał nauczania

Rodzaje i znaczenie rysunków technicznych.

Materiały i przybory do rysowania.

Opisywanie i wymiarowanie.

Zasady geometrii wykreślnej.

Elementy składowe projektu.

Oznaczenia graficzne na rysunkach rurociągów.

Rysunki wykonawcze.

Podstawowe zasady wykonywania rzutów i pionowych elementów rurociągu.

Podstawowe zasady przedmiarowania.

Zasady wykonywania pomiarów i szkiców inwentaryzacyjnych.

3. Ćwiczenia

- Dobieranie papieru oraz przyrządów do wykonania szkiców i rysunków w określonej skali.
- Dobieranie linii rysunkowych do wykreślania osi przedmiotów, urwania przekrojów, linii wymiarowych oraz oddzielenia widoku od przekroju, zgodnie z normami.

- Sporządzanie szkicu odręcznego elementów rurociągu zgodnie z zasadami.
- Czytanie rysunku rurociągu w zakresie wymiarowania oraz oznaczeń graficznych.

4. Środki dydaktyczne

Dokumentacja techniczna rurociągu przemysłowego.

Papiery rysunkowe.

Przybory i przyrządy do rysowania.

Wzory pisma znormalizowanego.

Model rzutni prostokątnej.

Modele systemów rurociągowych.

Normy graficznych oznaczeń systemów rurociągowych.

Normy oznaczeń elementów systemów rurociągowych.

Modele brył geometrycznych.

Plansze poglądowe, foliogramy dotyczące systemów rurociągowych.

Rysunki techniczne zwymiarowane i opisane.

Materiały stosowane do budowy systemów rurociągowych.

Stoły kreślarskie.

Taśma miernicza.

Przymiary rysunkowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Realizacja treści programowych jednostki modułowej ma na celu ukształtowanie umiejętności wykonywania i czytania szkiców elementów i systemów rurociągowych oraz posługiwania się dokumentacją techniczną. Program nauczania należy realizować za pomocą opisu i wyjaśnienia w połączeniu z pokazem i ćwiczeniami. Pokaz rysunków powinno się ograniczać, a jeżeli jest to niezbędne, odsłaniać je w momencie, kiedy są omawiane, czytane bądź przerysowywane. Demonstrując organizację miejsca pracy należy zwrócić uwagę na rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych, oświetlenie i postawę podczas pracy. Uczniowie powinni wykonywać szkice modeli i elementów systemów rurociągowych, zgodnie z zasadami techniki szkicowania, zachowując kształt i proporcje wymiarowe.

Bardzo ważne jest odpowiednie przygotowanie jednostki metodycznej: sprecyzowanie celów, dobór metod, technik, form nauczania oraz środków dydaktycznych. Przed przystąpieniem do wykonywania ćwiczeń ważne jest zabezpieczenie i przygotowanie materiałów, których zastosowanie usprawni przebieg zajęć. Podczas realizacji określonych ćwiczeń zaleca się korzystanie z opisu technicznego.

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni wyposażonej zgodnie z zasadami ergonomii w stoły kreślarskie, rysownice oraz środki techniczne.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Osiągnięcia szkolne uczniów w zakresie wyodrębnionych celów kształcenia powinny być oceniane na poszczególnych etapach realizacji programu nauczania jednostki modułowej poprzez ukierunkowaną obserwację czynności uczniów podczas wykonywania ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- czytanie dokumentacji technicznej,
- szkicowanie elementów rurociągu,
- stosowanie oznaczeń,
- opis i wymiarowanie rysunków,
- przedmiarowanie.

Wykonanie ćwiczeń powinno być oceniane w kategoriach: umie, nie umie. Po każdym ćwiczeniu należy sprawdzić postępy uczniów.

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny. Bieżąca analiza postępów ucznia umożliwia nauczycielowi korygowanie stosowanych metod kształcenia. Popęłniane przez ucznia błędy powinny być interpretowane, uczeń powinien je rozumieć i samodzielnie poprawiać. Podstawą uzyskania przez ucznia pozytywnej oceny powinno być poprawne wykonanie ćwiczeń, zaproponowanych w programie jednostki modułowej.

Jednostka modułowa 713[04].B1.05

Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów stosowanych do budowy rurociągów

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zorganizować stanowiska składowania i magazynowania,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów pomocniczych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów metalowych i niemetalowych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów drobnowymiarowych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów prefabrykowanych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów łatwopalnych i niebezpiecznych,
- dobrać sposób i środki transportu do rodzaju materiału,
- przetransportować materiały w poziomie i pionie,
- przetransportować materiały indywidualnie i zespołowo,
- przetransportować materiały ręcznie i mechanicznie,
- dokonać czyszczenia i konserwacji środków transportu materiałów,
- wykonać prace, dotyczące magazynowania i składowania z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska.

2. Materiał nauczania

Sposoby przechowywania materiałów w miejscu wykonywania rurociągów.

Miejsca składowania i magazynowania materiałów budowlanych stosowanych do budowy rurociągów.

Zasady organizowania stanowisk składowania i magazynowania.

Zasady magazynowania i składowania materiałów stosowanych do budowy rurociągów.

Zasady transportowania materiałów stosowanych do budowy rurociągów zależnie od rodzaju materiałów i sposobu transportu.

Narzędzia i sprzęt do transportu w miejscu wykonywania rurociągów.

Szacowanie ilości składowanych i magazynowanych materiałów.

Przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska dotyczące składowania i magazynowania materiałów stosowanych do budowy systemów rurociągowych.

3. Ćwiczenia

- Dokonanie podziału materiałów (z określonego zestawu) według sposobu ich przechowywania (miejsce, sposób), zgodnie z zasadami składowania i magazynowania materiałów stosowanych do budowy systemów rurociągowych.
- Określanie miejsca i sposobu przechowywania elementów metalowych stosowanych do budowy rurociągów, zgodnie z technicznymi wymaganiami składowania.
- Demonstrowanie sposobu transportowania pojemnika z substancją szkodliwą o ciężarze powyżej 25 kg, zgodnie z zasadami postępowania z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi.

4. Środki dydaktyczne

Elementy rurociągów wykonane z różnych materiałów.

Podstawowe materiały do budowy rurociągów.

Plansze, rysunki.

Foliogramy, fazogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne.

Polskie Normy, instrukcje fabryczne.

Katalogi i materiały reklamowe.

Sprzęt transportowy.

Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem umożliwiającym dostęp do internetu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść jednostki modułowej dotyczy ogólnych zasad składowania i magazynowania materiałów budowlanych, określonych w Polskich Normach i instrukcjach fabrycznych oraz transportu ręcznego i zmechanizowanego. Wskazane jest zwrócenie uwagi na aspekty ekonomiczne, bezpieczeństwa i ochrony środowiska, dotyczące prawidłowego składowania i magazynowania materiałów budowlanych na placu budowy. Zaleca się, żeby w trakcie realizacji programu nauczania rozszerzać w miarę potrzeb te zagadnienia, które dotyczą bezpośrednio specjalizacji w zawodzie.

Program nauczania powinien być realizowany metodami: opis i wyjaśnienie w połączeniu z pokazem, ćwiczenia praktyczne, samokształcenie kierowane, metoda tekstu przewodniego. Jako formy organizacyjne pracy uczniów można wymienić: samodzielną, indywidualną pracę ucznia oraz pracę grupową, zespołową. Podczas wykonywania ćwiczeń należy korzystać z Polskich Norm i instrukcji fabrycznych.

Zagadnień dotyczących transportu zmechanizowanego nie można zrealizować praktycznie ze względu na wiek uczniów. W związku z tym

wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych, a ćwiczenia ograniczyć do wyboru odpowiedniego środka transportu zmechanizowanego.

Należy wykorzystywać internet do pozyskiwania informacji, zamieszczanych przez firmy, dotyczących maszyn i urządzeń do transportu materiałów. Wskazane jest organizowanie wycieczek na tereny wykonywania rurociągów w celu zapoznania uczniów ze sposobami przechowywania i transportowania materiałów.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wiedza niezbędna do realizacji zadań praktycznych może być sprawdzana za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście powinny dotyczyć: prawidłowego składowania materiałów stosowanych do budowy rurociągów przemysłowych oraz materiałów łatwopalnych i niebezpiecznych, środków transportu ręcznego i zmechanizowanego. Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz zastosowanie testów z zadaniami praktycznymi. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

- dobór miejsca składowania i przechowywania różnych rodzajów materiałów,
- dobór środków transportu,
- przestrzeganie zasad bhp i ochrony środowiska.

Przed przystąpieniem do wykonania zadania należy sprawdzić znajomość podstaw teoretycznych. W zależności od warunków może to być sprawdzian ustny lub pisemny.

Podczas wykonywania ćwiczeń należy obserwować pracę uczniów, a wyniki oceniać w skali dwustopniowej: umie, nie umie.

W końcowej ocenie osiągnięć ucznia po zrealizowaniu programu jednostki modułowej należy uwzględnić wyniki sprawdzianów oraz poziom wykonania ćwiczeń.

Moduł 713[04]. Z1

Technologia montażu systemów rurociągowych

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

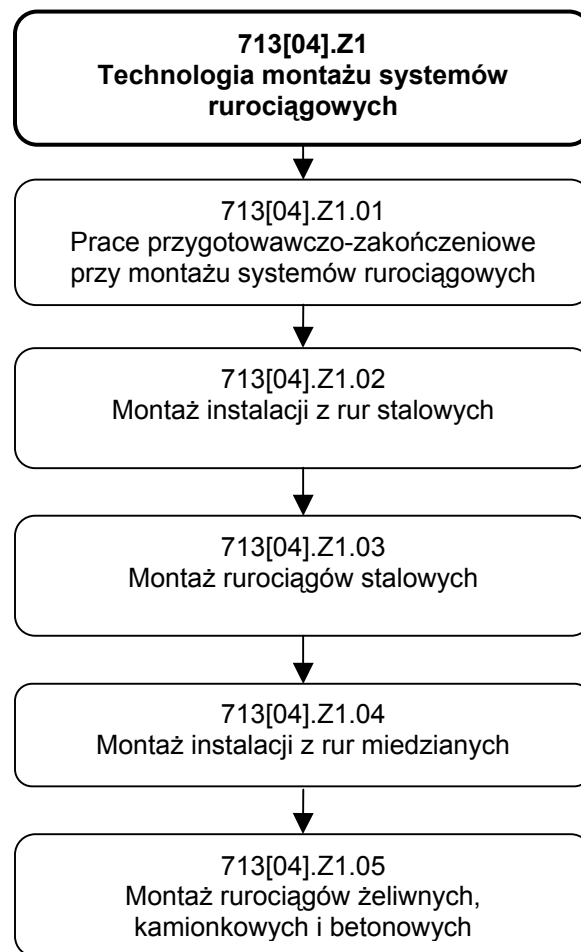
- przestrzegać obowiązujące przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu systemów rurociągowych,
- wykonać prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu rurociągowych,
- wykonać połączenia rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonać połączenia rur stalowych sieciowych metodą spawania elektrycznego,
- wykonać połączenia rur instalacyjnych miedzianych metodą lutowania,
- montować rurociągi wraz z armaturą z rur: stalowych, miedzianych, kamionkowych, żeliwnych, innych,
- posługiwać się dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin
713[04].Z1.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych	120
713[04].Z1.02	Montaż instalacji z rur stalowych	222
713[04].Z1.03	Montaż rurociągowych stalowych	250
713[04].Z1.04	Montaż instalacji z rur miedzianych	85
713[04].Z1.05	Montaż rurociągowych żeliwnych, kamionkowych i betonowych	45
Razem		722

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

- Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 1. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 2. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1996
- Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Zeszyt ćwiczeń. WSiP, Warszawa 1996
- Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 1998
- Górecki A., Grzegórski Z.: Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Górecki A. i inni.: Instalacje z rur miedzianych. Poradnik. COBRTI „INSTAL”, Warszawa 1994
- Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Część 1. Wodociągi. WSiP, Warszawa 1999

Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Część 2. Kanalizacja. WSiP, Warszawa 1999

Hillar J., Jarmoszuk S.: Ślusarstwo i spawalnictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1995

Hoffman Z., Lisiecki K.: Instalacje budowlane. WSiP, Warszawa 1995

Jarmoszuk S.: Spawanie metodą MAG. WSiP, Warszawa 1996

Karpiński M.: Instalacje gazu. WSiP, Warszawa 1996

Keszthelyi F.: Spawanie rurociągów. WNT, Warszawa 1977

Krygier K., Klinke T., Sewerynik J.: Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja. WSiP, Warszawa 1997

Martinek W., Pieniążek J.: Technologia budownictwa. Cz.4. WSiP, Warszawa 1998

Mielnicki J.S.: Centralne ogrzewanie. Regulacja i eksploatacja. Wyd. ARKADY, 1985

Mirski J.: Budownictwo z technologią. Cz.3. WSiP, Warszawa 1995

Mirski J., Łacki K.: Budownictwo z technologią. Cz.2. WSiP, Warszawa 1998,

Poradnik monterów – Aquatherm-Polska 1995

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe, Wyd. ARKADY 1988

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 713[04].Z1.01

Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przygotowawczo – zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowymi,
- zastosować dokumentację techniczną dotyczącą systemów rurociągowych,
- zinterpretować zapisy opisu technicznego i rysunki dotyczące systemów rurociągowych,
- rozpoznać rodzaje systemów rurociągowych,
- zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy do wykonywania systemów rurociągowych,
- dobrać sprzęt, narzędzia i materiały do wykonywania prac przygotowawczych w systemach rurociągowych,
- wykonać proste prace związane z montażem systemów rurociągowych,
- wykonać przejście rurociągow przez przeszkody konstrukcyjne,
- wykonać izolacje termiczne, antykorozyjne i przeciwwilgociowe rurociągow,
- usunąć usterki i nieprawidłowości powstałe podczas wykonywania prac przygotowawczych,
- rozliczyć robociznę i materiały wykorzystane podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac przygotowawczych w systemach rurociągowych.

Dokumentacja techniczna systemów rurociągowych.

Rodzaje systemów rurociągowych.

Organizacja stanowiska do montażu systemów rurociągowych.

Rozliczenie robocizny i materiałów.

Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego.

Przejścia rurociągów przez przeszkody konstrukcyjne.

Izolacja systemów rurociągowych: ciepłochronna, antykorozyjna, przeciwwilgociowa.

3. Ćwiczenia

- Sporządzenie zapotrzebowania materiałowego do określonych prac, według dokumentacji.
- Wykonanie, według dokumentacji izolacji systemów rurociągowych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych.
- Wykonanie przejść rurociągów przez przeszkody konstrukcyjne według dokumentacji.
- Dokonanie, zgodnie z zasadami rozliczenia robocizny oraz zastosowanych materiałów podczas wykonywania prac montażowych systemów rurociągowych.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące systemów rurociągowych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu systemów rurociągowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu systemów rurociągowych.

Zestaw narzędzi kontrolno-pomiarowych (taśma miernicza, suwmiarka, przymiar kreskowy, poziomica, itp.).

Zestaw narzędzi ślusarskich (młotki, piłki ręczne do przecinania, przecinaki, itp.).

Zestaw narzędzi monterskich (klucze, klucze do rur, wkrętaki, śrubokręty, itp.).

Materiały instalacyjne stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura itp.), materiały izolacyjne, materiały pomocnicze.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących systemów rurociągowych. Zadania tej jednostki stanowią bazę do realizacji specjalistycznych zadań przy montażu systemów rurociągowych i powinny być zintegrowane z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji podczas montażu systemów rurociągowych.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na zespoły 2-3 osobowe. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia, korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Zadania proponowane w tej jednostce należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu systemów rurociągowych a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez

obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac przygotowawczych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].Z1.02

Montaż instalacji z rur stalowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu instalacji z rur stalowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- rozróżnić łączniki do połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur stalowych,
- przygotować na podstawie wykazu materiały potrzebne do montażu instalacji z rur stalowych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników stalowych do montażu,
- wykonać podstawowe operacje obróbki materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych: trasowanie, piłowanie, wiercenie,
- wykonać cięcie rur stalowych na określony wymiar,
- wykonać gięcie rur stalowych o różnych średnicach,
- wykonać gwintowanie rur stalowych o różnych średnicach,
- wykonać połączenia nierozłączne w instalacjach z rur stalowych,
- wykonać połączenia rozłączne w instalacjach z rur stalowych,
- przygotować stanowisko do spawania gazowego,
- przygotować sprzęt do spawania gazowego,
- przygotować rury do spawania pod różnymi kątami,
- łączyć rury instalacyjne metodą spawania gazowego: poziomo, pionowo, pod różnymi kątami, spoinami czołowymi, spoinami pachwinowymi,
- prowadzić elementy instalacji z rur stalowych w budynku różnymi sposobami,
- zamocować wykonane elementy instalacji z rur stalowych w budynku,
- wykonać przejścia instalacji z rur stalowych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu połączeń rur instalacyjnych spawanych.

Stanowisko robocze do wykonywania połączeń rur stalowych (dobór narzędzi i sprzętu).

Podstawowe operacje obróbki materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych: trasowanie, piłowanie, wiercenie, cięcie, gwintowanie.

Połączenia spawane rur stalowych metodą spawania gazowego: poziomo, pionowo, pod różnymi kątami, spoinami czołowymi, spoinami pachwinowymi.

Połączenia gwintowane rur stalowych.

Połączenia kołnierzowe rur stalowych.

Zamocowania rur stalowych na elementach budowli.

Rury i kształtki stalowe oraz podstawowa armatura stosowana w instalacjach z rur stalowych.

Przejścia instalacji z rur stalowych na instalacje wykonane z innych materiałów.

3. Ćwiczenia

- Trasowanie rur stalowych do montażu według dokumentacji.
- Cięcie rur stalowych do montażu według dokumentacji.
- Gięcie rur stalowych do montażu według dokumentacji.
- Gwintowanie rur stalowych do montażu według dokumentacji.
- Wykonanie połączeń spawanych rur stalowych metodą spawania gazowego według dokumentacji.
- Wykonanie połączeń gwintowanych rur stalowych według dokumentacji.
- Montowanie instalacji z rur stalowych w budynkach według dokumentacji.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych.

Instalacje z rur stalowych.

Poradnik monterów.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur stalowych.

Foliogramy, przezrocza i filmy dydaktyczne dotyczące elementów i urządzeń instalacji z rur stalowych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza 5 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza.

Drabina rozstawna, rusztowanie.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), giętarki, kalibratory.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

Materiały instalacyjne: rury, kształtki i podstawowa armatura stosowana w instalacji z rur stalowych, itd.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Do realizacji treści tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[04].Z1.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia ich metodą spawania gazowego.

Program powinien być realizowany głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń ,tj. teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania, zgodnie z zasadami bhp. Wykonywanie ćwiczeń wskazane jest realizować w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Ćwiczenia proponowane w tej jednostce w początkowej fazie wskazane jest realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych, na stanowiskach do montażu sieci a następnie na stanowiskach symulacyjnych, w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania gazowego powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy montażu instalacji z rur stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania gazowego,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli, według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].Z1.03

Montaż rurociągów stalowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu rurociągów stalowych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rurociągów stalowych,
- rozróżnić łączniki do połączeń rur rozłącznie i nierozłącznie,
- przygotować materiały potrzebne do montażu rurociągów stalowych,
- ocenić stan techniczny rurociągów i łączników stalowych przewidzianych do montażu,
- dostarczyć elementy przewidziane do montażu rurociągów stalowych na miejsca montażu,
- przygotować maszyny i urządzenia spawalnicze do pracy,
- wykonać cięcie rur stalowych montowanych w sieciach na określony wymiar,
- przygotować końcówki rurociągów do montażu,
- przygotować rury do spawania pod różnymi kątami,
- przyspawać kołnierze do rur,
- osadzić na rurociągach stalowych kołnierze, kolana i trójniki,
- wykonać połączenia spawane rurociągów na odcinkach prostych poprzez spawanie: doczołowe, pachwinowe, poziome, pionowe, pod różnymi kątami,
- wykonać połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z armaturą sieciową,
- wyciąć otwory w rurociągach za pomocą cięcia termicznego,
- wykonać odgałęzienia rurociągów stalowych,
- wykonać zawieszenia i podparcia rurociągów,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z aparaturą z urządzeniami pomiarowymi,
- wykonać i zamocować kompensatory i kolektory na rurociągach stalowych,
- wykonać przejścia rurociągów stalowych na rurociągi wykonane z innych materiałów,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu połączeń rurociągów stalowych.

Stanowisko pracy do spawania rurociągów stalowych.

Cięcie rur stalowych.

Połączenia spawane rurociągów stalowych (spawanie: doczołowe, pachwinowe, poziome, pionowe, pod różnymi kątami).

Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych.

Połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych i ich uszczelnianie.

Rury i kształtki stalowe, ich montaż oraz połączenia z podstawową armaturą sieciową.

Wycinanie otworów w rurociągach za pomocą cięcia termicznego.

Odgąlenia rurociągów.

Zawieszania i podparcia rurociągów stalowych.

Kompensatory na rurociągach stalowych.

Podłączenia aparatury i urządzeń pomiarowych: studzienki na termometry, manometry, poziomowskazy.

Przejścia rurociągów stalowych na rurociągi wykonane z innych materiałów.

3. Ćwiczenia

- Cięcie rur stalowych według dokumentacji.
- Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych według dokumentacji.
- Wykonanie i uszczelnienie połączeń kołnierzowych rurociągów stalowych według dokumentacji.
- Montowanie rur i kształtek stalowych oraz podstawowej armatury sieciowej według dokumentacji.
- Wykonanie odgałęzień rurociągów według dokumentacji.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące montażu rurociągów stalowych.

Plansze przedstawiające prace przy montażu rurociągów stalowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu rurociągów stalowych.

Zestaw narzędzi kontrolno-pomiarowych (taśma miernicza, suwmiarka, przymiar kreskowy, poziomnica, itp.).

Zestaw narzędzi ślusarskich (młotki, piłki ręczne do przecinania, przecinaki, itp.).

Zestaw narzędzi monterskich (klucze, klucze do rur, wkrętaki, śrubokręty, itp.).

Materiały instalacyjne stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura itp.), materiały uszczelniające, materiały pomocnicze.

Urządzenia do cięcia rur.

Urządzenia do spawania elektrycznego rurociągów.

Urządzenia do spawania gazowego rurociągów.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść tej jednostki modułowej stanowi podstawę przygotowania ucznia do montażu rurociągów stalowych we wszystkich systemach rurociągowych. Natomiast następne jednostki stanowią rozwinięcie i uzupełnienie treści dotyczących montażu systemów rurociągowych.

W tej jednostce modułowej szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowania rur stalowych do montażu oraz ich łączenia metodą spawania.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Proponowane ćwiczenia powinny być w początkowej fazie realizowane w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu rurociągów, a następnie na symulacyjnych stanowiskach spawalniczych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela. Wcześniej uczeń powinien przeprowadzić warsztatowe przygotowanie rurociągów do spawania.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń tj. testy przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni.

Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia, korzystając z materiałów źródłowych a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu montażu rurociągów stalowych,
- umiejętność szczelnego spawania rurociągów stalowych,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania. Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].Z1.04

Montaż instalacji z rur miedzianych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu instalacji z rur miedzianych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- rozróżnić kształtki miedziane,
- przygotować na podstawie wykazu materiały potrzebne do montażu instalacji z rur miedzianych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników miedzianych do montażu instalacji,
- wykonać cięcie rur miedzianych na określony wymiar,
- przygotować końcówki rur miedzianych do montażu,
- wykonać gięcie rur miedzianych o różnych średnicach,
- przygotować sprzęt do lutowania rur miedzianych,
- wykonać połączenia nierozłączne rur miedzianych za pomocą lutowania miękkiego i twardego,
- wykonać połączenia rozłączne rur miedzianych,
- zamocować elementy instalacji z rur miedzianych w budynku,
- przeprowadzić instalacje z rur miedzianych różnymi sposobami,
- wykonać kompensatory wydłużeń cieplnych przewodów w instalacji z rur miedzianych,
- wykonać przejścia instalacji z rur miedzianych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- posługiwać się instalacyjną dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące podczas wykonywania instalacji z rur miedzianych.

Stanowisko pracy do wykonywania montażu instalacji z rur miedzianych (dobór narzędzi i sprzętu do montażu).

Cięcie rur miedzianych.

Przygotowywanie końcówek rur miedzianych do montażu.

Gięcie rur miedzianych.

Wyoblanie boczników.

Połączenia nierozłączne rur miedzianych za pomocą lutowania: miękkiego, twardego.

Połączenia rozłączne rur miedzianych.

Mocowanie elementów instalacji z rur miedzianych w budynku.

Rury i kształtki miedziane oraz podstawowa armatura.

Prowadzenie rur miedzianych różnymi sposobami: na wierzchu ścian, pod tynkiem, w szachtach instalacyjnych, z odgałęzieniami, przez przegrody budowlane.

Kompensatory wydłużeń cieplnych w instalacji z rur miedzianych.

Przejścia instalacji z rur miedzianych na instalacje wykonane z innych materiałów.

3. Ćwiczenia

- Cięcie rur miedzianych według dokumentacji.
- Gięcie rur miedzianych według dokumentacji.
- Łączenie rur miedzianych za pomocą lutowania, zgodnie z zasadami wykonywania połączeń lutowanych.
- Montowanie instalacji z rur miedzianych w budynku według dokumentacji.
- Wykonanie przejść instalacji z rur miedzianych na instalacje wykonane z innych materiałów.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur miedzianych.

Instalacje z rur miedzianych.

Poradnik monterów.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur miedzianych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur miedzianych.

Foliogramy, przezrocza i filmy dydaktyczne dotyczące elementów i urządzeń instalacji z rur miedzianych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza.

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki

płaskie i okrągłe, przecinarki (krażkowe, nożycowe), giętarki, kalibratory, przyrząd do kielichowania, zestaw narzędzi do wyoblania boczników, itp. Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

Materiały instalacyjne: rury, kształtki i podstawowa armatura stosowana w instalacji z rur miedzianych.

Zestaw do lutowania.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Do realizacji treści zawartych w tej jednostce modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[04].Z1.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z miedzi do montażu oraz łączenia ich za pomocą lutowania.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach do 16 osób podzielonych na 2-4 osobowe podgrupy wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą lutowania powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, NB, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni.

Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia, korzystając z materiałów źródłowych a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Proponowane zadania powinny być w początkowej fazie realizowane w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych lub w warunkach rzeczywistych („poligonach”) na budowie.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac związanych z montażem instalacji z rur miedzianych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac, związanych z montażem instalacji z rur miedzianych,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń w instalacjach z rur miedzianych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania. Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].Z1.05

Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników żeliwnych, kamionkowych i betonowych do montażu,
- dostarczyć rury żeliwne, kamionkowe i betonowe na miejsce montażu,
- przygotować rury do montażu,
- wykonać połączenia rur żeliwnych,
- wykonać połączenia rur kamionkowych,
- wykonać połączenia rur betonowych,
- wykonać połączenia rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych z armaturą sieciową,
- wykonać odgałęzienia rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- wykonać przejścia rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych na rurociągi wykonane z innych materiałów,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu połączeń rur sieciowych żeliwnych, kamionkowych i betonowych.

Połączenia rur żeliwnych.

Połączenia rur kamionkowych.

Połączenia rur betonowych.

Rury i kształtki żeliwne i ich montaż.

Rury i kształtki kamionkowe i ich montaż.

Rury i kształtki betonowe i ich montaż.

Połączenia rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych z armaturą.
Przejście rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych na rurociągi wykonane z innych materiałów.

3. Ćwiczenia

- Montowanie rur i kształtek żeliwnych, połączenie z armaturą sieciową.
- Montowanie rur i kształtek kamionkowych, połączenie z armaturą sieciową.
- Montowanie rur i kształtek betonowych, połączenie z armaturą sieciową.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych.

Plansze przedstawiające montaż i elementy rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych przy montażu rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych.

Zestaw narzędzi kontrolno-pomiarowych (taśma miernicza, suwmiarka, przyrząd kreskowy, poziomnica, itp.).

Zestaw narzędzi ślusarskich (młotki, piłki ręczne do przecinania, przecinaki, itp.).

Zestaw narzędzi monterskich (klucze, klucze do rur, wkrętaki, śrubokręty, itp.).

Materiały instalacyjne żeliwne, kamionkowe i betonowe, stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura itp.), materiały uszczelniające, materiały pomocnicze.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść tej jednostki modułowej stanowi podstawę przygotowania ucznia do montażu rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych w sieciach: wodociągowych i kanalizacyjnych. Szczególną uwagę

należy zwrócić na opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowania rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych do montażu oraz ich łączenia.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach do 16 osób z podziałem na zespoły 2-3 osobowe.

Proponowane ćwiczenia powinny być w początkowej fazie realizowane w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, NB, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni.

Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia, korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń rurociągów.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Moduł 713[04].S1

Technologia montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym

1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

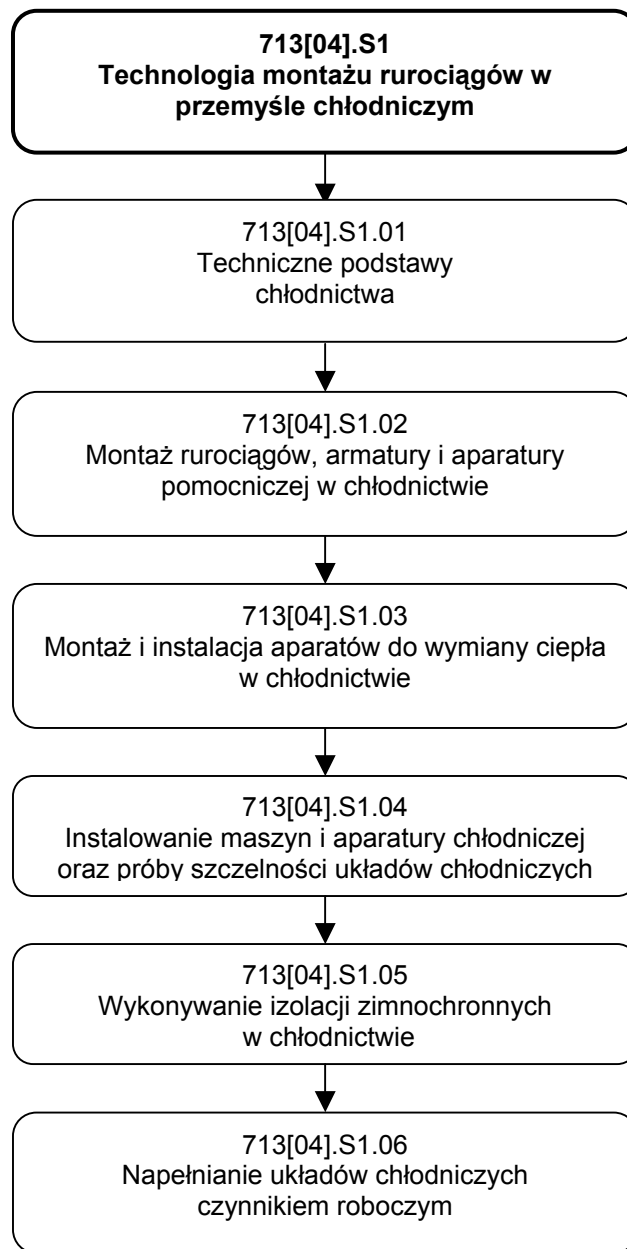
- wykonać prace przy montażu instalacji z rur miedzianych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- montować rurociąg wraz z armaturą i aparaturą pomocniczą z różnych rodzajów rur w przemyśle chłodniczym,
- montować w warunkach warsztatowych nieskomplikowane aparaty do wymiany ciepła z rur oraz zbiornikowe,
- instalować wszelkie typy aparatów do wymiany ciepła,
- instalować maszyny i aparaturę chłodniczą,
- wykonywać izolację zimnochronną rurociągów oraz dużych powierzchni (komór chłodniczych),
- przeprowadzać próbę szczelności urządzenia chłodniczego,
- napełnić urządzenie chłodnicze czynnikiem roboczym,
- posługiwać się podstawową dokumentacją techniczną obowiązującą w przemyśle chłodniczym.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[04].S1.01	Techniczne podstawy chłodnictwa	50
713[04].S1.02	Montaż rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie	170
713[04].S1.03	Montaż i instalacja aparatów do wymiany ciepła w chłodnictwie	120
713[04].S1.04	Instalowanie maszyn i aparatury chłodniczej oraz próby szczelności układów chłodniczych	76
713[04].S1.05	Wykonywanie izolacji zimnochronnych w chłodnictwie	76
713[04].S1.06	Napełnianie układów chłodniczych czynnikiem roboczym	40
Razem		532

3. Schemat układu jednostek modułowych



4. Literatura

Błasiński H., Młodziński B.: Aparatura przemysłu chemicznego. WNT, Warszawa 1971

Leszczyński H.: Aparatura i urządzenia chłodnicze. WSiP, Warszawa 1990

Rubik M.: Chłodnictwo. PWN, Warszawa 1985

Starowicz Z.: Naprawa i eksploatacja urządzeń chłodniczych. WSiP, Warszawa 1984

Starowicz Z.: Poradnik monterów chłodniczych. WNT, Warszawa 1976

Szolc T.: Pracownia ciepłno-chłodnicza. WSiP, Warszawa 1990
Szolc T.: Chłodnictwo. WSiP, Warszawa 1977
Warczak T.: Sprężarki i aparaty ziębnicze. WNT, Warszawa 1978
Warczak T.: Tłokowe sprężarki ziębnicze. WNT, Warszawa 1972
Wierzchowski T.: Technologia budowy urządzeń chłodniczych. WSiP, Warszawa 1977
Karty informacyjne wyrobów – urządzenia chłodnicze
Mała encyklopedia techniki. Praca zbiorowa. PWN, Warszawa 1973
Mały poradnik mechanika. Praca zbiorowa. PWT, Warszawa 1988
Praca zbiorowa.: Galwanotechnika. WNT, Warszawa 1963
Praca zbiorowa.: Powłoki malarsko-lakiernicze. Poradnik. WNT, Warszawa 1970
Polskie normy, poradniki i inne publikacje

Wykaz literatury należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.

Jednostka modułowa 713[04]. S1.01

Techniczne podstawy chłodnictwa

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać pomiary parametrów występujących w chłodnictwie zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- określić cel i zadania chłodnictwa,
- objaśnić podstawowe procesy w chłodnictwie,
- scharakteryzować obiegi chłodnicze,
- scharakteryzować podstawowe układy urządzeń chłodniczych,
- określić rodzaje i właściwości czynników chłodniczych,
- określić wymagania stawiane czynnikom chłodniczym,
- rozpoznać podstawowe czynniki chłodnicze: amoniak, freony,
- dokonać pomiarów przy pomocy różnych urządzeń parametrów występujących w chłodnictwie: temperatury, ciśnienia, strugi płynów, wilgotności, przewodności cieplnej, itp.,
- rozpoznać elementy urządzeń chłodniczych: aparaty do wymiany ciepła, aparaturę pomocniczą, rurociągi, armaturę, sprężarki chłodnicze, agregaty chłodnicze,
- rozpoznać automatykę chłodniczą: automatyczne zawory rozprężne, termostatyczne zawory rozprężne, rurka kapilarna, elektroniczny regulator poziomu cieczy, termostatyczny regulator poziomu cieczy, termostaty, przekaźniki ciśnienia (presostaty), presostatyczny zawór dławiący, automatyczny zawór wodny, zawory bezpieczeństwa.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Cel i zadania chłodnictwa.

Podstawowe procesy w chłodnictwie.

Obiegi chłodnicze.

Podstawowe układy urządzeń chłodniczych.

Rodzaje i właściwości czynników chłodniczych.

Wymagania stawiane czynnikom chłodniczym.

Podstawowe czynniki chłodnicze: amoniak, freony.

Pomiary parametrów występujących w chłodnictwie: temperatury, ciśnienia, strugi płynów, wilgotności, przewodności cieplnej, itp..

Elementy urządzeń chłodniczych: aparaty do wymiany ciepła, aparatura pomocnicza, rurociągi, armatura, sprężarki chłodnicze, agregaty chłodnicze.

Budowa i zasada działania elementów automatyki chłodniczej: automatyczne zawory rozprężne, termostaticzne zawory rozprężne, rurka kapilarna, elektroniczny regulator poziomu cieczy, termostaticzny regulator poziomu cieczy, termostaty, przekaźniki ciśnienia (presostaty), presostaticzny zawór dławiący, automatyczny zawór wodny, zawory bezpieczeństwa.

3. Ćwiczenia

- Określanie na podstawie projektu budowlanego rodzaju urządzenia chłodniczego oraz wyjaśnianie zasady jego działania.
- Dokonanie pomiarów: temperatury, ciśnienia, strugi płynów, wilgotności, przewodności cieplnej oraz interpretowanie uzyskanych wyników.
- Rozpoznawanie oraz wyjaśnianie budowy i zasady działania: automatycznych zaworów rozprężnych, termostaticznych zaworów rozprężnych, rurki kapilarnej, elektronicznego regulatora poziomu cieczy, termostaticznego regulatora poziomu cieczy, termostatów, przekaźników ciśnienia (presostaty), presostaticznego zaworu dławiącego, automatycznego zaworu wodnego, zaworu bezpieczeństwa.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Foliogramy i przezrocza.

Projekty budowlane.

Urządzenia do pomiaru parametrów występujących w chłodnictwie.

Elementy automatyki chłodniczej: automatyczne zawory rozprężne, termostaticzne zawory rozprężne, rurka kapilarna, elektroniczny regulator poziomu cieczy, termostaticzny regulator poziomu cieczy, termostaty, przekaźniki ciśnienia (presostaty), presostaticzny zawór dławiący, automatyczny zawór wodny, zawory bezpieczeństwa.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Treść jednostki modułowej jest podstawowa i niezbędna do dalszej nauki w zakresie montażu rurociągów w przemyśle chłodniczym.

Obejmuje teoretyczne podstawy chłodnictwa oraz pomiary podstawowych parametrów występujących w chłodnictwie.

Program nauczania zaleca się realizować metodą tekstu przewodniego, metodą projektów i ćwiczeń praktycznych. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni ćwiczeń praktycznych w grupie do 16 osób. Pomiary parametrów występujących w chłodnictwie wskazane jest prowadzić indywidualnie na stanowiskach symulacyjnych lub na budowie. Stanowiska ćwiczeniowe powinny być wyposażone w niezbędny sprzęt, narzędzia i materiały dydaktyczne.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z obowiązującymi zasadami bezpieczeństwa na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. podczas wykonywania pomiarów parametrów występujących w chłodnictwie,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac,
- umiejętność dokonywania pomiarów parametrów występujących w chłodnictwie,
- umiejętność interpretacji wyników pomiarów podstawowych parametrów występujących w chłodnictwie.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].S1.02

Montaż rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp,
- wykonać trasowanie przebiegu rurociągów, rozmieszczenia aparatury pomocniczej i armatury chłodniczej,
- zinterpretować zapisy ujęte w opisie technicznym dotyczące miejsc montażu armatury,
- zorganizować stanowisko do montażu rurociągów, armatury chłodniczej i aparatury pomocniczej w chłodnictwie,
- oczyścić mechanicznie i chemicznie rury do przepływu czynnika chłodniczego,
- wykonać przejścia rurociągów przez przeszkody budowlane,
- zainstalować armaturę do amoniaku, freonu i solanki,
- zmontować rurociągi freonowe,
- zmontować rurociągi amoniakalne,
- zmontować rurociągi do solanki,
- zmontować i zainstalować na rurociągu armaturę chłodniczą: zawory odcinające i specjalne, zawory zwrotne, zawory bezpieczeństwa,
- uszczelnić armaturę do amoniaku, freonu i solanki, stosując właściwe szczeliwo,
- zastosować kompensatory na rurociągu urządzenia chłodniczego,
- zabezpieczyć rurociąg przed korozją,
- zmontować rurociągi chłodnicze: ssawne, tłoczne, cieczowe, zasilające, pomocnicze,
- dobrać i prowadzić rury w zależności od czynnika roboczego i projektu technicznego urządzenia chłodniczego,
- zmontować aparaturę pomocniczą, zgodnie z przeznaczeniem urządzenia chłodniczego
- zastosować dokumentację obowiązującą w przemyśle chłodniczym.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej.

Bhp przy chemicznym czyszczeniu rur.

Dokumentacja przebiegu rurociągów chłodniczych.

Opis techniczny dotyczący przebiegu rurociągów.

Rury stosowane na rurociągi chłodnicze.

Prowadzenie rurociągów chłodniczych , kompensatory rurociągów chłodniczych.

Instalowanie i uszczelnianie armatury do amoniaku, freonu i solanki.

Zasady montażu rurociągów freonowych.

Zasady montażu rurociągów amoniakowych.

Malowanie i zabezpieczanie przed korozją rurociągów chłodniczych.

Rodzaje przewodów w rurociągach chłodniczych przewodów: ssawne, tłoczne, cieczowe, zasilające, pomocnicze.

Dobór w zależności od czynnika roboczego: materiału rur, sposobu łączenia rur, szczeliwa.

Armatura chłodnicza: zawory odcinające i specjalne, zawory zwrotne, zawory bezpieczeństwa, wskaźnikowo-pomiarowa.

Aparatura pomocnicza: odolejacz, osuszacz, zbiorniki ciekłego czynnika, odpowietrzniki i odpowietrzacze, filtry mechaniczne i chemiczne (odwadnianie), wzierniki i wskaźniki wilgoci.

3. Ćwiczenia

- Wykonanie odcinka rurociągu według dokumentacji dla zadanego czynnika chłodniczego, montaż armatury i aparatury pomocniczej (z pozostawieniem podejścia pod aparaty do wymiany ciepła oraz sprężarki lub agregaty).
- Wykonanie przejścia rurociągu chłodniczego przez przeszkody budowlane, zgodnie z zasadami.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Tekst przewodni ćwiczeń.

Rysunki wykonawcze aparatury do wymiany ciepła.

Projekty techniczne urządzeń chłodniczych.

Plansze: spawanie blach, spawanie rur.

PN-77/M-04605.

Foliogramy i przezrocza przedstawiające montaż aparatów do wymiany ciepła.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe (taśma miernicza, przymiar kreskowy, suwmiarka, poziomnica).

Urządzenia do spawania: gazowego, w osłonie CO₂ i elektrodą (komplet).

Narzędzia ślusarskie – młotki, piłki ręczne do przecinania metali, przecinaki, itp..

Zestaw narzędzi monterskich (klucze, wkrętaki, klucze do rur, itp.).

Płyty montażowe, stoły ślusarskie wraz z imadłami.

Piły mechaniczne.

Wiertarki ręczne stołowe.

Sprężarka powietrza.

Giętarka do rur instalacyjnych.

Prasa do wytłaczania laneli.

Rozwalcarka do rur.

Przyrządy pomocnicze do montażu armatury i aparatury pomocniczej.

Rury stalowe, miedziane, aluminiowe o różnych średnicach.

Blachy stalowe.

Łączniki do rur stalowych i miedzianych.

Podparcia różnego rodzaju do rurociągów.

Rusztowania, drabiny.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Realizacja treści tej jednostki powinna opierać się głównie na wiedzy i umiejętnościach uzyskanych w jednostkach modułowych: 713[04].Z1.02, 713[04].Z1.03, 713[04].Z1.04 i 713[04].S1.01.

Szczególnie istotne jest uświadomienie uczniom konieczności stosowania zróżnicowanego przebiegu rurociągów w zależności od czynnika roboczego oraz właściwego kierunku montażu armatury i aparatury pomocniczej.

Program nauczania zaleca się realizować metodą tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych w grupie liczącej do 16 osób, podzielonych na zespoły. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, NB, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń bardzo ważne jest przestrzeganie przepisów bhp.

Ćwiczenia mogą być wykonywane na stanowiskach symulacyjnych lub w warunkach rzeczywistej budowy (chłodni).

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych.

Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy montażu rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej,
- umiejętność prawidłowego prowadzenia rurociągu w zależności od czynnika chłodniczego,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu oraz materiałów do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].S1.03

Montaż i instalacja aparatów do wymiany ciepła w chłodnictwie

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów/słuchacz powinien umieć:

- wykonać w warunkach warsztatowych prace przy montażu aparatów do wymiany ciepła, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- wykonać prace instalacyjne aparatów do wymiany ciepła, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- wykonać w warunkach warsztatowych podstawową aparaturę do wymiany ciepła z rur,
- wykonać w warunkach warsztatowych podstawową aparaturę zbiornikową,
- wykonać powłoki aparatów do wymiany ciepła,
- przeprowadzić w warunkach warsztatowych próbę szczelności: wodną, z użyciem wykrywacza palnikowego, z użyciem wykrywacza halogenowego,
- usunąć nieszczelność aparatów do wymiany ciepła,
- zinterpretować wyniki próby szczelności aparatu wykrywaczem palnikowym i wykrywaczem halogenowym,
- oznakować wykonaną aparaturę przed transportem,
- zamontować aparaty do wymiany ciepła urządzenia chłodniczego w miejscu ich przeznaczenia,
- posłużyć się dokumentacją techniczną urządzeń chłodniczych.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu w warunkach warsztatowych aparatury chłodniczej.

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy instalacji aparatury chłodniczej.

Przepisy bhp i ochrony ppoż. podczas wykonywania robót malarskich i galwanizerskich.

Operacje wstępne: czyszczenie blach i rur, prostowanie, cięcie metali i obróbka krawędzi.

Metody sprawdzania aparatu po spawaniu: kontrola optyczna, badanie wytrzymałości, próba wodna aparatu, warsztatowa próba szczelności.

Powłoki ochronne: galwaniczne, ogniowe, metalizacyjne, dyfuzyjne, chemiczne, malarskie, inne.

Metody nakładania powłok.

Przygotowanie powierzchni do malowania.

Malowanie ręczne i mechaniczne.

Wykonanie aparatury z rur.

Wykonanie aparatury zbiornikowej: wykonanie płaszcza, wykonanie den, wykonanie płyt sitowych.

Wymienniki ciepła do freonów.

Obsługa przyrządów pomiarowych przy próbach szczelności zgodnie z PN: wykrywacze palnikowe, wykrywacze halogenowe.

Badanie aparatów płaszczowo-rurowych.

Instalowanie skraplaczy w urządzeniu chłodniczym: płaszczowo-rurowe poziome, płaszczowo-rurowe pionowe, ociekowe, natryskowo-wyporne, powietrzne.

Instalowanie parowników do chłodzenia cieczy.

Instalowanie chłodził powietrza przeporowych i bezporowych.

Instalowanie pomocniczych wymienników ciepła: dochładzacz wodne i wymienniki regeneracyjne, chłodziłce międzystopniowe.

Instalowanie aparatów i urządzeń absorpcyjnych: absorbery, warniki, retyfikatory i deflegmatory.

3. Ćwiczenia

- Wykonanie według rysunku wykonawczego w warunkach warsztatowych aparatu do wymiany ciepła: z rur i/lub zbiornikowy.
- Przeprowadzenie próby szczelności aparatu wykonanego z rur i/lub zbiornikowego wg PN-77/M-04605.
- Zmontowanie i zainstalowanie na podstawie przepisów budowlanych aparatu do wymiany ciepła w urządzeniu chłodniczym.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Tekst przewodni do ćwiczeń. Rysunki wykonawcze aparatury do wymiany ciepła.

Projekty techniczne urządzeń chłodniczych.

Plansze: spawanie blach, spawanie rur.

PN-77/M-04605.

Foliogramy, przezrocza i filmy dydaktyczne dotyczące montażu aparatów do wymiany ciepła.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza, przymiar kreskowy, suwmiarka.

Urządzenia do spawania: gazowego, w osłonie CO₂ i elektrodą (komplet).

Narzędzia ślusarskie – młotki, piłki ręczne do przecinania metali, przecinaki, itp..

Komplet narzędzi monterskich (klucze, wkrętaki, klucze do rur, itp.).

Płyty montażowe, stoły ślusarskie wraz z imadłami.

Piły mechaniczne.

Wiertarki ręczne stołowe.

Walcarka „trio”.

Sprężarka powietrza.

Giętarka do rur instalacyjnych.

Prasa do wytłaczania laneli.

Rozwalcarka do rur.

Przyrządy pomocnicze do montażu i instalacji aparatów do wymiany ciepła.

Rury stalowe, miedziane, aluminiowe o różnych średnicach.

Blachy stalowe.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Przy realizacji treści tej jednostki należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uzyskane w jednostkach modułowych: 713[04].Z1.02 (Montaż instalacji z rur stalowych), 713[04].Z1.03 (Montaż instalacji z rur stalowych) i 713[04].Z1.04 (Montaż instalacji z rur miedzianych), 713[04].S1.02 (Montaż rurociągów, armatury i aparatury pomocniczej w chłodnictwie) w zakresie obróbki ręcznej i mechanicznej metali oraz spawania i lutowania. Zajęcia powinny odbywać się w pracowni ćwiczeń praktycznych w grupie do 16 osób z podziałem na zespoły 2-3-osobowe. Program nauczania zaleca się realizować metodą tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, NB, poradniki i inne.

Dwa pierwsze ćwiczenia praktyczne należy przeprowadzić w warunkach warsztatowych, natomiast montaż i instalacja aparatów do wymiany ciepła mogą być wykonane na stanowiskach symulacyjnych lub w warunkach rzeczywistej budowy. Przy wykonywaniu ćwiczeń należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność wykonania oraz szczelność połączeń. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu w warunkach warsztatowych i instalowaniu aparatów do wymiany ciepła, a także podczas posługiwania się sprzętem spawalniczym,
- umiejętność posługiwania się podstawowymi urządzeniami pomiarowymi podczas przeprowadzania próby,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu oraz materiałów do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji wyników przeprowadzonej próby.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].S1.04

Instalowanie maszyn i aparatury chłodniczej oraz próby szczelności układów chłodniczych

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy instalowaniu maszyn i aparatury chłodniczej, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- wykonać próby szczelności układów chłodniczych zgodnie, z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- zastosować zasady ustawiania maszyn i urządzeń chłodniczych,
- wykonać próby szczelności w urządzeniach chłodniczych,
- stosować przyrządy pomiarowe do prób szczelności, zgodnie z PN takie jak: wykrywacze palnikowe, wykrywacze halogenowe,
- zinterpretować wskazania zamontowanych przyrządów podczas próby,
- rozmieścić maszyny i aparaturę chłodniczą w maszynowni,
- wykonać fundament pod maszynę,
- zainstalować na fundamencie: sprężarkę, silnik elektryczny, pompę, wentylator,
- zainstalować w urządzeniu chłodniczym: wyłączniki ciśnieniowe, termostaty, termostatyczne i automatyczne zawory rozprężne, termostatyczny regulator poziomu cieczy, zawór pływakowy, elektroniczny regulator poziomu cieczy, manometry, poziomowskazy,
- obsługiwać maszyny i aparaturę chłodniczą urządzenia,
- przygotować układ chłodniczy do montażowej próby szczelności,
- interpretować wskazania przyrządów pomiarowych przy próbach szczelności: wykrywacze palnikowych, wykrywacze halogenowych,
- przeprowadzić montażową próbę szczelności urządzeń chłodniczych pracujących na czynnikach innych niż chlorowcopochodne,
- przeprowadzić montażową próbę szczelności urządzeń chłodniczych pracujących na czynnikach chlorowcopochodnych (R12, R22, R502 i inne),
- przeprowadzić badanie szczelności rurociągu solanki,
- usunąć nieszczelności i usterki wykryte podczas prób,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp, ochrony ppoż. obowiązujące podczas instalowania maszyn i aparatury chłodniczej.

Zasady ustawiania maszyn i urządzeń.

Rozmieszczanie na podstawie dokumentacji technicznej maszyn i aparatury chłodniczej w maszynowni.

Wykonanie na podstawie projektu technicznego fundamentu pod maszynę.

Instalowanie na fundamencie, zgodnie z obowiązującymi zasadami: sprężarki, silnika elektrycznego, pompy, wentylatora.

Instalowanie, zgodnie z projektem technicznym w urządzeniu chłodniczym: wyłączników ciśnieniowych, termostatów: termostatycznego i automatycznego zaworu rozprężnego, termostatycznego regulatora poziomu cieczy, zaworu stałego ciśnienia, zaworu pływakowego, elektronicznego regulatora poziomu cieczy, manometrów, poziomowskazów.

Obsługa i zasada działania maszyn i aparatury chłodniczej.

Przepisy bhp, ochrony ppoż. obowiązujące podczas próby szczelności urządzeń chłodniczych.

Próby szczelności w urządzeniach chłodniczych, zgodnie z PN.

Montażowa próba szczelności urządzeń chłodniczych pracujących na czynnikach innych niż chlorowcopochodne, zgodnie z PN.

Montażowa próba szczelności urządzeń chłodniczych pracujących na czynnikach chlorowcopochodnych (R12, R22, R502 i inne), zgodnie z PN.

Badanie szczelności rurociągu solanki, zgodnie z zasadami.

3. Ćwiczenia

- Wykonanie w zadanym pomieszczeniu fundamentu pod określoną maszynę, zgodnie z przepisami budowlanymi.
- Zamontowanie na wykonanym fundamencie określonej maszyny (np. sprężarki).
- Wykonanie instalacji chłodniczej według projektu technicznego.
- Przeprowadzenie montażowej próby szczelności dla urządzenia chłodniczego pracującego na czynniku chłodniczym chlorowcopochodnym i/lub innym niż chlorowcopochodny, zgodnie z PN.
- Przeprowadzenie badania szczelności rurociągu solanki, zgodnie z PN.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-

montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Tekst przewodni ćwiczeń.

Rysunki wykonawcze instalowania maszyn i aparatury chłodniczej.

Projekty techniczne urządzeń chłodniczych.

Plansze: spawanie blach, spawanie rur.

Polskie Normy dotyczące prób szczelności.

Foliogramy, przezrocza i filmy dydaktyczne, dotyczące instalacji, maszyn i aparatury chłodniczej oraz przeprowadzania prób szczelności układów chłodniczych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza, przymiar kreskowy, suwmiarka.

Urządzenia do spawania: gazowego, łukowego, ręcznego elektrodą otuloną, elektrodą topliwą w osłonie CO₂ (metoda MAG).

Narzędzia ślusarskie – młotki, piłki ręczne do przecinania metali, przecinaki, itp.).

Komplet narzędzi monterskich (klucze, wkrętaki, klucze do rur, itp.).

Podstawowe narzędzia murarskie.

Podstawowe narzędzia ciesielskie (do wykonania szalunku pod fundament maszyny).

Wykrywacze palnikowe, wykrywacze halogenowe i inne.

Wiertarki ręczne, stołowe.

Sprężarka powietrza.

Giętarka do rur instalowanych.

Przyrządy pomocnicze do instalowania i transportu maszyn i aparatury chłodniczej.

Rury stalowe, miedziane, aluminiowe o różnych średnicach.

Blachy stalowe.

Materiały do wykonania fundamentów (tarcica, cement, kruszywo).

Sprężarka.

Silnik elektryczny.

Pompa.

Wentylator.

Wyłączniki ciśnieniowe.

Termostaty.

Termostatyczne i automatyczne zawory rozprężne.

Termostatyczny regulator poziomu cieczy.

Zawory: stałego ciśnienia, zawór pływakowy.

Elektryczny regulator poziomu cieczy.

Manometry.

Poziomowskazy.

Gazy „bezpieczne” do przeprowadzenia prób szczelności.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Przy realizacji treści jednostki należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uzyskane w jednostce 713[04].Z1.01 (Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu rurociągów) oraz 713[04].S1.01 (Techniczne podstawy chłodnictwa).

Program nauczania zaleca się realizować metodą tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, NB, poradniki i inne.

Przy wykonywaniu ćwiczeń należy zwrócić szczególną uwagę na właściwe ustalenie maszyny na wcześniej wykonanym fundamencie i zamontowanie aparatury chłodniczej zgodnie z przepływem czynnika, na szczelność montażu poszczególnych elementów urządzenia chłodniczego oraz przestrzeganie przepisów bhp .

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób z podziałem na zespoły 3-4, osobowe podczas instalowania maszyn i 2-3 osobowe podczas instalowania aparatury chłodniczej i wykonania próby szczelności na stanowiskach symulacyjnych lub w warunkach rzeczywistej budowy.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań, diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy instalowaniu maszyn i aparatury chłodniczej oraz podczas przeprowadzania próby szczelności,
- umiejętność posługiwania się podstawowymi narzędziami kontrolno-pomiarowymi oraz aparaturą kontrolno-pomiarową przy próbie szczelności,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej urządzenia chłodniczego,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności, dokładności i szczelności łączonych elementów,
- umiejętność usuwania nieszczelności układów chłodniczych.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].S1.05

Wykonanie izolacji zimnochronnych w chłodnictwie

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace izolacyjne, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- wyjaśnić konieczność ochrony rurociągów od strat zimna,
- wyjaśnić zasadę działania mostka termicznego,
- zorganizować stanowisko do wykonania izolacji zimnochronnych w chłodnictwie,
- zastosować materiały do wykonania izolacji zimnochronnych z uwzględnieniem działania wilgoci na izolację,
- zastosować materiały na izolacje parochronne i przeciwwilgociowe,
- zamocować płyty izolacji zimnochronnych do dużych płaszczyzn,
- zaizolować zimnochronnie rurociągi i aparaty,
- oznaczyć barwnie rurociąg chłodniczy,
- zaznaczyć kierunek przepływu czynnika chłodzącego na rurociągu,
- przygotować powierzchnie do nałożenia izolacji zimnochronnych,
- posłużyć się budowlaną dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. podczas prac izolacyjnych.

Ochrona chłodni i rurociągów od strat zimna.

Materiały do wykonania izolacji zimnochronnych uwzględniające działanie wilgoci na izolację.

Materiały na wykonanie izolacji parochronnych i przeciwwilgociowych.

Mocowanie płyt izolacji zimnochronnych do dużych płaszczyzn.

Izolowanie zimnochronne rurociągów i aparatów.

Działanie wilgoci na izolacje.

Oznaczanie barwnie, opis oraz zaznaczanie kierunku przepływu czynnika chłodzącego na rurociągu.

Płytki okładzinowe ścienne i posadzkowe.

Przygotowanie i odbiór powierzchni do nałożenia izolacji zimnochronnej.

Mocowanie płyt izolacji zimnochronnej do dużych powierzchni.

3. Ćwiczenia

- Wykonanie izolacji zimnochronnej rurociągu, zgodnie z przepisami budowlanymi i obowiązującymi zasadami.
- Wykonanie izolacji zimnochronnej dużej płaszczyzny (komory chłodniczej), zgodnie z przepisami budowlanymi i obowiązującymi zasadami.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Tekst przewodni do ćwiczeń.

Rysunki wykonawcze instalacji zimnochronnych w chłodnictwie.

Projekty techniczne instalacji zimnochronnych w chłodnictwie.

Plansze: izolowanie zimnochronne rurociągów, izolowanie zimnochronne komór chłodniczych.

PN-77/M-04605.

Foliogramy, przezrocza i filmy dydaktyczne dotyczące wykonania izolacji zimnochronnych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe (taśma miernicza, przymiar kreskowy, suwmiarka, itp.).

Narzędzia ślusarskie (młotki, piłki ręczne do przecinania metali, przecinaki, itp.).

Komplet narzędzi monterskich (klucze, wkrętaki, klucze do rur, itp.).

Stoły ślusarskie wraz z imadłami.

Piły mechaniczne.

Wiertarki ręczne.

Przyrządy pomocnicze do wykonania instalacji zimnochronnych w chłodnictwie.

Blachy stalowe i aluminiowe.

Materiały na izolację zimnochronną (różnego rodzaju).

Materiały na izolację paroszczelną.

Materiały pomocnicze do wykonywania izolacji.

Rusztowania, drabiny.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Podczas realizacji treści tej jednostki modułowej należy wykorzystać wiedzę i umiejętności uzyskane w jednostkach modułowych 713[04].B1.03 („Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych”) oraz 713[04].Z1.01 („Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu rurociągów”).

Program zaleca się realizować metodą tekstu przewodniego i ćwiczeń praktycznych. W początkowej fazie zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni, zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną. Podczas wykonywania ćwiczeń należy zwracać szczególną uwagę na przestrzeganie przepisów bhp oraz na dokładność wykonania izolacji i eliminowanie mostków termicznych.

Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób z podziałem na zespoły 2-3 osobowe przy izolowaniu rurociągów i 4-5 osobowe przy izolowaniu dużych powierzchni. Ćwiczenia praktyczne należy realizować na stanowiskach symulacyjnych albo w warunkach rzeczywistych (chłodni).

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki.

Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu izolacji zimnochronnych – prace na rusztowaniu,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej,

- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych izolacji (braku mostków termicznych).

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów zgodnie, z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

Jednostka modułowa 713[04].S1.06

Napełnianie układów chłodniczych czynnikiem roboczym

1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać napełnianie urządzeń chłodniczych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- postępować, zgodnie z obowiązującym trybem w przypadku gwałtownego uwalniania się czynnika,
- uruchomić wentylację awaryjną,
- posłużyć się sprzętem ochrony osobistej,
- udzielić pierwszej pomocy przy zatruciu i oparzeniu czynnikiem chłodniczym,
- odczytać schematy urządzeń chłodniczych,
- zorganizować stanowisko do napełniania układów chłodniczych,
- dobrać narzędzia i sprzęt oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do napełniania układów chłodniczych,
- napełnić urządzenie chłodnicze amoniakiem, zgodnie z zasadami oraz określić nadmierne lub niedostateczne napełnienie,
- osuszyć, zgodnie z zasadami freonowe urządzenie chłodnicze,
- napełnić, zgodnie z zasadami urządzenie chłodnicze freonem,
- napełnić, zgodnie z DTR urządzenie chłodnicze wymagające smarowania olejem,
- odpowietrzyć, zgodnie z zasadami urządzenie chłodnicze,
- wykonać, zgodnie z zasadami odolejenie urządzenia chłodniczego,
- przygotować urządzenie chłodnicze do odbioru,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

Poziom umiejętności opanowanych przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. podczas napełniania urządzeń chłodniczych.

Postępowanie w razie gwałtownego uwolnienia się czynnika.

Uruchamianie wentylacji awaryjnej.

Posługiwanie się sprzętem ochrony osobistej.

Udzielanie pierwszej pomocy przy zatruciu i oparzeniu czynnikiem chłodniczym.

Napełnianie urządzenia chłodniczego amoniakiem, nadmierne lub niedostateczne napełnienie.

Osuszanie freonowych urządzeń chłodniczych.

Napełnianie urządzeń chłodniczych freonem.

Napełnianie właściwym olejem urządzeń chłodniczych wymagających smarowania.

Odpowietrzanie urządzeń chłodniczych.

Przeprowadzanie odolejenia urządzenia chłodniczego.

Odbiór urządzeń chłodniczych.

3. Ćwiczenia

- Postępowanie, zgodnie z zasadami bhp i ochrony ppoż. podczas niekontrolowanego uwolnienia się czynnika chłodniczego.
- Napełnienie, zgodnie z zasadami urządzenia chłodniczego amoniakiem.
- Napełnienie, zgodnie z zasadami urządzenia chłodniczego freonem.

Sposób wykonania ćwiczeń przez ucznia powinien być zgodny z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz z przepisami bhp.

4. Środki dydaktyczne

Tekst przewodni do ćwiczeń.

Schematy napełniania urządzenia chłodniczego czynnikiem roboczym.

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne dotyczące napełniania układów chłodniczych czynnikiem roboczym.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza, przymiar kreskowy, suwmiarka.

Urządzenia do spawania: gazowego, łukowego ręcznego elektrodą otuloną, elektrodą topliwą w osłonie w CO₂ (metoda MAG).

Narzędzia ślusarskie – młotki, piłki ręczne do przecinania metali, przecinaki, itp.).

Komplet narzędzi monterskich (klucze, wkrętaki, klucze do rur, itp.).

Stoły ślusarskie wraz z imadłami.

Zestaw manometrów do przeprowadzania prób.

Środki ochrony osobistej (maski przeciwgazowe, ubrania ochronne gumowane, okulary, rękawice gumowe, itp.) dla każdego ucznia.

Sprężarka powietrza.

Waga dziesiętna.

Pompa próżniowa.

Urządzenia chłodnicze pracujące na amoniaku i freonie (np. model).

Kolektory do przyłączenia kilku butli.
Armatura (zawory: do napełniania, redukcyjne, odcinające, itp.).
Przewody łączące różnych długości.
Azot.
CO₂.
Nawaniacz do gazu.

5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania

Do realizacji treści tej jednostki modułowej należy wykorzystać wiedzę i umiejętności ukształtowane w jednostkach 713[04].S1.01 – 713[04].S1.05.

Program nauczania zaleca się realizować metodami aktywizującymi ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych. Niekontrolowany wypływ czynnika proponuje się przeprowadzić metodą inscenizacji. Napełnianie urządzeń chłodniczych freonem i amoniakiem, ze względu na bardzo duże zagrożenie bezpieczeństwa należy wykonać na stanowisku symulacyjnym używając zastępczego – bezpiecznego czynnika roboczego, np. CO₂.

Po wykonaniu ćwiczenia na stanowisku symulacyjnym wskazane jest aby uczeń uczestniczył w pokazie napełniania urządzenia chłodniczego w warunkach rzeczywistych. Zajęcia powinny odbywać się w grupie do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-3 osobowe. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie ucznia z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku.

6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, formatywnych i sumatywnych na zakończenie realizacji programu jednostki. Wiadomości teoretyczne niezbędne do realizacji czynności praktycznych, mogą być sprawdzane za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście mogą być otwarte (krótkiej odpowiedzi, z luką) lub zamknięte (wyboru wielokrotnego, na dobieranie, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Obserwując czynności ucznia i dokonując oceny jego pracy szczególną uwagę należy zwrócić na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy napełnianiu, a także podczas niekontrolowanego wypływu czynnika,
- umiejętność posługiwania się podstawowymi urządzeniami do napełniania instalacji oraz aparaturą kontrolno-pomiarową,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu oraz aparatury kontrolno-pomiarowej do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w schematach napełniania urządzenia chłodniczego,
- umiejętność wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie z uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.