

**Ministerstwo Edukacji Narodowej**

**713[02]/SZ,SP/MEN /2001.05.15**

**MODUŁOWY PROGRAM NAUCZANIA**

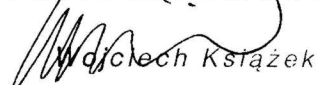
**MONTER INSTALACJI I URZĄDZEŃ SANITARNYCH**

**713 [02]**

**Zatwierdzam**

**Minister Edukacji Narodowej**

w/z MINISTRA  
PODSEKRETARZ STANU

  
Wojciech Książek

**Warszawa 2001**

**Autorzy:**

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

**Recenzenci:**

mgr inż. Genowefa Daśko  
mgr inż. Małgorzata Skowrońska

**Opracowanie redakcyjne:**

mgr inż. Janina Dretkiewicz-Więch

# Spis treści

Wprowadzenie	5
<b>I. Założenia programowo-organizacyjne kształcenia w zawodzie</b>	<b>8</b>
1. Opis pracy w zawodzie	8
2. Zalecenia dotyczące organizacji procesu dydaktyczno – wychowawczego	10
<b>II. Plany nauczania</b>	<b>25</b>
<b>III. Moduły kształcenia w zawodzie</b>	<b>27</b>
<b>1. Techniczne podstawy budownictwa</b>	<b>27</b>
Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	31
Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	34
Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	38
Posługiwanie się dokumentacją techniczną	42
Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	46
<b>2. Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych</b>	<b>50</b>
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	56
Montaż instalacji z rur stalowych	60
Montaż instalacji z rur miedzianych	65
Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	69
Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej	74
Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej	78
Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody	82
Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych	86
Montaż instalacji kanalizacyjnej	90
Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków	94
Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	98
<b>3. Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania</b>	<b>102</b>
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	107
Montaż instalacji z rur stalowych	111
Montaż instalacji z rur miedzianych	116
Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	121
Montaż instalacji centralnego ogrzewania	126
Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła	131

Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych	136
<b>4. Technologia montażu instalacji gazowych</b>	<b>140</b>
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	144
Montaż instalacji z rur stalowych	148
Montaż instalacji z rur miedzianych	153
Montaż instalacji gazowej	157
Instalowanie urządzeń gazowych	161
<b>5. Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji</b>	<b>165</b>
Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	168
Montaż instalacji z rur stalowych	172
Montaż instalacji z rur miedzianych	177
Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji	181

## 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[02].B1

713[02] - symbol cyfrowy zawodu: monter instalacji i urządzeń sanitarnych,

B1 - pierwszy moduł ogólnozawodowy: techniczne podstawy budownictwa,

Przykładowy zapis kodowania jednostki modułowej

713[02].B1.01

713[02] - symbol cyfrowy zawodu :monter instalacji i urządzeń sanitarnych,

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[02]Z1/2/3/4.01

713[02] - symbol cyfrowy zawodu: monter instalacji i urządzeń sanitarnych,

Z1/2/3/4 – moduły zawodowe,

1 - technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,

2 - technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania,

3 - technologia montażu instalacji gazowych,

4 – technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,

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 instalacji i urządzeń sanitarnych może być zatrudniony w przedsiębiorstwach budowlanych i instalacyjnych, warsztatach rzemieślniczych, remontowo – montażowych, administracjach domów mieszkalnych na stanowiskach:

- montażu instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody,
- montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,
- montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- konserwacji instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- montażu instalacji gazowych (po uzyskaniu uprawnień),
- konserwacji instalacji gazowych (po uzyskaniu uprawnień).

### Zadania zawodowe

Zadania zawodowe montera instalacji i urządzeń sanitarnych obejmują:

- montaż instalacji budowlanych metodami tradycyjnymi,
- montaż prefabrykowanych instalacji w warsztatach prefabrykacji i na budowach,
- wykonywanie bruzd i otworów w murach oraz innych prac przygotowawczych i pomocniczych,
- wykonywanie wykopów w gruntach różnych kategorii,
- układanie i montaż rur w gotowych wykopach,
- montaż kotłów centralnego ogrzewania, wymienników centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej, pomp cyrkulacyjnych, hydroforów, itp.,
- przeprowadzanie prób szczelności wykonywanych instalacji oraz przygotowanie ich do odbioru technicznego,
- wykonywanie izolacji termicznych i przeciwwilgociowych przewodów montowanych w wykopach i na ścianach budynków.

### Umiejętności zawodowe:

W wyniku kształcenia w zawodzie absolwent szkoły powinien umieć:

- czytać, analizować i interpretować rysunki techniczne instalacji: wodociągowych, kanalizacji, centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, gazu oraz wentylacji i klimatyzacji,
- szkicować elementy instalacji sanitarnych,



- posługiwać się przyrządami pomiarowymi,
- dobierać, prawidłowo użytkować i konserwować urządzenia oraz sprzęt przeznaczony do ręcznej i mechanicznej obróbki instalacyjnych wyrobów z metali i tworzyw sztucznych,
- zorganizować, użytkować i likwidować stanowisko robocze do wykonywania montażu instalacji,
- dobierać elementy instalacji sanitarnych – rury, kształtki, armaturę, urządzenia, przybory itp. stosownie do zaprojektowanej instalacji i planowanych prac monterskich,
- samodzielnie montować elementy instalacji: wodociągowej, ciepłej wody użytkowej, kanalizacyjnej, centralnego ogrzewania, gazu, wentylacji i klimatyzacji,
- podłączać do instalacji urządzenia pomiarowe, sygnalizacyjne, itp.,
- wykonywać przyłącza wodociągowe, kanalizacyjne (przykanalik) i gazowe łączące instalacje budynku z odpowiednimi sieciami komunalnymi,
- montować urządzenia lokalnych ujęć wody i oczyszczalni ścieków,
- podłączać instalację grzewczą do lokalnych i centralnych źródeł ciepła,
- przygotowywać wykonaną instalację do przeprowadzenia prób szczelności i ciśnienia, dokonywać tych prób oraz wykrywać, ustalać i usuwać ewentualne usterki,
- przygotowywać wykonane instalacje do odbioru technicznego,
- lokalizować awarie eksploatowanych instalacji oraz je usuwać,
- dokonywać obmiaru wykonanych robót pod względem wykorzystanych materiałów,
- dokonywać rozliczenia materiałowego, pracy, sprzętu oraz robocizny,
- prowadzić gospodarkę materiałowo-sprzętową w obrębie stanowiska pracy,
- przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących podczas prac montażowych i demontażowych instalacji,
- pisać podania, skargi i wnioski do pracodawców, organów administracji państwowej i nadzoru budowlanego,
- wykorzystywać w działalności zawodowej znajomość procesów zachodzących w gospodarce rynkowej,
- udzielać pierwszej pomocy osobom, które uległy wypadkowi.

## **Wymagania psychofizyczne właściwe dla zawodu**

- ogólna sprawność psychofizyczna,
- pełna koordynacja wzrokowo-ruchowa,
- podzielność uwagi,
- umiejętność współpracy w grupie,
- odpowiedzialność i zdyscyplinowanie.

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

Proces kształcenia zawodowego według modułowego programu nauczania dla zawodu monter instalacji i urządzeń sanitarnych jest realizowany w szkole zawodowej dla młodzieży, w szkole zawodowej dla dorosłych oraz w szkole policealnej.

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 instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania, technologia montażu instalacji gazowych, technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji. 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[02].B1 – „Techniczne podstawy budownictwa” składa się z pięciu jednostek modułowych zawierających 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[02].Z1 - „Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych” składający się z jedenastu jednostek modułowych zawiera treści pozwalające na opanowanie podstawowych umiejętności dla zawodu monter instalacji i urządzeń sanitarnych. Treść modułu obejmuje: prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu instalacji, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych z różnych materiałów, montaż, próby szczelności oraz konserwację instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

Program modułu 713[02].Z2 - „Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania” składający się z siedmiu jednostek modułowych zawiera treści obejmujące prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu instalacji, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur instalacyjnych z różnych materiałów, montaż, próby szczelności, uruchomienie oraz konserwację instalacji centralnego ogrzewania.

Program modułu 713[02].Z3 – „Technologia montażu instalacji 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 miedzianych, montaż, próby szczelności i uruchamianie instalacji gazowej.

Program modułu 713[02].Z4 – „Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji” składający się z czterech jednostek modułowych zawiera treści obejmujące prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu instalacji, wykonywanie połączeń rozłącznych i nierozłącznych rur instalacyjnych stalowych i miedzianych, montaż i uruchamianie instalacji.

Moduły 713[02].Z1 - 713[02].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.

Tabela1. Korelacja modułów i jednostek modułowych - szkoła zawodowa

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację	
		Klasa I	Klasa II
	<b>713[02].B1</b> <b>Techniczne podstawy budownictwa</b>		
713[02].B1.01	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	32	
713[02].B1.02	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, oraz ochrony środowiska	14	
713[02].B1.03	Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	20	
713[02].B1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	38	
713[02].B1.05	Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	10	
	<b>713[02].Z1</b> <b>Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych</b>		
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	80	
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych	210	
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych	80	
713[02].Z1.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	65	
713[02].Z1.05	Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej	55	
713[02].Z1.06	Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej	45	
713[02].Z1.07	Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody	35	
713[02].Z1.08	Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych		35
713[02].Z1.09	Montaż instalacji kanalizacyjnej		65
713[02].Z1.10	Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków		35
713[02].Z1.11	Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych		24
	<b>713[02].Z3</b> <b>Technologia montażu instalacji gazowych</b>		
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych		-
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		-
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych		-
713[02].Z3.04	Montaż instalacji gazowej		70
713[02].Z3.05	Instalowanie urządzeń gazowych		110

	<b>713[02].Z2</b> <b>Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania</b>		
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych		-
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		-
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych		-
713[02].Z2.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych		80
713[02].Z2.05	Montaż instalacji centralnego ogrzewania		80
713[02].Z2.06	Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła		90
713[02].Z2.07	Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych		25
	<b>713[02].Z4</b> <b>Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji</b>		
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych		-
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		-
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych		-
713[02].Z4.04	Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji		69

\*Jednostki modułowe wspólne dla modułów

Tabela 2. Korelacja modułów i jednostek modułowych - szkoła policealna

Symbol jednostki modułowej	Zestawienie modułów i jednostek modułowych	Orientacyjna liczba godzin na realizację		
		Semestr I	Semestr II	Semestr III
	<b>713[02].B1</b> <b>Techniczne podstawy budownictwa</b>			
713[02].B1.01	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	32		
713[02].B1.02	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	14		
713[02].B1.03	Rozpoznawanie podstawowych materiałów techniczną	20		
713[02].B1.04	Posługiwanie się dokumentacją budowlaną	38		
713[02].B1.05	Magazynowanie, składowanie i transportowanie materiałów budowlanych	10		

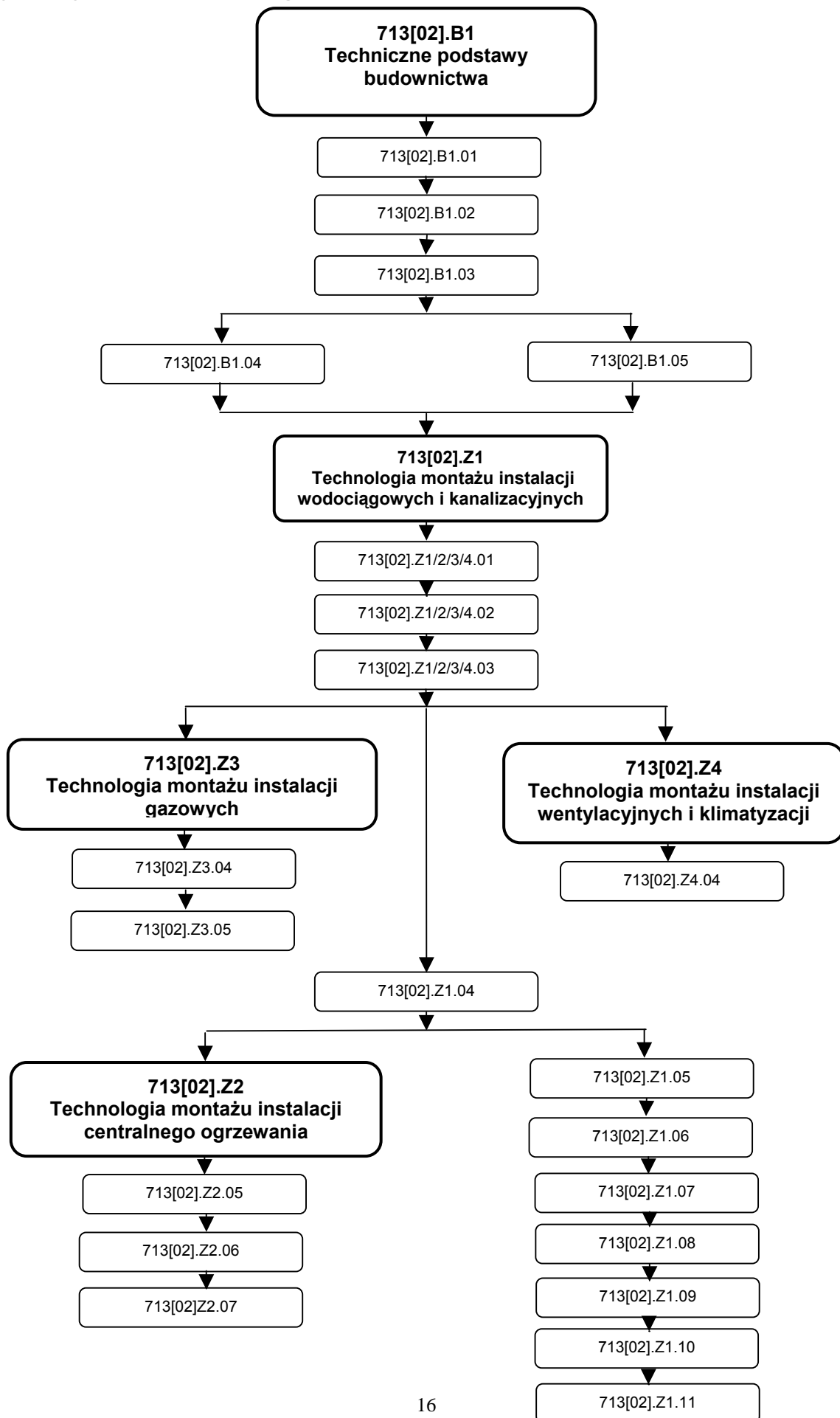
	<b>713[02].Z1 Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych</b>			
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo- zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych	100		
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych	256		
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych	24	76	
713[02].Z1.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych		70	
713[02].Z1.05	Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.		60	
713[02].Z1.06	Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej		50	
713[02].Z1.07	Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody		40	
713[02].Z1.08	Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych		50	
713[02].Z1.09	Montaż instalacji kanalizacyjnej		65	
713[02].Z1.10	Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków		37	
713[02].Z1.11	Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych		15	
	<b>713[02].Z3 Technologia montażu instalacji gazowych</b>			
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo- zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych		-	
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych		-	
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych		-	
713[02].Z3.04	Montaż instalacji gazowej		31	39
713[02].Z3.05	Instalowanie urządzeń gazowych			110

	<b>713[02].Z2 Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania</b>			
713[02].Z1/2/3/4.01*	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych			-
713[02].Z1/2/3/4.02*	Montaż instalacji z rur stalowych			-
713[02].Z1/2/3/4.03*	Montaż instalacji z rur miedzianych			-
713[02].Z2.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych			81
713[02].Z2.05	Montaż instalacji centralnego ogrzewania			80
713[02].Z2.06	Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła			90
713[02].Z2.07	Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych			25
	<b>713[02].Z4 Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji</b>			
713[02].Z1/2/3/4.01* *	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych			-
713[02].Z1/2/3/4.02* *	Montaż instalacji z rur stalowych			-
713[02].Z1/2/3/4.03* *	Montaż instalacji z rur miedzianych			-
713[02].Z4.04	Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji			69

\*Jednostki modułowe wspólne dla modułów

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

# Dydaktyczna mapa programu nauczania





Dydaktyczna mapa modułowego programu nauczania stanowi schemat powiązań między modułami i określa kolejność ich realizacji. Nauczyciel powinien 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. Występują w nich wspólne jednostki modułowe, które są wyróżnione i oznaczone numerem modułów, w których występują. Oznaczenie jednostki 713[02].Z1/2/3/4.01 wskazuje, że występuje ona w modułach Z1, Z2, Z3, Z4 jako pierwsza jednostka modułowa i należy realizować ją tylko w module, w którym wystąpi po raz pierwszy. Należy zwracać 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 powinien zdobyć w systemie kursowym uprawnienia spawacza.

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

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

Nauczyciel powinien uczestniczyć w organizowaniu bazy techniczno-dydaktycznej oraz ewaluacji programów nauczania, szczególnie

w okresie dynamicznych zmian w technologii i technice budowlanej. Wskazane jest opracowywanie przez nauczycieli pakietów edukacyjnych, wspomagających realizację programu nauczania. Pakiety edukacyjne stanowiące obudowę dydaktyczną programu powinny być opracowane zgodnie z metodologią kształcenia modułowego.

Zaleca się, aby kształcenie modułowe było realizowane metodami aktywizującymi, jak: metoda tekstu przewodniego, metoda samokształcenia kierowanego, metoda sytuacyjna oraz metoda projektów i ćwiczeń praktycznych. Dominującą metodą nauczania są ćwiczenia praktyczne. Wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz organizowanie wycieczek do magazynów, sklepów z materiałami i narzędziami, na targi, wystawy materiałów i sprzętu. Podczas realizacji procesu dydaktycznego należy położyć nacisk na samokształcenie z wykorzystaniem materiałów innych niż podręczniki, jak: normy, instrukcje, poradniki i pozatekstowe źródła informacji. W realizacji treści kształcenia, w tym ćwiczeń, należy uwzględniać współczesne technologie, materiały, narzędzia i sprzęt.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Programy jednostek modułowych modułu 713[02].B1 mogą być realizowane w pracowniach w systemie klasowo-lekcyjnym, w grupach na stanowiskach ćwiczeniowych i w terenie.

Programy nauczania jednostek modułowych modułu 713[01].Z1 – 713[02].Z2 powinny być realizowane w pracowni ćwiczeń praktycznych lub dobrze wyposażonych warsztatach w szkole, na rzeczywistych stanowiskach roboczych lub mogą być powierzone placówkom współpracującym z pracodawcami, dysponującymi dobrą bazą techniczną i dydaktyczną, jak Centra Kształcenia Praktycznego, Centra Kształcenia Ustawicznego.

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

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

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

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

- stanowisko trasowania i cięcia rur z różnych materiałów,
- stanowisko gięcia rur,

- stanowisko wiercenia otworów i kucia bruzd,
- stanowisko wykonywania połączeń gwintowanych,
- stanowisko wykonywania połączeń spawanych,
- stanowisko wykonywania połączeń lutowanych,
- stanowisko wykonywania połączeń zgrzewanych,
- stanowisko montażu armatury,
- stanowisko ostatecznego montażu instalacji.

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

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

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

Wskazane jest, żeby uczestnicy kształcenia modułowego mieli możliwość zapoznania się z rzeczywistymi warunkami 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, jak:

- 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.

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

Tabela 3. Korelacja jednostek modułowych dla zawodów: monter instalacji i urządzeń sanitarnych, monter sieci komunalnych, monter systemów rurociągowych

JEDNOSTKI MODUŁOWE	<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>
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	-	

JEDNOSTKI MODELLOWE	-	-	713[04].B1.01 Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budowy rurociągów
	-	-	713[04].B1.02 Przestrzeganie przepisów bhp, ochrony ppoż. oraz 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	-	-
	713[02].Z1.06 Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej	-	-
	713[02].Z1.07 Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody	-	-

	713[02].Z1.08 Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych	-	-
	713[02].Z1.09 Montaż instalacji kanalizacyjnej	-	-
	713[02].Z1.10 Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków	-	-
	713[02].Z1.11 Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	-	-
	713[02].Z2.05 Montaż instalacji centralnego ogrzewania	-	-
	713[02].Z2.06 Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła	-	-
	713[02].Z2.07 Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych	-	-
	713[02].Z3.04 Montaż instalacji gazowej	-	-
	713[02].Z3.05 Instalowanie urządzeń gazowych	-	-
	713[02].Z4.04 Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej	-	-
	-	713[03].Z1/2/3.04 Montaż rurociągów z tworzyw sztucznych	-
	-	713[03].Z1/2.05 Montaż rurociągów żeliwnych, kamionkowych i betonowych	713[04].Z1.05 Montaż rurociągów kamionkowych, żeliwnych i innych
	-	713[03].Z1.06 Montaż sieci wodociągowej	-
	-	713[03].Z1.07 Montaż i instalacja urządzeń regulujących ciśnienie wody w sieci	-
	-	713[03].Z2.06 Montaż sieci kanalizacyjnych	-
	-	713[03].Z2.07 Montaż i instalacja pompowni kanalizacyjnych	-
JEDNOSTKI	-	713[03].Z3.05 Montaż sieci gazowych	-
	-	713[03].Z3.06 Montaż i instalacja stacji gazowych	-
	-	713[03].Z4.04 Montaż sieci cieplnych	-

-	713[03].Z4.05 Montaż i instalacja węzła 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 instalacji i urządzeń sanitarnych 713[02]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Liczba godzin w okresie nauczania (2 lata)
1	Techniczne podstawy budownictwa	114
2	Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	729
3	Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania	275*
4	Technologia montażu instalacji gazowych	180*
5	Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji	70*
Razem		1368**

\* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych, realizowanych w module technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

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

### PLAN NAUCZANIA

Szkoła zawodowa dla dorosłych

Zawód: monter instalacji i urządzeń sanitarnych 713[02]

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	76	36
2	Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	608	288
3	Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania	190*	90*
4	Technologia montażu instalacji gazowych	133*	63*
5	Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji	57*	27*
Razem		1064**	504**

\* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych, realizowanych w module technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

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

## PLAN NAUCZANIA

Szkoła policealna

Zawód: monter instalacji i urządzeń sanitarnych 713[02]

Lp.	Moduły kształcenia w zawodzie	Dla młodzieży		Dla dorosłych	
		Liczba godzin w okresie nauczania (3 semestry)	Liczba godzin w okresie nauczania (3 semestry)		
			Forma stacjonarna	Forma zaoczna	
1.	Techniczne podstawy budownictwa	114	95	52	
2.	Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	729	607	327	
3.	Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania	275	230	125	
4.	Technologia montażu instalacji gazowych	180	150	80	
5.	Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji	70	58	31	
Razem		1368	1140	615	

\* Liczba godzin nie uwzględnia wspólnych jednostek modułowych, realizowanych w module technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

\*\* W przypadku innego niż 3 – semestralny okres nauczania liczba godzin zmienia się proporcjonalnie.

### III. Moduły kształcenia w zawodzie

#### Moduł 713 [02].B1

#### Techniczne podstawy budownictwa

##### 1. Cele kształcenia

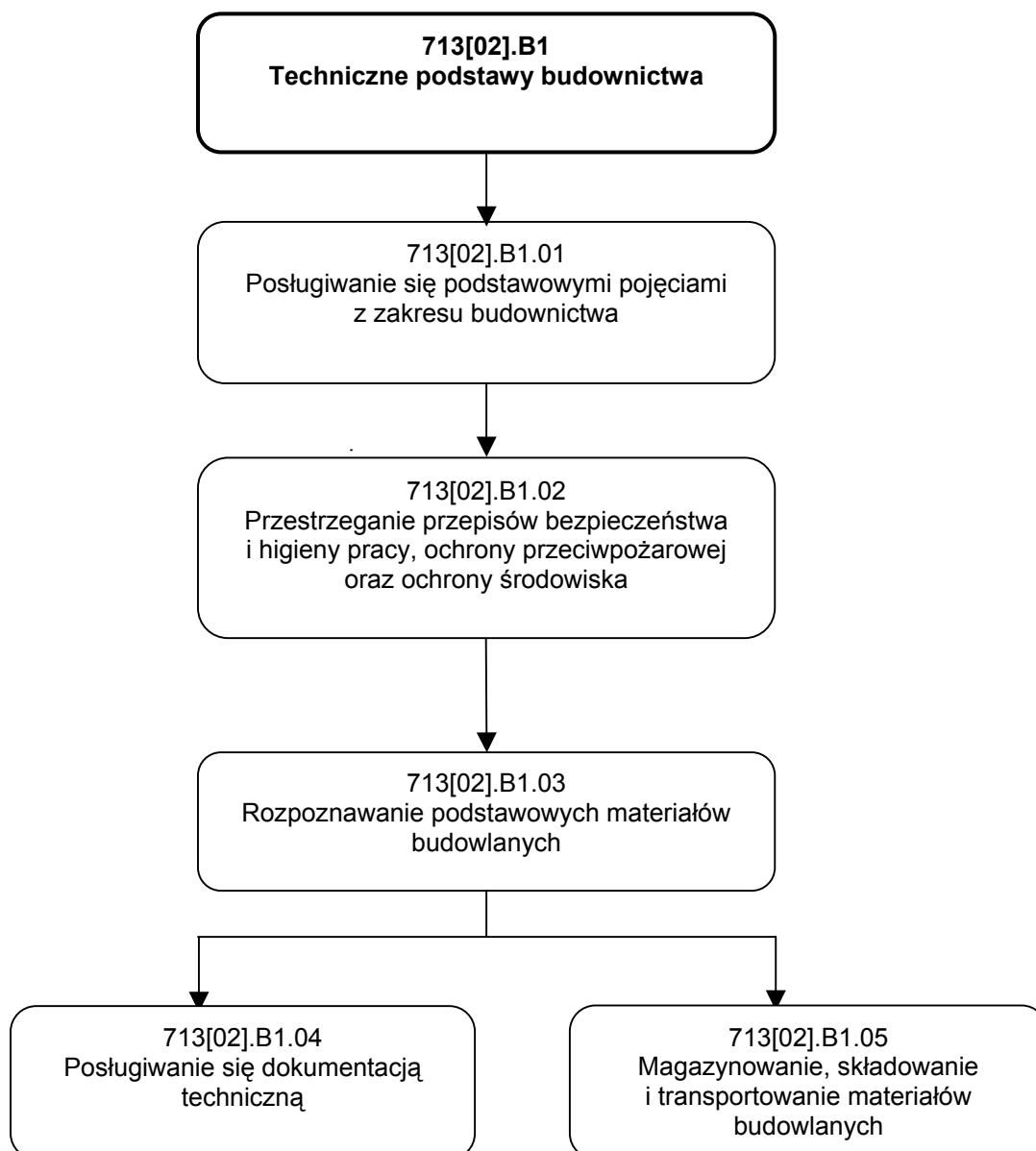
W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- 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[02].B1.01	Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa	32
713[02].B1.02	Przestrzeganie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej oraz ochrony środowiska	14
713[02].B1.03	Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych	20
713[02].B1.04	Posługiwanie się dokumentacją techniczną	38
713[02].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 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 129, poz. 844
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych z dnia 3.11.1992 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów Dz. U. Nr 92, poz. 460; Dz. U. Nr 102/95, poz. 507
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 28.07.1998 r. w sprawie ustalenia okoliczności i przyczyn wypadków przy pracy oraz sposobu ich

dokumentowania, a także zakresu informacji zamieszczonych w rejestrze wypadków przy pracy Dz. U. Nr 115, poz. 744

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1.10.1993 r. 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 28.03.1972 r. 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 15.12.1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej M.P. Nr 2, poz. 29 z 1995 r.

Kodeks Pracy (obowiązujący)

Czasopisma specjalistyczne, np. MURATOR, ATLAS, MATERIAŁY BUDOWLANE.

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

# Jednostka modułowa 713[02].B1.01

## Posługiwanie się podstawowymi pojęciami z zakresu budownictwa

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczniów / 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 poglądowe.

#### **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 osiąganiu założonych celów kształcenia,
- sprawdzanie wiedzy i umiejętności ucznia po zrealizowaniu treści kształcenia.

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

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

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

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

## **Jednostka modułowa 713[02].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, zgodnie z instrukcją
- Dobieranie sprzętu i środków gaśniczych, w zależności od rodzaju pożaru.
- Stosowanie podręcznego sprzętu i środków gaśniczych do gaszenia zarzewia pożaru.
- Wykonanie (na fantomie) sztucznego oddychania, zgodnie z obowiązującymi zasadami.

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Kodeks Pracy.

Przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy 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: typowe zagrożenia w budownictwie i na stanowiskach pracy.

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

Filmy dydaktyczne - ochrona środowiska na stanowiskach pracy.

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

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

Treść jednostki modułowej obejmuje: podstawowe pojęcia z dziedziny bhp, zasady kształtowania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz zasady bezpieczeństwa na stanowisku pracy. Podczas realizacji programu nauczania należy zwrócić uwagę na obowiązki pracownika i pracodawcy w zakresie bhp, znaczenie ochrony zdrowia w pracy zawodowej oraz nieprawidłowości, które mogą wystąpić w procesie pracy w zakresie bhp, ochrony ppoż i ochrony środowiska. Zaleca się, aby podczas realizacji programu nauczania stosować aktywizujące metody nauczania: inscenizacji, sytuacyjną, dyskusję dydaktyczną, tekstu przewodniego oraz ćwiczeń praktycznych z zastosowaniem środków ochrony indywidualnej i sprzętu.

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

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

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

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

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

Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji

ćwiczeń oraz stosowanie testów sprawdzających z zadaniami praktycznymi typu próba pracy.

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

- wykonywanie pracy zgodnie z przepisami bhp,
- udzielanie pomocy przedlekarskiej,
- stosowanie sprzętu przeciwpożarowego oraz środków gaśniczych.

Kontrolę poprawności wykonania 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[02].B1.03**

## **Rozpoznawanie podstawowych materiałów budowlanych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczniów / 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 właściwości fizyczne, chemiczne i mechaniczne materiałów budowlanych,
- 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, chemiczne i mechaniczne 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.

Lepiszczą 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 trafego 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 skali dwustopniowej: umie, nie umie.

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

# **Jednostka modułowa 713[02].B1.04**

## **Posługiwanie się dokumentacją techniczną**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- określić znaczenie rysunku technicznego,
- dobrać papiery rysunkowe i przybory do rysowania,
- rozróżnić i zastosować znormalizowane linie rysunkowe,
- posłużyć się skalą,
- zwymiarować i opisać rysunki,
- zastosować podstawowe zasady geometrii wykreślnej,
- dobrać dokumentację techniczną – 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 graniastosłupa 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.

Stoły kreślarskie.

Taśma miernicza.

Przymiary rysunkowe.

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

Realizacja treści programowych jednostki modułowej ma na celu ukształtowanie umiejętności wykonywania i czytania szkiców elementów i obiektów budowlanych oraz posługiwania się dokumentacją techniczno-budowlaną. Program nauczania należy realizować za pomocą opisu

i wyjaśnienia w połączeniu z pokazem i ćwiczeniami. Pokaz rysunków powinno się ograniczać, a jeżeli jest to niezbędne, odsłaniać je w momencie, kiedy są omawiane, czytane bądź przerysowywane. Demonstrując organizację miejsca pracy należy zwrócić uwagę na rozmieszczenie materiałów i przyborów rysunkowych, oświetlenie i postawę podczas pracy. Uczniowie powinni wykonywać szkice modeli i elementów budowlanych, zgodnie z zasadami techniki szkicowania zachowując kształt i proporcje wymiarowe.

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

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

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

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

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

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

Wskazane jest systematyczne prowadzenie kontroli i oceny. Bieżąca analiza postępów ucznia umożliwi nauczycielowi korygowanie stosowanych metod kształcenia. Popelniane przez ucznia błędy powinny być interpretowane, uczeń powinien je rozumieć i samodzielnie poprawiać.

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

# **Jednostka modułowa 713[02].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 wykonywania 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 z zachowaniem zasad bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej 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 bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej, ochrony środowiska dotyczące składowania i magazynowania materiałów budowlanych.

### **3. Ćwiczenia**

- Dokonanie podziału materiałów budowlanych (z określonego zestawu) według sposobu ich przechowywania (miejsce, sposób), zgodnie z zasadami składowania i magazynowania materiałów budowlanych.
- Określanie miejsca i sposobu przechowywania tarcicy w warunkach placu budowy, zgodnie z technicznymi wymaganiami składowania.
- Zaproponowanie 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, filmy dydaktyczne.

Polskie Normy, instrukcje fabryczne.

Sprzęt transportowy.

Sprzęt komputerowy z oprogramowaniem umożliwiającym dostęp do internetu.

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

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

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

Zagadnień dotyczących transportu zmechanizowanego nie można zrealizować praktycznie ze względu na wiek uczniów. W związku z tym wskazane jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych, a ćwiczenia ograniczyć do wyboru odpowiedniego środka transportu zmechanizowanego.

Należy wykorzystywać internet do pozyskiwania informacji, zamieszczanych przez firmy budowlane, dotyczących maszyn i urządzeń do transportu materiałów budowlanych. Wskazane jest organizowanie wycieczek na teren budowy i do zakładów budowlanych w celu zapoznania uczniów ze sposobami przechowywania i transportowania materiałów.

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

Sprawdzanie osiągnięć ucznia powinno odbywać się przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Wiedza niezbędna do realizacji zadań praktycznych może być sprawdzana za pomocą testów osiągnięć szkolnych. Zadania w teście powinny dotyczyć: ochrony wyrobów i materiałów budowlanych przed ujemnym wpływem warunków atmosferycznych, prawidłowego składowania oraz środków transportu ręcznego i zmechanizowanego. Proponuje się sprawdzanie umiejętności praktycznych przez obserwację



czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz zastosowanie testów z zadaniami praktycznymi. Obserwując czynności ucznia podczas wykonywania ćwiczeń i dokonując oceny jego pracy należy zwrócić uwagę na:

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

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

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

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

## **Moduł 713[02].Z1**

# **Technologia montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych**

### **1. Cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonywać prace montażowe instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp,
- rozpoznawać rodzaje instalacji,
- wykonywać prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji,
- wykonywać połączenia rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonywać połączenia gwintowane rur stalowych,
- wykonywać połączenia rur instalacyjnych miedzianych metodą lutowania,
- wykonywać połączenia rozłączne i nierozłączne rur z tworzyw sztucznych
- montować instalację wodociągową zimnej wody i ciepłej wody użytkowej wraz z armaturą z rur: stalowych, z tworzyw sztucznych, miedzianych, zgodnie z dokumentacją techniczną,
- montować urządzenia do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej, zgodnie z dokumentacją techniczną,
- instalować urządzenia do lokalnego ujęcia wody,
- montować instalację kanalizacyjną wraz z przyborami, urządzeniami z rur: żeliwnych, kamionkowych i z tworzyw sztucznych,
- instalować urządzenia do lokalnych oczyszczalni ścieków,
- przeprowadzać zgodnie z zasadami próbę szczelności instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej
- przeprowadzać zgodnie z zasadami konserwację instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- posługiwać się dokumentacją techniczną instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

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

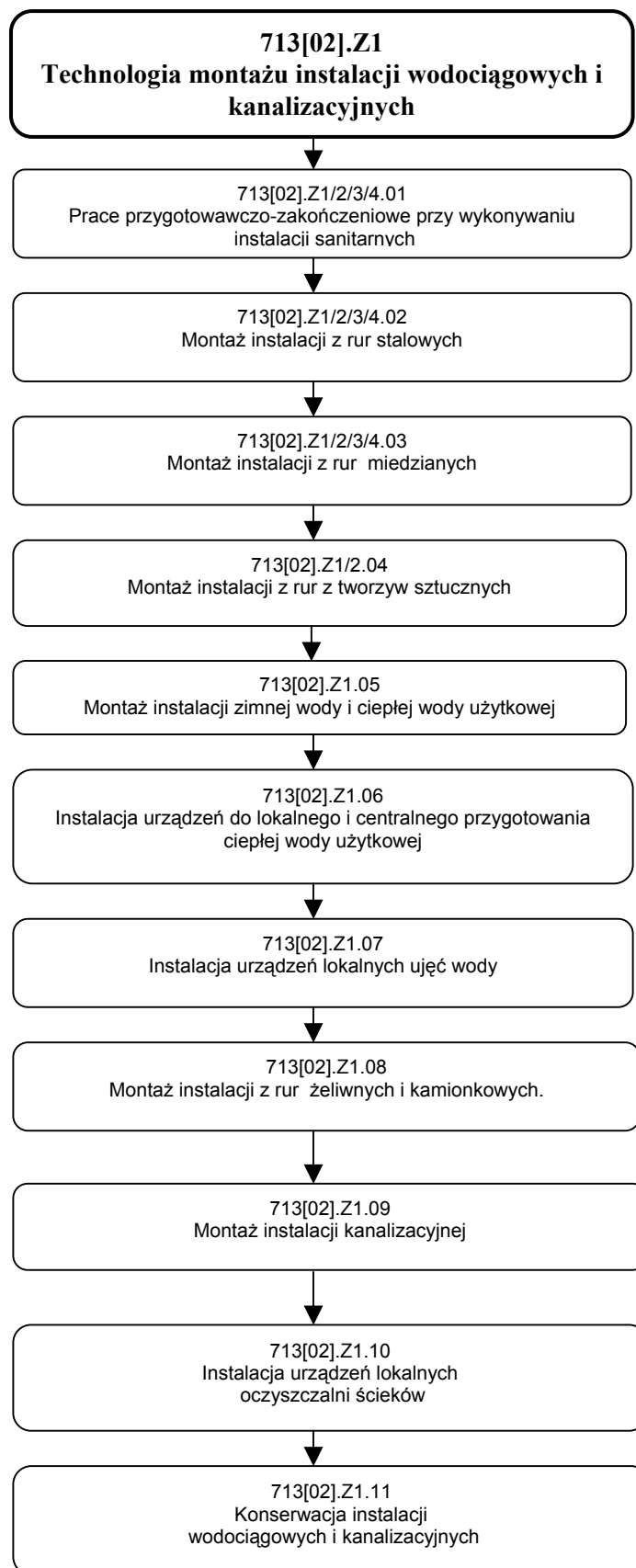
### Dla szkoły zawodowej

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	80
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	210
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	80
713[02].Z1.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	65
713[02].Z1.05	Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.	55
713[02].Z1.06	Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej	45
713[02].Z1.07	Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody	35
713[02].Z1.08	Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych	35
713[02].Z1.09	Montaż instalacji kanalizacyjnej	65
713[02].Z1.10	Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków	35
713[02].Z1.11	Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	24
Razem		729

**Dla szkoły policealnej**

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	100
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	100
713[02].Z1.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	70
713[02].Z1.05	Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.	60
713[02].Z1.06	Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej	50
713[02].Z1.07	Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody	40
713[02].Z1.08	Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych	50
713[02].Z1.09	Montaż instalacji kanalizacyjnej	65
713[02].Z1.10	Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków	37
713[02].Z1.11	Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych	15
Razem		843

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



#### **4.Literatura**

- Adamczewski A.: Montaż instalacji wodociągowej z rur stalowych ocynkowanych – Polski Instalator nr 3/96
- Bacciarelli J., Furtak L.: Instalacje i urządzenia sanitarne. Wyd. PWN 1981
- Cieślowski S., Karpiński M., Trzaskowski W.: Technologia. Instalacje sanitarne, WSiP, Warszawa 1996
- Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 1. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 2. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Furtak L., Rabiej S., Wild J.: Warunki techniczne wykonawstwa i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, PKTSGG i KL, Warszawa 1994
- Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 1998
- Górecki A., Grzegórski Z.: Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Górecki A., Michalski K. i inni: Wewnętrzne instalacje wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych. COBRTI „JNSTAL”, Warszawa 1996
- Górecki A. i inni : Instalacje z rur miedzianych. Poradnik. COBRTI „JNSTAL”, Warszawa 1994
- Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Część 1. Wodociągi. WSiP, Warszawa 1996
- Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Część 2. Kanalizacja. WSiP, Warszawa 1999
- Hillar J., Jarmoszuk S.: Ślusarstwo i spawalnictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1995
- Katalog kotłów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. De Dietrich, Warszawa 1996
- Kwiath W.: Instalacje sanitarne. Arkady 1998
- Lorek Z., Szymanek M., Śliski W.: Poradnik instalatora. System instalacji z PVC i CPVC – NIBCO 1999
- Martinek W., Pieniążek J.: Technologia budownictwa. Cz.4, WSiP, Warszawa 1998
- Mirski J.: Budownictwo z technologią. Cz.3, WSiP, Warszawa 1995
- Mirski J., Łącki K.: Budownictwo z technologią. Cz.2, WSiP, Warszawa 1998
- Poradnik monterów – Aquatherm-Polska 1995
- Praca zbiorowa. Instalacje w domkach jednorodzinnych, Wyd. Arkady 1988

Przegląd urządzeń do ogrzewania wody za pomocą energii elektrycznej oraz naturalnych źródeł energii. Stiebel Eltron, 1996  
Technologia instalacji wodociągowych i gazowych – podręcznik do nauki zawodu. Część I – Instalacje wodociągowe. REA, Warszawa 1998  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wyd. ARKADY 1988,  
Rabiej S.: Domowe instalacje sanitarne z tworzyw sztucznych. Materiały, wyroby, wykonanie, odbiory., Agencja Wyd. Rekl. „Arkon” 1996  
Wasilewski Z.: Rysunek zawodowy: instalacje sanitarne i rurociągi przemysłowe- podręcznik dla ZSZ. WSiP, Warszawa 1996

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.01**

## **Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych**

### **3. Szczegółowe cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przygotowawczo-zakończeniowe w instalacjach sanitarnych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowymi,
- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania instalacji sanitarnych,
- dobrać materiały do wykonywania napraw budowlanych na powierzchniach: ścian, podłóg i sufitów w zależności od rodzaju ich wykończenia,
- wykonać trasowanie miejsc wykonania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- dobrać sprzęt i narzędzia do wykonywania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- wykonać otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych,
- wykonać wykopy w obrębie budynku i poza nim,
- zabezpieczyć wykop,
- ułożyć przewody instalacji sanitarnej w wykopach,
- zasypać wykop,
- dobrać materiały izolacyjne oraz narzędzia i sprzęt do wykonywania izolacji stosowanych w instalacjach sanitarnych,
- wykonać izolację instalacji sanitarnych,
- zlikwidować stanowisko do wykonywania instalacji sanitarnych,
- rozliczyć robocizną i materiały wykorzystane podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną architektoniczno- budowlaną i instalacyjną.

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 przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.



Narzędzia pomiarowe używane podczas wykonywania instalacji sanitarnych.

Zapotrzebowanie materiałowe do wykonania prac przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Trasowanie układu instalacji sanitarnej.

Otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych.

Proste prace budowlane.

Izolacje w instalacjach sanitarnych: ciepłochronne, antykorozyjne, przeciwwilgociowe.

Wykopy pod przewody instalacji sanitarnych.

Zabezpieczenie ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Zасыpywanie wykopów pod przewody instalacji sanitarnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.

### **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego przed wykonaniem instalacji sanitarnych według dokumentacji.
- Trasowanie układu instalacji według dokumentacji .
- Wykuwanie otworów i bruzd w przegrodach budowlanych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z zasadami prostych prac budowlanych niezbędnych podczas i po wykonaniu montażu instalacji sanitarnych.
- Wykonywanie izolacji rurociągów instalacyjnych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych według dokumentacji.
- Wykonywanie prac ziemnych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych, zgodnie z zasadami.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące wykonania instalacji sanitarnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Prospekty materiałów i technologii budowlanych stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

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

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion.

Młotki, przecinaki, ubijaki, szpice, łopata, kilof, sztychówka, łom, szpadle, kielnia, wiadra, pędzle, czerpaki, paca tynkarska, kirka, kątownik murarski, piła do drewna, nóż, nożyce itd.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia: piasek, spoiwa (cement, gips, wapno), pustaki, cegły, deski, itd.

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

Realizacja treści tej jednostki modułowej ma na celu przygotowanie ucznia do prowadzenia typowych prac przygotowawczo-zakończeniowych, podczas wykonywania instalacji sanitarnych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji podczas montażu instalacji sanitarnych.

Wykonywanie ćwiczeń powinno być realizowane w grupach liczących 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 przewodniego tekstu ,ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

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

Na początku zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną. Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń konieczne jest zapoznanie uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej instalacji sanitarnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.02**

## **Montaż instalacji z rur stalowych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

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

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

Połączenia gwintowane rur stalowych.

Połączenia kołnierzowe rur stalowych.

Zamocowania rur stalowych na elementach budowli.

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

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń .

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych,

Instalacje z rur stalowych. Poradnik monterów.

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 instalacji z rur stalowych.

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne dotyczące elementów i urządzeń 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 z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

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

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

Do realizacji treści zawartych w tej jednostce modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[02]Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia ich metodą spawania gazowego.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania gazowego powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

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

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny,

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



# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.03**

## **Montaż instalacji z rur miedzianych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

Cięcie rur miedzianych.

Przygotowywanie końcówek rur miedzianych do montażu.

Gięcie rur miedzianych.

Wyoblanie boczników.

Połączenia nierozłączne rur miedzianych za pomocą lutowania: miękkiego i twardego,  
Połączenia rozłączne rur miedzianych.  
Mocowanie elementów instalacji z rur miedzianych w budynku.  
Rury i kształtki miedziane oraz podstawowa armatura.  
Prowadzenie rur miedzianych różnymi sposobami: na wierzchu ścian, pod tynkiem, w szachtach instalacyjnych, z odgałęzieniami, przez przegrody budowlane.  
Kompensatory wydłużeń cieplnych w instalacji z rur miedzianych.  
Przejścia instalacji z rur miedzianych na instalacje wykonane z innych materiałów.

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur miedzianych.

Instalacje z rur miedzianych. Poradnik monter.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur miedzianych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur miedzianych.

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

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza  
Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krażkowe, nożycowe), giętarki, kalibratory, przyrząd do kielichowania, zestaw narzędzi do wyoblania boczników, itp. Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

Zestaw do lutowania.

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

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

Do realizacji treści zawartej w tej jednostce należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce modułowej 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z miedzi do montażu oraz łączenia ich za pomocą lutowania.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą lutowania powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

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

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

# Jednostka modułowa 713[02].Z1.04

## Montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- rozróżnić łączniki dla rur z tworzyw sztucznych
- przygotować na podstawie wykazu materiały potrzebne do montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych,
- wykonać cięcie rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować końcówki rur z tworzyw sztucznych do montażu,
- przygotować stanowisko i urządzenie do zgrzewania rur z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia nierozłączne rur z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia rozłączne rur z tworzyw sztucznych,
- zamocować wykonane instalacje z rur z tworzyw sztucznych w budynku,
- przeprowadzić rury z tworzyw sztucznych w budynku różnymi sposobami,
- wykonać kompensatory wydłużeń cieplnych przewodów: kompensatory typu **U**, odsadzka typu **Z**, ramię kompensujące typu **L**.
- wykonać przejścia instalacji z rur z tworzyw sztucznych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- posłużyć się instalacyjną dokumentacją techniczną .

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

### 2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy wykonywaniu instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

Organizowanie stanowiska pracy do wykonywania instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

Cięcie rur z tworzyw sztucznych i kalibrowanie końcówek.

Klejenie rur z tworzyw sztucznych.

Zgrzewanie rur z tworzyw sztucznych.

Kielichowanie rur z tworzyw sztucznych.

Mocowanie rur z tworzyw sztucznych w budynku.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych oraz podstawowa armatura

Prowadzenie rur z tworzyw sztucznych różnymi sposobami: na wierzchu ścian, w bruzdach, w szachtach instalacyjnych, z odgałęzieniami, przez przegrody budowlane.

Przejścia instalacji z rur z tworzyw sztucznych na instalacje wykonane innych materiałów.

### **3. Ćwiczenia**

- Łączenie odcinków rur z tworzyw sztucznych metodą klejenia zgodnie z zasadami.
- Łączenie odcinków rur z tworzyw sztucznych metodą zgrzewania zgodnie z zasadami.
- Łączenie odcinków rur z tworzyw sztucznych na kształtki zaciskowe.
- Wykonanie przejść instalacji z rur z tworzyw sztucznych na instalacje wykonane z innych materiałów zgodnie z zasadami.
- Montowanie instalacji z rur z tworzyw sztucznych w budynku według dokumentacji.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji rur z tworzyw sztucznych.

Instalacje z rur z tworzyw sztucznych. Poradnik monterów.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji rur z tworzyw sztucznych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji rur z tworzyw sztucznych.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezroczka dotyczące elementów i urządzeń instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

Taśma miernicza 5 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza.

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), gradowniki, noże szewskie, itp.

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

Zestaw do zgrzewania, klejenia i narzędzia do połączeń zaciskowych, Materiały instalacyjne: rury, kształtki i podstawowa armatura stosowana w instalacji z rur z tworzyw sztucznych, itp.

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

Do realizacji treści tej jednostki należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostki modułowej 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z tworzyw sztucznych do montażu oraz łączenia ich za pomocą zgrzewania i klejenia.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur za pomocą zgrzewania i klejenia powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowniach ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych, w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu przy montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność wykonywania za pomocą zgrzewania szczelnych połączeń rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność wykonywania za pomocą klejenia szczelnych połączeń rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność wykonywania połączeń zaciskowych rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny,



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

# Jednostka modułowa 713[02].Z1.05

## Montaż instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace podczas montażu instalacji wodociągowych i ciepłej wody użytkowej zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowymi,
- przygotować materiały potrzebne do montażu przewodów i uzbrojenia instalacji wodociągowych i ciepłej wody użytkowej,
- zmontować pionowe i poziome przewody wody zimnej i ciepłej wody użytkowej,
- zamontować armaturę czerpalną,
- zmontować przewody i uzbrojenie instalacji przeciwpożarowych,
- przygotować podejścia wodomierzowe do próby szczelności,
- zainstalować wodomierz po przeprowadzonej próbie szczelności,
- zainstalować wodomierze mieszkaniowe w istniejących instalacjach wodociągowych i ciepłej wody użytkowej,
- zamontować element łączący przewód przyłącza z przewodem sieciowym,
- wykonać przyłącze wodociągowe,
- przeprowadzić próbę szczelności zamontowanego przyłącza wodociągowego,
- wykonać próby szczelności i ciśnienia,
- wykonać płukanie i dezynfekcję instalacji wodociągowej i ciepłej wody użytkowej,
- posłużyć się dokumentacją techniczną instalacji wodociągowej i ciepłej wody użytkowej.

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 montażu instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.

Instalacje zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.

Instalacje cyrkulacyjne.

Armatura występująca w instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.

Instalacje przeciwpożarowe.

Podejścia do armatury czerpalnej występującej w instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.

Podejście wodomierzowe.

Wodomierze.

Przyłącza wodociągowe.

Próba szczelności, płukanie i dezynfekcja przyłączy oraz instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej.

### **3. Ćwiczenia**

- Montowanie instalacji zimnej wody z różnych materiałów i armatury w budynku według dokumentacji.
- Montowanie instalacji ciepłej wody użytkowej z różnych materiałów i armatury w budynku według dokumentacji.
- Montowanie instalacji przeciwpożarowej według dokumentacji.
- Montowanie wodomierza według dokumentacji.
- Wykonywanie przyłączy wodociągowych według dokumentacji.
- Przeprowadzanie próby szczelności i ciśnienia instalacji wodociągowych według przepisów.
- Wykonywanie płukania i dezynfekcji instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej według 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**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej oraz stosowanej w nich armatury i urządzeń.

Prospekty i katalogi materiałów i technologii dotyczące instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej według dokumentacji.

Plansze przedstawiające instalacje zimnej wody i ciepłej wody użytkowej,

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

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza dotyczące instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej,

Taśma miernicza 25 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, manometr kontrolny, itp.

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, piłki do cięcia metalu, itp.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itp.

Materiały instalacyjne: rury i kształtki z różnych materiałów (stal, miedź, tworzywa sztuczne), zawory zwrotne i przelotowe o różnej konstrukcji oraz przeznaczeniu, baterie czerpalne o różnej konstrukcji oraz przeznaczeniu, płuczki zbiornikowe i ciśnieniowe, stelaże do mocowania przyborów sanitarnych, wodomierze do wody ciepłej i zimnej różnych typów i rozmiarów, itp.

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

Do realizacji treści tej jednostki należy wykorzystać umiejętności wykonywania instalacji z różnego rodzaju materiałów ukształtowane w jednostkach modułowych 713[02].Z1/2/3/4.02, 713[02].Z1/2/3/4.03, 713[02].Z1.04,. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu instalacji ciepłej wody użytkowej z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowniach ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych, w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu montażu instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń w instalacji zimnej wody i ciepłej wody użytkowej,
- umiejętność doboru materiałów, armatury, umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1.06**

## **Instalacja urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń / słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- przygotować na podstawie wykazu (dokumentacji) materiały potrzebne do montażu urządzeń lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej,
- ocenić stan techniczny urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej,
- zainstalować urządzenia lokalne do przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- rozróżnić rodzaje wymienników ciepła stosowane do centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej,
- zainstalować wymienniki ciepła wraz z przewodami i uzbrojeniem,
- wykonać próby szczelności połączeń zainstalowanych urządzeń ciepłej wody użytkowej.
- dokonać rozruchu instalacji ciepłej wody użytkowej,
- przygotować instalację ciepłej wody użytkowej do odbioru,
- posłużyć się dokumentacją techniczną instalacji lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej.

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 montażu urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej,

Urządzenia do lokalnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Urządzenia do centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka stosowana w urządzeniach do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Wykonywanie próby szczelności podłączonych urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

### **3. Ćwiczenia**

- Instalowanie wymienników ciepła według dokumentacji.
- Instalowanie pomp cyrkulacyjnych według dokumentacji.
- Wykonywanie próby szczelności według 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**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Plansze ilustrujące budowę i działanie urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej

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

Dokumentacja producenta dotycząca montażu urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w urządzeniach do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej.

Foliogramy i przezrocza przedstawiające urządzenia do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej,

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itd.

Drabina rozstawna, itd.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krażkowe, nożycowe), komplet narzędzi do obróbki różnych rodzajów rur stosowanych w instalacjach sanitarnych, klucze nastawne do rur, komplet wkrętaków, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), itd.

Wiertarka udarowa, wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itd.

Elementy instalacji i podstawowe urządzenia do lokalnego i centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej, itd.

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

Do realizacji treści tej jednostki należy wykorzystać umiejętności wykonywania instalacji z różnego rodzaju materiałów ukształtowane

w jednostkach modułowych: 713[02].Z1/2/3/4.02, 713[02].Z1/2/3/4.03, 713[02].Z1/2/.04. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności instalacji urządzeń do lokalnego centralnego przygotowania ciepłej wody użytkowej z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami



praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń podczas montażu urządzeń do lokalnego i centralnego przygotowywania ciepłej wody użytkowej,
- umiejętność posługiwania się dokumentacją dostarczoną przez producenta urządzeń,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1.07**

## **Instalacja urządzeń lokalnych ujęć wody**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy instalacji urządzeń lokalnych ujęć wody, zgodnie z przepisami bhp i ochrony ppoż.
- przygotować materiały potrzebne do montażu urządzeń lokalnych ujęć wody,
- ocenić stan techniczny urządzeń lokalnych ujęć wody do montażu,
- zamontować urządzenia lokalnych ujęć wody,
- zamontować w studni rurociąg ssący pompy,
- zamontować pompę w studni,
- zamontować zespół urządzeń w instalacji typu pompa-zbiornik górny wraz z uzbrojeniem,
- zamontować zespół urządzeń w instalacji wodociągowej zaopatrywanej z lokalnego ujęcia wody typu pompa-zbiornik hydroforowy wraz z uzbrojeniem,
- zamontować urządzenie lokalnego uzdatniania wody,
- zamontować aparaturę kontrolno pomiarową i sterującą,
- wykonać ciśnieniowe próby szczelności po wykonaniu montażu urządzeń lokalnych ujęć wody,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiał nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu urządzeń lokalnych ujęć wody.

Urządzenia hydroforowe i pompy stosowane w urządzeniach lokalnych ujęć wody.

Urządzenia uzdatniające wodę. Osprzęt urządzeń lokalnych ujęć wody.

Aparatura kontrolno-pomiarowa i automatyka stosowana w urządzeniach lokalnych ujęć wody.

Próby szczelności połączeń po wykonaniu montażu urządzeń lokalnych ujęć wody.

### **3. Ćwiczenia**

- Montowanie urządzeń lokalnych ujęć wody według dokumentacji.

- Montowanie zespołu urządzeń w instalacji wodociągowej typu pompa-zbiornik górny wraz z uzbrojeniem według dokumentacji.
- Montowanie zespołu urządzeń w instalacji wodociągowej zaopatrywanej z lokalnego ujęcia wody typu pompa-zbiornik hydroforowy wraz z uzbrojeniem według dokumentacji.

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

#### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń lokalnych ujęć wody.

Plansze ilustrujące budowę i działanie urządzeń lokalnych ujęć wody,

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

Dokumentacja producenta dotycząca montażu urządzeń lokalnych ujęć wody.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w urządzeniach lokalnych ujęć wody.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza dotyczące urządzeń lokalnych ujęć wody,

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itd.

Drabina rozstawna, itd.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), komplet narzędzi do obróbki różnych rodzajów rur stosowanych w instalacjach sanitarnych, klucze nastawne do rur, komplet wkrętaków, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), itd.

Wiertarka udarowa, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, itd.

Materiały instalacyjne: podstawowe elementy i urządzenia stosowane podczas montażu lokalnych ujęć wody, itd.

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

Realizując treść tej jednostki modułowej należy zwrócić uwagę, że jest to pierwsza z jednostek typowo montażowych, w której uczeń instaluje różnego typu urządzenia.

Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu urządzeń zgodnie z instrukcją dołączoną przez producenta z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń.

Program nauczania zaleca się realizować głównie w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania

wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu montażu urządzeń lokalnych ujęć wody,
- umiejętność posługiwania dokumentacją dostarczoną przez producenta,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywania instalacji urządzeń lokalnych ujęć,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1.08**

## **Montaż instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu instalacji z rur instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- przygotować na podstawie wykazu materiały potrzebne do montażu instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych,
- ocenić stan techniczny rur i łączników instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych do montażu,
- przygotować rury instalacyjne żeliwne i kamionkowe do montażu,
- wykonać połączenia rur instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych,
- zamocować wykonane odcinki rur instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych w budynku,
- wykonać przejścia instalacji z rur żeliwnych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiał nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych.

Mocowanie instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych w budynku.

Rury oraz kształtki żeliwne i ich montaż.

Rury oraz kształtki kamionkowe i ich montaż.

### **3. Ćwiczenia**

- Montowanie instalacji z rur żeliwnych w budynku i poza nim według dokumentacji.
- Montowanie instalacji z rur kamionkowych w budynku i poza nim według dokumentacji.

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

#### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezroczka dotyczące elementów i urządzeń instalacji z rur żeliwnych i kamionkowych,

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

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, piłki do cięcia metalu, itp.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itp.

Materiały instalacyjne: rury i kształtki stosowane w instalacji z rur instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych, itp.

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

Realizując treść tej jednostki modułowej należy zwrócić uwagę, że jest to pierwsza z jednostek gdzie uczeń przygotowuje i montuje instalacje z materiałów z którymi jeszcze nie miał styczności. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu instalacji z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem

nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji z rur instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych, umiejętność cięcia rur żeliwnych i kamionkowych, umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń obowiązujących przy montażu instalacji z rur instalacyjnych żeliwnych i kamionkowych,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

Kontrolę poprawności wykonania ćwiczenia należy przeprowadzić w trakcie i po jego wykonaniu. Uczeń powinien samodzielnie sprawdzić wyniki swojej pracy według przygotowanego przez nauczyciela arkusza



oceny postępów. Potem kontroli według tego samego arkusza powinien dokonać nauczyciel, oceniając poprawność, jakość i staranność wykonania zadania.

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1.09**

## **Montaż instalacji kanalizacyjnej**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace podczas montażu instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej, zgodnie z . obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- przygotować na podstawie wykazu materiały potrzebne do montażu elementów instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- ocenić stan techniczny rur, kształtek kanalizacyjnych i uzbrojenia instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- zmontować poziome przewody instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej ze spadkiem,
- zmontować pionowe przewody instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- przeprowadzić próbę szczelności zamontowanych przewodów instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- wykonać podejścia instalacji kanalizacji sanitarnej pod przybory sanitarne,
- skompletować przybory sanitarne,
- zamontować przybory sanitarne
- zamontować przybory sanitarne wiszące,
- zamontować urządzenia stosowane w instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- zmontować przykanalik,
- dokonać połączenia przykanalika z siecią kanalizacyjną,
- wykonać studzienkę kanalizacyjną,
- przygotować instalację kanalizacji sanitarnej i deszczowej do odbioru,
- wykonać próbę instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiały nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji sanitarnej i deszczowej.

Instalacja kanalizacji sanitarnej oraz kanalizacji deszczowej.

Uzbrojenie instalacji kanalizacji sanitarnej.

Przybory sanitarne.

Urządzenia odłuszczone, neutralizujące itp.

Przykanalik.

Próby szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej.

### **3. Ćwiczenia**

- Montowanie instalacji kanalizacji sanitarnej z różnych materiałów wraz z uzbrojeniem według dokumentacji.
- Montowanie instalacji kanalizacji deszczowej z różnych materiałów wraz z uzbrojeniem według dokumentacji.
- Montowanie podejścia pod przybory sanitarne według dokumentacji.
- Montowanie przyborów sanitarnych według dokumentacji.
- Montowanie przykanalika według dokumentacji.
- Wykonywanie studzienki kanalizacyjnej według dokumentacji.
- Wykonywanie próby szczelności instalacji kanalizacji sanitarnej i deszczowej według 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**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące instalacji kanalizacyjnej sanitarnej i deszczowej,

Instrukcje eksploatacyjne urządzeń instalacji kanalizacyjnych.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i plansze dotyczące instalacji i urządzeń instalacji kanalizacyjnych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas wykonywania instalacji kanalizacyjnych.

Taśma miernicza 25m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny,

Drabina rozstawna, rusztowanie,

Młotki, przecinaki, ubijaki, szpice, łopata, kilof, sztychówki, łom, szpadle, kielnia, wiadra, nóż, narzędzia do obróbki rur z tworzyw sztucznych, żeliwnych i kamionkowych, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, piły,

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa,

Materiały instalacyjne: rury, kształtki i uzbrojenie instalacji kanalizacyjnej z różnych materiałów, itd.

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

Treść tej jednostki obejmuje wykonanie instalacji kanalizacyjnych i montaż przyborów sanitarnych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu zgodnie z instrukcją dołączoną do ćwiczenia z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy montażu instalacji sanitarnej i deszczowej,
- umiejętność właściwego obchodzenia się z przyborami sanitarnymi,
- umiejętność wykonywania podejść pod przybory sanitarne,
- umiejętność wykonywania studzienek kanalizacyjnych,
- umiejętność posługiwania dokumentacją dostarczoną przez producenta,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1.10**

## **Instalacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy instalacji urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- przygotować na podstawie wykazu (dokumentacji) materiały potrzebne do montażu urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków,
- ocenić stan techniczny urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków do montażu,
- wykonać osadniki gnilne z kręgów betonowych,
- wykonać studnie chłonne i drenaże rozsączające,
- wykonać kontenerowe oczyszczalnie ścieków,
- wykonać filtry gruntowo-roślinne, złoża hydroponiczne, filtry mineralne,
- zamontować zbiorniki ze złożem zawieszonym napowietrzonym,
- zamontować przewody i uzbrojenie będące wyposażeniem urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków,
- przeprowadzić próby szczelności zamontowanych urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiał nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków.

Urządzenia lokalnych oczyszczalni ścieków.

Instalacje technologiczne lokalnych oczyszczalni ścieków.

Osprzęt stosowany w lokalnych oczyszczalniach ścieków.

Próby szczelności instalacji i urządzeń zamontowanych w lokalnych oczyszczalniach ścieków.

### **3. Ćwiczenia**

- Wykonanie osadników gnilnych z kręgów betonowych według dokumentacji.
- Montowanie studni chłonnych i drenaży rozsączających według dokumentacji.
- Montowanie kontenerowe oczyszczalni ścieków według dokumentacji.

- Montowanie filtrów gruntowo-roślinnych, złożeń hydroponicznych, filtrów mineralnych według dokumentacji.
- Montowanie zbiorników ze złożem zawieszonym napowietrzonym według dokumentacji.

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

#### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące lokalnych oczyszczalni ścieków.

Plansze ilustrujące budowę i działanie urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków.

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

Dokumentacja producenta dotycząca montażu urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w urządzeniach lokalnych oczyszczalni ścieków.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza dotyczące urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków,

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, pompa do przeprowadzania prób szczelności, itp.

Drabina rozstawna, itp.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), komplet narzędzi do obróbki różnych rodzajów rur stosowanych w instalacjach sanitarnych, klucze nastawne do rur, komplet wkrętaków, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), itp.

Wiertarka udarowa, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, itp. Specjalistyczny sprzęt budowlany, itp.

Materiały instalacyjne: podstawowe elementy i urządzenia stosowane podczas montażu lokalnych oczyszczalni ścieków, itp.

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

Realizując treść tej jednostki modułowej należy zwrócić uwagę, że jest to jednostka typowo montażowa, w której uczeń instaluje różnego

typu urządzenia lokalnych oczyszczalni ścieków. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu urządzeń zgodnie z instrukcją dołączoną przez producenta z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń oraz przestrzeganie zasad ochrony środowiska. Wykonywanie ćwiczeń powinno być realizowane w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 3-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Realizacja programu nauczania powinna opierać się o metody oparte na działaniu praktycznym np. metoda przewodniego tekstu ,ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

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

W początkowej fazie zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.



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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy montażu urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków,
- umiejętność przestrzegania zasad ochrony środowiska,
- umiejętność posługiwania dokumentacją dostarczoną przez producenta,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do montażu lokalnych oczyszczalni ścieków,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1.11**

## **Konserwacja instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczniów/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace związane z konserwacją instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, zgodnie zobowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- ocenić stan technicznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- dobrać narzędzia i sprzęt potrzebny do wykonywania konserwacji instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- sprawdzić szczelność instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- wyregulować urządzenia znajdujące się w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych,
- zabezpieczyć uszkodzone miejsca w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych,
- zlokalizować awarie,
- odłączyć uszkodzony odcinek instalacji lub urządzenie od zasilania,
- wykonać naprawy typowych usterek występujących w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych,
- oczyścić elementy instalacji kanalizacyjnej,
- usunąć przyczyny niedrożności w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych,
- zakonserwować elementy instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiał nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące podczas konserwacji instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

Wykrywanie oraz usuwanie awarii instalacji i urządzeń wodociągowych.

Wykrywanie awarii instalacji i urządzeń kanalizacyjnych

Usuwanie awarii instalacji i urządzeń kanalizacyjnych.

Demontowanie elementów instalacji i urządzeń kanalizacyjnych.

Wymiana uszkodzonych elementów instalacji i urządzeń kanalizacyjnych i wodociągowych.

Konserwacja instalacji i urządzeń kanalizacyjnych i wodociągowych.

Konserwacja urządzeń lokalnych ujęć wody.  
Konserwacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków.

### **3. Ćwiczenia**

- Wykrywanie i usuwanie typowych awarii instalacji i urządzeń wodociągowych zgodnie z zasadami.
- Wykrywanie i usuwanie typowych awarii instalacji i urządzeń kanalizacyjnych zgodnie z zasadami.
- Konserwacja instalacji i urządzeń wodociągowych według dokumentacji, zgodnie z zasadami.
- Konserwacja instalacji i urządzeń kanalizacyjnych według dokumentacji, zgodnie z zasadami.
- Konserwacja urządzeń lokalnych ujęć wody według dokumentacji zgodnie z zasadami.
- Konserwacja urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków według dokumentacji, zgodnie z zasadami.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Tekst przewodni do poszczególnych ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków oraz instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia lokalnych oczyszczalni ścieków oraz instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w urządzeniach lokalnych oczyszczalni ścieków oraz w instalacjach wodociągowych i kanalizacyjnych.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza dotyczące urządzeń lokalnych oczyszczalni ścieków oraz instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itp.

Drabina rozstawną, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), komplet narzędzi do obróbki różnych rodzajów rur stosowanych w instalacjach sanitarnych, klucze nastawne do rur, komplet wkrętaków, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), itp.

Wiertarka udarowa, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego, itp.

Materiały instalacyjne: elementy i urządzenia lokalnych oczyszczalni ścieków oraz instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych, itp.

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

Realizując treść tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności montażu instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych oraz urządzeń w nich występujących ukształtowane w jednostkach: 713[02].Z1.05, 713[02].Z1.06, 713[02].Z1.07, 713[02].Z1.08, 713[02].Z1.09, 713[02].Z1.10. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykrywania awarii i regulacji urządzeń centralnego ogrzewania oraz ich konserwacji.

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

Proponowane zadania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych lub w warunkach rzeczywistych - budowie, na „poligonach” lub w funkcjonującym obiekcie.

Na początku zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się

prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp przy wykonywaniu napraw instalacji wodociągowych i kanalizacji,
- umiejętność regulacji instalacji wodociągowych i kanalizacji,
- umiejętność konserwacji urządzeń oraz instalacji wodociągowych i kanalizacji,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w dokumentacji technicznej,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

## **Moduł 713[02].Z2**

# **Technologia montażu instalacji centralnego ogrzewania**

### **1. Cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuczacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu instalacji centralnego ogrzewania zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp,
- rozpoznawać rodzaje instalacji,
- wykonywać prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji,
- wykonywać połączenia rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonywać połączenia rur instalacyjnych miedzianych metodą lutowania,
- wykonywać połączenia nierozłączne rur z tworzyw sztucznych,
- montować instalację centralnego ogrzewania wraz z armaturą z rur: stalowych, miedzianych, z tworzyw sztucznych,
- instalować urządzenia grzewcze w instalacji centralnego ogrzewania,
- instalować urządzenia wymiany ciepła w instalacji centralnego ogrzewania,
- przeprowadzać próbę szczelności instalacji,
- uruchamiać instalację centralnego ogrzewania i przeprowadzać jej regulację,
- przeprowadzać konserwację instalacji centralnego ogrzewania,
- posługiwać się dokumentacją techniczną instalacyjną centralnego ogrzewania.

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

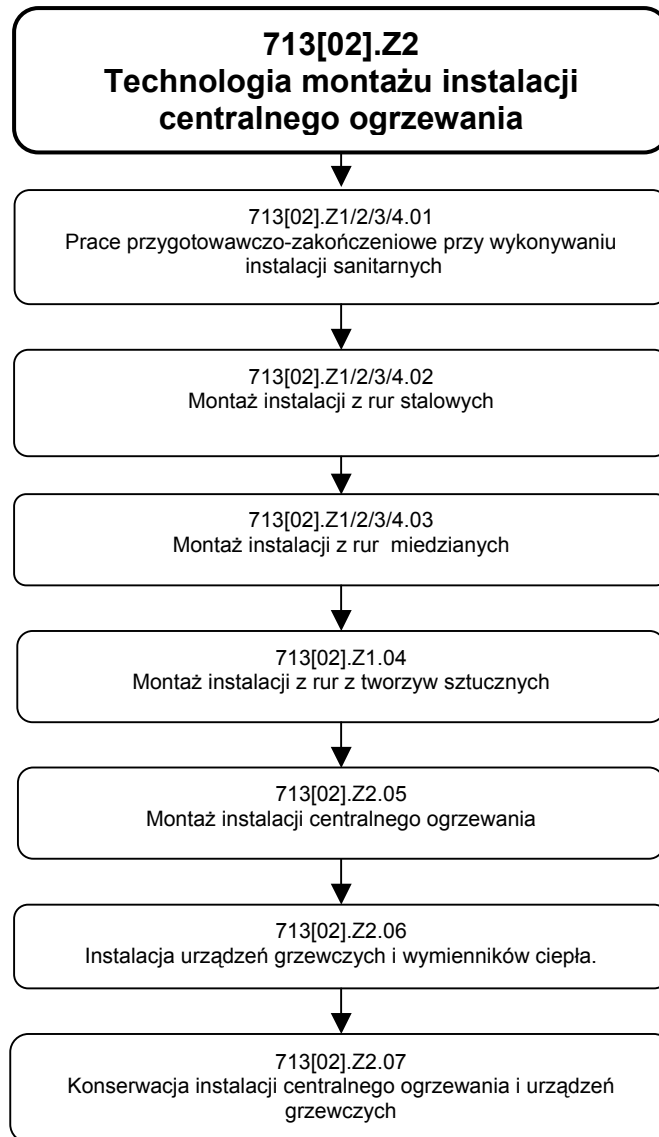
### Dla szkoły zawodowej

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	80
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	210
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	80
713[02].Z1.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	80
713[02].Z2.05	Montaż instalacji centralnego ogrzewania	80
713[02].Z2.06	Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła	90
713[02].Z2.07	Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych	25
Razem		645

### Dla szkoły policealnej

Symbol Jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	100
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	100
713[02].Z1.04	Montaż instalacji z rur z tworzyw sztucznych	81
713[02].Z2.05	Montaż instalacji centralnego ogrzewania	80
713[02].Z2.06	Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła	90
713[02].Z2.07	Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych	25
Razem		732

### 3. Schemat układu jednostek modułowych





#### **4.Literatura**

- Bacciarelli J., Furtak L.: Instalacje i urządzenia sanitarne. Wyd. PWN, Warszawa 1981
- Cieślowski S., Karpiński M., Trzaskowski W.: Technologia. Instalacje sanitarne. WSiP, Warszawa 1996
- Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 1. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 2. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1996
- Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Zeszyt ćwiczeń. WSiP, Warszawa 1996
- Furtak L., Krygier K.: Palacz kotłów centralnego ogrzewania. Wiadomości ogólne. Wyd. ZZDZ 1986
- Furtak L., Krygier K.: Palacz kotłów centralnego ogrzewania. Kotły wodne. Wyd. ZZDZ 1993
- Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 1998
- Górecki A., Grzegórski Z.: Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
- Hillar J., Jarmoszuk S.: Ślusarstwo i spawalnictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1995
- Jabłonowski H.: Termostatyczne zawory grzejnikowe. Instalator Polski 1995
- Jarmoszuk S.: Spawanie metodą MAG. WSiP, Warszawa 1996
- Katalog kotłów centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. De Dietrich, Warszawa 1996
- Krygier K., Klinke T., Sewerynik J.: Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja. WSiP, Warszawa 1997
- Martinek W., Pieniążek J.: Technologia budownictwa. Cz.4, WSiP, Warszawa 1998
- Mirski J.: Budownictwo z technologią. Cz.3, WSiP, Warszawa 1995
- Mirski J., Łącki K.: Budownictwo z technologią. Cz.2, WSiP, Warszawa 1998,
- Poradnik monterów – Aquatherm-Polska 1995
- Praca zbiorowa.: Instalacje w domkach jednorodzinnych. Wyd. ARKADY 1990
- Warunki techniczne montażu i odbioru urządzeń do regulacji i pomiaru zużycia ciepła i wody w budynkach. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1997

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wyd. ARKADY 1988,  
Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji, Warszawa 1995,  
Rabisz R., Dzierzgowski M.: Instalacje centralnego ogrzewania z rur wielowarstwowych. Kanon, Gdańsk 1988,  
Furtak L., Rabiej S., Wild J.: Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. PKTSGiKI, Warszawa 1994,  
Rabiej S.: Domowe instalacje sanitarne z tworzyw sztucznych. Materiały, wyroby, wykonawstwo, odbiory. Warszawa 1996,  
Górecki A., Michalski K. i inni: Wewnętrzne instalacje wodociągowe grzewcze i gazowe z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania. COBRTI „INSTAL” Warszawa 1996.

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.01**

## **Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przygotowawczo-zakończeniowe w instalacjach sanitarnych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowymi,
- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania instalacji sanitarnych,
- dobrać materiały do wykonywania napraw budowlanych na powierzchniach: ścian, podłóg i sufitów w zależności od rodzaju ich wykończenia,
- trasować miejsca wykonania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- dobrać sprzęt i narzędzia do wykonywania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- wykonać otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych,
- wykonać wykopy w obrębie budynku i poza nim,
- zabezpieczyć wykop,
- ułożyć przewody instalacji sanitarnej w wykopach,
- zasypać wykop,
- dobrać materiały izolacyjne oraz narzędzia i sprzęt do wykonywania izolacji stosowanych w instalacjach sanitarnych,
- wykonać izolację instalacji sanitarnych,
- zlikwidować stanowisko do wykonywania instalacji sanitarnych,
- rozliczyć robocizną i materiały wykorzystane podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną architektoniczno- budowlaną i instalacyjną.

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 przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Narzędzia pomiarowe używane podczas wykonywania instalacji sanitarnych.

Zapotrzebowanie materiałowe do wykonania prac przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Trasowanie układu instalacji sanitarnej.

Otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych.

Proste prace budowlane.

Izolacje w instalacjach sanitarnych: ciepłochronne, antykorozyjne, przeciwwilgociowe.

Wykopy pod przewody instalacji sanitarnych.

Zabezpieczenie ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Zasypywanie wykopów pod przewody instalacji sanitarnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.

### **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego przed wykonaniem instalacji sanitarnych według dokumentacji.
- Trasowanie układu instalacji według dokumentacji .
- Wykuwanie otworów i bruzd w przegrodach budowlanych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z zasadami prostych prac budowlanych niezbędnych podczas i po wykonaniu montażu instalacji sanitarnych.
- Wykonywanie izolacji rurociągów instalacyjnych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych według dokumentacji.
- Wykonywanie prac ziemnych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych, zgodnie z zasadami.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące wykonania instalacji sanitarnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Prospekty materiałów i technologii budowlanych stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

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

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion.

Młotki, przecinaki, ubijaki, szpice, łopata, kilof, sztychówka, łom, szpadle, kielnia, wiadra, pędzle, czerpaki, paca tynkarska, kirka, kątownik murarski, piła do drewna, nóż, nożyce itd.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka.

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia: piasek, spoiwa (cement, gips, wapno), pustaki, cegły, deski, itd.

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

Realizacja treści tej jednostki modułowej ma na celu przygotowanie ucznia do prowadzenia typowych prac przygotowawczo-zakończeniowych, podczas wykonywania instalacji sanitarnych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji podczas montażu instalacji sanitarnych.

Wykonywanie ćwiczeń powinno być realizowane w grupach liczących 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 przewodniego tekstu ,ćwiczenia praktyczne ze sprzętem.

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

Na początku zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej instalacji sanitarnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.02**

## **Montaż instalacji z rur stalowych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

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

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

Połączenia gwintowane rur stalowych.

Połączenia kołnierzowe rur stalowych.

Zamocowania rur stalowych na elementach budowli.

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

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń .

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych,

Instalacje z rur stalowych. Poradnik monterów.

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 instalacji z rur stalowych.



Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne dotyczące elementów i urządzeń 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 z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

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

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

Do realizacji treści zawartych w tej jednostce modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia rur metodą spawania gazowego.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania gazowego powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Proponowane zadania w tej jednostce należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych, w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

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

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny,

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.03**

## **Montaż instalacji z rur miedzianych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

Cięcie rur miedzianych.

Przygotowywanie końcówek rur miedzianych do montażu.

Gięcie rur miedzianych.

Wyoblanie boczników.

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

Połączenia rozłączne rur miedzianych.

Mocowanie elementów instalacji z rur miedzianych w budynku.

Rury i kształtki miedziane oraz podstawowa armatura.

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

Kompensatory wydłużeń cieplnych w instalacji z rur miedzianych.

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur miedzianych.

Instalacje z rur miedzianych. Poradnik monter.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur miedzianych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur miedzianych.

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

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

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krażkowe, nożycowe), giętarki, kalibratory, przyrząd do kielichowania, zestaw narzędzi do wyoblania boczników, itp. Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

Zestaw do lutowania.

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

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

Do realizacji treści zawartej w tej jednostce należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce modułowej 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z miedzi do montażu oraz łączenia ich za pomocą lutowania.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą lutowania powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Proponowane zdania należy w początkowej fazie realizować w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych, w warunkach rzeczywistych na budowie lub na „poligonach”.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

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

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

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

Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać aż do uzyskania wyniku pozytywnego.



# Jednostka modułowa 713[02].Z1.04

## Montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace obowiązujące przy montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- rozróżnić łączniki dla rur z tworzyw sztucznych
- przygotować na podstawie wykazu materiały potrzebne do montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych,
- wykonać cięcie rur z tworzyw sztucznych,
- przygotować końcówki rur z tworzyw sztucznych do montażu,
- przygotować stanowisko i urządzenie do zgrzewania rur z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia nierozłączne rur z tworzyw sztucznych,
- wykonać połączenia rozłączne rur z tworzyw sztucznych,
- zamocować wykonane instalacje z rur z tworzyw sztucznych w budynku,
- przeprowadzić rury z tworzyw sztucznych w budynku różnymi sposobami,
- wykonać kompensatory wydłużeń cieplnych przewodów: kompensatory typu **U**, odsadzka typu **Z**, ramię kompensujące typu **L**.
- wykonać przejścia instalacji z rur z tworzyw sztucznych na instalacje wykonane z innych materiałów,
- posłużyć się instalacyjną dokumentacją techniczną .

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

### 2. Materiał nauczania

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy wykonywaniu instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

Organizowanie stanowiska pracy do wykonywania instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

Cięcie rur z tworzyw sztucznych i kalibrowanie końcówek.

Klejenie rur z tworzyw sztucznych.

Zgrzewanie rur z tworzyw sztucznych.

Kielichowanie rur z tworzyw sztucznych.

Mocowanie rur z tworzyw sztucznych w budynku.

Rury i kształtki z tworzyw sztucznych oraz podstawowa armatura  
Prowadzenie rur z tworzyw sztucznych różnymi sposobami: na wierzchu ścian, w bruzdach, w szachtach instalacyjnych, z odgałęzieniami, przez przegrody budowlane.

Przejścia instalacji z rur z tworzyw sztucznych na instalacje wykonane z innych materiałów.

### **3. Ćwiczenia**

- Łączenie odcinków rur z tworzyw sztucznych metodą klejenia zgodnie z zasadami.
- Łączenie odcinków rur z tworzyw sztucznych metodą zgrzewania zgodnie z zasadami.
- Łączenie odcinków rur z tworzyw sztucznych na kształtki zaciskowe.
- Wykonanie przejść instalacji z rur z tworzyw sztucznych na instalacje wykonane z innych materiałów zgodnie z zasadami.
- Montowanie instalacji z rur z tworzyw sztucznych w budynku według dokumentacji.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji rur z tworzyw sztucznych.

Instalacje z rur z tworzyw sztucznych. Poradnik monterów.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji rur z tworzyw sztucznych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji rur z tworzyw sztucznych.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezroczka dotyczące elementów i urządzeń instalacji z rur z tworzyw sztucznych.

Taśma miernicza 5 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza.

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), gradowniki, noże szewskie, itp.

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

Zestaw do zgrzewania, klejenia i narzędzia do połączeń zaciskowych, Materiały instalacyjne: rury, kształtki i podstawowa armatura stosowana w instalacji z rur z tworzyw sztucznych, itp.

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

Do realizacji treści tej jednostki należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostki modułowej 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z tworzyw sztucznych do montażu oraz łączenia ich za pomocą zgrzewania i klejenia.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur za pomocą zgrzewania i klejenia powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu przy montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do montażu instalacji z rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń rur z tworzyw sztucznych za pomocą zgrzewania,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń rur z tworzyw sztucznych za pomocą klejenia,
- umiejętność wykonywania połączeń zaciskowych rur z tworzyw sztucznych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny,

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z2.05**

## **Montaż instalacji centralnego ogrzewania**

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

W wyniku procesu kształcenia uczniów/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace montażowe i odbiorcze instalacji centralnego ogrzewania, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- wykonać grawitacyjne instalacje centralnego ogrzewania,
- wykonać pompowe instalacje centralnego ogrzewania,
- wyznaczyć miejsca montażu uzbrojenia instalacji centralnego ogrzewania,
- zainstalować elementy uzbrojenia instalacji centralnego ogrzewania,
- dokonać regulacji zamontowanego uzbrojenia instalacji centralnego ogrzewania,
- zainstalować systemy ogrzewania przez promieniowanie,
- skompletować grzejniki,
- zawiesić odbiorniki ciepła,
- połączyć odbiorniki ciepła z instalacją centralnego ogrzewania,
- zainstalować aparaturę kontrolno-pomiarową w instalacji centralnego ogrzewania,
- zainstalować urządzenia i przewody odpowietrzające w instalacji centralnego ogrzewania,
- zamontować urządzenia zabezpieczające,
- wykonać próbę ciśnieniową odbiorników ciepła,
- przygotować instalację centralnego ogrzewania do próby w stanie zimnym,
- sprawdzić szczelność instalacji centralnego ogrzewania poddane próbie w stanie zimnym,
- przygotować instalację centralnego ogrzewania do próby w stanie gorącym,
- wykonać regulację instalacji centralnego ogrzewania: kryzowanie, nastawy w zaworach termostatycznych,
- sprawdzić pracę instalacji centralnego ogrzewania w stanie gorącym,
- przygotować instalację centralnego ogrzewania do odbioru,
- posłużyć się dokumentacją techniczną instalacji centralnego ogrzewania.

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 montażu instalacji centralnego ogrzewania.

Instalacje centralnego ogrzewania (niskoparametrowe): grawitacyjna, pompowa, wodna, parowa, z rozdziałem górnym, z rozdziałem dolnym, dwururowa, jednorurowa, płaszczyznowa.

Odbiorniki ciepła.

Armatura stosowana w instalacjach centralnego ogrzewania.

Zabezpieczenia instalacji centralnego ogrzewania: systemu otwartego, systemu zamkniętego.

Próby (szczelności i ciśnienia) na zimno i na gorąco oraz płukanie instalacji centralnego ogrzewania.

Włączanie instalacji centralnego ogrzewania do lokalnych i centralnych źródeł ciepła.

Regulacja instalacji centralnego ogrzewania.

## **3. Ćwiczenia**

- Montowanie instalacji centralnego ogrzewania z różnych materiałów z rozdziałem górnym wraz z uzbrojeniem według dokumentacji.
- Montowanie instalacji centralnego ogrzewania z różnych materiałów z rozdziałem dolnym wraz z uzbrojeniem według dokumentacji.
- Montowanie elementów grzejnych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z przepisami próby szczelności instalacji centralnego ogrzewania.

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

## **4. Środki dydaktyczne**

Tekst przewodni do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące instalacji centralnego ogrzewania oraz stosowanej w nich armatury i urządzeń.

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

Prospekty materiałów i technologii instalacji centralnego ogrzewania.

Foliogramy, filmy i przezrocza dotyczące elementów i urządzeń instalacji centralnego ogrzewania,

Taśma miernicza 25 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion łąta miernicza, manometr kontrolny, pompa do prób ciśnieniowych, itp.

Drabina rozstawna.

Młotki, przecinaki, ubijaki, szpice, łopata, kilof, sztychówki, łom, szpadle, kielnia, wiadra, nóż, narzędzia do obróbki rur z tworzyw sztucznych, stalowych i miedzianych, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), kleszcze uniwersalne pilniki płaskie i okrągłe, piły, itp.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itp.

Materiały instalacyjne: rury i kształtki z różnych materiałów oraz uzbrojenie instalacji centralnego ogrzewania, itp.

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

Realizując treść tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności wykonywania instalacji z różnego rodzaju materiałów stosowanych w instalacjach sanitarnych ukształtowane w jednostkach: 713[02].Z1/2/3/4.01, 713[02].Z1/2/3/4.02, 713[02].Z1/2/3/4.03. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu instalacji centralnego ogrzewania z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń oraz zachowania spadków.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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



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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu montażu instalacji centralnego ogrzewania,
- umiejętność zachowania spadków podczas wykonywania instalacji centralnego ogrzewania,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń w instalacji centralnego ogrzewania,
- umiejętność wykonywania izolacji wykonanej instalacji centralnego ogrzewania,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie

ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

## **Jednostka modułowa 713[02].Z2.06**

# **Instalacja urządzeń grzewczych i wymienników ciepła**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przy montażu urządzeń grzewczych i wymienników ciepła w instalacji centralnego ogrzewania, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- skompletować urządzenia grzewcze centralnego ogrzewania przed montażem,
- ustalić urządzenia grzewcze centralnego ogrzewania przed zainstalowaniem,
- zainstalować urządzenia grzewcze centralnego ogrzewania,
- skompletować osprzęt urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania,
- zainstalować osprzęt urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania,
- zainstalować aparaturę kontrolno-pomiarową i elementy automatyki w urządzeniach grzewczych centralnego ogrzewania,
- podłączyć urządzenia grzewcze centralnego ogrzewania do instalacji,
- wykonać próbę ciśnienia wykonanych połączeń urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania po wykonaniu montażu,
- dokonać regulacji i nastawy zamocowanych urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiał nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. przy montażu urządzeń grzewczych i wymienników ciepła w instalacji centralnego ogrzewania.

Urządzenia grzewcze centralnego ogrzewania: na paliwo stałe, na paliwo gazowe, na paliwo płynne.

Osprzęt urządzeń grzewczych.

Aparatura kontrolno-pomiarowa i elementy automatyki w urządzeniach grzewczych centralnego ogrzewania.

Wymienniki ciepła: wodno-wodne, wodno-parowe, parowo-wodne, wodno-powietrzne, pojemnościowe, przeciwprądowe.

Włączenie urządzeń do instalacji centralnego ogrzewania.

Próby szczelności połączeń po zainstalowaniu urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania.

Rozruch, „próby na gorąco” oraz regulacji instalacja centralnego ogrzewania po wykonaniu montażu urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania.

### **3. Ćwiczenia**

- Instalowanie urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania na paliwo stałe według dokumentacji.
- Instalowanie urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania na paliwo gazowe według dokumentacji.
- Instalowanie urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania na paliwo płynne według dokumentacji.
- Instalowanie pojemnościowych wymienników wodno-wodnych centralnego ogrzewania według dokumentacji.
- Instalowanie przeciwprądowych wymienników wodno-wodnych centralnego ogrzewania według dokumentacji.
- Instalowanie aparatury kontrolno-pomiarowej i elementów automatyki w urządzeniach grzewczych centralnego ogrzewania.
- Wykonywanie próby szczelności połączeń po zainstalowaniu urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania 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**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń grzewczych i wymienników ciepła w instalacji centralnego ogrzewania.

Plansze ilustrujące budowę i działanie urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania,

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

Dokumentacja producenta dotycząca montażu urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w urządzeniach grzewczych centralnego ogrzewania.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza dotyczące urządzeń grzewczych centralnego ogrzewania.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itp.

Drabina rozstawna.

Młotki, przecinaki, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), komplet narzędzi do obróbki różnych rodzajów rur stosowanych w instalacjach sanitarnych, klucze nastawne do rur, komplet wkrętaków, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), itp.

Wiertarka udarowa, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, itp.

Materiały instalacyjne: elementy i podstawowe urządzenia grzewcze i wymienniki ciepła stosowane w instalacjach centralnego ogrzewania, itp.

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

Do realizacji treści tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności wykonywania instalacji centralnego ogrzewania z różnego rodzaju materiałów ukształtowane w jednostkach: 713[02].Z1/2/3/4.01, 713[02].Z1/2/3/4.02, 713[02].Z1/2/3/4.03, 713[02].Z2.05. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu urządzeń grzewczych i wymienników ciepła z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń oraz dokładnym wykonaniu izolacji cieplnych rurociągów, armatury i urządzeń.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bhp przy instalowaniu urządzeń grzewczych i wymienników ciepła w instalacji centralnego ogrzewania,
- umiejętność dokładnego wykonania izolacji cieplnych rurociągów, armatury i urządzeń,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń instalowanych cieplnych wymienników ciepła i urządzeń centralnego ogrzewania,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.

# **Jednostka modułowa 713[02].Z2.07**

## **Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać naprawy oraz konserwację instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych zgodnie z przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- ocenić stan technicznych instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych,
- sprawdzić szczelność instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych,
- wyregulować urządzenia znajdujące się w instalacji centralnego ogrzewania,
- zabezpieczyć uszkodzone miejsca w instalacjach centralnego ogrzewania i urządzeniach grzewczych,
- dokonać ogólnego przeglądu urządzeń grzewczych i instalacji centralnego ogrzewania,
- dokonać okresowego przeglądu urządzeń grzewczych i instalacji centralnego ogrzewania,
- zlokalizować awarie,
- odłączyć uszkodzony odcinek instalacji lub urządzenie od zasilania,
- wykonać naprawy typowych uszkodzeń występujących w instalacjach i urządzeniach grzewczych,
- oczyścić elementy instalacji i urządzeń grzewczych,
- usunąć przyczyny niedrożności w instalacjach i urządzeniach grzewczych,
- zakonserwować elementy instalacji i urządzeń grzewczych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

### **2. Materiał nauczania**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. podczas konserwacji i eksploatacji instalacji i urządzeń grzewczych.

Wykrywanie awarii instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych.

Usuwanie awarii instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych.



Demontaż elementów instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych.

Wymiana elementów instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych.

Konserwacja instalacji centralnego ogrzewania.

Konserwacja urządzeń centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych.

### **3. Ćwiczenia**

- Wykrywanie typowych awarii instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych, zgodnie z zasadami.
- Usuwanie typowych awarii instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych, zgodnie z zasadami.
- Regulowanie urządzeń grzewczych według dokumentacji.
- Konserwacja instalacji i urządzeń grzewczych według dokumentacji.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń,

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych,

Plansze ilustrujące instalacje i urządzenia grzewcze.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe,

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji i urządzeń grzewczych.

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza dotyczące instalacji i urządzeń grzewczych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itp.

Drabina rozstawna, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krążkowe, nożycowe), komplet narzędzi do obróbki różnych rodzajów rur stosowanych w instalacjach sanitarnych, klucze nastawne do rur, komplet wkrętaków, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), itp.

Wiertarka udarowa, wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego, itp.

Materiały instalacyjne: elementy instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych, itp.

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

Realizując treść tej jednostki modułowej należy wykorzystać umiejętności wykonywania instalacji centralnego ogrzewania i instalacji urządzeń grzewczych oraz wymienników ukształtowane w jednostkach: 713[02].Z2.05, 713[02].Z2.06. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykrywania awarii i regulacji urządzeń centralnego ogrzewania oraz ich konserwacji.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bhp przy wykonywaniu napraw instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych,
- umiejętność regulacji instalacji centralnego ogrzewania i urządzeń grzewczych,
- umiejętność konserwacji urządzeń centralnego ogrzewania,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w dokumentacji technicznej,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

## **Moduł 713[02].Z3**

### **Technologia montażu instalacji gazowych**

#### **1. Cele kształcenia**

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonywać prace przy montażu instalacji gazowych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.
- rozpoznawać rodzaje instalacji,
- wykonywać prace przygotowawczo-zakończeniowe przy montażu instalacji,
- wykonywać połączenia rozłączne rur instalacyjnych stalowych i miedzianych,
- wykonywać połączenia nierozłączne rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonywać połączenia nierozłączne rur instalacyjnych miedzianych metodą lutowania,
- montować instalację gazową wraz z armaturą na gaz ziemny i płynny z rur stalowych, miedzianych,
- instalować urządzenia gazowe,
- przeprowadzać próbę szczelności instalacji,
- uruchamiać instalację gazową,
- posługiwać się dokumentacją techniczną instalacji gazowych.

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

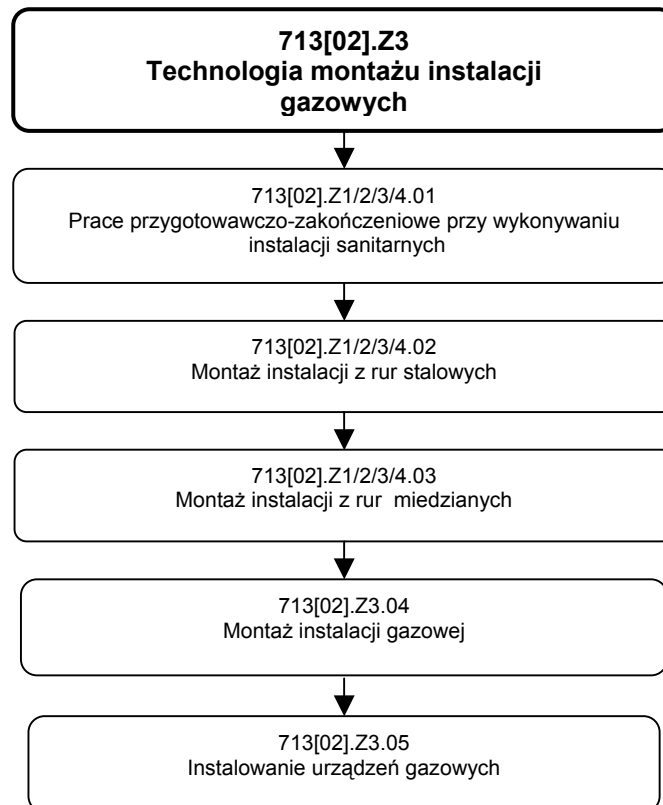
### Dla szkoły zawodowej

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	80
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	210
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	80
713[02].Z3.04	Montaż instalacji gazowej	70
713[02].Z3.05	Instalowanie urządzeń gazowych	110
Razem		550

### Dla szkoły policealnej

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	100
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	100
713[02].Z3.04	Montaż instalacji gazowej	70
713[02].Z3.05	Instalowanie urządzeń gazowych	110
Razem		636

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura

Bacciarelli J., Furtak L.: Instalacje i urządzenia sanitarne. PWN, Warszawa 1981

Bąkowski K., Bartuś J., Zajda R.: Projektowanie instalacji gazowych. ARKADY, Warszawa 1983

Cieślowski S., Karpiński M., Trzaskowski W.: Technologia. Instalacje sanitarne. WSiP, Warszawa 1996

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 1. Technologia. WSiP, Warszawa 1998

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 2. Technologia. WSiP, Warszawa 1998

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

Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Zeszyt ćwiczeń. WSiP, Warszawa 1996

Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 1998

Górecki A., Grzegórski Z.: Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. Technologia. WSiP, Warszawa 1998  
Hillar J., Jarmoszuk S.: Ślusarstwo i spawalnictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1995  
Hoffman Z., Lisicki K.: Instalacje budowlane. WSiP, Warszawa 1995  
Jarmoszuk S.: Spawanie metodą MAG. WSiP, Warszawa 1996  
Karpiński M.: Instalacje gazu. WSiP, Warszawa 1996  
Martinek W., Pieniążek J.: Technologia budownictwa. Cz.4, WSiP, Warszawa 1998  
Mirski J.: Budownictwo z technologią. Cz.3, WSiP, Warszawa 1995  
Mirski J., Łącki K.: Budownictwo z technologią. Cz.2”, WSiP, Warszawa 1998,  
Poradnik monterów – Aquatherm-Polska 1995  
Praca zbiorowa.: Instalacje w domkach jednorodzinnych. ARKADY 1990  
Technologia instalacji wodociągowych i gazowych – podręcznik do nauki zawodu. Część II – Instalacje gazowe. REA, Warszawa 1998  
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY 1988,  
Warunki techniczne wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1995  
Zajda R., Gebhardt Z.: Instalacje gazowe oraz lokalne sieci gazów płynnych. 1995

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.01**

## **Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowymi,
- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania instalacji sanitarnych,
- dobrać materiały do wykonywania napraw budowlanych na powierzchniach: ścian, podłóg i sufitów w zależności od rodzaju ich wykończenia,
- wykonać trasowanie miejsc wykonania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- dobrać sprzęt i narzędzia do wykonywania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- wykonać otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych,
- wykonać wykopy w obrębie budynku i poza nim,
- zabezpieczyć wykop,
- ułożyć przewody instalacji sanitarnej w wykopach,
- zasypać wykop,
- dobrać materiały izolacyjne oraz narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji stosowanych w instalacjach sanitarnych,
- wykonać izolację instalacji sanitarnych,
- zlikwidować stanowisko do wykonywania instalacji sanitarnych,
- rozliczyć robociznę i materiały wykorzystane podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną architektoniczno-budowlaną i instalacyjną.

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 przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Narzędzia pomiarowe używane podczas wykonywania instalacji sanitarnych.



Zapotrzebowanie materiałowe do wykonania prac przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Trasowanie układu instalacji sanitarnej.

Otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych.

Proste prace budowlane.

Izolacje w instalacjach sanitarnych: ciepłochronne, antykorozyjne, przeciwwilgociowe.

Wykopy pod przewody instalacji sanitarnych.

Zabezpieczenie ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Zasypywanie wykopów pod przewody instalacji sanitarnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.

### **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego przed wykonaniem instalacji sanitarnych według dokumentacji.
- Trasowanie układu instalacji według dokumentacji .
- Wykuwanie otworów i bruzd w przegrodach budowlanych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z zasadami prostych prac budowlanych niezbędnych podczas i po wykonaniu montażu instalacji sanitarnych.
- Wykonywanie izolacji rurociągów instalacyjnych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z zasadami prac ziemnych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące wykonawstwa instalacji sanitarnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Prospekty materiałów i technologii budowlanych stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

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

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion,  
Młotki, przecinaki, ubijaki, szpice, łopata, kilof, sztychówka, łom, szpadle,  
kielnia, wiadra, pędzle, czerpaki, paca tynkarska, kirka, kątownik  
murarski, piła do drewna, nóż, nożyce itd.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych),  
wkrętarko- wiertarka,

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia: piasek, spoiwa (cement,  
gips, wapno), pustaki, cegły, deski, itd.

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

Realizacja treści tej jednostki modułowej ma na celu przygotowanie ucznia do wykonywania typowych prac przygotowawczo-zakończeniowych podczas wykonywania instalacji sanitarnych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji montażu instalacji sanitarnych.

Wykonywanie ćwiczeń powinno być realizowane w grupach liczących do 16 osób podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym np. metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia praktyczne.

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

Na początku zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej instalacji sanitarnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.02**

## **Montaż instalacji z rur stalowych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

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

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

Połączenia gwintowane rur stalowych.

Połączenia kołnierzowe rur stalowych.

Zamocowania rur stalowych na elementach budowli.

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

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych,

Instalacje z rur stalowych. Poradnik monterów.

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 instalacji z rur stalowych.

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

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

Drabina rozstawną, rusztowanie.

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

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

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

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

Do realizacji treści zawartych w tej jednostce modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia ich metodą spawania gazowego.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania gazowego powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

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

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny,

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



# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.03**

## **Montaż instalacji z rur miedzianych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

Cięcie rur miedzianych.

Przygotowywanie końcówek rur miedzianych do montażu.

Gięcie rur miedzianych.

Wyoblanie boczników.

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

Połączenia rozłączne rur miedzianych.

Mocowanie elementów instalacji z rur miedzianych w budynku.

Rury i kształtki miedziane oraz podstawowa armatura.

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

Kompensatory wydłużeń cieplnych w instalacji z rur miedzianych.

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur miedzianych.

Instalacje z rur miedzianych. Poradnik monter.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur miedzianych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur miedzianych.

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

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

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krażkowe, nożycowe), giętarki, kalibratory, przyrząd do kielichowania, zestaw narzędzi do wyoblania boczników, itp. Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych ( widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

Zestaw do lutowania.

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

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

Do realizacji treści zawartej w tej jednostce należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z miedzi do montażu oraz łączenia ich za pomocą lutowania.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą lutowania powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

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

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z3.04**

## **Montaż instalacji gazowej**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace podczas montażu instalacji gazowej zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- przygotować na podstawie wykazu materiałów elementy potrzebne do montażu instalacji gazowej,
- ocenić stan techniczny rur, kształtek gazowych i uzbrojenia instalacji gazowej,
- zmontować przewody instalacji gazowej,
- zainstalować urządzenia stosowane w instalacji gazowej,
- zainstalować uzbrojenie stosowane w instalacji gazowej,
- wykonać próbę szczelności zmontowanej instalacji gazowej,
- przygotować instalację gazową do odbioru,
- przygotować instalację gazową do odbioru końcowego
- posłużyć się dokumentacją techniczną instalacji gazowej.

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. obowiązujące przy wykonywaniu instalacji gazowej.

Przepisy bhp obowiązujące przy uruchamianiu i obsłudze instalacji gazowej w zależności od rodzaju gazu palnego.

Rodzaje gazu.

Magazynowanie gazu.

Rurociągi instalacji gazowej na gaz ziemny i gaz płynny.

Przybory gazowe.

Gazomierze.

Reduktory.

Uzbrojenie instalacji gazowej.

Przyłącza gazowe.

Urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne stosowane w instalacji gazowej.

Próby szczelności przyłącza gazowego i instalacji gazowej.

### **3. Ćwiczenia.**

- Montowanie przewodów instalacji gazowej wraz z uzbrojeniem w budynku według dokumentacji.
- Montowanie przyborów gazowych według dokumentacji.
- Wykonywanie próby szczelności instalacji gazowej według 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**

Teksty przewodnie do ćwiczeń,

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące instalacji gazowych.

Instrukcje eksploatacyjne urządzeń instalacji gazowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas wykonywania instalacji gazowych.

Plansze, foliogramy i przezrocza przedstawiające elementy i urządzenia instalacji gazowych,

Taśma miernicza 25 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itd.

Drabina rozstawna, rusztowanie, itd.

Młotki, przecinaki, nóż, narzędzia do obróbki rur stalowych i miedzianych, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, piły, itd.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itd.

Materiały instalacyjne: rury i uzbrojenie instalacji gazowej z różnych materiałów, itd.

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

Realizując treści tej jednostki modułowej należy zwrócić szczególną uwagę na opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania instalacji gazowych z zachowaniem szczelności połączeń.

Wskazane jest stosowanie metod aktywizujących ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne.

Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu instalacji gazowych,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń w instalacjach gazowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych instalacji gazowych,

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

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

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



# **Jednostka modułowa 713[02].Z3.05**

## **Instalowanie urządzeń gazowych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace podczas montażu urządzeń gazowych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- zainstalować kuchnie gazowe,
- zainstalować grzejniki gazowe wody przepływowej,
- zainstalować gazowe ogrzewacze powietrza,
- zainstalować kotły do ogrzewania pomieszczeń,
- zainstalować kotły gazowe,
- zainstalować urządzenia regulacyjne i zabezpieczające stosowane w instalacjach gazowych,
- wykonać próbę szczelności połączeń zainstalowanych urządzeń gazowych,
- ocenić stan techniczny elementów demontowanych urządzeń gazowych,
- przygotować do odbioru instalacje gazowe po zainstalowaniu urządzeń gazowych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną instalacji gazowej.

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. obowiązujące przy wykonywaniu urządzeń gazowych.

Przepisy bhp przy uruchamianiu i obsłudze urządzeń gazowych w zależności od rodzaju gazu palnego.

Kuchnie gazowe.

Grzejniki gazowe wody przepływowej.

Gazowe ogrzewacze powietrza.

Kotły do ogrzewania pomieszczeń.

Kotły gazowe.

Urządzenia regulacyjne i zabezpieczające stosowane w instalacjach gazowych.

Gazomierz.

Próby szczelności po zainstalowaniu urządzeń gazowych.

### **3. Ćwiczenia**

- Instalowanie kuchni gazowej według dokumentacji.
- Instalowanie grzejników gazowych wody przepływowej według dokumentacji.
- Instalowanie gazowych ogrzewaczy powietrza według dokumentacji,
- Instalowanie kotłów gazowych według dokumentacji,
- Wykonywanie próby szczelności zamontowanych urządzeń gazowych według 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**

Teksty przewodnie do ćwiczeń,

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń gazowych.

Instrukcje eksploatacyjne urządzeń gazowych.

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne i plansze dotyczące elementów i urządzeń gazowych.

Prospekty materiałów i technologii stosowanych podczas wykonywania urządzeń gazowych.

Taśma miernicza 25 m, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza, manometr kontrolny, itp.

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, nóż, narzędzia do obróbki rur stalowych i miedzianych, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, piły, itp.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itp.

Materiały instalacyjne: urządzenia gazowe różnych typów, itp.

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

Realizacja treści tej jednostki modułowej ma na celu przygotowanie ucznia do instalowania różnego typu urządzeń gazowych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania montażu urządzeń gazowych zgodnie z instrukcją dołączoną przez producenta, z zachowaniem dokładności i szczelności połączeń.

Program zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach

liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu instalacji gazowych,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń podczas instalacji urządzeń gazowych,

- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

## Moduł 713[02].Z4

# Technologia montażu instalacji wentylacyjnych i klimatyzacji

### 1. Cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonywać prace montażowe instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- rozpoznawać rodzaje instalacji,
- wykonywać prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji,
- wykonywać połączenia rozłączne rur instalacyjnych stalowych i miedzianych
- wykonywać połączenia nierozłączne rur instalacyjnych stalowych metodą spawania gazowego,
- wykonywać połączenia nierozłączne rur instalacyjnych miedzianych metodą lutowania,
- montować instalację wentylacyjną i klimatyzacyjną,
- instalować urządzenia klimatyzacyjne,
- uruchamiać instalację klimatyzacyjną,
- posłużyć się dokumentacją techniczną instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

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

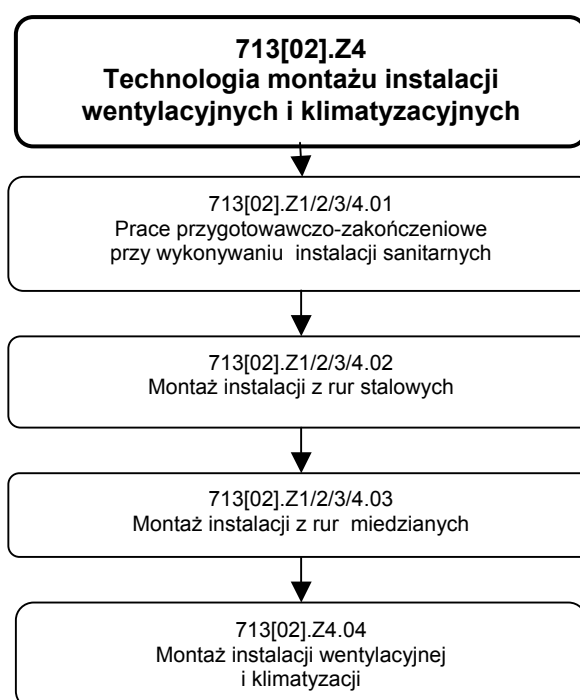
#### Dla szkoły zawodowej

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	80
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	210
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	80
713[02].Z4.04	Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji	70
Razem		440

## Dla szkoły policealnej

Symbol jednostki modułowej	Nazwa jednostki modułowej	Orientacyjna liczba godzin na realizację
713[02].Z1/2/3/4.01	Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.	100
713[02].Z1/2/3/4.02	Montaż instalacji z rur stalowych	256
713[02].Z1/2/3/4.03	Montaż instalacji z rur miedzianych	100
713[02].Z4.04	Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji	69
	Razem	525

### 3. Schemat układu jednostek modułowych



### 4. Literatura

Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Cz.2. Technologia, WSiP, Warszawa 1998

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

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-  
montażowych. T.II, Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988  
Czasopisma o tematyce instalacyjnej.

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.01**

## **Prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace przygotowawczo-zakończeniowe w instalacjach sanitarnych, zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp, ochrony ppoż. i przeciwporażeniowymi,
- zorganizować stanowisko pracy do wykonywania instalacji sanitarnych,
- dobrać materiały do wykonywania napraw budowlanych na powierzchniach: ścian, podłóg i sufitów w zależności od rodzaju ich wykończenia,
- wykonać trasowanie miejsc wykonania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- dobrać sprzęt i narzędzia do wykonywania otworów i bruzd w przegrodach budowlanych,
- wykonać otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych,
- wykonać wykopy w obrębie budynku i poza nim,
- zabezpieczyć wykop,
- ułożyć przewody instalacji sanitarnej w wykopach,
- zasypać wykop,
- dobrać materiały izolacyjne oraz narzędzia i sprzęt do wykonania izolacji stosowanych w instalacjach sanitarnych,
- wykonać izolację instalacji sanitarnych,
- zlikwidować stanowisko do wykonywania instalacji sanitarnych,
- rozliczyć robociznę i materiały wykorzystane podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- posłużyć się dokumentacją techniczną architektoniczno-budowlaną i instalacyjną.

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 przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Narzędzia pomiarowe używane podczas wykonywania instalacji sanitarnych.



Zapotrzebowanie materiałowe do wykonania prac przygotowawczo-zakończeniowych w instalacjach sanitarnych.

Trasowanie układu instalacji sanitarnej.

Otwory i bruzdy w przegrodach budowlanych.

Proste prace budowlane.

Izolacje w instalacjach sanitarnych: ciepłochronne, antykorozyjne, przeciwwilgociowe.

Wykopy pod przewody instalacji sanitarnych.

Zabezpieczenie ścian wykopów w gruntach różnych kategorii.

Zasypywanie wykopów pod przewody instalacji sanitarnych.

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane.

### **3. Ćwiczenia**

- Sporządzanie zapotrzebowania materiałowego przed wykonaniem instalacji sanitarnych według dokumentacji.
- Trasowanie układu instalacji według dokumentacji .
- Wykuwanie otworów i bruzd w przegrodach budowlanych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z zasadami prostych prac budowlanych niezbędnych podczas i po wykonaniu montażu instalacji sanitarnych.
- Wykonywanie izolacji rurociągów instalacyjnych: ciepłochronnych, antykorozyjnych, przeciwwilgociowych według dokumentacji.
- Wykonywanie zgodnie z zasadami prac ziemnych związanych z wykonaniem instalacji sanitarnych.

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące wykonania instalacji sanitarnych.

Plansze przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Prospekty materiałów i technologii budowlanych stosowanych podczas prac przygotowawczo-zakończeniowych przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

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

Foliogramy, filmy dydaktyczne i przezrocza przedstawiające prace przygotowawczo-zakończeniowe przy wykonywaniu instalacji sanitarnych.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion,  
Młotki, przecinaki, ubijaki, szpice, łopata, kilof, sztychówka, łom, szpadle,  
kielnia, wiadra, pędzle, czerpaki, paca tynkarska, kirka, kątownik  
murarski, piła do drewna, nóż, nożyce itd.

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych),  
wkrętarko- wiertarka,

Materiały budowlane ogólnego przeznaczenia: piasek, spoiwa (cement,  
gips, wapno), pustaki, cegły, deski, itd.

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

Realizacja treści tej jednostki modułowej ma na celu przygotowanie ucznia do prowadzenia typowych prac przygotowawczo-zakończeniowych podczas wykonywania instalacji sanitarnych. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności poprawnej organizacji stanowiska pracy oraz wykonywania podstawowych operacji podczas montażu instalacji sanitarnych.

Wykonywanie ćwiczeń powinno być realizowane w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły realizujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Wskazane jest, aby podczas realizacji programu nauczania stosować metody oparte na działaniu praktycznym np. metoda przewodniego tekstu, ćwiczenia praktyczne.

Zadania proponowane 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 budowie lub na „poligonach”.

Na początku zajęć uczeń powinien otrzymać tekst przewodni zawierający pytania prowadzące i formularze do wypełnienia oraz dokumentację techniczną.

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

- przestrzeganie przepisów bhp i ochrony ppoż. przy wykonywaniu prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność doboru odpowiednich narzędzi i sprzętu do wykonywanych prac przygotowawczo-zakończeniowych,
- umiejętność organizacji stanowiska pracy,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w budowlanej dokumentacji technicznej instalacji sanitarnych,
- umiejętność poprawnego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.02**

## **Montaż instalacji z rur stalowych**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

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

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

### **2. Materiał nauczania**

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

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

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

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

Połączenia gwintowane rur stalowych.

Połączenia kołnierzowe rur stalowych.

Zamocowania rur stalowych na elementach budowli.

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

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur stalowych,

Instalacje z rur stalowych. Poradnik monter.

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 instalacji z rur stalowych.

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne dotyczące elementów i urządzeń 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 z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego,

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

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

Do realizacji treści zawartych w tej jednostce modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur stalowych do montażu oraz łączenia ich metodą spawania gazowego.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą spawania gazowego powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych pod bezpośrednim nadzorem nauczyciela.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

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

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

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

Po wykonaniu poszczególnych ćwiczeń zaleca się dokonanie oceny w kategorii: uczeń „umie” lub „jeszcze nie umie” wykonać poprawnie ćwiczenie ze szczególnym uzasadnieniem oceny negatywnej. Następnie po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny,

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



# Jednostka modułowa 713[02].Z1/2/3/4.03

## Montaż instalacji z rur miedzianych

### 1. Szczegółowe cele kształcenia

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

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

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

### 2. Materiał nauczania

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

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

Cięcie rur miedzianych.

Przygotowywanie końcówek rur miedzianych do montażu.

Gięcie rur miedzianych.

Wyoblanie boczników.

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

Połączenia rozłączne rur miedzianych.

Mocowanie elementów instalacji z rur miedzianych w budynku.

Rury i kształtki miedziane oraz podstawowa armatura.

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

Kompensatory wydłużeń cieplnych w instalacji z rur miedzianych.

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

### **3. Ćwiczenia**

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

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

### **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń.

Dokumentacja techniczna.

Polskie Normy dotyczące różnych rodzajów instalacji z rur miedzianych.

Instalacje z rur miedzianych. Poradnik monter.

Plansze ilustrujące elementy i urządzenia instalacji z rur miedzianych.

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

Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji z rur miedzianych.

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

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

Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

Młotki, przecinaki, komplet narzędzi do obróbki blachy, komplet wkrętaków, komplet kluczy (płaskie, oczkowe, uniwersalne), pilniki płaskie i okrągłe, przecinarki (krażkowe, nożycowe), giętarki, kalibratory, przyrząd do kielichowania, zestaw narzędzi do wyoblania boczników, itp. Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko-wiertarka, przecinarka tarczowa, zestaw urządzeń do spawania gazowego.

Zestaw do lutowania.

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

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

Do realizacji treści zawartej w tej jednostce modułowej należy wykorzystać umiejętności ukształtowane w jednostce 713[02].Z1/2/3/4.01. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności przygotowywania rur z miedzi do montażu oraz łączenia ich za pomocą lutowania.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych. Ćwiczenia dotyczące łączenia rur metodą lutowania powinny odbywać się na indywidualnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Nauczyciel powinien przygotować materiały potrzebne do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

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

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

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

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

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

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

# **Jednostka modułowa 713[02].Z4.04**

## **Montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji**

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

W wyniku procesu kształcenia uczeń/słuchacz powinien umieć:

- wykonać prace podczas montażu instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji zgodnie z obowiązującymi przepisami bhp i ochrony ppoż.,
- przygotować na podstawie wykazu elementy potrzebne do montażu instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- ocenić stan techniczny elementów instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- przygotować elementy instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- zmontować kanały wentylacji grawitacyjnej,
- zamontować kratki nawiewne i wywiewne,
- zamontować podstawy dachowe,
- sprawdzić prawidłowość działania wentylacji grawitacyjnej,
- zamontować elementy i urządzenia wentylacji mechanicznej: przewody, elementy zakańczające układy wentylacyjne, urządzenia do oczyszczania powietrza, nagrzewnice powietrza, chłodnice powietrza, wentylatory, elementy uzupełniające, aparaturę kontrolno-pomiarową instalacji, wywietrzniki,
- zamontować komory klimatyzacyjne,
- zamontować klimatyzatory,
- skontrolować pracę poszczególnych elementów instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- wykonać naprawy planowo-zapobiegawcze,
- konserwować instalację wentylacyjną i klimatyzacji,
- dobierać zespoły i części zamienne,
- zastosować narzędzia i urządzenia kontrolno – pomiarowe do wykonania odbioru instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- przygotować instalację wentylacyjną i klimatyzacji do badań i odbioru,
- dokonać przeglądu wstępnego instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- wykonać czynności związane z badaniami odbiorczymi instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- wykonać czynności związane z odbiorami międzyoperacyjnymi instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- wykonać czynności związane z odbiorem końcowym instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- posłużyć się dokumentacją techniczną.

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

## **2. Materiał nauczania.**

Przepisy bhp i ochrony ppoż. obowiązujące przy montażu instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

Przepisy bhp przy uruchamianiu i obsłudze instalacji klimatyzacyjnej w zależności od czynnika chłodzącego użytego w instalacji.

Przewody i elementy instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej.

Urządzenia wentylacyjne: nagrzewnice, wentylatory, przepustnice, filtry, wywietrzniki.

Komory klimatyzacyjne.

Odciały miejscowe.

Uzbrojenie instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

Automatyka stosowana w instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

Uruchomienie i regulacja instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

## **3. Ćwiczenia.**

- Montowanie i uruchamianie instalacji wentylacyjnej według dokumentacji.
- Montowanie klimatyzacji oraz uruchamianie według dokumentacji.
- Wykonanie odciągu miejscowego ( np. stanowiska spawalniczego) według dokumentacji
- Konserwowanie wybranych elementów instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji, zgodnie z instrukcją,

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

## **4. Środki dydaktyczne**

Teksty przewodnie do ćwiczeń,

Dokumentacja techniczna,

Polskie Normy i Branżowe Normy dotyczące urządzeń i instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,

Instrukcje eksploatacyjne różnych rodzajów wentylacji i klimatyzacji,

Foliogramy, przezrocza, filmy dydaktyczne i plansze dotyczące elementów i urządzeń instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. T. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe, Prospekty materiałów i technologii stosowanych w instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji.

Taśma miernicza, przymiar kreskowy, poziomnica, pion, łąta miernicza  
Drabina rozstawna, rusztowanie, itp.

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

Wiertarka udarowa, zestaw wiertel z węglików spiekanych (widiowych), wkrętarko- wiertarka, przecinarka tarczowa, itp.

Materiały instalacyjne: elementy i urządzenia różnych rodzajów wentylacji i klimatyzacji, itp.

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

Do realizacji treści tej jednostki należy wykorzystać umiejętności wykonywania łączenia różnego rodzaju materiałów, ukształtowane w jednostkach modułowych: 713[02].Z1/2/3/4.01, 713[02].Z1/2/3/4.02, 713[02].Z1/2/3/4.03. Szczególnie ważne jest opanowanie przez ucznia umiejętności wykonywania regulacji urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz ich konserwacja.

Program nauczania zaleca się realizować w oparciu o metody aktywizujące ze szczególnym uwzględnieniem ćwiczeń praktycznych w grupach liczących do 16 osób z podziałem na 2-4 osobowe zespoły wykonujące zadania na poszczególnych stanowiskach ćwiczeniowych.

Wskazane jest przygotowanie przez nauczyciela materiałów potrzebnych do wykonania ćwiczeń: teksty przewodnie, dokumentację techniczną, PN, BN, poradniki i inne. Podczas wykonywania ćwiczeń uczniowie korzystają z tekstów przewodnich, tj. pytań prowadzących i formularzy do wypełnienia oraz mają dostęp do wszystkich danych dotyczących wyposażenia pracowni. Uczniowie sami planują przebieg ćwiczenia korzystając z materiałów źródłowych, a na właściwe rozwiązanie naprowadzają ich przygotowane przez nauczyciela pytania. Zadaniem nauczyciela jest obserwacja przebiegu realizacji zadania zgodnie z zasadami bhp.

Proponowane zadania wskazane jest realizować w początkowej fazie w pracowni ćwiczeń praktycznych na stanowiskach do montażu instalacji, a następnie uczeń powinien wykonywać je na stanowiskach symulacyjnych lub w warunkach rzeczywistych na budowie i na „poligonach”.

Przed przystąpieniem do realizacji ćwiczeń, należy zapoznać uczniów z zasadami bezpieczeństwa obowiązującymi na danym stanowisku pracy.

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

Sprawdzanie postępów ucznia powinno odbywać się w sposób ciągły i systematyczny przez cały czas realizacji jednostki modułowej na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Zaleca się prowadzenie badań diagnostycznych, 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, prawda – fałsz). Umiejętności praktyczne proponuje się sprawdzać poprzez obserwację czynności wykonywanych przez ucznia podczas realizacji ćwiczeń oraz stosowanie sprawdzianów testowych z zadaniami praktycznymi typu: próba pracy, zadania nisko symulowane, zadania wysoko symulowane, które powinny być zaopatrzone w kryteria oceny i schemat punktowania.

Dokonując obserwacji czynności wykonywanych przez ucznia należy zwrócić szczególną uwagę na:

- przestrzeganie przepisów bhp przy wykonywaniu instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- umiejętność regulacji instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- umiejętność wykonywania szczelnych połączeń instalowanych urządzeń,
- umiejętność poprawnej interpretacji informacji zawartych w dokumentacji technicznej,
- umiejętność konserwacji instalacji wentylacyjnej i klimatyzacji,
- umiejętność prawidłowego wykonywania czynności wymaganych w ćwiczeniach praktycznych ze szczególnym uwzględnieniem kolejności i dokładności wykonywanych prac.

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

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



po stwierdzeniu, że uczeń „umie” należy dokonać pozytywnej oceny, według przyjętych kryteriów, zgodnie z obowiązującą skalą ocen. Ćwiczenia wykonane nieprawidłowo należy powtarzać, aż do uzyskania wyniku pozytywnego.