

# Ministerstwo Edukacji Narodowej

713[03]/SZ/MEN/2001.05.15

## MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA MONTER SIECI KOMUNALNYCH 713[03]

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. Marek Rudziński

# Spis treści

Wprowadzenie	4
<b>I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie</b>	<b>7</b>
1. Opis pracy w zawodzie	7
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno – wychowawczego	9
<b>II. Plany nauczania</b>	<b>21</b>
<b>III. Moduły kształcenia w zawodzie</b>	<b>22</b>
<b>1. Techniczne podstawy budownictwa</b>	<b>22</b>
Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	26
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	29
Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	33
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	36
Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	40
<b>2. Technologia montażu sieci wodociągowych</b>	<b>43</b>
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	46
Montaż instalacji z rur stalowych	50
Montaż rurociągów stalowych	54
Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	59
Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych	63
Montaż sieci wodociągowej	67
Montaż i instalacja urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci	72
<b>3. Technologia montażu sieci kanalizacyjnych</b>	<b>77</b>
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	80
Montaż instalacji z rur stalowych	84
Montaż rurociągów stalowych	88
Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	93
Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych	97
Montaż sieci kanalizacyjnej	101
Montaż i instalacja pompowni kanalizacyjnych	105

<b>4. Technologia montażu sieci gazowych</b>	110
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	113
Montaż instalacji z rur stalowych	117
Montaż rurociągów stalowych	121
Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	126
Montaż sieci gazowej	130
Montaż i instalacja stacji gazowych	134
<b>5. Technologia montażu sieci ciepłych</b>	138
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	141
Montaż instalacji z rur stalowych	145
Montaż rurociągów stalowych	149
Montaż sieci ciepłej	154
Montaż i instalacja węzła ciepłego	159

# 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[03].B1

713[03] - symbol cyfrowy zawodu: monter sieci komunalnych

B1 - pierwszy moduł ogólnozawodowy: techniczne podstawy budownictwa.

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej:

713[03].B1.01

713[03] - symbol cyfrowy zawodu : monter sieci komunalnych

B1- pierwszy moduł ogólnozawodowy: techniczne podstawy budownictwa

01 - pierwsza jednostka wyodrębniona w module B: posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa.

Przykładowy zapis kodowania jednostek modułowych wspólnych dla modułów zawodowych: 713[03]Z1/2/3/4.01

713[02] - symbol cyfrowy zawodu

Z1/2/3/4 – moduły zawodowe: technologia montażu sieci wodociągowych, technologia montażu sieci kanalizacyjnych, technologia montażu sieci gazowych, technologia montażu sieci ciepłych,

01 - pierwsza jednostka modułowa wspólna dla modułów Z1, Z2, Z3, Z4.

# **I. Założenia programowo - organizacyjne kształcenia w zawodzie**

## **1. Opis pracy w zawodzie**

### **Typowe stanowiska pracy**

Absolwent szkoły kształcącej w zawodzie monter sieci komunalnych może być zatrudniony w przedsiębiorstwach budowlanych oraz w rzemieślniczych warsztatach remontowo-budowlanych na stanowiskach montażu sieci ciepłych, gazowych, wodnych, kanalizacyjnych, deszczownianych; może też prowadzić samodzielną działalność gospodarczą.

### **Zadania zawodowe**

Zadania zawodowe montera sieci komunalnych obejmują:

- wykonywanie wykopów w gruntach różnych kategorii,
- układanie rur w wykopach,
- montaż sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłych,
- montaż central ciepłych,
- montaż pompowni,
- przeprowadzanie prób szczelności wykonanych odcinków sieci,
- wykonywanie izolacji ciepłochronnych.

### **Umiejętności zawodowe**

W wyniku kształcenia w zawodzie, absolwent szkoły powinien umieć:

- czytać mapy geodezyjne terenu z projektowanymi sieciami komunalnymi w zakresie niezbędnym do realizacji zadań roboczych,
- czytać rysunki techniczne sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, ciepłowniczych i gazowych w zakresie pozwalającym na realizację zadań roboczych,
- czytać rysunki techniczne urządzeń do: przepompowywania wody i ścieków, magazynowania i uzdatniania wody, rozdzielania czynnika ciepłego na poziomie pozwalającym na realizację zadań roboczych,
- wykonywać szkice elementów sieci komunalnych,
- posługiwać się przyrządami pomiarowymi,
- posługiwać się sprzętem i urządzeniami do ręcznego i mechanicznego montowania sieci,
- dobierać elementy sieci komunalnych (rury, kształtki, armatura, urządzenia) do realizacji prac montażowych,
- planować kolejność wykonywania prac montażowych,



- samodzielnie i w zespole montować elementy sieci gazowej, ciepłej, wodociągowej i kanalizacyjnej.
- wykonywać roboty ziemne związane z montażem sieci komunalnych,
- zabezpieczać wykopy w zależności od rodzaju kategorii gruntu,
- zabezpieczać miejsca wykonywanych robót (wygradzenie zastawami, oświetlenie oraz oznakowanie w przypadku robót prowadzonych na ulicy),
- montować urządzenia pomiarowe, sygnalizacyjne, zabezpieczające,
- montować pompy do tłoczenia wody oraz urządzenia do jej oczyszczania i magazynowania,
- montować pompy do przepompowywania ścieków oraz urządzenia do ich oczyszczania,
- montować urządzenia sieci gazowych,
- montować rozdzielnie ciepłe,
- dokonywać prób szczelności i ciśnienia wykonywanych sieci,
- przygotowywać wykonane sieci do odbioru technicznego,
- wykonywać prace związane z oznakowaniem uzbrojenia (zasuwy domowe, liniowe, hydranty przeciwpożarowe),
- lokalizować oraz usuwać awarie eksploatowanych sieci oraz je
- dokonywać obmiaru wykonanych robót,
- dokonywać rozliczeń materiałowych, pracy, sprzętu oraz robocizny,
- posługiwać się techniką informatyczną w podstawowym zakresie,
- skutecznie wykorzystywać wiadomości o gospodarce rynkowej przy przygotowywaniu materiałów (dokumentów) związanych z ubieganiem się o pracę, obliczaniem należności finansowych, załatwianiem spraw podatkowych, ubezpieczeniowych, kredytowych i ubieganiem się o rejestrację firmy,
- realizować typowe zadania robocze w warunkach pracy zespołowej przy skutecznym kontakcie ze zwierzchnikami i współpracownikami oraz oceniać te zadania pod względem technologicznej poprawności wykonywania i jakości produktu (wyniku końcowego),
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz przepisów przeciwpożarowych i ochrony środowiska w trakcie prac montażowych i demontażowych,
- przygotowywać pisma i dokumenty: podania, umowy, wnioski kredytowe, zeznania podatkowe, rozliczenia materiałowe,
- udzielać pierwszej pomocy osobom poszkodowanym.

### **Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu**

- odpowiedzialność i zdyscyplinowanie,
- umiejętność pracy w zespole,
- zdolność podejmowania samodzielnych decyzji,

- sprawność psychofizyczna,
- zrównoważenie emocjonalne,
- poczucie równowagi, odporność na zmiany wysokości,
- koordynacja wzrokowo-ruchowa
- wyobraźnia przestrzenna,
- dobry wzrok i słuch,
- spostrzegawczość,
- koncentracja i podzielność uwagi,
- dobry stan zdrowia.

## **2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno - wychowawczego**

Podstawowym celem kształcenia w zawodzie jest przygotowanie ucznia do wykonywania prac montażowych sieci komunalnych na poziomie robotniczym oraz wyposażenie absolwenta szkoły w wiedzę i umiejętności niezbędne do dalszego kształcenia w formach szkolnych i pozaszkolnych. Proces kształcenia zawodowego według modułowego programu nauczania dla zawodu monter sieci komunalnych jest realizowany w szkole zawodowej dla młodzieży i dorosłych.

Program nauczania obejmuje kształcenie ogólnozawodowe i zawodowe. Kształcenie ogólnozawodowe zapewnia orientację w obszarze zawodowym – budownictwo oraz ułatwia ewentualną zmianę zawodu. Kształcenie zawodowe ma na celu przygotowanie absolwenta szkoły do realizacji zadań na typowych dla zawodu stanowiskach pracy. Ogólne i szczegółowe cele kształcenia wynikają z podstawy programowej kształcenia w zawodzie.

Treści programowe zawarte są w pięciu modułach: techniczne podstawy budownictwa, technologia montażu sieci wodociągowych, technologia montażu sieci kanalizacyjnych, technologia montażu instalacji gazowych, technologia montażu sieci ciepłych. 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[03].B1 – „Techniczne podstawy budownictwa” zawiera ogólnozawodowe treści z obszaru zawodowego –budownictwo. W wyniku realizacji programu nauczania uczeń powinien umieć:

- posługiwać się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa,

- stosować przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska,
- rozróżniać podstawowe materiały budowlane,
- posługiwać się techniczną dokumentacją budowlaną ,
- magazynować, składować i transportować materiały oraz sprzęt budowlany.

Program modułu powinien być realizowany w pierwszej kolejności.

Program modułu 713[03].Z1 - „Technologia montażu sieci wodociagowych” składający się z siedmiu jednostek modułowych zawiera treści pozwalające na opanowanie podstawowych umiejętności dla zawodu monter sieci komunalnych. Treść modułu obejmuje: prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu rurociągów wykonywanych z różnych materiałów, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych z różnych materiałów, montaż, próby szczelności oraz konserwację instalacji wodociagowych.

Program modułu 713[03].Z2 - „Technologia montażu sieci kanalizacyjnych” składający się z siedmiu jednostek modułowych zawiera treści obejmujące prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci kanalizacyjnych, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur instalacyjnych z różnych materiałów, montaż, konserwację, próby szczelności, uruchomienie pompowni kanalizacyjnych.

Program modułu 713[03].Z3 – „Technologia montażu sieci gazowych” składający się z pięciu jednostek modułowych zawiera treści obejmujące prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu instalacji, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur instalacyjnych stalowych i z tworzyw sztucznych, montaż, próby szczelności i uruchamianie stacji gazowej.

Program modułu 713[03].Z4 – „Technologia montażu sieci ciepłych” składający się z pięciu jednostek modułowych zawiera treści obejmujące prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu instalacji, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur instalacyjnych, montaż i instalację węzła ciepłego.

Moduły 713[03].Z1 - 713[03].Z4 stanowią integralną całość, mogą być realizowane w dowolnej kolejności. Występują w nich wspólne jednostki modułowe, które nie powinny być powtarzane w kolejno realizowanych modułach.

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

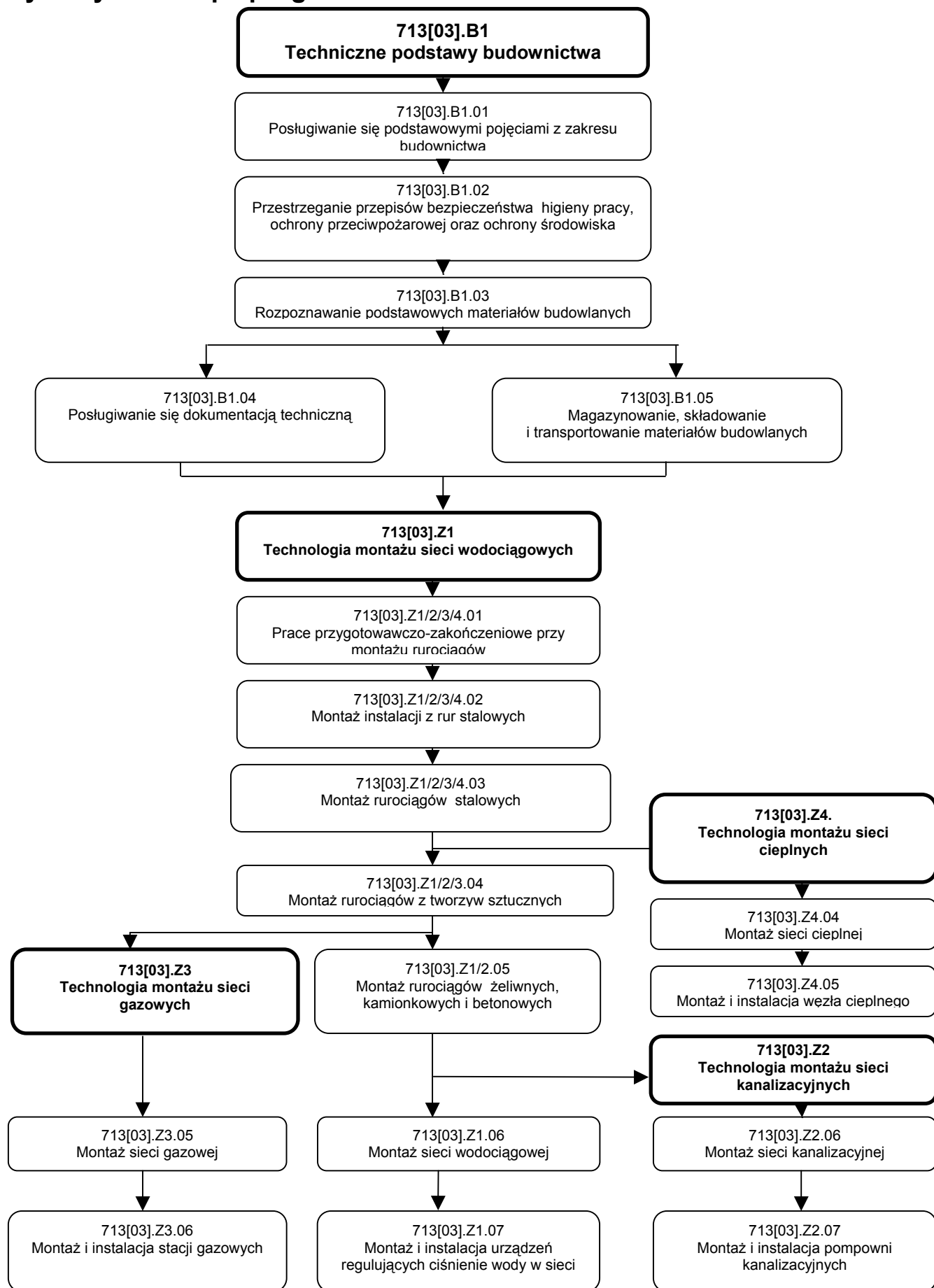
**Tabela korelacji modułów i jednostek modułowych.**

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację	
		Klasa I	Klasa II
	<b>Moduł 713[03].B1</b> <b>Techniczne podstawy budownictwa</b>		
713[03].B1.01	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	32	
713[03].B1.02	Przestrzeganie przepisów bhp, ochrony ppoż. oraz ochrony środowiska	14	
713[03].B1.03	Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	20	
713[03].B1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	38	
713[03].B1.05	Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	10	
	<b>Moduł 713[03].Z1</b> <b>Technologia montażu sieci wodociągowych</b>		
713[03].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	120	
713[03].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych	256	
713[03].Z1/2/3/4.03*	Montaż rurociągów stalowych	194	104
713[03].Z1/2/3.04*	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych		98
713[03].Z1/2.05*	Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych		38
713[03].Z1.06	Montaż sieci wodociągowej		68
713[03].Z1.07	Montaż i instalacja urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci		34
	<b>Moduł 713[03].Z2</b> <b>Technologia montażu sieci kanalizacyjnych</b>		
713[03].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych		
713[03].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		
713[03].Z1/2/3/4.03*	Montaż rurociągów stalowych		
713[03].Z1/2/3.04*	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych		
713[03].Z1/2.05*	Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych		
713[03].Z2.06	Montaż sieci kanalizacyjnych		60
713[03].Z2.07	Montaż i instalacja pompowni kanalizacyjnych		54
	<b>Moduł 713[03].Z3</b> <b>Technologia montażu sieci gazowych</b>		
713[03].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych		
713[03].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		
713[03].Z1/2/3/4.03*	Montaż rurociągów stalowych		
713[03].Z1/2/3.04*	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych		
713[03].Z3.05	Montaż sieci gazowych		70
713[03].Z3.06	Montaż i instalacja stacji gazowych		44

	<b>Moduł 713[03].Z4</b> <b>Technologia montażu sieci ciepłych</b>		
713[03].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych		
713[03].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		
713[03].Z1/2/3/4.03*	Montaż rurociągów stalowych		
713[03].Z4.04	Montaż sieci ciepłych		60
713[03].Z4.05	Montaż i instalacja węzła ciepłego		54

\* - Jednostki modułowe wspólne dla modułów

# Dydaktyczna mapa programu nauczania



Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami i określa kolejność ich realizacji. Nauczyciel powinien ją wykorzystać do planowania zajęć dydaktycznych.

Uczeń może wybrać ścieżkę kształcenia, w zależności od predyspozycji, posiadanego doświadczenia oraz zgromadzonych dowodów, potwierdzających opanowanie określonych wiadomości i umiejętności.

Moduły Z1 –Z4 mogą być realizowane w dowolnej kolejności. W modułach występują wspólne jednostki modułowe, oznaczone odpowiednim symbolem. Oznaczenie jednostki 713[03].Z1/2/3/4.01 wskazuje, że występuje ona w modułach Z1, Z2, Z3, Z4 jako pierwsza jednostka modułowa i należy realizować ją w module, w którym występuje po raz pierwszy. Należy zwrócić uwagę, aby przy realizacji kolejnych modułów nie powtarzać wcześniej zrealizowanych jednostek modułowych. Przed podjęciem decyzji o zmianie kolejności realizacji programów modułów, wskazane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy dydaktycznej mapy programu.

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 może 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.

Kształcenie modułowe należy realizować 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 uwzględnić 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.

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 sieci komunalnych można wytypować następujące stanowiska pracy – miejsca indywidualnego kształcenia umiejętności zawodowych ucznia:

- stanowisko trasowania i cięcia rur z różnych materiałów,
- stanowisko gięcia rur metalowych,
- stanowisko wiercenia otworów,
- stanowisko wykonywania połączeń gwintowanych,
- stanowisko wykonywania połączeń lutowanych i zgrzewanych,
- stanowiska do montażu sieci: wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłych.

Szkoła podejmująca kształcenie w zawodzie systemem modułowym powinna posiadać odpowiednie warunki lokalowe oraz wyposażenie techniczne i dydaktyczne. W pracowni ćwiczeń praktycznych wyposażonej w niezbędne narzędzia, sprzęt i urządzenia należy zorganizować:

- 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 budowy, poznali organizację placu budowy, warunki magazynowania materiałów, sprzętu, zabezpieczenia budowy pod względem bhp, specyfikę pracy indywidualnej i zespołowej oraz organizację stanowisk pracy.

Konieczne są systematyczne działania szkoły:

- organizowanie zaplecza technicznego, umożliwiającego wykonanie oprogramowania dydaktycznego,
- 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.

W tabeli korelacji jednostek modułowych, dla pokrewnych zawodów wyróżniono jednostki modułowe o jednakowych treściach kształcenia. 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 korelacji jednostek modułowych dla zawodów: monter instalacji i urządzeń sanitarnych, monter sieci komunalnych, monter systemów rurociągowych**

	<b>Zawód</b>		
	<b>Monter instalacji i urządzeń sanitarnych 713[02]</b>	<b>Monter sieci komunalnych 713[03]</b>	<b>Monter systemów rurociągowych 713[04]</b>
<b>JEDNOSTKI MODUŁOWE</b>	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	-

JEDNOSTKI MODUŁOWE	-	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	-
	-	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 wężła ciepłego	-
	-	-	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
	-	-	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 sieci komunalnych 713[03]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)
1.	Techniczne podstawy budownictwa	114
2.	Technologia montażu sieci wodociągowych	912
3.	Technologia montażu sieci kanalizacyjnych	114*
4.	Technologia montażu sieci gazowych	114*
5.	Technologia montażu sieci ciepłych	114*
Razem		1368**

\* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych realizowanych w module technologia montażu sieci wodociągowych.

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

### PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla dorosłych

Zawód: monter sieci komunalnych 713[03]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)
		Forma stacjonarna	Forma zaoczna
1.	Techniczne podstawy budownictwa	114	54
2.	Technologia montażu sieci wodociągowych	608	285
3.	Technologia montażu sieci kanalizacyjnych	114*	55*
4.	Technologia montażu sieci gazowych	114*	55*
5.	Technologia montażu sieci ciepłych	114*	55*
Razem		1064**	504**

\* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych realizowanych w module technologia montażu sieci wodociągowych.

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

### III. Moduły kształcenia w zawodzie

#### Moduł 713 [03].B1

#### Techniczne podstawy budownictwa

##### 1. Cele kształcenia

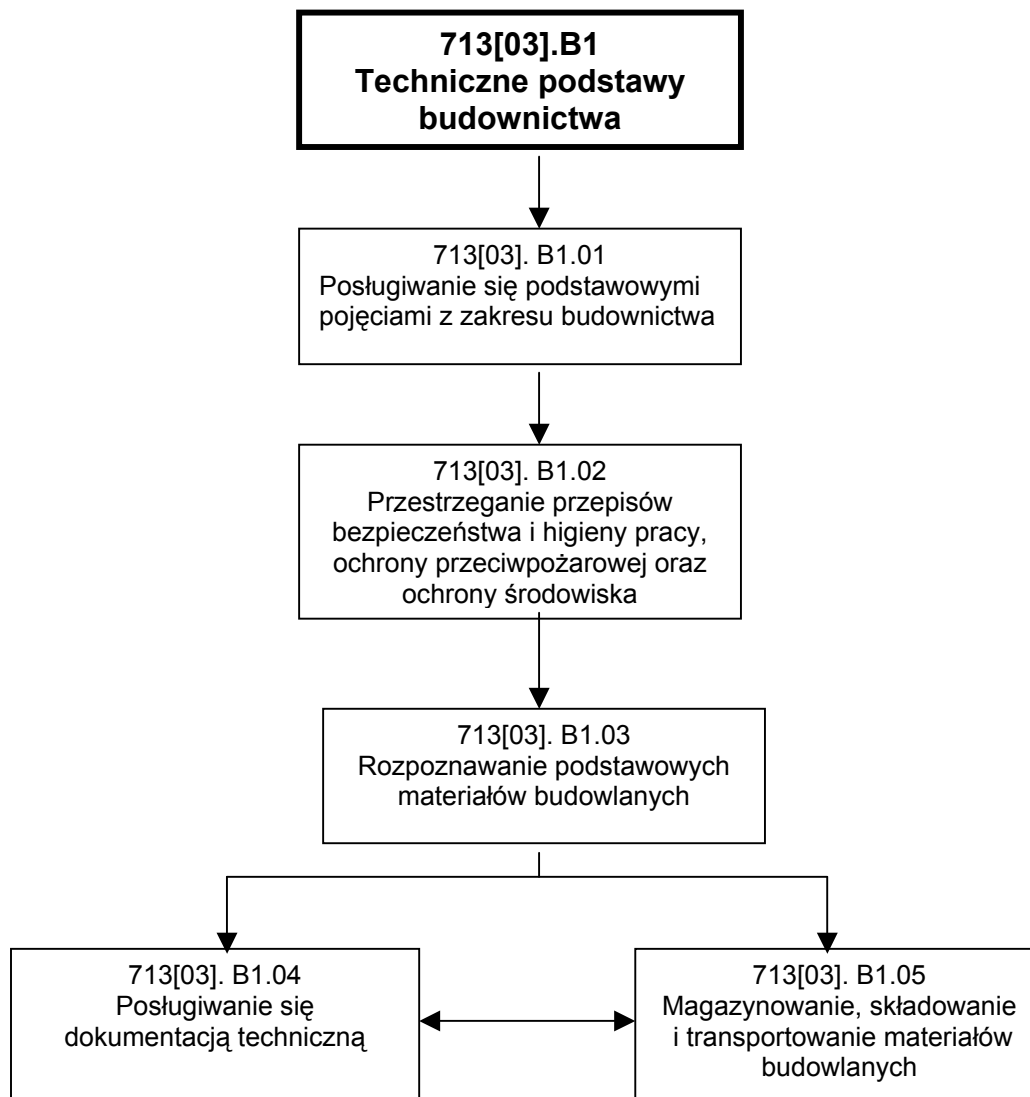
W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- stosować terminologię budowlaną,
- odróżniać technologie wykonania budynku,
- przestrzegać zasad bezpiecznej pracy, przewidywać i zapobiegać zagrożeniom,
- stosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- rozpoznawać i charakteryzować podstawowe materiały budowlane,
- odczytywać i interpretować rysunki budowlane,
- posługiwać się dokumentacją budowlaną,
- wykonywać przedmiary i obmiary robót,
- wykonywać pomiary i rysunki inwentaryzacyjne,
- organizować stanowiska składowania i magazynowania,
- transportować materiały budowlane.

##### 2. Wykaz jednostek modułowych

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

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



Realizację programu rozpoczyna się od jednostki modułowej 01– „Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa” stanowiącej 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
- Jerzak M.: Bezpieczeństwo i higiena pracy w budownictwie. PWN, Warszawa 1980
- 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
- Poradnik kierownika budowy. Praca zbiorowa. PZiTb. Arkady, Warszawa 1989
- Poradnik majstra budowlanego. Praca zbiorowa. Arkady, Warszawa 1997
- Szymański E.: Materiałoznawstwo budowlane. WSiP, Warszawa 1999
- Szymański E., Wrześniowski Z.: Materiały budowlane. WSiP, Warszawa 1997
- Urban L.: Murarstwo i tynkarstwo. Podręcznik dla ZSZ. WSiP, Warszawa 1995
- Wasilewski Z.: BHP na placu budowy. Arkady, Warszawa 1989
- Wojciechowski L.: Materiały budowlane w budownictwie indywidualnym. Arkady, Warszawa 1998
- Wojciechowski L.: Zawodowy rysunek budowlany. WSiP, Warszawa 1999
- Wojewoda K.: Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych. Zeszyt 3. Podręcznik dla ucznia. REA, Warszawa 1999
- Wolski Z.: Zarys materiałoznawstwa budowlanego. WSiP, Warszawa 1994
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. Nr 129, poz. 844
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992r. 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 28.07.1998r. 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 Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych. Dz. U. Nr 96, poz. 437

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

Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15.12.1994r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. M.P. Nr 2, poz. 29 z 1995 r

Kodeks Pracy

Czasopisma specjalistyczne: MURATOR, ATLAS, MATERIAŁY BUDOWLANE.

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

# Jednostka modułowa 713[03].B1.01

## Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- rozróżnić rodzaje budowli i budynków,
- rozróżnić obciążenia działające na budowlę,
- rozróżnić elementy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne budynku,
- określić metody wykonawstwa budowlanego,
- zidentyfikować rodzaje gruntu,
- scharakteryzować rodzaje wykopów i fundamentów,
- określić przebieg robót budowlanych,
- rozróżnić rodzaje ścian ze względu na konstrukcję i rodzaj materiału,
- rozróżnić rodzaje schodów i elementy klatki schodowej,
- rozróżnić rodzaje stropów, dachów i stropodachów,
- rozróżnić materiały i technologie wykończenia budynku,
- rozróżnić rodzaje izolacji,
- rozpoznać instalacje i sieci występujące w budownictwie.

### 2. Materiał nauczania

Rodzaje budowli i budynków.

Elementy składowe budynku i ich funkcje.

Obciążenia działające na budynek.

Metody wykonawstwa w budownictwie.

Grunty budowlane.

Roboty ziemne.

Fundamenty.

Ściany.

Schody.

Stropy.

Dachy i stropodachy.

Roboty wykończeniowe.

Instalacje w budynku.

### 3. Ćwiczenia

- Nazywanie przedstawionych na rysunku elementów.
- Wskazywanie na rysunku położenia elementów budynku.
- Zestawianie przedstawionych na rysunku elementów w grupy konstrukcyjne i niekonstrukcyjne.

#### **4. Środki dydaktyczne**

Dokumentacja budowlana.

Modele budowli i elementów budowli.

Podstawowe materiały budowlane.

Zestawy norm budowlanych, instrukcje, atesty, certyfikaty.

Katalogi i materiały reklamowe.

Czasopisma specjalistyczne (Murator, Atlas, Materiały Budowlane).

Filmy dydaktyczne, plansze pogładowe.

#### **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treść jednostki modułowej wspólna dla zawodów budowlanych dotyczy działu gospodarki związanego ze wznoszeniem, konserwacją i rozbiórką obiektów budowlanych. Bazą, punktem wyjścia do dalszego kształcenia jest opanowanie przez ucznia podstawowych pojęć i terminologii budowlanej. W praktyce budowlanej często używane są określenia żargonowe i zapożyczone. W związku z tym wskazane jest zwracanie uwagi na posługiwanie się przez uczniów poprawną terminologią. Zaleca się, żeby w trakcie realizacji programu nauczania rozszerzać w miarę potrzeb te zagadnienia, które dotyczą bezpośrednio zawodu

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 na budowę, do zakładów produkujących materiały budowlane.

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 osiągnięciu 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, typu prawda – fałsz).

## **Jednostka modułowa 713[03].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 zasady bezpiecznej pracy,
- zastosować procedury udzielania pierwszej pomocy osobom poszkodowanym,
- zastosować odpowiednie zabezpieczenia terenu budowy,
- 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 budowlanych,
- 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 w budownictwie.

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 o pożarze, 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 realizacji ćwiczeń.

Kodeks Pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy w budownictwie.

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 typowych zagrożeń w budownictwie i na stanowiskach pracy.

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

Filmy -ochrona środowiska na stanowiskach pracy.

Filmy - 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. 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 przez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji zadań praktycznych oraz stosowanie testów typu próba pracy z zadaniami praktycznymi.

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 ćwiczenia 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 ćwiczenie,
- 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[03].B1.03**

## **Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych**

## **materiałów**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- rozpoznać spoiwa budowlane,
- rozpoznać kruszywa,
- rozpoznać lepiszcza bitumiczne,
- rozpoznać ceramiczne wyroby budowlane,
- rozpoznać rodzaje szkła budowlanego,
- rozpoznać wyroby metalowe,
- rozpoznać drewno budowlane i materiały drewnopochodne,
- rozpoznać tworzywa sztuczne stosowane w budownictwie,
- rozpoznać materiały malarskie,
- rozpoznać materiały impregnacyjne i grzybobójcze,
- rozpoznać materiały do izolacji przeciwwilgociowych,
- rozpoznać materiały do izolacji cieplnych i dźwiękochłonnych,
- rozpoznać naturalne materiały kamienne,
- rozpoznać materiały występujące w instalacjach i sieciach,
- określić fizyczne, mechaniczne i chemiczne właściwości materiałów,
- rozróżnić zaprawy budowlane,
- określić skład zapraw,
- przygotować podstawowe rodzaje zapraw,
- rozróżnić rodzaje betonów,
- określić skład betonów zwykłych,
- przygotować mieszanki betonowe zwykłe,
- rozpoznać materiały składowe zapraw i betonów,
- określić zastosowanie poszczególnych materiałów budowlanych,
- zastosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska podczas prac z materiałami budowlanymi.

### **2. Materiał nauczania**

Fizyczne, mechaniczne i chemiczne właściwości materiałów budowlanych.

Ceramiczne wyroby budowlane.

Naturalne materiały kamienne.

Kruszywa budowlane.

Spoiwa budowlane.

Woda do celów budowlanych.

Zaprawy budowlane.

Betony.

Wyroby z zapraw i betonów.

Lepiszczka bitumiczne.

Materiały do izolacji przeciwwilgociowych, cieplnych i dźwiękowych.

Drewno budowlane i materiały drewnopochodne.

Metale i wyroby metalowe stosowane w budownictwie.

Szkło budowlane.

Tworzywa sztuczne i wyroby z tworzyw sztucznych stosowane w budownictwie.

Materiały malarskie.

Materiały do zabezpieczania i konserwacji materiałów budowlanych.

### **3. Ćwiczenia**

- Rozpoznawanie przedstawionych próbek materiałów i określanie ich zastosowania.
- Ocenianie jakości i przydatności przedstawionych próbek materiałów budowlanych, zgodnie z wymaganiami technicznymi.
- Przygotowanie sposobem ręcznym, określonej ilości zaprawy wapiennej o proporcji 1:2 do robót murarskich metodą objętościową, zgodnie z wymaganiami technicznymi.
- Przygotowanie, z zastosowaniem betoniarki, określonej ilości zaprawy wapienno – cementowej o proporcji 1:2:6 do robót murarskich metodą objętościową, zgodnie z wymaganiami technicznymi.
- Przygotowanie sposobem ręcznym według receptury określonej ilości mieszanki betonowej zwykłej o konsystencji plastycznej, zgodnie z wymaganiami technicznymi.
- Wykonanie zabezpieczenia drewna na elementy więźby dachowej przed owadami i grzybami (dobór środków i sposobów zabezpieczenia), zgodnie z wymaganiami technicznymi, warunkami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony środowiska.
- Określanie rodzajów materiałów, ich podstawowych parametrów cech, zastosowania i warunków przechowywania na podstawie przedstawionych opakowań, etykiet.

### **4. Środki dydaktyczne**

Stożek pomiarowy do badania konsystencji zapraw.

Próbki materiałów budowlanych w opakowaniach i bez.

Skrzynia murarska, łopata, wiadro.

Betoniarka.

Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem umożliwiającym dostęp do internetu.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treść jednostki modułowej jest niezbędna do dalszej nauki w zawodach budowlanych. Szczególną uwagę należy zwrócić na podstawowe dla zawodu materiały budowlane. W procesie nauczania-uczenia się powinny znaleźć zastosowanie metody aktywizujące i podające: pokaz z opisem materiałów, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne. Każdy uczeń powinien mieć możliwość bezpośredniej identyfikacji materiałów. Wskazane jest prowadzenie ćwiczeń praktycznych 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 budowlanych, zamieszczanych przez firmy budowlane.

Pracownia powinna być wyposażona w potrzebne materiały budowlane, przynajmniej w postaci próbek, opakowania oraz informatory producentów różnych materiałów budowlanych.

Wskazane jest organizowanie wycieczek do sklepu lub hurtowni z materiałami budowlanymi, a także na teren budowy 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 praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych podczas realizacji ćwiczeń oraz zastosowanie testów sprawdzających z zadaniami praktycznymi rodzaju próba pracy.

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

- rozpoznawanie próbek materiałów oraz materiałów w warunkach ich przechowywania
- rozróżnianie grup materiałów budowlanych,
- określanie zastosowania materiałów,
- charakteryzowanie właściwości materiałów,
- przygotowywanie podstawowych zapraw i mieszanek betonowych,

– przestrzeganie zasad bhp i ochrony środowiska.

Każdy uczeń powinien wykazać się umiejętnością przygotowania podstawowych zapraw i mieszanek betonowych na podstawie zadanej receptury.

Przed przystąpieniem do wykonania zadania należy sprawdzić znajomość podstaw teoretycznych. W zależności od warunków może to być sprawdzian pisemny lub ustny, obejmujący rodzaje, zastosowanie i podstawowe właściwości materiałów budowlanych. Pozytywna ocena sprawdzianu powinna być warunkiem przystąpienia do wykonania ćwiczeń.

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

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

# Jednostka modułowa 713[03].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 techniczno – budowlaną 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,
- przenieść wymiary z dokumentacji na miejsce realizacji prac,
- wykonać szkice elementów budowlanych i obiektów,
- odczytać rysunki elementów konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych,
- 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 budowlanych.

Rysunki robocze.

Podstawowe zasady wykonywania rzutów i pionowych przekrojów budynku.

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 w aksonometrii szkicu cegły ceramicznej pełnej.
- Przenoszenie wymiarów z rzutów i przekrojów na stanowisko pracy.
- Wykonanie rysunku graniastopła o określonych wymiarach w trzech rzutach.
- Odczytywanie rzutu poziomego parteru budynku jednorodzinnego sporządzonego w skali 1:50 z uwzględnieniem wymiarowania oraz oznaczeń graficznych.
- Odczytywanie pionowego przekroju budynku jednorodzinnego w skali 1:50.
- Odczytywanie rodzajów kanałów dymowych, spalinowych i wentylacyjnych oraz bruzd i wnęk z dokumentacji sporządzonej w skali 1:50.
- Sporządzanie inwentaryzacyjnego szkicu rzutu poziomego np. pracowni rysunku technicznego, z zachowaniem obowiązujących zasad wymiarowania.

#### **4. Środki dydaktyczne**

Dokumentacja techniczna budynku.

Papiery rysunkowe.

Przybory i przyrządy do rysowania.

Wzory pisma znormalizowanego.

Model rzutni prostokątnej.

Modele konstrukcji budowlanych.

Normy graficznych oznaczeń budowlanych.

Normy oznaczeń elementów budynku.

Modele brył geometrycznych.

Plansze poglądowe, foliogramy, fazogramy.

Rysunki techniczne zwymiarowane i opisane.

Materiały budowlane.

Stół do demonstrowania modeli.

Stoły kreślarskie.

Taśma miernicza.

Przymiary rysunkowe.

#### **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni wyposażonej w stoły kreślarskie, rysownice oraz środki techniczne. Stosując aktywizujące metody nauczania i efektywne metody uczenia się uczniowie nabędą wiadomości, a przede wszystkim umiejętności wykonywania szkiców i rysunków, rzutowania oraz czytania dokumentacji. Należy zwracać uwagę na zachowanie prawidłowej postawy przez uczniów w czasie szkicowania, rysowania i czytania dokumentacji.

Bardzo ważne jest dobre przygotowanie struktury zajęć, sprecyzowanie celów, a także dobór metod, technik i formy nauczania oraz odpowiednich środków dydaktycznych. Przed przystąpieniem do ćwiczeń ważne jest również przygotowanie organizacyjne, związane z zabezpieczeniem materiałów, których zastosowanie usprawni przebieg zajęć. Pokaz rysunków należy ograniczać, a jeżeli jest to niezbędne, odsłaniać je w momencie, kiedy są omawiane, czytane, bądź przerysowywane. Przykładowe ćwiczenia zamieszczone w programie jednostki należy dobierać odpowiednio do możliwości uczniów, dostępności środków dydaktycznych i wyposażenia pracowni. Podczas realizacji określonych ćwiczeń zaleca się korzystanie z opisu technicznego.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Kryteria oceniania powinny dotyczyć poziomu i zakresu realizacji celów kształcenia, a w szczególności:

- czytanie dokumentacji technicznej,
- szkicowanie elementów budynku,
- przedmiarowanie.

Wykonanie ćwiczeń powinno być oceniane w kategoriach: umie, nie umie. Po każdym ćwiczeniu należy sprawdzić postępy uczniów. Zaliczenie jednostki modułowej powinno odbywać się na podstawie uzyskanych wyników testu osiągnięć. Bieżąca analiza postępów uczniów umożliwia nauczycielowi korygowanie metod realizacji celów kształcenia. Wskazane jest notowanie osiągnięć i braków ucznia, dotyczących rysowania i czytania dokumentacji technicznej. Popelniane przez uczniów błędy powinny być interpretowane, uczeń powinien je rozumieć i samodzielnie poprawić. Należy oceniać umiejętność stosowania właściwych oznaczeń, opisywania i wymiarowania rysunków.



## **Jednostka modułowa 713[03].B1.05**

# **Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych**

### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zorganizować stanowiska składowania i magazynowania,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów drzewnych i drewnopochodnych,
- dokonać składowania i magazynowania spoiw budowlanych,
- dokonać składowania i magazynowania kruszyw budowlanych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów metalowych,
- dokonać składowania i magazynowania stolarki budowlanej,
- dokonać składowania i magazynowania szklanych wyrobów budowlanych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów drobnowymiarowych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów prefabrykowanych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów łatwopalnych i niebezpiecznych,
- dokonać składowania i magazynowania materiałów do wykonania instalacji i sieci,
- oszacować ilość magazynowanego i składowanego materiału,
- 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 materiałów z zachowaniem zasad bhp i ppoż. oraz ochrony środowiska.

### **2. Materiał nauczania**

Sposoby przechowywania materiałów na placu budowy.

Miejsca składowania i magazynowania materiałów budowlanych na placu budowy.

Rodzaje składowanych i magazynowanych materiałów budowlanych.

Zasady organizowania stanowisk składowania i magazynowania.

Zasady magazynowania i składowania materiałów budowlanych.

Zasady transportowania materiałów budowlanych na placu budowy zależnie od rodzaju materiałów i sposobu transportu.

Narzędzia i sprzęt do transportu na budowie.

Szacowanie ilości składowanych i magazynowanych materiałów.

Przepisy bhp, ochrony ppoż., zasady ochrony środowiska dotyczące składowania i magazynowania materiałów budowlanych.

### **3. Ćwiczenia**

- Dokonanie podziału materiałów budowlanych (z określonego zestawu) według sposobu przechowywania (miejsce, sposób), zgodnie z zasadami składowania i magazynowania.
- Określanie miejsca i sposobu przechowywania tarcicy w warunkach placu budowy, zgodnie z technicznymi wymaganiami składowania.
- Zapropozowanie miejsca i sposobu przechowywania stali zbrojeniowej w warunkach placu budowy, zgodnie z wymaganiami technicznymi składowania.
- Szacowanie ilości cementu przechowywanego w workach, w magazynie o powierzchni 4,5 m x 6 m i wysokości 3 m, całkowicie wypełnionego, zgodnie z zasadami składowania i magazynowania.
- Demonstrowanie sposobu transportowania pojemnika z substancją szkodliwą o ciężarze powyżej 25 kg, zgodnie z zasadami postępowania z substancjami szkodliwymi i niebezpiecznymi.
- Dobieranie sprzętu pomocniczego do transportu ręcznego materiałów budowlanych (cegła, piasek, zaprawa, elementy długie), ze składowiska na stanowisko pracy, zgodnie z wymaganiami technicznymi transportu materiałów.
- Przygotowanie stanowiska do ręcznego transportu cementu workowanego, układanego w magazynie w stosy, zgodnie z zasadami transportu ręcznego.
- Przygotowanie drogi transportu taczka, po podłożu piaszczystym, z miejsca składowania na stanowisko pracy, zgodnie z wymaganiami technicznymi.

### **4. Środki dydaktyczne**

Plansze, rysunki.

Foliogramy, fazogramy, przezrocza.

Rzutniki.

Sprzęt transportowy.

### **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Realizację materiału nauczania należy oprzeć przede wszystkim na ogólnych zasadach składowania i magazynowania materiałów budowlanych określonych w Polskich Normach i instrukcjach fabrycznych. Każdy uczeń powinien mieć dostęp do tych dokumentów w pracowni. Należy podkreślać aspekty ekonomiczne, bezpieczeństwa i ochrony środowiska, wynikające z prawidłowego składowania i magazynowania

materiałów budowlanych na placu budowy. Nauczanie-uczenie się będzie miało charakter pamięciowy, dotyczący bowiem opanowania zasad przechowywania materiałów. Istotne jest prowadzenie ćwiczeń dotyczących korzystania z dokumentów, kształtowanie prawidłowego podejścia do omawianej tematyki, szczególnie w zakresie transportu. Ze względu na wiek uczniów wielu zagadnień nie można zrealizować praktycznie (dźwiganie większych ciężarów, obsługa mechanicznych urządzeń transportowych). W związku z tym, główną metodą nauczania jest pokaz i analiza dokumentów. Wskazane jest organizowanie wycieczek na teren budowy i do zakładów budowlanych, w celu zapoznania uczniów ze sposobami przechowywania i transportowania materiałów w warunkach rzeczywistych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych ucznia**

Ocenianie powinno uwzględniać cele kształcenia – umiejętności, określone dla jednostki modułowej, dotyczące w szczególności składowania i magazynowania materiałów budowlanych. Należy zwrócić uwagę na miejsce przechowywania oraz sposób układania materiałów. W przypadku transportu należy dokładnie sprawdzić umiejętności posługiwania się prostym sprzętem do transportowania materiałów oraz znajomość zasad zachowania się przy wykorzystaniu maszyn i urządzeń transportowych. Część tych umiejętności można sprawdzić przez wykonywanie zadań praktyczne zbliżonych do zadań proponowanych w ćwiczeniach. W takim przypadku należy stosować ocenianie w kategoriach: umie, nie umie. Należy zwracać szczególną uwagę na materiały, które są ściśle związane z zawodem. Uczeń powinien opanować ogólne zasady przechowywania materiałów na placu budowy, ze szczególnym uwzględnieniem materiałów o krótkim terminie ważności oraz materiałów niebezpiecznych.

## Moduł 713[03].Z1

### Technologia montażu sieci wodociągowych

#### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

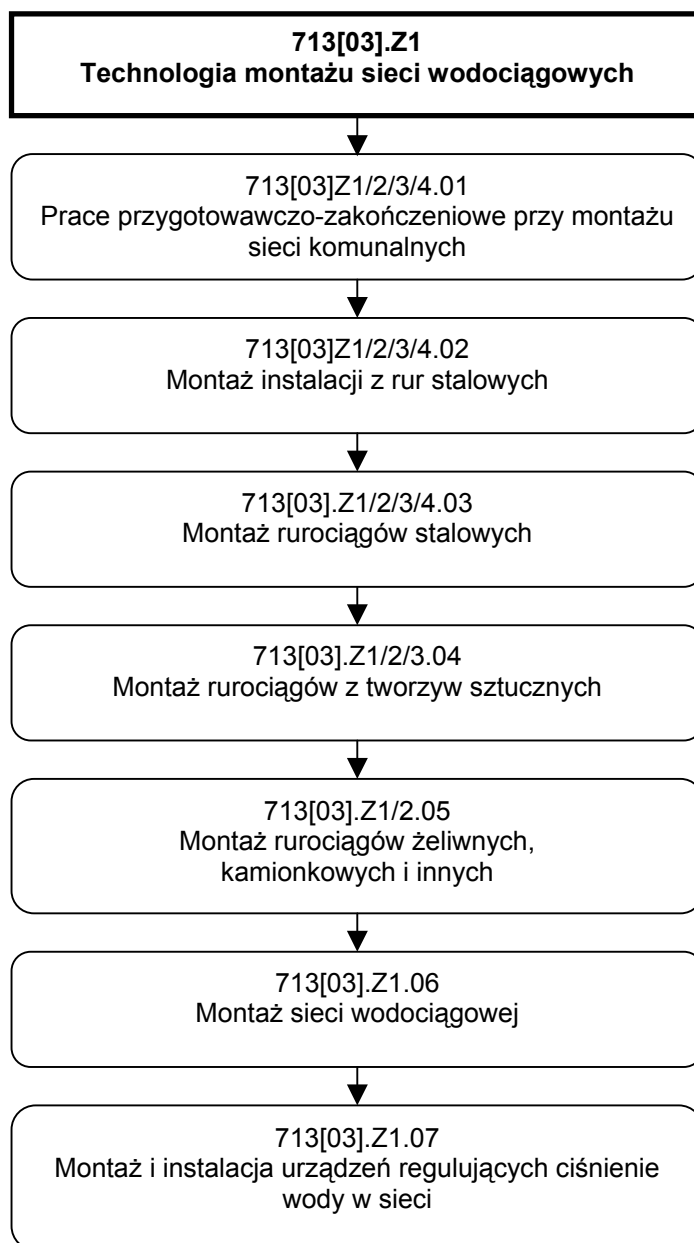
- wykonywać roboty przygotowawczo-zakończeniowe i ziemne przy montażu rurociągów,
- wykonywać połączenia rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonywać połączenia rur stalowych sieciowych metodą spawania elektrycznego,
- montować sieć wodociągową wraz z uzbrojeniem z rur: stalowych, tworzyw sztucznych, żeliwnych, betonowych
- montować urządzenia do regulacji ciśnienia wody w sieci,
- instalować urządzenia do regulacji ciśnienia wody w sieci,
- montować urządzenia do oczyszczania i magazynowania wody w sieci,
- instalować urządzenia do oczyszczania i magazynowania wody w sieci,
- przeprowadzać próbę ciśnienia, płukanie i dezynfekcję sieci wodociągowej,
- przeprowadzać konserwacje sieci wodociągowej,
- korzystać z budowlanej dokumentacji technicznej dotyczącej sieci komunalnych.

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[03].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	120
713[03].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[03].Z1/2/3/4.03	Montaż rurociągów stalowych	298
713[03].Z1/2/3.04	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	98
713[03].Z1/2.05	Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych	38
713[03].Z1.06	Montaż sieci wodociągowej	68
713[03].Z1.07	Montaż i instalacja urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.	34
Razem		950

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura:

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Technologia. WSiP, Warszawa 1998

Dindorf J.: Technologia robót sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. WSiP, Warszawa 1985

Furtak L. , Rabiej St., Wild J.: Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994

Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja cz.1 i cz.2. WSiP, Warszawa 1998

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

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady 1988

Obowiązujące rozporządzenia i zarządzenia ministerialne dotyczące sieci wodociągowych

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci wodociągowych

Czasopisma: Gaz, Woda i technika Sanitarna, Polski Instalator

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

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.01

## Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowej obowiązującej podczas prac przygotowawczych przy montażu sieci komunalnych,
- wykorzystać dokumentację techniczną dotyczącą sieci komunalnych,
- interpretować zapisy ujęte w opisie technicznym i rysunki dotyczące sieci komunalnych,
- rozpoznać rodzaje sieci komunalnych,
- zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy do wykonywania sieci komunalnych,
- dobrać sprzęt, narzędzia i materiały do wykonywania prac przygotowawczych w sieciach komunalnych,
- wykonać proste prace budowlane związane z montażem sieci,
- wykonać wykopy pod rurociągi i obiekty sieciowe,
- zabezpieczyć miejsca wykonywanych robót (wykopów),
- przygotować dno wykopu do ułożenia określonych rurociągów sieciowych,
- wykonać podsypkę pod rurociągi sieciowe,
- ułożyć rurociągi w wykopach,
- dobrać rodzaje zabezpieczenia ścian wykopu, w zależności od jego szerokości i rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną
- wykonać zabezpieczenie ścian wykopu, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami,
- dobrać rodzaje odwodnienia wykopu, w zależności od rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonać odwodnienie wykopu,
- wykonać przejście rurociągów sieciowych przez przeszkody terenowe,
- zasypać wykop po wykonaniu sieci komunalnych,
- wykonać izolacje termiczne, antykorozyjne i przeciwwilgociowe rurociągów i obiektów sieciowych,
- usunąć usterki i nieprawidłowości powstałe podczas wykonywania prac przygotowawczych.

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 sieciach komunalnych.

Dokumentacja techniczna sieci komunalnych.

Rodzaje sieci komunalnych.

Organizacja i likwidacja stanowiska do montażu sieci komunalnych oraz rozliczenie robocizny i materiałów.

Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego.

Proste prace murarskie i betoniarskie związane z montażem sieci komunalnych.

Wykopy związane z montażem sieci komunalnych i ich oznakowanie.

Zabezpieczenia ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Podsypka pod rurociągi.

Odwodnienie wykopów.

Zasypywanie wykopów.

Przejścia rurociągów przez przeszkody terenowe.

Izolacja rurociągów sieciowych: ciepłochronna, antykorozyjna, przeciwwilgociowa.

## **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego do określonych prac, wg dokumentacji.
- Wykonanie prostych prac murarskich i betoniarskich występujących podczas montażu sieci komunalnych, zgodnie z zasadami.
- Wykonanie izolacji rurociągów sieciowych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych wg dokumentacji.
- Wykonanie wykopów pod przewody sieci komunalnych, zabezpieczenie ścian wykopów i ich zasypywanie wg dokumentacji.
- Wykonanie przejść rurociągów przez przeszkody terenowe, wg dokumentacji.
- Dokonanie rozliczenia robocizny oraz zastosowanych materiałów podczas wykonywania prac montażowych sieci komunalnych.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci komunalnych.



Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu sieci komunalnych.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia: do wykonywania przewiertów, przecisków, odwadniania wykopów.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały izolacyjne, materiały do zabezpieczania ścian wykopów, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie wykonywał podczas montażu sieci komunalnych.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest się prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.02

## Montaż instalacji z rur stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji z rur stalowych,
- rozpoznać 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 instalacji,
- wykonać podstawowe operacje obróbki materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych: trasowanie, piłowanie, wiercenie, piłowanie,
- 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 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,
- połączyć rury instalacyjne metodą spawania gazowego: poziomo, pionowo, pod różnymi kątami, spoinami czołowymi, spoinami pachwinowymi,
- wykonać przejścia instalacji z rur stalowych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 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 i 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 wg dokumentacji.
- Cięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gwintowanie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń spawanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń gwintowanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Montowanie instalacji z rur stalowych w budynkach, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych.

Instalacje z rur stalowych. Poradnik.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacjach z rur stalowych.

Foliogramy, filmy przedstawiające elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza 5m, 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 do betonu, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

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

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie wykonywał podczas montażu sieci komunalnych. Ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności

praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu instalacji z rur stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.03

## Montaż rurociągów stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rurociągów stalowych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rurociągów stalowych,
- rozpoznać łączniki do połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur stalowych,
- 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawane pod różnymi kątami,
- wykonać połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z armaturą sieciową,
- wykonać otwory w rurociągach za pomocą cięcia termicznego,
- wykonać odgałęzienia w rurociągu za pomocą spawania,
- wykonać odgałęzienia rurociągów stalowych,
- wykonać zawieszania i podparcia rurociągów,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z aparaturą i urządzeniami pomiarowymi,
- zamocować kompensatory i kolektory na rurociągach stalowych,
- wykonać przejścia rurociągów stalowych na rurociągi wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawanie pod różnymi kątami.

Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych.

Połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych i ich uszczelnianie.

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

Otwory w rurociągach wycinane za pomocą cięcia termicznego.

Odgąłęzienia 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 rurociągów stalowych wg otrzymanej dokumentacji.
- Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych, wg dokumentacji.
- Wykonanie i uszczelnienie połączeń kołnierzowych rurociągów stalowych, wg dokumentacji.
- Montowanie rurociągów i kształtek stalowych oraz podstawowej armatury sieciowej, wg dokumentacji.
- Wykonanie odgałęzień rurociągów, wg otrzymanej 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**

Tekst przewodni do poszczególnych 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).

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

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

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

Urządzenia do cięcia rur.

Zestaw urządzeń do spawania elektrycznego rurociągów.

Zestaw urządzeń do spawania gazowego rurociągów.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie wykonywał podczas montażu sieci komunalnych. Ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Treści tej jednostki modułowej stanowią przygotowanie ucznia do montażu rurociągów stalowych we wszystkich sieciach komunalnych. Są ciągiem zadań związanych z realizacją materiału następnym. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania

zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność szczelnego spawania rurociągów stalowych,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze

szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/04

## Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rur z tworzyw sztucznych,
- rozróżnić łączniki rur z tworzyw sztucznych do połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu rur z tworzyw sztucznych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników z tworzyw sztucznych przewidzianych do montażu,
- dostarczyć elementy przewidziane do montażu rur z tworzyw sztucznych na miejsce montażu,
- wykonać cięcie rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować końcówki rur do montażu,
- zamocować na rurociągach z tworzyw sztucznych kształtki,
- wykonać połączenia nierozłączne rur z tworzyw sztucznych (zgrzewane),
- wykonać połączenia rozłączne rur z tworzyw sztucznych (kielichowe, kołnierzowe),
- wykonać odgałęzienia na rurociągach z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia rurociągów z tworzyw sztucznych z armaturą sieciową,
- wykonać przejścia rurociągów z tworzyw sztucznych na rurociągi z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację techniczną.

Poziom nabytych umiejętności 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 z tworzyw sztucznych.

Rodzaje rur z tworzyw sztucznych do budowy sieci komunalnych.

Stanowisko pracy do zgrzewania rurociągów z tworzyw sztucznych.

Cięcie rur z tworzyw sztucznych i kalibrowanie końcówek.

Połączenia zgrzewane rur z tworzyw sztucznych.

Połączenia kielichowe i kołnierzowe rur z tworzyw sztucznych.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych, ich montaż oraz połączenia z podstawową armaturą.

### **3. Ćwiczenia**

- Wykonanie połączeń zgrzewanych rur z tworzyw sztucznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń kielichowych rur z tworzyw sztucznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń kołnierzowych rur z tworzyw sztucznych, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące montażu rurociągów z tworzyw sztucznych.

Plansze przedstawiające montaż i elementy rurociągów z tworzyw sztucznych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych przy montażu rurociągów z tworzyw sztucznych.

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

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

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

Urządzenia do zgrzewania rur.

Materiały instalacyjne z tworzyw sztucznych stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały uszczelniające, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska

pracy, przygotowania rur z tworzyw sztucznych do montażu oraz łączenia ich metodą zgrzewania.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów z tworzyw sztucznych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,

- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność zgrzewania rurociągów z tworzyw sztucznych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń rurociągów.
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2.05

## Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/ słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- 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,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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, kamionkowych, 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 z rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych na rurociągi wykonane z innych materiałów.



### **3. Ćwiczenia**

- Montowanie rur i kształtek żeliwnych, wg dokumentacji.
- Montowanie rur i kształtek kamionkowych, wg dokumentacji.
- Montowanie rur i kształtek betonowych, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

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

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

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

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

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

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

Materiały instalacyjne żeliwne, kamionkowe i betonowe, stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura.), materiały uszczelniające, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz montażu rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych w sieciach: wodociągowych i kanalizacyjnych. Ważne jest opanowanie przez uczniów umiejętności przygotowania rur wykonanych z różnych materiałów do montażu i łączenia.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji

programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń rurociągów.

- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1.06

## Montaż sieci wodociągowej

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/ słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowej obowiązującej podczas montażu i demontażu rurociągów i uzbrojenia sieci wodociągowych,
- rozpoznać uzbrojenie sieci wodociągowej,
- rozróżnić rodzaje sieci wodociągowej,
- rozróżnić źródła wody i jej ujęcia,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu sieci,
- dobrać i przygotować materiały, potrzebne do montażu rurociągów i uzbrojenia sieci wodociągowych,
- ocenić stan techniczny rur, kształtek i uzbrojenia,
- dobrać narzędzia i sprzęt potrzebny do obróbki rur oraz montażu rurociągów i uzbrojenia,
- dobrać środki do transportu elementów sieci wodociągowych na miejsce montażu,
- przetransportować elementy sieci wodociągowych na miejsce montażu,
- zmontować rurociągi wodociągowe oraz odgałęzienia do przyłączy ze spadkiem, określonym w dokumentacji technicznej,
- sprawdzić poprawność zachowania spadków rurociągów,
- dokonać demontażu rurociągów i uzbrojenia,
- zamontować urządzenia kontrolno-pomiarowe, zabezpieczające i sygnalizacyjne na sieci,
- zamontować uzbrojenie na sieci,
- sprawdzić poprawność zamontowania uzbrojenia,
- zdemontować uzbrojenie i wymieniać uszkodzone elementy,
- wykonać bloki oporowe na sieci,
- sprawdzić poprawność wykonania bloków oporowych,
- wykonać prace związane z konserwacją sieci wodociągowych,
- zamontować i zdemontować wodomierze w sieciach wodociągowych,
- wykonać połączenie przyłącza z rurociągiem sieciowym,
- wykonać przyłącze wodociągowe, zgodnie z dokumentacją,
- sprawdzić poprawność wykonania przyłącza wodociągowego,
- przeprowadzić próby szczelności, ciśnienia sieci oraz przyłączy wodociągowych,
- przeprowadzić płukanie i dezynfekcję sieci i przyłączy wodociągowych,
- przygotować sieć i przyłącza do odbioru technicznego,
- wykonać prace związane z oznakowaniem uzbrojenia sieci,

- przygotować materiały potrzebne do montażu urządzeń oczyszczania i magazynowania wody,
- ocenić stan techniczny urządzeń do oczyszczania i magazynowania wody,
- zamontować i zdemontować urządzenia do oczyszczania i magazynowania wody,
- przeprowadzić próbę szczelności urządzeń do oczyszczania i magazynowania wody,
- wykonać prace związane z konserwacją urządzeń do oczyszczania i magazynowania wody,
- sporządzić obmiar wykonanych robót,
- zlokalizować awarie eksploatowanej sieci,
- dobrać narzędzia i sprzęt potrzebny do eksploatacji i konserwacji sieci wodociągowej,
- przeprowadzić konserwację sieci wodociągowej,
- stosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowych obowiązujących podczas eksploatacji i konserwacji sieci wodociągowych,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 montażu sieci wodociągowych.

Rodzaje sieci wodociągowych.

Źródła wody i jej ujęcia.

Rurociągi sieci wodociągowej i ich montaż.

Uzbrojenie sieci wodociągowej i jego montaż: zasuwy, zawory zwrotne, hydranty ppoż., źródła uliczne, odpowietrzniki i napowietrzacze, odwadniacze.

Bloki oporowe. Przyłącza wodociągowe.

Połączenia przyłączy z sieciami wodociągowymi: poprzez opaskę, poprzez trójnik.

Rodzaje i montaż wodomierzy na sieci wodociągowej.

Próba szczelności sieci i przyłączy wodociągowych.

Płukanie i dezynfekcja sieci i przyłączy wodociągowych.

Urządzenia do oczyszczania i magazynowania wody i ich montaż.

Oznakowanie sieci i uzbrojenia.

## 3. Ćwiczenia

- Montowanie rurociągów sieci wodociągowej z różnych materiałów wraz z uzbrojeniem, wg dokumentacji.

- Wykonanie „wcinki” do rurociągu sieciowego, wg dokumentacji.
- Montowanie przyłącza wodociągowego, wg dokumentacji.
- Wykonywanie próby szczelności, płukania i dezynfekcji sieci wodociągowej, wg przepisów.
- Wykonywanie bloków oporowych na sieci wodociągowej, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci wodociągowych.

Plansze przedstawiające prace przy montażu sieci wodociągowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych przy montażu sieci wodociągowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania: połączenia przyłączy z siecią, próby ciśnieniowej, płukania i dezynfekcji.

Urządzenia do magazynowania i oczyszczania wody.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach wodociągowych (rury, kształtki, złączki, armatura), wodomierze, opaski wodociągowe, materiały do dezynfekcji, materiały do oznakowania wodociągu, materiały pomocnicze.

#### **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Przystępując do zajęć uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów z różnych materiałów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania połączeń sieci.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania w tej jednostce należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 sieci wodociągowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,

- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.
- umiejętność montowania rurociągów sieci wodociągowej i przyłączy z różnych materiałów wraz z uzbrojeniem,
- umiejętność wykonania „wcinki” do istniejącego rurociągu sieciowego,
- umiejętność wykonania próby szczelności, płukania i dezynfekcji sieci wodociągowej.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.



## **Jednostka modułowa 713[03].Z1.07**

### **Montaż i instalacja urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci**

#### **1. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- przygotować materiały potrzebne do instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- ocenić stan techniczny urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci przewidzianych do montażu,
- dobrać narzędzia i sprzęt oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe potrzebne do instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- dobrać środki do transportu urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci na miejsce montażu,
- przetransportować urządzenia regulujące ciśnienie wody w sieci na miejsce montażu,
- wyznaczyć miejsce montażu urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- zainstalować pompy do tłoczenia wody i urządzenia redukujące ciśnienie wody w sieci,
- zainstalować urządzenia AKP i automatykę,
- wykonać połączenie urządzeń regulujących ciśnienie wody z rurociągami sieciowymi,
- zastosować wymagania zawarte w instrukcji instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- zdemontować urządzenia regulujące ciśnienie wody w sieci,
- przeprowadzić ciśnieniowe próby szczelności po wykonaniu instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- usunąć usterki powstałe podczas instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- zlokalizować awarie eksploatowanych urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- usunąć awarie eksploatowanych urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- przeprowadzić przegląd oraz dokonać czynności konserwacyjnych urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.

Rodzaje urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.

Pompy i urządzenia podnoszące ciśnienie wody w sieci i ich instalacja.

Urządzenia redukujące ciśnienie wody w sieci i ich instalacja.

Osprzęt urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci .

Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka stosowanych w urządzeniach regulujących ciśnienie wody w sieci.

Połączenia urządzeń podnoszących i redukujących ciśnienie wody z rurociągami sieciowymi.

Próba szczelności.

## **3. Ćwiczenia**

- Instalowanie pomp i urządzeń podnoszących ciśnienie wody w sieci wraz z osprzętem, wg dokumentacji.
- Instalowanie urządzeń redukujących ciśnienie wody w sieci wraz z osprzętem, wg dokumentacji.
- Wykonanie próby szczelności połączeń, wg przepisów.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.

Plansze przedstawiające prace przy montażu urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas prac przy montażu urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania: próby ciśnieniowej.

Urządzenia regulujące ciśnienie wody w sieci (pompy, zestawy hydroforowe, reduktory) z osprzętem.

Urządzenia AKP i automatyki stosowane przy montażu urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci.

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

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Jest to ostatnia jednostką modułowa w module „Technologia montażu sieci wodociągowej”. Przystępując do realizacji jednostki uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów

z różnych materiałów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania montażu (instalacji) urządzeń, zgodnie z instrukcją producenta.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 instalacji urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność instalacji pomp i urządzeń podnoszących ciśnienie wody w sieci,
- umiejętność instalacji urządzeń redukujących ciśnienie wody w sieci,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie

z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

## Moduł 713[03].Z2

### Technologia montażu sieci kanalizacyjnych

#### 1. Szczegółowe cele kształcenia

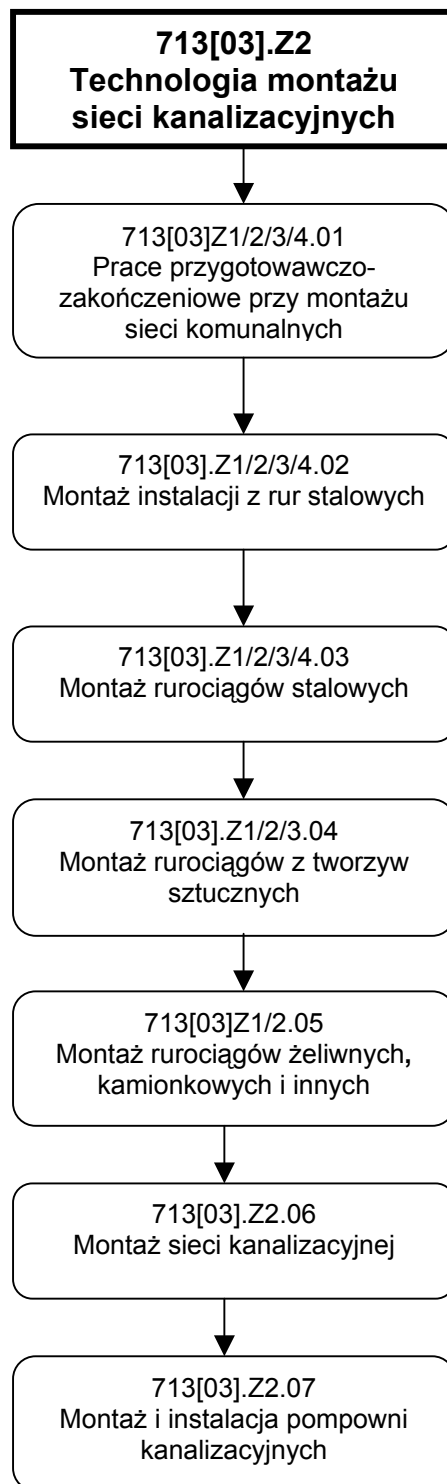
- W wyniku procesu kształcenia uczeń powinien umieć:
- wykonywać roboty przygotowawczo-zakończeniowe i ziemne przy montażu sieci kanalizacyjnych,
- wykonywać połączenia rur stalowych sieciowych metodą spawania elektrycznego,
- montować sieć kanalizacyjną grawitacyjną i tłoczną wraz z uzbrojeniem z rur: kamionkowych, z tworzyw sztucznych, żeliwnych (przyłącza), betonowych,
- wykonywać studzienki kanalizacyjne: przelotowe, kaskadowe, połączeniowe
- montować pompownie kanalizacyjne wraz z wyposażeniem,
- przeprowadzać próbę szczelności sieci kanalizacyjnej,
- przeprowadzać konserwację sieci kanalizacyjnej,
- wykorzystać budowlaną dokumentację techniczną dotyczącą sieci komunalnych.

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 godzinna realizację
713[03].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	120
713[03].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[03].Z1/2/3/4.03	Montaż rurociągów stalowych	298
713[03].Z1/2/3.04	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	98
713[03].Z1/2.05	Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych	38
713[03].Z2.06	Montaż sieci kanalizacyjnej	60
713[03].Z2.07	Montaż i instalacja pompowni kanalizacyjnych	54
Razem		924

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura:

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Technologia. WSiP, Warszawa 1998

Dindrf J.: Technologia robót sieci wodociągowej i kanalizacyjnej. WSiP, Warszawa. 1998

Furtak L. , Rabiej St., Wild J.: Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994  
Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja cz.1 i cz.2. WSiP. Warszawa. 1998  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady, 1988  
Czasopisma: Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Polski Instalator.  
Obowiązujące rozporządzenia i zarządzenia ministerialne dotyczące sieci kanalizacyjnych.  
Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci kanalizacyjnych.

*Wykaz literaturę należy aktualizować w miarę ukazywania się nowych pozycji wydawniczych.*



# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.01

## Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowej obowiązującej podczas prac przygotowawczych przy montażu sieci komunalnych,
- wykorzystać dokumentację techniczną dotyczącą sieci komunalnych,
- zinterpretować zapisy ujęte w opisie technicznym i rysunki dotyczące sieci komunalnych,
- rozpoznać rodzaje sieci komunalnych,
- zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy do wykonywania sieci komunalnych,
- dobrać sprzęt, narzędzia i materiały do wykonywania prac przygotowawczych w sieciach komunalnych,
- wykonać proste prace budowlane związane z montażem sieci,
- wykonać wykopy pod rurociągi i obiekty sieciowe,
- zabezpieczyć miejsca wykonywanych robót (wykopów),
- przygotować dno wykopu do ułożenia określonych rurociągów sieciowych,
- wykonać podsypkę pod rurociągi sieciowe,
- ułożyć rurociągi w wykopach,
- dobrać rodzaje zabezpieczenia ścian wykopu, w zależności od jego szerokości i rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną
- wykonać zabezpieczenie ścian wykopu, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami,
- dobrać rodzaje odwodnienia wykopu, w zależności od rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonać odwodnienie wykopu,
- wykonać przejście rurociągów sieciowych przez przeszkody terenowe,
- zasypać wykop po wykonaniu sieci komunalnych,
- wykonać izolacje termiczne, antykorozyjne i przeciwwilgociowe rurociągów i obiektów sieciowych,
- usunąć usterki i nieprawidłowości powstałe podczas wykonywania prac przygotowawczych.

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 sieciach komunalnych.

Dokumentacja techniczna sieci komunalnych.

Rodzaje sieci komunalnych.

Organizacja i likwidacja stanowiska do montażu sieci komunalnych oraz rozliczenie robocizny i materiałów.

Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego.

Proste prace murarskie i betoniarskie związane z montażem sieci komunalnych.

Wykopy związane z montażem sieci komunalnych i ich oznakowanie.

Zabezpieczenia ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Podsypka pod rurociągi.

Odwodnienie wykopów.

Zasypywanie wykopów.

Przejścia rurociągów przez przeszkody terenowe.

Izolacja rurociągów sieciowych: ciepłochronna, antykorozyjna, przeciwwilgociowa.

## **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego do określonych prac, wg dokumentacji.
- Wykonanie prostych prac murarskich i betoniarskich występujących podczas montażu sieci komunalnych, zgodnie z zasadami.
- Wykonanie izolacji rurociągów sieciowych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych wg dokumentacji.
- Wykonanie wykopów pod przewody sieci komunalnych, zabezpieczenie ścian wykopów i ich zasypywanie wg dokumentacji.
- Wykonanie przejść rurociągów przez przeszkody terenowe, wg dokumentacji.
- Dokonanie rozliczenia robocizny oraz zastosowanych materiałów podczas wykonywania prac montażowych sieci komunalnych.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci komunalnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu sieci komunalnych.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia: do wykonywania przewiertów, przecisków, odwadniania wykopów.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały izolacyjne, materiały do zabezpieczania ścian wykopów, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie wykonywał podczas montażu sieci komunalnych.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.02

## Montaż instalacji z rur stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji z rur stalowych,
- rozpoznać 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 instalacji,
- wykonać podstawowe operacje obróbki materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych: trasowanie, piłowanie, wiercenie, piłowanie,
- 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 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,
- połączyć rury instalacyjne metodą spawania gazowego: poziomo, pionowo, pod różnymi kątami, spoinami czołowymi, spoinami pachwinowymi,
- wykonać przejścia instalacji z rur stalowych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 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 i 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 wg dokumentacji.
- Cięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gwintowanie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń spawanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń gwintowanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Montowanie instalacji z rur stalowych w budynkach, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych.

Instalacje z rur stalowych. Poradnik.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacjach z rur stalowych.

Foliogramy, filmy przedstawiające elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza 5m, 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 do betonu, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

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

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie wielokrotnie powtarzał podczas montażu sieci komunalnych. Ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na „poligonach”.

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności

praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu instalacji z rur stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.



# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.03

## Montaż rurociągów stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rurociągów stalowych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rurociągów stalowych,
- rozpoznać łączniki do połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur stalowych,
- 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawane pod różnymi kątami,
- wykonać połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z armaturą sieciową,
- wycinać otwory w rurociągach za pomocą cięcia termicznego,
- wykonać odgałęzienia w rurociągu za pomocą spawania,
- wykonać odgałęzienia rurociągów stalowych,
- wykonać zawieszania i podparcia rurociągów,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z aparaturą i urządzeniami pomiarowymi,
- zamocować kompensatory i kolektory na rurociągach stalowych,
- wykonać przejścia rurociągów stalowych na rurociągi wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawanie pod różnymi kątami.

Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych.

Połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych i ich uszczelnianie.

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

Otwory w rurociągach wycinane za pomocą cięcia termicznego.

Odgąłęzienia 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 rurociągów stalowych wg otrzymanej dokumentacji.
- Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych, wg dokumentacji.
- Wykonanie i uszczelnienie połączeń kołnierzowych rurociągów stalowych, wg dokumentacji.
- Montowanie rurociągów i kształtek stalowych oraz podstawowej armatury sieciowej, wg dokumentacji.
- Wykonanie odgałęzień rurociągów, wg otrzymanej 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**

Tekst przewodni do poszczególnych 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).

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

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

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

Urządzenia do cięcia rur.

Zestaw urządzeń do spawania elektrycznego rurociągów.

Zestaw urządzeń do spawania gazowego rurociągów.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie często powtarzał podczas montażu sieci komunalnych. Ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Treści tej jednostki modułowej stanowią przygotowanie ucznia do montażu rurociągów stalowych we wszystkich sieciach komunalnych. Są ciągiem zadań związanych z realizacją materiału następnym. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania

zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność szczelnego spawania rurociągów stalowych,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze

szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/04

## Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rur z tworzyw sztucznych,
- rozróżnić łączniki rur z tworzyw sztucznych do połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu rur z tworzyw sztucznych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników z tworzyw sztucznych przewidzianych do montażu,
- dostarczyć elementy przewidziane do montażu rur z tworzyw sztucznych na miejsce montażu,
- wykonać cięcie rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować końcówki rur do montażu,
- zamocować na rurociągach z tworzyw sztucznych kształtki,
- wykonać połączenia nierozłączne rur z tworzyw sztucznych (zgrzewane),
- wykonać połączenia rozłączne rur z tworzyw sztucznych (kielichowe, kołnierzowe),
- wykonać odgałęzienia na rurociągach z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia rurociągów z tworzyw sztucznych z armaturą sieciową,
- wykonać przejścia rurociągów z tworzyw sztucznych na rurociągi z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację techniczną.

Poziom nabytych umiejętności 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 z tworzyw sztucznych.

Rodzaje rur z tworzyw sztucznych do budowy sieci komunalnych.

Stanowisko pracy do zgrzewania rurociągów z tworzyw sztucznych.

Cięcie rur z tworzyw sztucznych i kalibrowanie końcówek.

Połączenia zgrzewane rur z tworzyw sztucznych.

Połączenia kielichowe i kołnierzowe rur z tworzyw sztucznych.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych, ich montaż oraz połączenia z podstawową armaturą.

### **3. Ćwiczenia**

- Wykonanie połączeń zgrzewanych rur z tworzyw sztucznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń kielichowych rur z tworzyw sztucznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń kołnierзовych rur z tworzyw sztucznych, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące montażu rurociągów z tworzyw sztucznych.

Plansze przedstawiające montaż i elementy rurociągów z tworzyw sztucznych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych przy montażu rurociągów z tworzyw sztucznych.

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

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

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

Urządzenia do zgrzewania rur.

Materiały instalacyjne z tworzyw sztucznych stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały uszczelniające, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska

pracy, przygotowania rur z tworzyw sztucznych do montażu oraz ich łączenia metodą zgrzewania.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów z tworzyw sztucznych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,



- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność zgrzewania rurociągów z tworzyw sztucznych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń rurociągów.
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2.05

## Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/ słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- 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,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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, kamionkowych i 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 z rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych na rurociągi wykonane z innych materiałów.

### **3. Ćwiczenia**

- Montowanie rur i kształtek żeliwnych, wg dokumentacji.
- Montowanie rur i kształtek kamionkowych, wg dokumentacji.
- Montowanie rur i kształtek betonowych, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

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

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

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

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

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

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

Materiały instalacyjne żeliwne, kamionkowe i betonowe, stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura.), materiały uszczelniające, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następujących jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności organizacji stanowiska pracy, przygotowania rur wykonanych z różnych materiałów do montażu i łączenia oraz montażu rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych w sieciach: wodociągowych i kanalizacyjnych.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji

programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rur żeliwnych, kamionkowych i betonowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń rurociągów.

- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z2.06

## Montaż sieci kanalizacyjnej.

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu sieci kanalizacyjnej,
- przygotować materiały potrzebne do montażu elementów sieci kanalizacyjnej,
- ocenić stan techniczny rur, kształtek kanalizacyjnych i uzbrojenia sieci kanalizacyjnej,
- dobrać sprzęt i narzędzia do montażu sieci kanalizacyjnej,
- dobrać środki do transportu elementów sieci kanalizacyjnej na miejsce montażu,
- przetransportować elementy sieci kanalizacyjnej na miejsce montażu,
- zamontować rurociągi sieci kanalizacyjnej ze spadkiem zgodnym z dokumentacją techniczną,
- przeprowadzić próbę szczelności zamontowanych rurociągów sieci kanalizacyjnej,
- zamontować lub wykonać uzbrojenie sieci kanalizacyjnej (studzienki kanalizacyjne, wpusty uliczne, przewietrzniki),
- wykonać połączenie przykanalika z siecią kanalizacyjną,
- wykonać przykanalik,
- usunąć ewentualne usterki sieci kanalizacyjnej,
- przygotować sieć kanalizacyjną do odbiorów częściowych i końcowych,
- zlokalizować awarie eksploatowanych sieci kanalizacyjnych,
- usunąć awarie eksploatowanych sieci kanalizacyjnych,
- przeprowadzić przegląd oraz dokonać czynności konserwacyjnych sieci kanalizacyjnych,
- sporządzić obmiar wykonanych robót,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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. Materiały nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

Rodzaje ścieków.

Rodzaje sieci kanalizacyjnej.

Kanały w sieciach kanalizacyjnych.

Rurociągi kanalizacyjne i ich montaż.

Uzbrojenie sieci kanalizacyjnych i jego montaż.

Rodzaje i montaż studzienek kanalizacyjnych.

Próba szczelności sieci kanalizacyjnych.

### **3. Ćwiczenia**

- Montaż rurociągów sieci kanalizacyjnych z różnych materiałów wraz z uzbrojeniem, wg dokumentacji.
- Montaż przykanalika wg dokumentacji.
- Wykonanie próby szczelności sieci kanalizacyjnej, zgodnie z przepisami.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci kanalizacyjnych.

Plansze przedstawiające prace przy montażu sieci kanalizacyjnych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu sieci kanalizacyjnych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania: próby szczelności.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały budowlane do wykonania studni kanalizacyjnych, materiały instalacyjne stosowane w sieciach kanalizacyjnych (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały pomocnicze.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Przystępując do realizacji zadań uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów z różnych materiałów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania połączeń elementów sieci oraz montaż rurociągów z określonymi spadkami.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 sieci kanalizacyjnej,
- umiejętność montażu rurociągów sieci kanalizacyjnych z różnych materiałów wraz z uzbrojeniem,
- umiejętność ułożenia rurociągów z określonymi spadkami,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# **Jednostka modułowa 713[03].Z2.07**

## **Montaż i instalacja pompowni kanalizacyjnych**

### **1.Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych,
- ocenić stan techniczny pompowni kanalizacyjnych przewidzianych do montażu,
- dobrać narzędzia i sprzęt potrzebny do montażu pompowni kanalizacyjnych oraz i rurociągów tłocznych,
- dobrać środki do transportu elementów pompowni kanalizacyjnych oraz rurociągów tłocznych na miejsce montażu,
- dostarczyć elementy pompowni kanalizacyjnych oraz rurociągów tłocznych na miejsce montażu,
- zmontować lub zainstalować pompownie kanalizacyjne,
- zamontować w pompowniach kanalizacyjnych pompy do przepompowywania ścieków i ich osprzęt,
- wykonać w pompowniach rurociągi technologiczne,
- zainstalować w pompowniach kanalizacyjnych urządzenia AKP i automatykę,
- zmontować rurociągi tłoczne,
- zdemontować urządzenia i osprzęt pompowni kanalizacyjnych,
- przeprowadzić ciśnieniowe próby szczelności połączeń po wykonaniu montażu urządzeń pompowni ścieków i rurociągów tłocznych,
- zastosować wymagania zawarte w instrukcji montażu urządzeń stosowanych w pompowniach kanalizacyjnych,
- usunąć usterki powstałe podczas montażu urządzeń pompowni ścieków i rurociągów tłocznych,
- skontrolować pracę pomp do ścieków i pompowni kanalizacyjnych,
- skontrolować pracę urządzeń pomiarowych i dokonać odczytu,
- zlokalizować awarie eksploatowanych pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych,
- usunąć awarie eksploatowanych pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych ,
- sporządzić obmiar wykonanych robót,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 montażu pompowni kanalizacyjnych.  
Rodzaje pompowni i pomp do ścieków.  
Urządzenia do podnoszenia i tłoczenia ścieków i ich instalacja.  
Pompownie kanalizacyjne i ich montaż.  
Rurociągi tłoczne i ich montaż.  
Osprzęt i uzbrojenie pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych.  
Aparatura kontrolno- pomiarowa i automatyka stosowana w pompowniach kanalizacyjnych.  
Próba szczelności połączeń.

## **3. Ćwiczenia**

- Montaż pompowni kanalizacyjnych, wg dokumentacji.
- Instalowanie w pompowni urządzeń do podnoszenia i tłoczenia ścieków, wg dokumentacji.
- Montaż rurociągów tłocznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie próby szczelności połączeń w pompowni kanalizacyjnej, wg przepisów.
- Wykonanie próby szczelności rurociągów tłocznych, wg przepisów.

Sposób wykonania ćwiczenia 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 poszczególnych ćwiczeń.  
Dokumentacja techniczna.  
Polskie Normy i Normy Branżowe dotyczące pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych.  
Plansze przedstawiające prace przy montażu pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych.  
Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych.  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.  
Zestaw narzędzi kontrolno-pomiarowych (taśma miernicza, suwmiarka, przymiar kreskowy, poziomnica).

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

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

podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania próby ciśnieniowej.

Pompy i pompownie kanalizacyjne z osprzętem.

Urządzenia AKP i automatyki stosowane przy montażu pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach kanalizacyjnych (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały pomocnicze.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Jest to ostatnia jednostką modułowa w module „Technologia montażu sieci kanalizacyjnej”. Przystępując do realizacji zadań uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów z różnych materiałów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania montażu (instalacji) urządzeń, zgodnie z instrukcją producenta oraz wykonywanie szczelnych połączeń.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 pompowni kanalizacyjnych i rurociągów tłocznych,
- umiejętność montażu pompowni kanalizacyjnych,
- umiejętność instalowania w pompowni urządzeń do podnoszenia i tłoczenia ścieków,
- umiejętność montażu rurociągów tłocznych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”,

należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Moduł 713[03].Z3

## Technologia montażu sieci gazowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

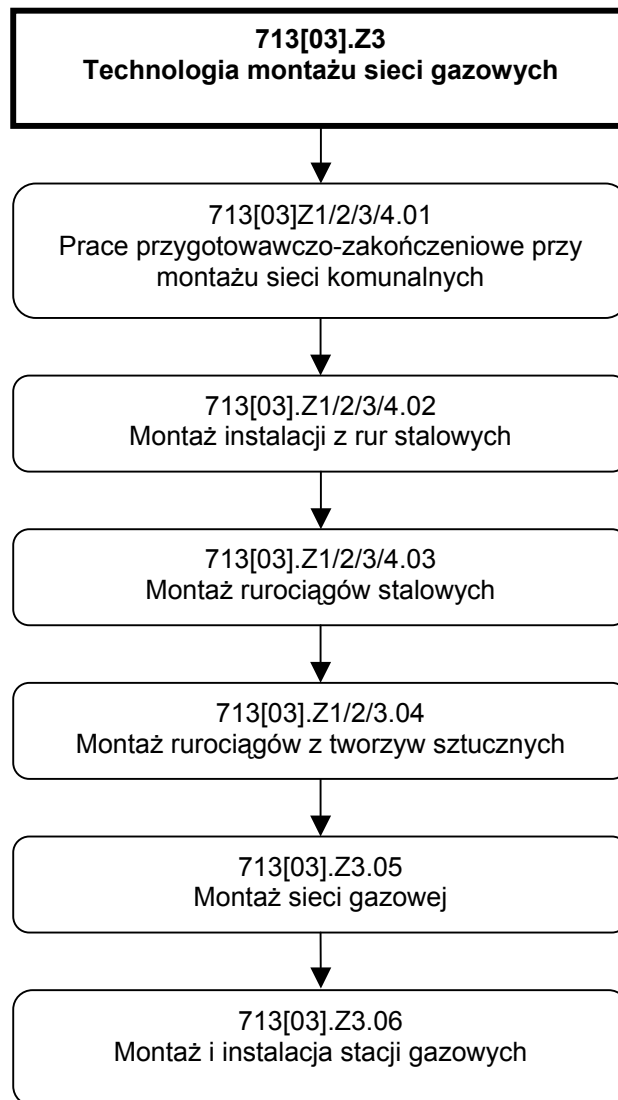
- W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:
- wykonywać roboty przygotowawczo-zakończeniowe i ziemne przy montażu sieci gazowych,
- wykonywać połączenia rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonywać połączenia rur stalowych sieciowych metodą spawania elektrycznego,
- montować sieć gazową niskiego i średniego ciśnienia wraz z uzbrojeniem z rur: stalowych, tworzyw sztucznych,
- przeprowadzać próbę ciśnienia sieci gazowej,
- montować z gotowych elementów urządzenia stacji gazowej,
- instalować prefabrykowaną stację gazową,
- korzystać z budowlanej dokumentacji technicznej dotyczącej sieci komunalnych.

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[03].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	120
713[03].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[03].Z1/2/3/4.03	Montaż rurociągów stalowych	298
713[03].Z1/2/3.04	Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	98
713[03].Z3.05	Montaż sieci gazowej	70
713[03].Z3.06	Montaż i instalacja stacji gazowych	44
	Razem	886

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura:

Bąkowski K.: Gazyfikacja. WNT, Warszawa 1996

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Technologia. WSiP, Warszawa 1998

Czajkowski M., Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. WSiP, Warszawa 1992

Dzierżawski T.: Gazownictwo i Ciepłownictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1996

Furtak L. , Rabiej St., Wild J: Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994

Karpiński M.: Instalacja gazu. WSiP, Warszawa 2000

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

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady, 1988



Zajda R., Gebhardt Z.: Instalacje gazowe oraz lokalne sieci gazów płynnych. Warszawa 1995

Czasopisma: Gaz, Woda i Technika Sanitarna, Polski Instalator.

Obowiązujące rozporządzenia i zarządzenia ministerialne dotyczące sieci gazowniczych.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci gazowych.

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

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.01

## Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowej obowiązującej podczas prac przygotowawczych przy montażu sieci komunalnych,
- wykorzystać dokumentację techniczną dotyczącą sieci komunalnych,
- interpretować zapisy ujęte w opisie technicznym i rysunki dotyczące sieci komunalnych,
- rozpoznać rodzaje sieci komunalnych,
- zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy do wykonywania sieci komunalnych,
- dobrać sprzęt, narzędzia i materiały do wykonywania prac przygotowawczych w sieciach komunalnych,
- wykonać proste prace budowlane związane z montażem sieci,
- wykonać wykopy pod rurociągi i obiekty sieciowe,
- zabezpieczyć miejsca wykonywanych robót (wykopów),
- przygotować dno wykopu do ułożenia określonych rurociągów sieciowych,
- wykonać podsypkę pod rurociągi sieciowe,
- ułożyć rurociągi w wykopach,
- dobrać rodzaje zabezpieczenia ścian wykopu, w zależności od jego szerokości i rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną
- wykonać zabezpieczenie ścian wykopu, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami,
- dobrać rodzaje odwodnienia wykopu, w zależności od rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonać odwodnienie wykopu,
- wykonać przejście rurociągów sieciowych przez przeszkody terenowe,
- zasypać wykop po wykonaniu sieci komunalnych,
- wykonać izolacje termiczne, antykorozyjne i przeciwwilgociowe rurociągów i obiektów sieciowych,
- usunąć usterki i nieprawidłowości powstałe podczas wykonywania prac przygotowawczych.

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 sieciach komunalnych.

Dokumentacja techniczna sieci komunalnych.

Rodzaje sieci komunalnych.

Organizacja i likwidacja stanowiska do montażu sieci komunalnych oraz rozliczenie robocizny i materiałów.

Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego.

Proste prace murarskie i betoniarskie związane z montażem sieci komunalnych.

Wykopy związane z montażem sieci komunalnych i ich oznakowanie.

Zabezpieczenia ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Podsypka pod rurociągi.

Odwodnienie wykopów.

Zasypywanie wykopów.

Przejścia rurociągów przez przeszkody terenowe.

Izolacja rurociągów sieciowych: ciepłochronna, antykorozyjna, przeciwwilgociowa.

## **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego do określonych prac, wg dokumentacji.
- Wykonanie prostych prac murarskich i betoniarskich występujących podczas montażu sieci komunalnych, zgodnie z zasadami.
- Wykonanie izolacji rurociągów sieciowych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych wg dokumentacji.
- Wykonanie wykopów pod przewody sieci komunalnych, zabezpieczenie ścian wykopów i ich zasypywanie wg dokumentacji.
- Wykonanie przejść rurociągów przez przeszkody terenowe, wg dokumentacji.
- Dokonanie rozliczenia robocizny oraz zastosowanych materiałów podczas wykonywania prac montażowych sieci komunalnych.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci komunalnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu sieci komunalnych.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia: do wykonywania przewiertów, przecisków, odwadniania wykopów.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały izolacyjne, materiały do zabezpieczania ścian wykopów, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie często powtarzał podczas montażu sieci komunalnych.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.02

## Montaż instalacji z rur stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji z rur stalowych,
- rozpoznać 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 instalacji,
- wykonać podstawowe operacje obróbki materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych: trasowanie, piłowanie, wiercenie, piłowanie,
- 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 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,
- połączyć rury instalacyjne metodą spawania gazowego: poziomo, pionowo, pod różnymi kątami, spoinami czołowymi, spoinami pachwinowymi,
- wykonać przejścia instalacji z rur stalowych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 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 i 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 wg dokumentacji.
- Cięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gwintowanie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń spawanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń gwintowanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Montowanie instalacji z rur stalowych w budynkach, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych.

Instalacje z rur stalowych. Poradnik.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacjach z rur stalowych.

Foliogramy, filmy przedstawiające elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza 5m, 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 do betonu, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

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

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie wykonywał podczas montażu sieci komunalnych. Ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności



praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu instalacji z rur stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.03

## Montaż rurociągów stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rurociągów stalowych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rurociągów stalowych,
- rozpoznać łączniki do połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur stalowych,
- 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawane pod różnymi kątami,
- wykonać połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z armaturą sieciową,
- wycinać otwory w rurociągach za pomocą cięcia termicznego,
- wykonać odgałęzienia w rurociągu za pomocą spawania,
- wykonać odgałęzienia rurociągów stalowych,
- wykonać zawieszania i podparcia rurociągów,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z aparaturą i urządzeniami pomiarowymi,
- zamocować kompensatory i kolektory na rurociągach stalowych,
- wykonać przejścia rurociągów stalowych na rurociągi wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawanie pod różnymi kątami.

Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych.

Połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych i ich uszczelnianie.

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

Otwory w rurociągach wycinane za pomocą cięcia termicznego.

Odgąłęzienia 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 rurociągów stalowych wg otrzymanej dokumentacji.
- Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych, wg dokumentacji.
- Wykonanie i uszczelnienie połączeń kołnierzowych rurociągów stalowych, wg dokumentacji.
- Montowanie rurociągów i kształtek stalowych oraz podstawowej armatury sieciowej, wg dokumentacji.
- Wykonanie odgałęzień rurociągów, wg otrzymanej 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**

Tekst przewodni do poszczególnych 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).

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

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

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

Urządzenia do cięcia rur.

Zestaw urządzeń do spawania elektrycznego rurociągów.

Zestaw urządzeń do spawania gazowego rurociągów.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy, przygotowywania rur stalowych do montażu i łączenia rur metodą spawani. Treści tej jednostki modułowej stanowią przygotowanie ucznia do montażu rurociągów stalowych we wszystkich sieciach komunalnych i będą wykorzystywane w innych modułach. Są ciągiem zadań związanych z realizacją materiału następnych Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność szczelnego spawania rurociągów stalowych,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”,

należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/04

## Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rur z tworzyw sztucznych,
- rozróżnić łączniki rur z tworzyw sztucznych do połączeń rozłącznych i nierozłącznych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu rur z tworzyw sztucznych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników z tworzyw sztucznych przewidzianych do montażu,
- dostarczyć elementy przewidziane do montażu rur z tworzyw sztucznych na miejsce montażu,
- wykonać cięcie rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować końcówki rur do montażu,
- zamocować kształtki na rurociągach z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia nierozłączne rur z tworzyw sztucznych (zgrzewane),
- wykonać połączenia rozłączne rur z tworzyw sztucznych (kielichowe, kołnierzowe),
- wykonać odgałęzienia na rurociągach z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia rurociągów z tworzyw sztucznych z armaturą sieciową,
- wykonać przejścia rurociągów z tworzyw sztucznych na rurociągi z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację techniczną.

Poziom nabytych umiejętności 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 z tworzyw sztucznych.

Rodzaje rur z tworzyw sztucznych do budowy sieci komunalnych.

Stanowisko pracy do zgrzewania rurociągów z tworzyw sztucznych.

Cięcie rur z tworzyw sztucznych i kalibrowanie końcówek.

Połączenia zgrzewane rur z tworzyw sztucznych.

Połączenia kielichowe i kołnierzowe rur z tworzyw sztucznych.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych, ich montaż oraz połączenia z podstawową armaturą.

### **3. Ćwiczenia**

- Wykonanie połączeń zgrzewanych rur z tworzyw sztucznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń kielichowych rur z tworzyw sztucznych, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń kołnierzowych rur z tworzyw sztucznych, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące montażu rurociągów z tworzyw sztucznych.

Plansze przedstawiające montaż i elementy rurociągów z tworzyw sztucznych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych przy montażu rurociągów z tworzyw sztucznych.

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

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

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

Urządzenia do zgrzewania rur.

Materiały instalacyjne z tworzyw sztucznych stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały uszczelniające, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska



pracy, przygotowania rur z tworzyw sztucznych do montażu oraz ich łączenia metodą zgrzewania.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów z tworzyw sztucznych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,

- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność zgrzewania rurociągów z tworzyw sztucznych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń rurociągów.
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z3.05

## Montaż sieci gazowej

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/ słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu sieci gazowej,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu sieci gazowej,
- przygotować materiały potrzebne do montażu sieci gazowej,
- ocenić stan techniczny rur, kształtek gazowych i uzbrojenia sieci gazowej,
- dobrać sprzęt i narzędzia do montażu sieci gazowej,
- zamontować rurociągi sieci i przyłączy gazowych,
- wykonać połączenia przyłączy z siecią gazową,
- zamontować rury ochronne na gazociągach,
- zamontować uzbrojenie sieci gazowej,
- przeprowadzić próbę szczelności zamontowanych rurociągów sieci i przyłączy gazowych,
- zamontować urządzenia pomiarowe, zabezpieczające i sygnalizacyjne stosowane w sieci gazowej,
- usunąć usterki sieci gazowej,
- przygotować sieć gazową do odbiorów częściowych i końcowych,
- wykonać oznakowanie sieci gazowej,
- zdemontować elementy sieci gazowej,
- zlokalizować i usunąć awarie eksploatowanych sieci gazowych,
- przeprowadzić przegląd oraz dokonać czynności konserwacyjnych sieci gazowych,
- sporządzić obmiar wykonanych robót,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 montażu sieci gazowej.

Rodzaje i właściwości gazu.

Magazynowanie gazu.

Rodzaje gazociągów.

Rurociągi sieci gazowej i ich montaż. Przyłącza domowe.

Rury ochronne na gazociągach.

Uzbrojenia sieci gazowej.

Oznakowanie sieci gazowej.  
Próba szczelności sieci gazowej.

### **3. Ćwiczenia**

- Montaż rurociągów sieci gazowej wraz z uzbrojeniem, wg dokumentacji.
- Montaż rur ochronnych na gazociągach, wg dokumentacji.
- Wykonanie oznakowanie sieci gazowej, wg przepisów.
- Wykonanie próby szczelności sieci gazowej, wg przepisów.

Sposób wykonania ćwiczenia 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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci gazowych.

Plansze przedstawiające prace przy montażu sieci gazowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu sieci gazowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania próby ciśnieniowej.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach gazowych (rury, rury ochronne, kształtki, złączki, armatura), materiały do oznakowania gazociągu, wodociągu, materiały pomocnicze.

### **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Przystępując do realizacji uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów stalowych i z tworzyw sztucznych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania połączeń elementów sieci. Do pracy przy gazociągach wymagane są specjalistyczne uprawnienia oraz ze

względu na bardzo duże zagrożenie bezpieczeństwa, ćwiczenia należy wykonać w warunkach symulacyjnych przy użyciu bezpiecznego środka zastępującego czynnik roboczy.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

Po zaliczeniu ćwiczenia praktycznego zaleca się, aby każdy uczeń uczestniczył w pokazie napełniania gazociągu w warunkach rzeczywistych.

## **6. Propozycje metod sprawdzania i oceny osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 sieci gazowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność montażu rurociągów i uzbrojenia sieci gazowej,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z3.06

## Montaż i instalacja stacji gazowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/ słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu lub instalacji stacji gazowych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu lub instalacji stacji gazowych,
- ocenić stan techniczny elementów stacji gazowych przygotowywanych do montażu,
- dobrać narzędzia, sprzęt, przyrządy kontrolno-pomiarowe potrzebne do montażu i instalacji stacji gazowych,
- dobrać środki do transportu elementów stacji gazowych na miejsce montażu,
- dostarczyć elementy stacji gazowych na miejsce montażu,
- ustalić kolejność montażu elementów stacji gazowych,
- wyznaczyć miejsce montażu poszczególnych elementów stacji gazowych,
- zamontować urządzenia i wyposażenie stacji gazowych,
- zainstalować kompaktowe stacje gazowe,
- zamontować osprzęt stacji gazowych,
- zainstalować aparaturę kontrolno-pomiarową i urządzenia zabezpieczające i sygnalizujące w stacjach gazowych,
- wykonać podłączenie stacji gazowych do sieci gazowej,
- przeprowadzić próbę szczelności elementów stacji gazowych po wykonaniu montażu lub instalacji,
- dokonać regulacji zamontowanych urządzeń stacji gazowych,
- zastosować wymagania zawarte w instrukcji montażu urządzeń stosowanych w stacji gazowej,
- usunąć usterki powstałe podczas montażu lub instalacji stacji gazowych,
- skontrolować pracę urządzeń stacji gazowych,
- skontrolować urządzenia pomiarowe i dokonać odczytu,
- zlokalizować awarie eksploatowanych stacji gazowych,
- usunąć awarie eksploatowanych stacji gazowych,
- sporządzić obmiar wykonanych robót,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 montażu stacji gazowych.

Rodzaje stacji gazowych: szafkowe, na wolnym powietrzu, w budynkach, podziemne, redukcyjne, pomiarowe, rozdzielcze.

Rodzaje i montaż gazomierzy sieciowych.

Wyposażenie stacji gazowych: filtry odpylające, podgrzewacze gazu, urządzenia zabezpieczające, aparatura kontrolno-pomiarowa, urządzenia do nawadniania gazu, przewody akumulacyjne i pomocnicze.

Stacje redukcyjne i ich montaż.

Aparatura kontrolno- pomiarowa i automatyka stosowana w stacjach gazowych.

Próba szczelności.

## **2. Ćwiczenia**

- Montaż elementów stacji gazowych, wg dokumentacji.
- Instalowanie kompaktowych stacji gazowych, wg dokumentacji.
- Wykonanie próby szczelności połączeń elementów stacji gazowej, wg przepisów.

Sposób wykonania ćwiczenia 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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące stacji gazowych.

Plansze przedstawiające prace przy montażu stacji gazowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu stacji gazowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania próby ciśnieniowej.

Elementy stacji gazowych (filtry odpylające, podgrzewacze gazu, urządzenia zabezpieczające, urządzenia do nawadniania gazu, przewody akumulacyjne i pomocnicze, gazomierze stosowane w sieciach gazowych).



Urządzenia AKP i automatyki stosowane przy montażu stacji gazowych  
Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały pomocnicze.

## **5. Wskazówki metodyczne do realizacji materiału**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Jest to ostatnia jednostką modułowa w module „Technologia montażu sieci gazowej”. Przystępując do realizacji zadań uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów z różnych materiałów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania montażu (instalacji) urządzeń, zgodnie z instrukcją producenta oraz wykonywanie szczelnych połączeń.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na „poligonach”.

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 lub instalacji stacji gazowych,
- umiejętność montażu elementów stacji gazowej
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Moduł 713[03].Z4

## Technologia montażu sieci ciepłych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

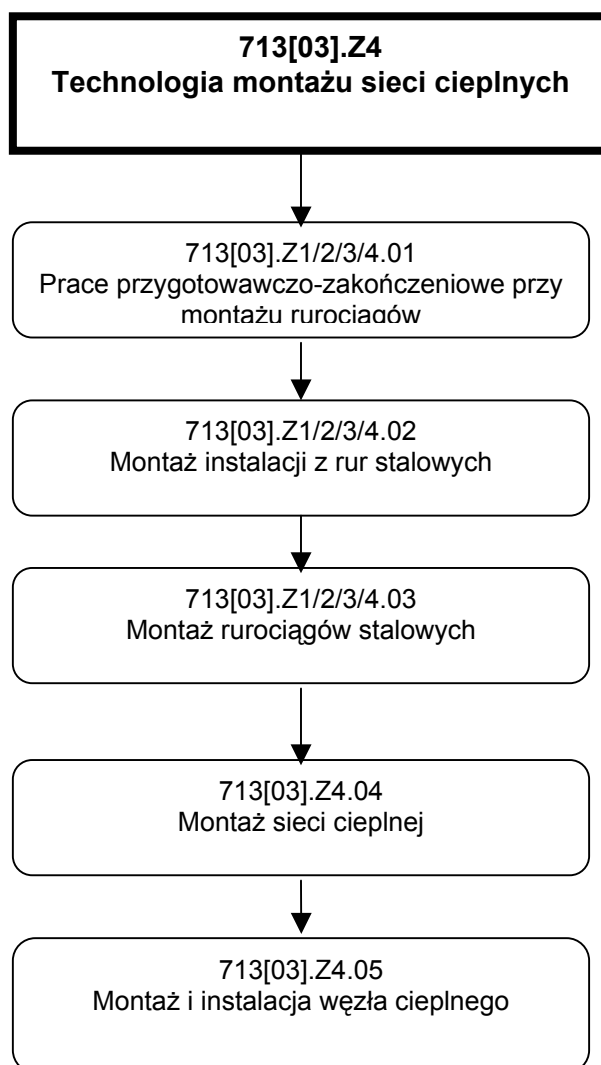
- wykonywać roboty przygotowawczo-zakończeniowe i ziemne przy montażu sieci ciepłych,
- wykonywać połączenia rur stalowych sieciowych, metodą spawania elektrycznego,
- montować sieć ciepłą wraz z uzbrojeniem, w kanałach ciepłowniczych i z rur preizolowanych,
- montować z gotowych elementów węzeł cieplny,
- instalować kompaktowe węzły cieplne,
- przeprowadzać próbę szczelności i płukanie sieci cieplnej,
- izolować ciepłochronnie sieć ciepłą,
- przeprowadzać naprawę i konserwację sieci cieplnej,
- przestrzegać przepisów bhp i ochrony ppoż. podczas wykonywania prac,
- korzystać z budowlanej dokumentacji technicznej dotyczącej sieci komunalnej.

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

### 2. Wykaz jednostek modułowych

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[03].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych	120
713[03].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[03].Z1/2/3/4.03	Montaż rurociągów stalowych	298
713[03].Z4.04	Montaż sieci cieplnej	60
713[03].Z4.05	Montaż i instalacja węzła cieplnego	54
Razem		788

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Technologia. WSiP, Warszawa 1998

Czajkowski M., Dzierżawski T.: Gazownictwo i Ciepłownictwo. WSiP, Warszawa 1992

Dzierżawski T.: Gazownictwo i Ciepłownictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1996

Furtak L., Rabiej St., Wild J.: Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1994

Krygier K.: Sieci ciepłownicze. Materiały pomocnicze do ćwiczeń. 1995

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

Warunki techniczne projektowania, wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych. C.O.B.R.T.I Instal, Warszawa 1996  
Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, Tom II. Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady 1988  
Czasopisma: Ciepłownictwo, Ogrzewnictwo i Wentylacja; Gaz, Woda i technika Sanitarna; Polski Instalator  
Obowiązujące rozporządzenia i zarządzenia ministerialne dotyczące sieci ciepłych.  
Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci ciepłych.

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

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.01

## Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowej obowiązującej podczas prac przygotowawczych przy montażu sieci komunalnych,
- wykorzystać dokumentację techniczną dotyczącą sieci komunalnych,
- interpretować zapisy ujęte w opisie technicznym i rysunki dotyczące sieci komunalnych,
- rozpoznać rodzaje sieci komunalnych,
- zorganizować i zlikwidować stanowisko pracy do wykonywania sieci komunalnych,
- dobrać sprzęt, narzędzia i materiały do wykonywania prac przygotowawczych w sieciach komunalnych,
- wykonać proste prace budowlane związane z montażem sieci,
- wykonać wykopy pod rurociągi i obiekty sieciowe,
- zabezpieczyć miejsca wykonywanych robót (wykopów),
- przygotować dno wykopu do ułożenia określonych rurociągów sieciowych,
- wykonać podsypkę pod rurociągi sieciowe,
- ułożyć rurociągi w wykopach,
- dobrać rodzaje zabezpieczenia ścian wykopu, w zależności od jego szerokości i rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną
- wykonać zabezpieczenie ścian wykopu, zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami,
- dobrać rodzaje odwodnienia wykopu, w zależności od rodzaju gruntu, zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonać odwodnienie wykopu,
- wykonać przejście rurociągów sieciowych przez przeszkody terenowe,
- zasypać wykop po wykonaniu sieci komunalnych,
- wykonać izolacje termiczne, antykorozyjne i przeciwwilgociowe rurociągów i obiektów sieciowych,
- usunąć usterki i nieprawidłowości powstałe podczas wykonywania prac przygotowawczych.

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 sieciach komunalnych.

Dokumentacja techniczna sieci komunalnych.

Rodzaje sieci komunalnych.

Organizacja i likwidacja stanowiska do montażu sieci komunalnych oraz rozliczenie robocizny i materiałów.

Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego.

Proste prace murarskie i betoniarskie związane z montażem sieci komunalnych.

Wykopy związane z montażem sieci komunalnych i ich oznakowanie.

Zabezpieczenia ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Podsypka pod rurociągi.

Odwodnienie wykopów.

Zasypywanie wykopów.

Przejścia rurociągów przez przeszkody terenowe.

Izolacja rurociągów sieciowych: ciepłochronna, antykorozyjna, przeciwwilgociowa.

## **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego do określonych prac, wg dokumentacji.
- Wykonanie prostych prac murarskich i betoniarskich występujących podczas montażu sieci komunalnych, zgodnie z zasadami.
- Wykonanie izolacji rurociągów sieciowych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych wg dokumentacji.
- Wykonanie wykopów pod przewody sieci komunalnych, zabezpieczenie ścian wykopów i ich zasypywanie wg dokumentacji.
- Wykonanie przejść rurociągów przez przeszkody terenowe, wg dokumentacji.
- Dokonanie rozliczenia robocizny oraz zastosowanych materiałów podczas wykonywania prac montażowych sieci komunalnych.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci komunalnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu sieci komunalnych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu sieci komunalnych.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia: do wykonywania przewiertów, przecisków, odwadniania wykopów.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały izolacyjne, materiały do zabezpieczania ścian wykopów, 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 sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie często powtarzał podczas montażu sieci komunalnych.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 przygotowawczych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.02

## Montaż instalacji z rur stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji z rur stalowych,
- rozpoznać 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 instalacji,
- wykonać podstawowe operacje obróbki materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych: trasowanie, piłowanie, wiercenie, piłowanie,
- 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 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,
- połączyć rury instalacyjne metodą spawania gazowego: poziomo, pionowo, pod różnymi kątami, spoinami czołowymi, spoinami pachwinowymi,
- wykonać przejścia instalacji z rur stalowych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 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 i 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 wg dokumentacji.
- Cięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gięcie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Gwintowanie rur stalowych do montażu, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń spawanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Wykonanie połączeń gwintowanych rur stalowych metodą spawania gazowego, wg dokumentacji.
- Montowanie instalacji z rur stalowych w budynkach, wg 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**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych.

Instalacje z rur stalowych. Poradnik.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacjach z rur stalowych.

Foliogramy, filmy przedstawiające elementy i urządzenia instalacji z rur stalowych.

Narzędzia kontrolno-pomiarowe: taśma miernicza 5m, 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 do betonu, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

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

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie często powtarzał podczas montażu sieci komunalnych. Ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na „poligonach”.

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności

praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu instalacji z rur stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z1/2/3/4.03

## Montaż rurociągów stalowych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu rurociągów stalowych,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu rurociągów stalowych,
- rozpoznać łączniki do połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur stalowych,
- 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawane pod różnymi kątami,
- wykonać połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z armaturą sieciową,
- wycinać otwory w rurociągach za pomocą cięcia termicznego,
- wykonać odgałęzienia w rurociągu za pomocą spawania,
- wykonać odgałęzienia rurociągów stalowych,
- wykonać zawieszania i podparcia rurociągów,
- wykonać połączenia rurociągów stalowych z aparaturą i urządzeniami pomiarowymi,
- zamocować kompensatory i kolektory na rurociągach stalowych,
- wykonać przejścia rurociągów stalowych na rurociągi wykonane z innych materiałów,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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, spawanie pachwinowe, spawanie poziome, spawanie pionowe, spawanie pod różnymi kątami.

Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych.

Połączenia kołnierzowe rurociągów stalowych i ich uszczelnianie.

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

Otwory w rurociągach wycinane 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 rurociągów stalowych wg otrzymanej dokumentacji.
- Osadzanie kołnierzy, kolan i trójników na rurociągach stalowych, wg dokumentacji.
- Wykonanie i uszczelnienie połączeń kołnierzowych rurociągów stalowych, wg dokumentacji.
- Montowanie rurociągów i kształtek stalowych oraz podstawowej armatury sieciowej, wg dokumentacji.
- Wykonanie odgałęzień rurociągów, wg otrzymanej 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**

Tekst przewodni do poszczególnych 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).

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

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

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

Urządzenia do cięcia rur.

Zestaw urządzeń do spawania elektrycznego rurociągów.

Zestaw urządzeń do spawania gazowego rurociągów.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej należy traktować jako podstawowe i niezbędne do dalszej nauki we wszystkich modułach dotyczących sieci komunalnych. Zadania powinny być traktowane jako nieodłączne elementy specjalistycznych zadań przy montażu sieci komunalnych. Stanowią zintegrowany ciąg zadań z zadaniami określonymi w następnych jednostkach modułowych. Szczególnie istotne w tej jednostce jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji, które będzie często powtarzał podczas montażu sieci komunalnych, a zwłaszcza przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania. Treści tej jednostki modułowej stanowią przygotowanie ucznia do montażu rurociągów stalowych we wszystkich sieciach komunalnych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania muszą odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych, pod nadzorem nauczyciela. Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 i montażu rurociągów stalowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczych,
- umiejętność łączenia rur stalowych metodą spawania,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność szczelnego spawania rurociągów stalowych,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci komunalnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”,

należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z4.04

## Montaż sieci cieplnej

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/ słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące podczas wykonywania sieci cieplnej,
- zaplanować kolejność wykonywanych robót przy montażu sieci cieplnych,
- przygotować materiały potrzebne do montażu rurociągów i uzbrojenia sieci cieplnej,
- ocenić stan techniczny rur, kształtek i uzbrojenia przygotowanego do montażu sieci cieplnej,
- dobrać narzędzia i sprzęt potrzebny do obróbki rur oraz montażu rurociągów i uzbrojenia sieci cieplnej,
- dobrać środki do transportu elementów sieci cieplnej na miejsce montażu,
- przetransportować elementy sieci cieplnej na miejsce montażu,
- wyznaczyć miejsca montażu podpór, uzbrojenia, kompensatorów wydłużeń cieplnych,
- zamontować przewody zasilające i powrotne sieci cieplnej w kanałach,
- zamontować przewody zasilające i powrotne sieci cieplnej z rur preizolowanych ,
- zainstalować urządzenia AKP, automatyki i sygnalizacji alarmowej,
- wykonać podporę stałą i ślizgową,
- wykonać komorę ciepłowniczą,
- wykonać kanały sieci cieplnej,
- zamontować kompensatory wydłużeń cieplnych,
- wykonać izolację termiczną przewodów sieci cieplnej,
- skontrolować poprawność montażu rurociągów sieci cieplnej,
- usunąć ewentualne usterki w sieci cieplnej,
- dokonać montażu uzbrojenia sieci cieplnej,
- sprawdzić poprawność montażu uzbrojenia sieci cieplnej,
- skontrolować prawidłowość działania zamontowanego uzbrojenia sieci cieplnej,
- usunąć usterki występujące w uzbrojeniu sieci cieplnej,
- połączyć węzły cieplne z sieci cieplnej,
- wykonać próbę szczelności sieci cieplnych,
- dokonać płukania sieci cieplnych,
- przygotować sieć cieplną do odbiorów częściowych i końcowych,
- zdemontować elementy sieci cieplnej,
- zlokalizować awarie eksploatowanych sieci cieplnych,

- usunąć awarie eksploatowanych sieci ciepłych,
- przeprowadzić przegląd oraz dokonać czynności konserwacyjnych sieci ciepłych,
- sporządzić obmiar wykonanych robót,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 montażu sieci ciepłej.

Rodzaje sieci ciepłych.

Sieci ciepłe z rur preizolowanych.

Rurociągi montowane w kanałach ciepłowniczych.

Punkty stałe i podpory przesuwne.

Komory ciepłownicze.

Kanały ciepłownicze.

Kompensacja rurociągów.

Uzbrojenie sieci ciepłej.

Izolacja cieplna rurociągów.

Aparatura kontrolno- pomiarowa, automatyka i sygnalizacja alarmowa.

Próba szczelności sieci ciepłej.

## **3. Ćwiczenia**

- Montaż sieci ciepłej w kanałach ciepłowniczych wraz z uzbrojeniem, wg dokumentacji.
- Montaż sieci ciepłej z rur preizolowanych wraz z uzbrojeniem, wg dokumentacji.
- Wykonanie izolacji ciepłej na rurociągach sieci ciepłej, wg dokumentacji.
- Wykonanie próby szczelności sieci ciepłej, wg przepisów.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące sieci ciepłej.

Plansze przedstawiające prace przy montażu sieci ciepłej.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu sieci ciepłej.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.  
T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania: próby ciśnieniowej i płukania.

Urządzenia AKP, automatyki i sygnalizacji alarmowej.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne stosowane w sieciach cieplnych (rury, rury preizolowane kształtki, złączki, armatura, kompensatory), materiały izolacyjne, materiały pomocnicze.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Przystępując do realizacji uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania połączeń elementów sieci.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na

podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 sieci cieplnych,
- umiejętność montażu sieci cieplnych z rur preizolowanych,
- umiejętność wykonywania kompensacji sieci cieplnej,
- umiejętność wykonywania izolacji cieplnej rurociągów,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac i organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej sieci cieplnej,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# Jednostka modułowa 713[03].Z4.05

## Montaż i instalacja węzła cieplnego

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- zastosować przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu lub instalacji węzła cieplnego,
- przygotować materiały potrzebne do montażu lub instalacji węzła cieplnego,
- ocenić stan techniczny elementów węzła cieplnego przygotowywanych do montażu,
- dobrać narzędzia i sprzęt potrzebny do montażu lub instalacji węzła cieplnego oraz przyrządy kontrolno-pomiarowe,
- dobrać środki do transportu elementów węzła cieplnego na miejsce montażu,
- przetransportować elementy węzła cieplnego na miejsce montażu,
- ustalić kolejność montażu elementów węzła cieplnego,
- wyznaczyć miejsce montażu poszczególnych elementów węzła cieplnego,
- zamontować urządzenia węzła cieplnego,
- zainstalować kompaktowe węzły cieplne,
- zamontować osprzęt węzła cieplnego,
- zainstalować aparaturę kontrolno-pomiarową, zabezpieczającą i elementy automatyki w urządzeniach węzła cieplnego,
- wykonać podłączenie węzła cieplnego do sieci cieplnej i instalacji,
- przeprowadzić próbę ciśnienia elementów węzła cieplnego po wykonaniu montażu,
- dokonać regulacji i nastawy zamontowanych urządzeń węzła cieplnego,
- dokonać uruchomienia i rozruchu węzła cieplnego,
- zastosować wymagania zawarte w instrukcji montażu urządzeń stosowanych w węźle cieplnym,
- usunąć usterki powstałe podczas montażu węzła cieplnego,
- skontrolować pracę urządzeń węzła cieplnego,
- skontrolować urządzenia pomiarowe i dokonać odczytu,
- zlokalizować awarie eksploatowanych węzłów cieplnych,
- usunąć awarie eksploatowanych węzłów cieplnych,
- wykonać konserwację urządzeń węzła cieplnego,
- wykonać obmiar wykonanych robót,
- wykorzystać budowlaną dokumentację 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 montażu węzła cieplnego.

Rodzaje węzłów cieplnych.

Urządzenia i armatura węzła cieplnego: wymienniki ciepła, zasobniki ciepła, pompy, liczniki ciepła, naczynia wzbiorcze, odmulacze i filtry, odwadniacze, termometry, manometry, wodowskazy.

Kompaktowe węzły ciepłne i ich instalacja.

Aparatura kontrolno- pomiarowa i automatyka stosowana w węzłach cieplnych.

Próba szczelności. Uruchomienie i rozruch węzła cieplnego.

Połączenie węzła z siecią ciepłą i instalacją wewnętrzną.

## **3. Ćwiczenia**

- Montaż elementów węzła cieplnego, wg dokumentacji.
- Montaż kompaktowych węzłów cieplnych, wg dokumentacji.
- Wykonanie próby szczelności połączeń, wg przepisów.

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 poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna. PN i BN dotyczące węzłów cieplnych.

Plansze, prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas montażu węzłów cieplnych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II Instalacje sanitarne i przemysłowe.

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

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

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

Podstawowe narzędzia murarskie (kielnia, skrzynia murarska).

Urządzenia do wykonywania próby ciśnieniowej.

Kompaktowe węzły ciepła.



Elementy węzła cieplnego ( wymienniki ciepła, zasobniki ciepła, pompy, liczniki ciepła, naczynia zbiorcze, odmulacze i filtry, odwadniacze, termometry, manometry, wodowskazy).

Urządzenia AKP i automatyki stosowane przy montażu węzłów cieplnych. Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia, materiały instalacyjne (rury, kształtki, złączki, armatura), materiały pomocnicze.

## **5. Wskazania metodyczne do realizacji materiału nauczania**

Treści jednostki modułowej są kontynuacją już poznanych i opanowanych zagadnień. Jest to ostatnia jednostką modułowa w module „Technologia montażu sieci cieplnych”. Przystępując do realizacji zadań uczeń powinien mieć opanowane umiejętności w zakresie wykonywania prac przygotowawczo-zakończeniowych przy montażu rurociągów z różnych materiałów. Szczególnie istotne jest opanowanie przez ucznia umiejętności dokładnego i szczelnego wykonywania montażu (instalacji) urządzeń, zgodnie z instrukcją producenta oraz wykonywanie szczelnych połączeń.

Jednostkę należy realizować w grupach do 16 osób, z podziałem na zespoły 2-4 osobowe, wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym, np.: metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu sieci, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych („piaskownicach”), w warunkach rzeczywistych na terenie budowy lub na "poligonach".

Na początku zajęć każdy uczeń otrzymuje tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną, zawierającą niezbędne informacje do wykonania zadań praktycznych (ćwiczeń). 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**

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej, na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wskazane jest prowadzenie badań diagnostycznych, kształtujących 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, typu prawda - fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzić 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 lub instalacji węzłów cieplnych,
- umiejętność instalowania kompaktowych węzłów cieplnych,
- umiejętność montażu urządzeń węzłów cieplnych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej,
- umiejętność szczelnego wykonywania połączeń,
- umiejętność wykonywania czynności w ćwiczeniach praktycznych, ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy prowadzić podczas jego realizacji i po jego zakończeniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy wg przygotowanego przez nauczyciela arkusza oceny postępów. Nauczyciel dokonuje kontroli i oceny poprawności, jakości, dokładności i staranności wykonania zadania według tego samego arkusza.

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny ucznia w kategorii: „umie” lub „nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie, ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Po stwierdzeniu, „umie”, należy wystawić ocenę według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.