



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

### **MEC.04.2. Podstawy montażu systemów rurociągowych**

w kwalifikacji

### **MEC.04. Montaż systemów rurociągowych**

**Wyodrębnionego w zawodzie Monter systemów rurociągowych 712613**

Branża: Mechaniczna MEC.

**Autor:** mgr inż. Justyna Prokop - Najda

**Recenzent:** mgr inż. Grzegorz Śliwiński – recenzent nauczyciel  
mgr inż. Maria Bisaga – recenzent pracodawca

**Ekspert:** inż. Paweł Siemiatkowski

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego programu kwalifikacyjnego kursu zawodowego (KKZ):

GGG Spółka z ograniczoną odpowiedzialnością

Max-Now Nowocień L.

## Spis treści

1. Wprowadzenie .....	4
2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	7
2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia .....	7
2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	18
2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych .....	35
3. Cele kształcenia KUZ .....	35
4. Programy poszczególnych zajęć .....	36
4.1. Program nauczania dla przedmiotu Rysunek techniczny .....	36
4.1.1. Cele ogólne przedmiotu .....	36
4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	36
4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	37
4.1.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	39
4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	40
4.2. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy systemów rurociągowych .....	40
4.2.1. Cele ogólne przedmiotu .....	40
4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu .....	41
4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	42
4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	47
4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	47
4.3. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy budownictwa .....	48
4.3.1. Cele ogólne przedmiotu .....	48
4.3.2. Cele operacyjne modułu .....	48
4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	49
4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia .....	51
4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych .....	52
5. Ewaluacja programu KUZ .....	53
6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	55
7. Sposób i forma zaliczenia kursu .....	56
8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	57

## 1. Wprowadzenie

Kurs umiejętności zawodowych MEC.04.2. Podstawy montażu systemów rurociągowych wyodrębniony jest w zakresie kwalifikacji MEC.04. Montaż systemów rurociągowych w zawodzie monter systemów rurociągowych 712613 w branży mechanicznej MEC. Minimalna liczba godzin określona w podstawie programowej kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego wynosi 210.

Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego jest o strukturze liniowej.

Kształcenie ustawiczne w formach pozaszkolnych, w tym kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym lub kursie umiejętności zawodowych prowadzi się na podstawie programu nauczania, który zawiera:

- 1) nazwę formy pozaszkolnej, tj. odpowiednio kwalifikacyjnego kursu zawodowego lub kursu umiejętności zawodowych;
- 2) czas trwania, liczbę godzin kształcenia i sposób jego organizacji;
- 3) wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy, które w przypadku słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych i uczestników kursów umiejętności zawodowych uwzględniają także szczególne uwarunkowania związane z kształceniem w danym zawodzie lub kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie, określone w klasyfikacji zawodów szkolnictwa branżowego;
- 4) cele kształcenia i sposoby ich osiągania, z uwzględnieniem możliwości indywidualizacji pracy słuchaczy kwalifikacyjnych kursów zawodowych lub uczestników kursów umiejętności zawodowych, w zależności od ich potrzeb i możliwości;
- 5) plan nauczania określający nazwę zajęć oraz ich wymiar;
- 6) treści nauczania w zakresie poszczególnych zajęć;
- 7) opis efektów kształcenia;
- 8) wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych;
- 9) sposób i formę zaliczenia.

Ponadto program nauczania realizowany na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, w zakresie jednej kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie szkolnictwa branżowego, musi uwzględniać ogólne cele kształcenia zawodowego, o których mowa w przepisach wydanych na podstawie art. 46 ust. 1 ustawy Prawo oświatowe, a także:

1. cele kształcenia,
2. efekty kształcenia i kryteria weryfikacji tych efektów,
3. warunki realizacji kształcenia w zawodzie, w którym została wyodrębniona dana kwalifikacja,
4. minimalną liczbę godzin kształcenia w zawodzie w ramach danej kwalifikacji – będące elementami podstawy programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego właściwymi dla danej kwalifikacji wyodrębnionej w danym zawodzie.

Celem kształcenia w zawodach szkolnictwa branżowego jest przygotowanie uczących się do wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe powinien legitymować się pełnymi kwalifikacjami zawodowymi, a także być przygotowany do uzyskania niezbędnych uprawnień zawodowych.

Zadania szkoły i innych podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: nowe techniki i technologie, idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Szkoła prowadząca kształcenie zawodowe powinna realizować to kształcenie w oparciu o współpracę z pracodawcami, a praktyczna nauka zawodu powinna odbywać się w jak największym wymiarze w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców lub w indywidualnych gospodarstwach rolnych, a także w centrach kształcenia zawodowego, warsztatach szkolnych, pracowniach szkolnych i placówkach kształcenia ustawicznego.

Kwalifikacyjne kursy zawodowe mogą być prowadzone przez:

1. publiczne szkoły prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
2. niepubliczne szkoły o uprawnieniach szkół publicznych prowadzące kształcenie zawodowe - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie obszarów kształcenia, do których są przypisane te zawody;
3. publiczne i niepubliczne placówki i ośrodki,
4. instytucje rynku pracy, o których mowa w art. 6 ustawy z dnia 20 kwietnia 2004 r. o promocji zatrudnienia i instytucjach rynku pracy, prowadzące działalność edukacyjno-szkoleniową;
5. podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2. Ustawy – Prawo Oświatowe,

Na kwalifikacyjny kurs zawodowy prowadzony przez publiczną szkołę, publiczną placówkę lub publiczne centrum, przyjmuje się kandydatów, którzy posiadają: zaświadczenie lekarskie zawierające orzeczenie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do podjęcia praktycznej nauki zawodu, wydane zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie art. 6 ust. 5 ustawy z dnia 27 czerwca 1997 r. o służbie medycyny pracy;

Osoba, która ukończyła ośmioletnią szkołę podstawową oraz:

ma opóźnienie w cyklu kształcenia związane z sytuacją życiową lub zdrowotną uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą podjęcie lub kontynuowanie nauki w szkole ponadpodstawowej dla młodzieży albo uniemożliwiającą lub znacznie utrudniającą realizowanie, zgodnie z przepisami w sprawie przygotowania zawodowego młodocianych i ich wynagradzania, przygotowania zawodowego u pracodawcy lub przebywa w zakładzie karnym, areszcie śledczym, zakładzie poprawczym lub schronisku dla nieletnich - może realizować obowiązek nauki przez uczęszczanie na kwalifikacyjny kurs zawodowy.

Monter systemów rurowodowych buduje, konserwuje i utrzymuje w pełnej sprawności rurowodgi górnicze, rurowodgi powietrza sprężonego, rurowodgi odwadniania, wodne sieci przeciwpożarowe, rurowodgi okrętowe, sanitarne, rurowodgi instalacji: przeciwpożarowych, ogrzewczych, chłodniczych, spalinowych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych,

rurociągi przemysłowe, itp.; montuje kotły centralnego ogrzewania, urządzenia pompowni, rozdzielni ciepła oraz urządzenia do oczyszczania i uzdatniania wody przy zastosowaniu narzędzi, maszyn i urządzeń monterskich.

Minimalna liczba godzin kształcenia na kursie umiejętności zawodowych: w przypadku kształcenia w zakresie jednej z części efektów kształcenia wyodrębnionych w ramach danej kwalifikacji – jest równa minimalnej liczbie godzin kształcenia przewidzianej dla danej części efektów kształcenia, określonej w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego. Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych. Wzór zaświadczenia określa załącznik nr 2 do rozporządzenia w sprawie kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych.

Należy również pamiętać, iż zajęcia praktyczne i laboratoryjne realizowane w ramach kształcenia ustawicznego w formach pozaszkolnych nie mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

Kształcenie może być prowadzone w formie:

- 1) dziennej - odbywa się przez 5 lub 6 dni w tygodniu;
- 2) stacjonarnej - odbywa się przez 3 lub 4 dni w tygodniu;
- 3) zaocznej - odbywa się co 2 tygodnie przez 2 dni, a w uzasadnionych przypadkach - co tydzień przez 2 dni.

## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

Tabela 1. Przyporządkowanie efektów kształcenia wraz z kryteriami weryfikacji do poszczególnych przedmiotów

<b>Efekty kształcenia</b>  Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy ek,, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	<b>Liczba godzin</b> na efekt kształcenia	<b>Kryteria weryfikacji</b>	Rysunek techniczny	Podstawy systemów rurociągowych	Pomiary warsztatowe
A	B	C	E	F	G
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	59	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	x		
		2) sporządza wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego	x		
		3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje	x		
		4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń	x		



		5) określa kształt, wymiary i parametry powierzchni	x		
		6) odczytuje informacje z rysunku izometrycznego oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych	x		
		7) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych	x		
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	10	1) omawia na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania maszyn i urządzeń		x	
		2) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej		x	
		3) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń		x	
		4) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną		x	
3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	10	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń		x	
		2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających		x	
		3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami		x	





		eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji			
		4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy		x	
		5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją		x	
		6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń		x	
4) wykonuje połączenia mechaniczne różnymi technikami (ek)	10	1) omawia połączenia mechaniczne		x	
		2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych		x	
		3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych		x	
		4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych		x	
5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania maszyn i urządzeń (ek)	35	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej			x
		2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej			x
		3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów			x
		4) rozróżnia i dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych			x



		5) przeprowadza pomiary warsztatowe			x
6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ek)	10	1) opisuje pojęcia statyki, takie jak siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił		x	
		2) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takie jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły		x	
7) opisuje układy elektrotechniki, elektroniki, automatyki przemysłowej, regulacji i zabezpieczeń systemów rurociągowych (ew)	20	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki		x	
		2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego		x	
		3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych		x	
		4) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej		x	
		5) rozpoznaje układy kontrolno-pomiarowe			
		6) rozróżnia urządzenia regulujące i sterujące w systemach rurociągowych		x	
		7) rozpoznaje układy zabezpieczeń stosowanych w systemach rurociągowych		x	
8) określa właściwości i parametry substancji przesyłanych w różnego	20	1) określa parametry charakteryzujące przepływ płynów w przewodach rurowych		x	



rodzaju rurociągach (ew)		2) rozróżnia substancje przesyłane rurociągami		x	
9) określa materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych oraz określa ich właściwości (ew)	5	1) rozróżnia materiały stosowane do produkcji rur		x	
		2) klasyfikuje materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych		x	
		3) określa właściwości materiałów stosowanych do montażu systemów rurociągowych		x	
10) określa maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w obróbce oraz montażu systemów rurociągowych (ek)	10	1) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki rur i prefabrykowanych elementów rurociągów		x	
		2) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania połączeń rur i prefabrykowanych elementów rurociągów		x	
		3) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do montażu systemów rurociągowych		x	
11) przestrzega zasad magazynowania i składowania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi (ew)	5	1) opisuje zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn i narzędzi		x	
		2) stosuje zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn i narzędzi		x	
12) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn, maszyn	2	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych	x		
	12	2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające		x	



i urządzeń (ew)		wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach			
		3) posługuje się programami komputerowymi umożliwiającymi wizualizację elementów prefabrykowanych oraz systemów rurociągowych		x	
		4) posługuje się programami komputerowymi w zakresie zamawiania materiałów, części i elementów niezbędnych do montażu systemów rurociągowych		x	
13) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	2	1) wymienia cele normalizacji krajowej		x	
		2) podaje definicje i cechy normy		x	
		3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej		x	
		4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności		x	
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	210				

Tabela 2. Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia i nadawanie nazw tym zajęciom

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	kryteriami weryfikacji kryteria podstawowe kryteria ponadpodstawowe	Grupowanie efektów kształcenia w przedmioty/ NAZWY PRZEDMIOTÓW Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin na poszczególne efekty kształcenia uwzględniająca minimalną liczbę określona w podstawie programowej	Okres realizacji w cyklu nauczania
A	B	C	D		E
MEC.04.2. Podstawy montażu systemów rurociągowych	1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami	<b>Rysunek techniczny</b>	59	2 miesiące
		2) sporządza wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego			
		3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje			
		4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń			
		5) określa kształt, wymiary i parametry powierzchni			
		6) odczytuje informacje z rysunku izometrycznego oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych			
		7) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik			



	2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	komputerowych	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	10	2 miesiące
		1) omawia na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania maszyn i urządzeń 2) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej 3) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń 4) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną			
	3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń 2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających 3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji 4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy 5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją 6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	10	2 miesiące



		urządzeń			
	4) wykonuje połączenia mechaniczne różnymi technikami (ek)	1) omawia połączenia mechaniczne 2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych 3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych 4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	10	2 miesiące
	5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania maszyn i urządzeń (ek)	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej 2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej 3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów 4) rozróżnia i dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych 5) przeprowadza pomiary warsztatowe	<b>Pomiary warsztatowe</b>	35	2 miesiące
	6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ek)	1) opisuje pojęcia statyki, takie jak siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił 2) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takie jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	10	2 miesiące

		wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły			
	7) opisuje układy elektrotechniki, elektroniki, automatyki przemysłowej, regulacji i zabezpieczeń systemów rurociągowych (ew)	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki 2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego 3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych 4) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej 5) rozpoznaje układy kontrolno-pomiarowe 6) rozróżnia urządzenia regulujące i sterujące w systemach rurociągowych 7) rozpoznaje układy zabezpieczeń stosowanych w systemach rurociągowych	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	20	2 miesiące
	8) określa właściwości i parametry substancji przesyłanych w różnego rodzaju rurociągach (ew)	1) określa parametry charakteryzujące przepływ płynów w przewodach rurowych 2) rozróżnia substancje przesyłane rurociągami	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	20	2 miesiące
	9) określa materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych oraz określa ich właściwości (ew)	1) rozróżnia materiały stosowane do produkcji rur 2) klasyfikuje materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych 3) określa właściwości materiałów stosowanych do montażu systemów	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	5	2 miesiące



		rurociągowych			
	10) określa maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w obróbce oraz montażu systemów rurociągowych (ek)	1) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki rur i prefabrykowanych elementów rurociągów 2) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania połączeń rur i prefabrykowanych elementów rurociągów 3) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do montażu systemów rurociągów	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	10	2 miesiące
	11) przestrzega zasad magazynowania i składowania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi (ew)	1) opisuje zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn i narzędzi 2) stosuje zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn i narzędzi	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	5	2 miesiące
	12) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn, maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych 2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach 3) posługuje się programami komputerowymi umożliwiającymi wizualizację elementów prefabrykowanych oraz systemów rurociągowych	<b>Rysunek techniczny</b>  <b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	1  13	2 miesiące  2 miesiące

		4) posługuje się programami komputerowymi w zakresie zamawiania materiałów, części i elementów niezbędnych do montażu systemów rurociągowych			
	13) rozpoznaje właściwe normy i procedury oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	1) wymienia cele normalizacji krajowej 2) podaje definicje i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności	<b>Podstawy systemów rurociągowych</b>	2	2 miesiące

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne lub bez podziału (np. w przypadku kształcenia modułowego)

Przedmiot/ Obowiązkowe zajęcia edukacyjne ustalone przez dyrektora	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz kryteriami weryfikacji realizowane w ramach przedmiotów oraz kodami (ek, ew, ep.)	
	Przedmioty zawodowe teoretyczne	Zajęcia realizowane w formie zajęć praktycznych		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Rysunek techniczny	59		1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz	1) sporządza szkice i rysunki techniczne zgodnie z obowiązującymi normami i zasadami



			rysunków technicznych (ek)	2) sporządza wymiarowanie zgodnie z normami dotyczącymi rysunku technicznego
				3) oblicza wymiary graniczne i tolerancje
				4) rozróżnia pasowanie i zasady tolerancji części maszyn i urządzeń
				5) określa kształt, wymiary i parametry powierzchni
				6) odczytuje informacje z rysunku izometrycznego oraz rodzaj obróbki na podstawie szkiców i rysunków technicznych
				7) sporządza rysunki techniczne z wykorzystaniem technik komputerowych
Podstawy systemów rurociągowych	30		2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	1) omawia na podstawie dokumentacji technicznej sposób użytkowania maszyn i urządzeń
				2) rozróżnia części i mechanizmy maszyn i urządzeń na podstawie dokumentacji technicznej
				3) określa zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń
				4) wyjaśnia zasadę działania maszyn i urządzeń, posługując się dokumentacją techniczną
			3) stosuje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi (ew)	1) rozpoznaje materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń
				2) opisuje właściwości materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych oraz uszczelniających
				3) dobiera materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające zgodnie z wymaganiami eksploatacyjnymi i technologicznymi określonymi w dokumentacji
				4) rozróżnia rodzaje i źródła korozji, rozpoznaje jej objawy
				5) dobiera metody zabezpieczenia przed korozją
				6) wykonuje zabezpieczenie antykorozyjne części maszyn i urządzeń
			4) wykonuje połączenia mechaniczne różnymi	1) omawia połączenia mechaniczne



			technikami (ek)	2) rozróżnia rodzaje połączeń mechanicznych 3) określa zastosowanie połączeń mechanicznych 4) dobiera narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń mechanicznych
Pomiary warsztatowe		35	5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania maszyn i urządzeń (ek)	1) rozróżnia techniki oraz metody spajania materiałów, odlewania, obróbki plastycznej, cieplnej oraz cieplno-chemicznej 2) rozróżnia rodzaje obróbki ręcznej i maszynowej 3) wykonuje operacje obróbki ręcznej i proste operacje maszynowej obróbki wiórowej materiałów 4) rozróżnia i dobiera przyrządy i narzędzia do wykonywania pomiarów warsztatowych 5) przeprowadza pomiary warsztatowe
Podstawy systemów rurociągowych	70		6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ek)	1) opisuje pojęcia statyki, takie jak siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił 2) wyjaśnia pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów, takie jak siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły
			7) opisuje układy elektrotechniki, elektroniki, automatyki przemysłowej, regulacji i zabezpieczeń systemów rurociągowych (ew)	1) rozróżnia wielkości elektryczne i ich jednostki 2) rozróżnia źródła i rodzaje prądu elektrycznego 3) rozróżnia elementy obwodów elektrycznych oraz układów elektronicznych 4) rozróżnia elementy układów automatyki przemysłowej 5) rozpoznaje układy kontrolno-pomiarowe 6) rozróżnia urządzenia regulujące i sterujące w systemach rurociągowych 7) rozpoznaje układy zabezpieczeń stosowanych w systemach rurociągowych
			8) określa właściwości i parametry substancji	1) określa parametry charakteryzujące przepływ płynów w



			przesyłanych w różnego rodzaju rurociągach (ew)	przewodach rurowych 2) rozróżnia substancje przesyłane rurociągami			
			9) określa materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych oraz określa ich właściwości (ew)	1) rozróżnia materiały stosowane do produkcji rur			
				2) klasyfikuje materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych			
				3) określa właściwości materiałów stosowanych do montażu systemów rurociągowych			
			10) określa maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w obróbce oraz montażu systemów rurociągowych (ek)	1) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do obróbki rur i prefabrykowanych elementów rurociągów			
				2) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania połączeń rur i prefabrykowanych elementów rurociągów			
				3) rozróżnia maszyny, urządzenia i narzędzia do montażu systemów rurociągowych			
			11) przestrzega zasad magazynowania i składowania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi (ew)	1) opisuje zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn i narzędzi			
				2) stosuje zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn i narzędzi			
			Rysunek techniczny	1		12) stosuje programy komputerowe do wykonywania rysunków technicznych i doboru części maszyn, maszyn i urządzeń (ew)	1) rozróżnia programy komputerowe wspomagające wykonanie rysunków technicznych
			Podstawy systemów rurociągowych	15			2) wykorzystuje programy komputerowe wspomagające wyszukiwanie informacji o częściach maszyn, maszynach i urządzeniach
							3) posługuje się programami komputerowymi umożliwiającymi wizualizację elementów prefabrykowanych oraz systemów rurociągowych
4) posługuje się programami komputerowymi w zakresie zamawiania materiałów, części i elementów niezbędnych do montażu systemów rurociągowych							
			13) rozpoznaje właściwe normy i procedury	1) wymienia cele normalizacji krajowej			



			oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych (ep)	2) podaje definicje i cechy normy 3) rozróżnia oznaczenie normy międzynarodowej, europejskiej i krajowej 4) korzysta ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności
Podstawy budownictwa	60		1) rozróżnia rodzaje i elementy obiektów budowlanych (ek)	1) klasyfikuje obiekty budowlane w zakresie rurociągów
				2) opisuje obiekty budowlane
				3) wymienia podstawowe elementy budynku
				4) rozróżnia konstrukcyjne i niekonstrukcyjne elementy budynku
			2) rozróżnia rodzaje i właściwości gruntów budowlanych (ew)	1) klasyfikuje grunty budowlane
				2) określa cechy przydatności gruntu do prowadzenia rurociągów
				3) rozróżnia metody badania gruntów
				4) rozróżnia rodzaje wykopów
			3) określa wyroby budowlane (ek)	1) wymienia właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne wyrobów budowlanych
				2) rozpoznaje wyroby budowlane stosowane w robotach budowlanych
				3) klasyfikuje wyroby budowlane ze względu na zastosowanie
				4) określa zasady składowania i przechowywania wyrobów budowlanych
			4) określa rodzaje i elementy instalacji budowlanych (ew)	1) wymienia rodzaje instalacji budowlanych
				2) opisuje zastosowanie instalacji budowlanych
				3) rozróżnia elementy instalacji budowlanych
Pomiary w robotach budowlanych		70	5) stosuje przyrządy pomiarowe w robotach budowlanych (ek)	1) rozróżnia przyrządy pomiarowe stosowane w robotach budowlanych
				2) określa zastosowanie poszczególnych przyrządów pomiarowych w robotach budowlanych



				3) dobiera przyrządy do określonych prac pomiarowych
				4) wykonuje pomiary do określonych robót budowlanych
Podstawy budownictwa	30		6) rozpoznaje środki transportu stosowane w budownictwie (ew)	1) wymienia środki do transportu wewnętrznego i zewnętrznego
				2) wymienia urządzenia do transportu pionowego i poziomego
				3) wyjaśnia zasady organizacji transportu wewnętrznego na budowie
			7) charakteryzuje rodzaje i elementy dokumentacji budowlanej (ew)	1) wymienia elementy dokumentacji budowlanej
				2) odczytuje informacje zawarte w części opisowej i rysunkowej
			8) charakteryzuje rodzaje izolacji budowlanych (ew)	1) opisuje właściwości izolacji budowlanych
				2) opisuje zastosowania izolacji budowlanych
Obróbka rur		270	1) charakteryzuje materiały, narzędzia i urządzenia do obróbki rur (ew)	1) rozróżnia materiały, narzędzia i urządzenia do obróbki rur
				2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do obróbki rur
			2) wykonuje trasowanie rur (ek)	1) dobiera narzędzia i urządzenia pomocnicze do trasowania rur
				2) organizuje stanowisko do trasowania rur
				3) wykonuje operacje trasowania rur
			3) użytkuje maszyny i urządzenia do obróbki rur (ek)	1) posługuje się instrukcjami użytkowania maszyn i urządzeń do obróbki rur
				2) dobiera maszyny i urządzenia do obróbki rur
				3) wykonuje obróbkę rur za pomocą maszyn i urządzeń
			4) wykonuje ręczne i mechaniczne cięcie rur (ek)	1) przygotowuje narzędzia i urządzenia do cięcia rur
				2) przygotowuje rury do wykonania cięcia ręcznego i mechanicznego
				3) organizuje stanowisko do ręcznego oraz mechanicznego cięcia rur



				4) wykonuje operację cięcia rur
			5) wykonuje cięcie rur palnikiem acetylenowotlenowym (ek)	1) przygotowuje rury do wykonania cięcia palnikiem acetylenowo-tlenowym
				2) organizuje stanowisko do cięcia rur zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
				3) opisuje zasady posługiwania się palnikiem acetylenowo-tlenowym
			6) wykonuje gięcie rur (ek)	1) dobiera narzędzia i urządzenia do gięcia rur
				2) przygotowuje rury do wykonania gięcia
				3) organizuje stanowisko do ręcznego oraz mechanicznego gięcia rur zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
			7) wykonuje obróbkę końców rur (ek)	1) dobiera narzędzia i urządzenia do obróbki końców rur
				2) przygotowuje rury do wykonania obróbki końców rur
				3) organizuje stanowisko do obróbki końców rur zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
Obróbka prefabrykowanych elementów rurowych		270	8) wykonuje gwintowanie rur (ek)	1) dobiera narzędzia i urządzenia do gwintowania rur
				2) przygotowuje rury do wykonania gwintowania
				3) organizuje stanowisko do gwintowania rur zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy
			9) kontroluje jakość wykonania ręcznej i mechanicznej obróbki rur (ew)	1) określa kryteria jakości wykonania ręcznej i mechanicznej obróbki rur na podstawie dokumentacji
				2) wykonuje pomiary i analizy w celu kontroli jakości wykonania ręcznej i mechanicznej obróbki rur
				1) analizuje dokumentację projektową prefabrykowanych elementów rurociągów
			1) posługuje się dokumentacją projektową systemów rurociągowych, normami i katalogami materiałów oraz wyrobów (ek)	2) dobiera materiały do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów i zunifikowane prefabrykowane





				elementy rurociągów na podstawie norm i katalogów
			2) dobiera materiały, maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów (ek)	1) rozróżnia materiały, maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów 2) opisuje zasady doboru materiałów, maszyn, urządzeń i narzędzi do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów 3) wybiera materiały, maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów
			3) przygotowuje elementy systemów rurociągowych do montażu (ew)	1) określa sposób i zakres przygotowania elementów systemów rurociągowych do montażu 2) dobiera materiały, urządzenia i narzędzia niezbędne do przygotowania elementów systemów rurociągowych do montażu 3) organizuje stanowisko do przygotowania elementów systemów rurociągowych do montażu 4) wykonuje prace związane z przygotowaniem elementów systemów rurociągowych do montażu
			4) użytkuje maszyny i urządzenia do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów (ek)	1) posługuje się instrukcjami użytkowania maszyn i urządzeń do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów 2) rozróżnia maszyny i urządzenia do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów 3) dobiera, przygotowuje i stosuje maszyny i urządzenia do wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów
			5) posługuje się narzędziami i przyrządami pomiarowymi podczas wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów (ek)	1) rozróżnia i dobiera narzędzia i przyrządy pomiarowe stosowane podczas wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów 2) dokonuje pomiarów podczas wykonywania prefabrykowanych elementów rurociągów
			6) wykonuje kształtki rurowe (ek)	1) analizuje rysunki wykonawcze kształtek rurowych



				2) dobiera narzędzia, urządzenia i przyrządy pomiarowe niezbędne do wykonania kształtek rurowych
				3) organizuje stanowisko do wykonywania kształtek rurowych
				4) wykonuje operacje kształtowania i obróbki kształtek rurowych
			7) charakteryzuje rodzaje i kształty spoin (ew)	1) wyjaśnia zasady doboru rodzaju i kształtu spoin
				2) dobiera rodzaj i kształt spoiny do określonych zastosowań
			8) wykonuje spoiny szepne (ek)	1) rozróżnia spoiny szepne
				2) określa parametry spoin szepnych na podstawie dokumentacji technicznej
				3) dobiera narzędzia, urządzenia i przyrządy niezbędne do wykonania spoin szepnych
				4) organizuje stanowisko do wykonania spoin szepnych
				5) wykonuje operację spawania szepnego
			9) wykonuje połączenia rur (ek)	1) rozróżnia połączenia rur
				2) dobiera materiały, narzędzia, urządzenia niezbędne do wykonania połączenia rur
				3) organizuje stanowisko do wykonania połączenia rur
				4) wykonuje operacje łączenia rur
			10) montuje odcinki rur, węzły rurociągów oraz ich uzbrojenie (ek)	1) określa sposób montażu odcinków rur, węzłów rurociągów i uzbrojenia na podstawie dokumentacji
				2) przygotowuje do montażu odcinki rur, węzły rurociągów i uzbrojenie
				3) dobiera materiały, narzędzia, urządzenia niezbędne do wykonania montażu
				4) organizuje stanowisko do wykonania montażu odcinków rur, węzłów rurociągów i uzbrojenia rur
				5) wykonuje montaż odcinków rur, węzłów rurociągów i



				uzbrojenia
			11) określa wady połączeń elementów rurociągów i przyczyny ich powstawania (ew)	1) rozróżnia wady połączeń elementów rurociągów
				2) analizuje przyczyny powstawania wad połączeń elementów rurociągów
			12) kontroluje jakość wykonania prefabrykatów elementów rurociągów (ew)	1) wymienia kryteria jakości wykonania prefabrykowanych elementów rurociągów
				2) sprawdza spełnienie kryteriów jakości wykonania prefabrykowanych elementów rurociągów
			13) wykonuje próby ciśnieniowe prefabrykowanych elementów rurociągów na stanowisku prób ciśnieniowych (ek)	1) opisuje sposób przeprowadzenia próby ciśnieniowej prefabrykowanych elementów rurociągów na stanowisku prób ciśnieniowych
				2) dobiera materiały, narzędzia, urządzenia i przyrządy pomiarowe niezbędne do wykonania próby ciśnieniowej
				3) montuje prefabrykowane elementy rurociągów na stanowisku prób ciśnieniowych
				4) wykonuje próbę ciśnieniową
			Montaż systemów rurociągowych	
2) wyjaśnia sposób montażu elementów rurociągów oraz systemów rurociągowych na podstawie ich instrukcji montażu				
2) przestrzega zasad prowadzenia i mocowania rurociągów przemysłowych (ew)	1) opisuje zasady prowadzenia i mocowania rurociągów przemysłowych			
	2) stosuje zasady prowadzenia i mocowania rurociągów przemysłowych			
3) przeprowadza inwentaryzację systemów rurociągowych (ek)	1) rozpoznaje elementy struktury systemów rurociągowych			
	2) znakuje elementy systemów rurociągowych			
4) dobiera materiały oraz maszyny, urządzenia i narzędzia do montażu systemów	3) opisuje stan elementów systemów rurociągowych			
	1) rozróżnia materiały oraz maszyny, urządzenia i narzędzia do wykonywania do montażu systemów rurociągowych			



			rurociągowych (ek)	2) określa zasady doboru materiałów oraz maszyn, urządzeń i narzędzi do montażu systemów rurociągowych
			5) zabezpiecza i oznakowuje miejsca wykonywania montażu systemów rurociągowych (ek)	3) dokonuje wyboru materiałów oraz maszyn, urządzeń i narzędzi do montażu systemów rurociągowych
				1) określa zasady zabezpieczania i oznakowania miejsc wykonywania montażu systemów rurociągowych
				2) dobiera materiały i sprzęt do zabezpieczenia i oznakowania miejsca wykonywania montażu systemów rurociągowych
			6) posługuje się narzędziami i sprzętem podczas montażu i demontażu systemów rurociągowych (ek)	3) wymienia kolejność czynności zabezpieczenia i oznakowania miejsca wykonywania montażu systemów rurociągowych
				1) rozróżnia narzędzia i sprzęt stosowane podczas montażu i demontażu systemów rurociągowych
				2) dobiera narzędzia i sprzęt do montażu i demontażu systemów rurociągowych
			7) wykonuje montaż rurociągów w określonych technologiach (ek)	3) użytkuje narzędzia i sprzęt podczas montażu i demontażu systemów rurociągowych
				1) rozróżnia technologie wykonania rurociągów
				2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do wykonania montażu rurociągów w określonych technologiach
				3) organizuje stanowiska do montażu rurociągów w określonych technologiach
			8) montuje konstrukcje wsporcze rurociągów (ek)	4) określa kolejność czynności montażu rurociągów w określonych technologiach
				1) rozróżnia konstrukcje wsporcze rurociągów
				2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do montażu konstrukcji wsporczych rurociągów
				3) organizuje stanowiska do montażu konstrukcji wsporczych rurociągów
				4) określa kolejność czynności związanych z montażem



				konstrukcji wsporczych rurociągów
			9) wykonuje przejścia rurociągów przez przeszkody budowlane i przeszkody terenowe (ek)	1) rozróżnia przeszkody budowlane i przeszkody terenowe
				2) opisuje warunki techniczne przejść rurociągów przez przeszkody budowlane i przeszkody terenowe
				3) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do wykonania przejść rurociągów przez przeszkody budowlane i przeszkody terenowe
				4) wykonuje przejścia rurociągów przez różne rodzaje przeszkód
			10) montuje urządzenia, armaturę, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne systemów rurociągowych (ek)	1) rozróżnia i przygotowuje urządzenia, armaturę, aparaturę kontrolno-pomiarową oraz urządzenia zabezpieczające i sygnalizacyjne systemów rurociągowych
				2) określa kolejność czynności wykonania montażu urządzeń, armatury, aparatury kontrolno-pomiarowej oraz urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych systemów rurociągowych zgodnie z dokumentacją montażu
			11) wykonuje połączenia nowych rurociągów z rurociągami istniejącymi (ek)	1) opisuje sposób łączenia rurociągów wykonanych w różnych technologiach
				2) dobiera materiały, narzędzia, urządzenia i przyrządy pomiarowe niezbędne do wykonania połączenia nowych rurociągów z rurociągami istniejącymi
				3) łączy rurociągi nowe z rurociągami istniejącymi
			12) wykonuje zabezpieczenia antykorozyjne i termoizolacyjne systemów rurociągowych (ek)	1) opisuje zabezpieczenia antykorozyjne i termoizolacyjne systemów rurociągowych
				2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych i termoizolacyjnych systemów rurociągowych
				3) zabezpiecza antykorozyjnie i termoizolacyjnie systemy rurociągowie
			13) znakuje i opisuje elementy systemów	1) opisuje zasady znakowania i opisu elementów systemów rurociągowych



			rurociągowych (ew)	2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do znakowania i opisu elementów systemów rurociągowych
			14) wykrywa i lokalizuje awarie systemów rurociągowych (ek)	1) rozróżnia typowe awarie systemów rurociągowych
				2) opisuje typowe miejsca występowania awarii systemów rurociągowych
				3) analizuje podstawowe parametry w celu diagnozowania systemów rurociągowych
			15) usuwa nieszczelności systemów rurociągowych (ew)	1) lokalizuje nieszczelności rurociągów
				2) opisuje przyczynę nieszczelności i sposób usunięcia nieszczelności
				3) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia do usunięcia nieszczelności
				4) określa rodzaje prac związanych z usunięciem nieszczelności
			16) wykonuje roboty związane z konserwacją i naprawą systemów rurociągowych (ek)	1) opisuje zakres robót związanych z konserwacją i naprawą systemów rurociągowych
				2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia niezbędne do wykonania konserwacji oraz naprawy systemów rurociągowych
				3) określa kolejność czynności wykonania konserwacji i naprawy systemu rurociągowego w określonym zakresie
			17) przygotowuje odcinki rurociągów do wykonania prób ciśnieniowych systemów rurociągowych (ew)	1) opisuje zasady przygotowania odcinków rurociągów do wykonania prób ciśnieniowych systemów rurociągowych
				2) dobiera materiały, narzędzia i urządzenia niezbędne do przygotowania odcinków rurociągów do wykonania prób ciśnieniowych systemów rurociągowych
				3) wykonuje prace w celu przygotowania odcinków rurociągów do wykonywania prób ciśnieniowych systemów rurociągowych
			18) wykonuje próby ciśnieniowe systemów	1) dobiera sprzęt i narzędzia do wykonania prób ciśnieniowych systemów rurociągowych



			rurociągowych (ek)	2) posługuje się sprzętem podczas wykonania prób ciśnieniowych systemów rurociągowych
				3) kontroluje parametry próby ciśnieniowej systemów rurociągowych
			19) wykonuje obmiar robót oraz sporządza rozliczenia materiałowe tych robót (ew)	1) opisuje cel wykonania obmiaru robót i rozliczeń materiałowych tych robót
				2) rozpoznaje błędy związane z wykonaniem obmiaru i rozliczeń materiałowych robót
				3) wypełnia dokumentację dotyczącą obmiaru i rozliczeń materiałowych robót
			20) kontroluje jakość wykonania montażu systemów rurociągowych (ek)	1) wymienia kryteria jakości wykonania montażu systemów rurociągowych
				2) sprawdza spełnienie kryteriów jakości wykonania montażu systemów rurociągowych
			21) transportuje materiały, maszyny, urządzenia i elementy systemów rurociągowych (ew)	1) wyjaśnia zasady transportu materiałów, maszyn, urządzeń i elementów systemów rurociągowych
				2) dobiera środki do transportu materiałów, maszyn, urządzeń i elementów systemów rurociągowych
				3) wymienia obowiązujące zasady i przepisy stosowane w transporcie materiałów, maszyn, urządzeń i elementów systemów rurociągowych
Język angielski zawodowy	30		1) posługuje się podstawowym zasobem środków językowych w języku obcym nowożytnym (ze szczególnym uwzględnieniem środków leksykalnych), umożliwiającym realizację czynności zawodowych w zakresie tematów związanych: a) ze stanowiskiem pracy i jego wyposażeniem b) z głównymi technologiami stosowanymi w danym zawodzie c) z dokumentacją związaną z danym zawodem d) z usługami świadczonymi w	1) rozpoznaje oraz stosuje środki językowe umożliwiające realizację czynności zawodowych w zakresie: a) czynności wykonywanych na stanowisku pracy, w tym związanych z zapewnieniem bezpieczeństwa i higieny pracy b) narzędzi, maszyn, urządzeń i materiałów koniecznych do realizacji czynności zawodowych c) procesów i procedur związanych z realizacją zadań zawodowych d) formularzy, specyfikacji oraz innych dokumentów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych e) świadczonych usług, w tym obsługi klienta





			danym zawodzie (ek)	
			2) rozumie proste wypowiedzi ustne artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka obcego nowożytnego, a także proste wypowiedzi pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) rozumie proste wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. rozmowy, wiadomości, komunikaty, instrukcje lub filmy instruktażowe, prezentacje), artykułowane wyraźnie, w standardowej odmianie języka b) rozumie proste wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. napisy, broszury, instrukcje obsługi, przewodniki, dokumentację zawodową) (ew)	1) określa główną myśl wypowiedzi lub tekstu, ewentualnie fragmentu wypowiedzi lub tekstu 2) znajduje w wypowiedzi lub tekście określone informacje 3) rozpoznaje związki między poszczególnymi częściami tekstu 4) układa informacje w określonym porządku
			3) samodzielnie tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne i pisemne w języku obcym nowożytnym, w zakresie umożliwiającym realizację zadań zawodowych: a) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi ustne dotyczące czynności zawodowych (np. polecenie, komunikat, instrukcję) b) tworzy krótkie, proste, spójne i logiczne wypowiedzi pisemne dotyczące czynności zawodowych (np. komunikat, e-mail, instrukcję, wiadomość, CV, list motywacyjny, dokument związany z wykonywanym zawodem – według wzoru) (ew)	1) opisuje przedmioty, działania i zjawiska związane z czynnościami zawodowymi 2) przedstawia sposób postępowania w różnych sytuacjach zawodowych (np. udziela instrukcji, wskazówek, określa zasady) 3) wyraża i uzasadnia swoje stanowisko 4) stosuje zasady konstruowania tekstów o różnym charakterze 5) stosuje formalny lub nieformalny styl wypowiedzi adekwatnie do sytuacji





			4) uczestniczy w rozmowie i w typowych sytuacjach związanych z realizacją zadań zawodowych – reaguje w języku obcym nowożytnym w sposób zrozumiały, adekwatnie do sytuacji komunikacyjnej, ustnie lub w formie prostego tekstu: a) reaguje ustnie (np. podczas rozmowy z innym pracownikiem, klientem, kontrahentem, w tym rozmowy telefonicznej) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych b) reaguje w formie prostego tekstu pisanego (np. wiadomość, formularz, e-mail, dokument związany z wykonywanym zawodem) w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych (ew)	1) rozpoczyna, prowadzi i kończy rozmowę
				2) uzyskuje i przekazuje informacje i wyjaśnienia
				3) wyraża swoje opinie i uzasadnia je, pyta o opinie, zgadza się lub nie zgadza z opiniami innych osób
				4) prowadzi proste negocjacje związane z czynnościami zawodowymi
				5) stosuje zwroty i formy grzecznościowe
				6) dostosowuje styl wypowiedzi do sytuacji
			5) zmienia formę przekazu ustnego lub pisemnego w języku obcym nowożytnym w typowych sytuacjach związanych z wykonywaniem czynności zawodowych(ew)	1) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje zawarte w materiałach wizualnych (np. wykresach, symbolach, piktogramach, schematach) oraz audiowizualnych (np. filmach instruktażowych)
				2) przekazuje w języku polskim informacje sformułowane w języku obcym nowożytnym
				3) przekazuje w języku obcym nowożytnym informacje sformułowane w języku polskim lub tym języku obcym nowożytnym
				4) przedstawia publicznie w języku obcym nowożytnym wcześniej opracowany materiał, (np. prezentację)
			6) wykorzystuje strategie służące doskonaleniu własnych umiejętności językowych oraz podnoszące świadomość językową: a)	1) korzysta ze słownika dwujęzycznego i jednojęzycznego
				2) współdziała z innymi osobami, realizując zadania językowe



			wykorzystuje techniki samodzielnej pracy nad językiem b) współdziała w grupie c) korzysta ze źródeł informacji w języku obcym nowożytnym d) stosuje strategie komunikacyjne i kompensacyjne (ew)	3) korzysta z tekstów w języku obcym nowożytnym, również za pomocą technologii informacyjno-komunikacyjnych
				4) identyfikuje słowa kluczowe, internacjonalizmy
				5) wykorzystuje kontekst (tam, gdzie to możliwe), aby w przybliżeniu określić znaczenie słowa
				6) upraszcza (jeżeli to konieczne) wypowiedź, zastępuje nieznane słowa innymi, wykorzystuje opis, środki niewerbalne

## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba zajęć	Uwagi o realizacji
Rysunek techniczny	60	Zajęcia praktyczne
Podstawy systemów rurociągowych	115	Zajęcia teoretyczne
Pomiary warsztatowe	35	Zajęcia praktyczne
<b>Łączna liczba godzin zajęć</b>	<b>210</b>	

## 3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent szkoły prowadzącej kształcenie w zakresie MEC.04.2. Podstawy montażu systemów rurociągowych powinien być przygotowany do wykonywania zadań zawodowych w zakresie kwalifikacji MEC.04. Montaż systemów rurociągowych:

1. posługiwania się pojęciami z zakresu montażu systemów rurociągowych,
2. wykonywania rysunków systemów rurociągowych.

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu Rysunek techniczny**

#### **4.1.1. Cele ogólne przedmiotu**

1. Stosowanie zasad związanych z rysunkiem technicznym
2. Wykonywanie rysunku technicznego z wykorzystaniem specjalistycznych programów komputerowych
3. Nabywanie umiejętności czytania rysunku technicznego

#### **4.1.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

- 1) Wyjaśnić pojęcie rzutowania
- 2) Zastosować zasady rzutowania aksonometrycznego
- 3) Zastosować zasady dimetrii ukośnej figur i brył
- 4) Zastosować zasady rzutowania prostokątnego
- 5) Wykonać rzutowanie prostokątne odcinka, figur płaskich, brył
- 6) Zastosować kolejność rysowania przedmiotu w rzutach prostokątnych i w dimetrii ukośnej
- 7) Zastosować zasady wykonywania przekrojów i kładów
- 8) Wykonać przekrój stopniowy, łamany, półprzekrój
- 9) Zastosować zasady rozmieszczania elementów wymiarowych
- 10) Zastosować znaki wymiarowe
- 11) Wykonać wymiarowanie powtarzających się elementów zarysu, stożków, klinów, ścięć krawędzi
- 12) Rozpoznawać symbole stosowane na rysunkach technicznych
- 13) Rozpoznawać oznaczania tolerancji, pasowania, chropowatości
- 14) Wykonać rysunek prosty
- 15) Wykonać rysunek złożeniowy

16) Wykonać rysunek z wykorzystaniem specjalistycznego programu komputerowego

#### 4.1.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
I. Podstawy rysunku technicznego	1. Wprowadzenie do rysunku technicznego.	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnić linie rysunkowe</li> <li>rozróżnić arkusze rysunkowe</li> <li>określić zasady wykonywania obramowań rysunku</li> <li>wymienić elementy tabliczki rysunkowej</li> <li>stosować linie rysunkowe</li> <li>dobrać odpowiedni arkusz rysunkowy</li> <li>narysować obramowanie rysunku</li> <li>narysować i wypełnić tabliczkę rysunkową</li> </ul>
	Rzutowanie	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>zdefiniować pojęcie rzutu</li> <li>wymienić zasady rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego</li> <li>określić kolejność rysowania przedmiotu w rzutach prostokątnych</li> <li>określić kolejność rysowania przedmiotu w dimetrii ukośnej</li> <li>wykonać rzutowanie prostokątne odcinka, figur płaskich</li> <li>zastosować zasady rzutowania aksonometrycznego i prostokątnego</li> <li>wykonać rzutowanie brył</li> <li>wykonać rzutowanie brył ściętych</li> </ul>
	Wymiarowanie	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>zdefiniować pojęcie wymiaru rysunkowego</li> <li>rozróżnić linie wymiarowe i pomocnicze linie wymiarowe</li> <li>określić oznaczenia wymiarów</li> <li>wymienić zasady wymiarowania</li> <li>rozróżnić znaki wymiarowe</li> <li>zwymiarować rysunek prosty</li> <li>zastosować zasady wymiarowania</li> <li>zwymiarować rysunek złożeniowe</li> </ul>

	Dodatkowe oznaczenia na rysunkach technicznych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnić oznaczenia związane z tolerancją wymiarów</li> <li>rozróżnić oznaczenia związane z pasowaniem części maszyn</li> <li>rozróżnić oznaczenia związane z tolerancją kształtu i położenia</li> <li>rozróżnić oznaczenia związane z chropowatością powierzchni</li> <li>rozróżnić oznaczenia związane z obróbką cieplną i powłok ochronnych</li> <li>zastosować oznaczenia na rysunku technicznym</li> </ul>
II. Sporządzanie rysunków technicznych	1.Sporządzanie szkiców osi, wałów, łożysk, przekładni, sprzęgieł i hamulców	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić zasady sporządzania szkiców osi, wałów, łożysk, przekładni, sprzęgieł i hamulców</li> <li>wykonać rysunek osi, wałów, łożysk oraz przekładni</li> <li>wykonać rysunek sprzęgieł i hamulców</li> <li>stosować zasady sporządzania szkiców osi, wałów, łożysk, przekładni,</li> </ul>
	2.Sporządzanie rysunków złożonych części maszyn i połączeń	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić zasady sporządzania rysunków złożonych części maszyn</li> <li>stosować zasady sporządzania rysunków złożonych części maszyn</li> <li>wykonać rysunek części giętych, łożysk, sprężyn, koła zębatego, części gwintowych, połączeń,</li> <li>wykonać rysunek złożeniowy elementu, podzespołu i zespołu układu automatyki przemysłowej</li> </ul>
	3.Komputerowe wspomaganie projektowania	18	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnić oprogramowanie do tworzenia rysunków technicznych</li> <li>określić przydatność programów komputerowych do sporządzania rysunków technicznych;</li> <li>obsługiwać programy komputerowe wspomagające sporządzanie rysunków technicznych;</li> <li>wykonać rysunek techniczny z wykorzystaniem programu komputerowego</li> <li>wykonać rysunek techniczny montażowy z wykorzystaniem programów CAD</li> <li>wykonać rysunek techniczny wykonawczy z wykorzystaniem programów CAD</li> </ul>

<b>Razem</b>	<b>60</b>
--------------	-----------

#### 4.1.4. Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych celów kształcenia w zakresie przedmiotu jest opracowanie odpowiednich procedur a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczegółowych jakie powinny zostać osiągnięte)
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (w szczególności takich, które aktywizują uczestnika kursu do pracy)
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania
- dobór formy pracy z uczniami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualizacji zajęć
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności uczniów poprzez sprawdziany w formie tekstu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania
- stosowanie oceniania sumującego i kształtującego
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobu oceniania i informacji zwrotnej od ucznia

Dla przedmiotu rysunek techniczny który należy do przedmiotów teoretycznych ale także praktycznych zaleca się stosowanie metod nauczania podających oraz praktycznych, takich jak:

- wykład informacyjny
- pokaz z objaśnieniem
- ćwiczenia praktyczne

Zajęcia mogą także odbywać się w grupach. Dominującą metodą kształcenia powinny być ćwiczenia praktyczne które ułatwią uczestnikom kursu samodzielne wykonywanie rysunku technicznego. W trakcie wykonywanych ćwiczeń nauczyciel powinien:

- motywować uczestników kursu do pracy,
- dostosowywać stopień trudności planowanych ćwiczeń do możliwości uczestników kursu,
- przygotowywać ćwiczenia o różnym stopniu trudności i złożoności,
- zachęcać uczniów do korzystania z różnych źródeł informacji zawodowej,

Zajęcia powinny odbywać się w pracowni rysunku technicznego wyposażonej w: stanowisko komputerowe dla nauczyciela połączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projekтором multimedialnym lub tablicą interaktywną lub monitorem interaktywnym; stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery połączone są do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, do urządzeń wielofunkcyjnych; pakiet programów biurowych, program do wspomagania projektowania i wykonywania rysunków technicznych (Computer Aided Design) pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej oraz do wykonywania szkiców odręcznych i rysunków technicznych; zestaw modeli, symulatorów, typowych części, mechanizmów maszyn i urządzeń, prostych brył geometrycznych; wybrane normy dotyczące rysunku technicznego, normy techniczne i branżowe i katalogi fabryczne oraz poradniki stosowane w budowie i konstrukcji maszyn, dokumentacje techniczne maszyn, przykładowe rysunki wykonawcze; dokumentacje konstrukcyjne maszyn i urządzeń precyzyjnych, stosowanej w automatyce przemysłowej.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Ćwiczenia praktyczne w postaci wykonywania rysunków technicznych powinny być wykonywane indywidualnie. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Zajęcia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik na odległość stosując takie metody jak: problemowe, eksponujące, praktyczne.

#### **4.1.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika**

Metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych uczestnika kursu: testy wielokrotnego wyboru, testy zawierające zadania otwarte, odpowiedzi ustne, prezentacje uczestników kursu.

Sprawdzanie osiągnięć uczestnika kursu powinno odbywać się przez cały czas realizacji na podstawie kryteriów przedstawionych na początku zajęć. Sprawdzanie i ocenianie osiągnięć uczestników powinno dostarczyć informacji dotyczących zakresu i stopnia realizacji celów kształcenia działu programowego .

Osiągnięcia uczniów należy oceniać na podstawie:

- wykonywanych ćwiczeń praktycznych,
- obserwacji pracy uczestnika kursu podczas wykonywania ćwiczeń,

Formy indywidualizacji pracy uczestników kwalifikacyjnego kursu zawodowego uwzględniają dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika kursu.

### **4.2. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy systemów rurociągowych**

#### **4.2.1. Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- 1) Nabywanie umiejętności rozróżniania materiałów konstrukcyjnych, eksploatacyjnych i uszczelniających
- 2) Rozróżnianie i dobór elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych
- 3) Rozróżnianie i dobór części maszyn i urządzeń
- 4) Nabywanie umiejętności rozróżniania połączeń rozłącznych i nierozłącznych



- 5) Nabywanie umiejętności posługiwania się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń
- 6) Posługiwanie się podstawowymi pojęciami i wielkościami z elektrotechniki i automatyki
- 7) Określanie właściwości i parametrów substancji przesyłanych w rurociągach
- 8) Nabywanie umiejętności rozróżniania maszyn, urządzeń i narzędzi stosowanych w obróbce oraz montażu systemów rurociągowych

#### **4.2.2. Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- 1) dobrać materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające,
- 2) klasyfikować połączenia rozłączne i nierozłączne
- 3) rozróżniać połączenia na podstawie symboli
- 4) definiować podstawowe pojęcia mechaniki technicznej
- 5) klasyfikować tolerancje i pasowanie
- 6) rozróżniać tolerancje i pasowania na podstawie oznaczeń i symboli
- 7) wyjaśnić zjawisko korozji
- 8) rozróżniać rodzaje korozji
- 9) klasyfikować części maszyn i urządzeń
- 10) rozróżniać części maszyn i urządzeń
- 11) wyjaśniać budowę i zasadę działania części maszyn i urządzeń
- 12) rozróżnić podstawowe wielkości obwodów prądu stałego
- 13) dobierać jednostki obwodów prądu stałego
- 14) rozróżnić rodzaje prądu elektrycznego i źródeł
- 15) rozróżnić podstawowe elementy układów automatyki
- 16) klasyfikować elementy układów automatyki
- 17) rozpoznawać układy kontrolno – pomiarowe
- 18) określać właściwości oraz parametry substancji przesyłanych w rurociągach
- 19) klasyfikować materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych
- 20) określać właściwości materiałów stosowanych do montażu systemów rurociągowych
- 21) rozróżniać maszyny, urządzenia oraz narzędzia do montażu systemów rurociągowych
- 22) dobierać maszyny, urządzenia oraz narzędzia do montażu systemów rurociągowych
- 23) określać zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi
- 24) rozróżniać normy

25) określać cele normalizacji krajowej

#### 4.2.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Mechanika techniczna	Prawa i zasady w mechanice technicznej.	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać więzy i reakcje więzów</li> <li>charakteryzować pojęcie momentu siły</li> <li>sklasyfikować rodzaje naprężeń</li> <li>wyjaśnić pojęcia dotyczące wytrzymałości materiałów: siły wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia, warunki wytrzymałościowe, naprężenia dopuszczalne, moment siły</li> <li>scharakteryzować moment skręcający i obrotowy</li> <li>opisać pojęcia statyki: siła, układ sił, wypadkowa układu sił, jednostki siły, płaski układ sił</li> <li>określić warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił</li> <li>wyznaczyć warunki zachowania równowagi dla płaskiego układu sił</li> <li>obliczyć podstawowe naprężenia belek</li> <li>rozwiązać proste układy belek obciążonych siłą</li> <li>wykonać proste obliczenia skręcające wałów i osi</li> <li>określić wytrzymałość zmęczeniową</li> </ul>
	Obliczanie wytrzymałości części maszyn i urządzeń.	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>określić zastosowanie poszczególnych grup części maszyn i urządzeń</li> <li>określić cel wykonywania obliczeń wytrzymałościowych części maszyn i urządzeń</li> <li>określić zakres obliczeń wytrzymałościowych dla określonych części maszyn i urządzeń</li> <li>dokonać obliczeń wytrzymałościowych dla części maszyn i urządzeń</li> <li>wykonać obliczenia połączeń rozłącznych</li> <li>wykonać obliczenia połączeń nierozłącznych</li> <li>wykonać proste obliczenia osi i wałów</li> <li>wykonać proste obliczenia kół zębatych</li> </ul>
	Tolerancje i pasowania	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikować tolerancje i pasowania</li> <li>rozdzielać tolerancje i pasowania na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>oblicza tolerancje i pasowania</li> </ul>
Konstrukcje	Części maszyn i urządzeń –	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>klasyfikować części maszyn i urządzeń</li> </ul>



mechaniczne Podstawy konstrukcji mechanicznych	wprowadzenie		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżniać części maszyn i urządzeń na podstawie symboli i opisów</li> <li>• rozróżniać parametry pracy części maszyn i urządzeń</li> <li>• dobierać parametry pracy części maszyn i urządzeń</li> </ul>
	Elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikować elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne, np. wały, osie, łożyska i sprzęgła</li> <li>• rozróżniać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne na podstawie opisu i symboli</li> <li>• rozróżniać elementy budowy zespołów mechanicznych</li> <li>• wymieniać parametry pracy elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</li> <li>• dobierać elementy, podzespoły i zespoły mechaniczne</li> <li>• wyjaśniać budowę i zasadę działania elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</li> <li>• obliczać parametry pracy elementów, podzespołów i zespołów mechanicznych</li> </ul>
	Części maszyn – budowa, zasada działania, parametry pracy	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikować części maszyn, np. łożyska, sprzęgła, przekładnie, hamulce i napędy</li> <li>• rozróżniać części maszyn na podstawie symboli i opisów</li> <li>• wymieniać parametry pracy części maszyn</li> <li>• wyjaśniać budowę i zasadę działania części maszyn</li> <li>• dobierać części maszyn</li> <li>• obliczać parametry pracy części maszyn</li> </ul>
Materiały konstrukcyjne, eksploatacyjne i uszczelniające	Rodzaje i dobór materiałów konstrukcyjnych żelaznych i nieżelaznych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać żelazne i nieżelazne materiały konstrukcyjne na podstawie oznaczeń</li> <li>• klasyfikować materiały żelazne i nieżelazne</li> <li>• wymieniać właściwości oraz zastosowanie żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych</li> <li>• określać rodzaj materiału żelaznego i nieżelaznego do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi</li> <li>• rozróżniać rodzaje i źródła korozji</li> <li>• rozpoznać objawy korozji</li> <li>• opisać właściwości żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych</li> <li>• określać właściwości oraz zastosowanie żelaznych i nieżelaznych materiałów konstrukcyjnych</li> <li>• dobrać żelazne i nieżelazne materiały do wykonania określonych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi</li> <li>• dobrać materiały konstrukcyjne, zgodnie z dokumentacją</li> <li>• dobrać metody zabezpieczenia przed korozją</li> </ul>
	Tworzywa sztuczne oraz materiały eksploatacyjne i uszczelniające stosowane w budowie maszyn, urządzeń i narzędzi.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznać tworzywa sztuczne oraz materiały eksploatacyjne i uszczelniające na podstawie oznaczeń</li> <li>• klasyfikować tworzywa sztuczne oraz materiały eksploatacyjne i uszczelniające</li> <li>• wymieniać właściwości oraz zastosowanie tworzyw sztucznych oraz materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• określać rodzaj tworzyw sztucznych do wykonania elementów maszyn, urządzeń i narzędzi</li> <li>• określać rodzaj materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających do zastosowania w maszynach i urządzeniach</li> <li>• opisać właściwości tworzyw sztucznych, materiałów eksploatacyjnych oraz uszczelniających</li> <li>• określać właściwości oraz zastosowanie tworzyw sztucznych, materiałów eksploatacyjnych i uszczelniających</li> <li>• dobrać rodzaje tworzyw sztucznych do wykonania określonych elementów maszyn, urządzeń i narzędzi</li> </ul>
Połączenia mechaniczne	Połączenia rozłączne i nierozłączne.	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżniać połączenia mechaniczne</li> <li>• dobrać narzędzia, uchwyty i sprzęt do wykonania połączeń części maszyn</li> <li>• rozróżniać metody kontroli jakości prac montażowych</li> <li>• dobrać metodę kontroli jakości w zależności od rodzaju i zakresu prac montażowych</li> <li>• dobrać narzędzia, urządzenia i materiały do wykonania połączeń</li> <li>• planować kolejność wykonywanych operacji podczas montażu połączeń części maszyn</li> <li>• kontrolować parametry zmontowanych zespołów</li> </ul>
Podstawy elektrotechniki i automatyki	Podstawowe wielkości elektryczne i ich jednostki. Rodzaje prądu elektrycznego. Źródła – pojęcie i rodzaje. Elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnić podstawowe wielkości elektryczne</li> <li>• określać jednostki wielkości elektrycznych</li> <li>• sklasyfikować elementy obwodów elektrycznych</li> <li>• zdefiniować elementy obwodów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>• podać podstawowe prawa obwodów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>• rozróżnić rodzaje prądu elektrycznego</li> <li>• rozróżnić rodzaje źródeł</li> <li>• rozróżniać układy kontrolno – pomiarowe</li> <li>• rozróżniać układy zabezpieczeń systemów rurociągowych</li> <li>• opisywać układy zabezpieczeń systemów rurociągowych</li> <li>• obliczać podstawowe wielkości obwodów elektrycznych i elektronicznych</li> <li>• dobierać elementy obwodów elektrycznych</li> <li>• dobierać układy kontrolno – pomiarowe</li> <li>• dobierać układy zabezpieczeń systemów rurociągowych</li> </ul>

	Podstawowe elementy układów automatyki. Pojęcie elementu, urządzenia i układu automatyki. Klasyfikacja elementów i urządzeń automatyki. Elementy układu regulacji automatycznej	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zdefiniować pojęcie urządzenia i układu automatyki</li> <li>• podać klasyfikację elementów i urządzeń automatyki</li> <li>• podać podstawowe elementy układu regulacji automatycznej</li> <li>• scharakteryzować elementy układu regulacji automatycznej</li> <li>• rozróżnić elementy i urządzenia automatyki</li> <li>• rozróżnić elementy układu regulacji automatycznej</li> <li>• narysować schemat blokowy układu regulacji automatycznej</li> <li>• podać zastosowanie elementów układu regulacji automatycznej</li> </ul>
Hydraulika płynów	Hydrauliczne ciecze zasilające Siłowniki i silniki hydrauliczne Zawory hydrauliczne Zasady projektowania układów hydraulicznych	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podać parametry cieczy zasilającej</li> <li>• sklasyfikować pompy hydrauliczne</li> <li>• rozróżnić pompy hydrauliczne na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>• podać parametry pracy pomp hydraulicznych</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania pomp hydraulicznych</li> <li>• sklasyfikować akumulatory hydrauliczne</li> <li>• rozróżnić akumulatory hydrauliczne na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>• podać parametry pracy akumulatorów hydraulicznych</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania akumulatorów hydraulicznych</li> <li>• rozróżnić zbiorniki i filtry na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>• podać funkcje zbiorników i filtrów</li> <li>• podać funkcje pomp i akumulatorów hydraulicznych</li> <li>• sklasyfikować siłowniki i silniki hydrauliczne</li> <li>• rozróżnić siłowniki i silniki na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>• podać parametry siłowników i silników hydraulicznych</li> <li>• wymienić elementy budowy siłowników i silników hydraulicznych</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania siłowników i silników hydraulicznych</li> <li>• sklasyfikować zawory hydrauliczne</li> <li>• rozróżnić zawory hydrauliczne na podstawie oznaczeń i symboli</li> <li>• podać parametry zaworów hydraulicznych</li> <li>• wymienić elementy budowy zaworów hydraulicznych</li> <li>• wyjaśnić budowę i zasadę działania zaworów hydraulicznych</li> <li>• wymienić zasady projektowania układów hydraulicznych</li> <li>• rozróżnić elementy projektowania układów hydraulicznych</li> <li>• dobierać akumulatory i pompy hydrauliczne do instalacji hydraulicznych</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• dobierać zbiorniki i filtry do instalacji hydraulicznej</li> <li>• obliczać parametry siłowników i silników hydraulicznych</li> <li>• dobierać siłowniki i silniki hydrauliczne do instalacji pneumatycznej</li> <li>• obliczać parametry zaworów hydraulicznych</li> <li>• dobierać zawory pneumatyczne do instalacji hydraulicznej</li> <li>• projektować układy hydrauliczne</li> </ul>
Systemy rurociągowy – podstawy	Materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych. Właściwości materiałów. Maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane do montażu systemów rurociągowych. Magazynowanie i składowanie materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi	14	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnić materiały stosowane do montażu systemów rurociągowych</li> <li>• określić właściwości materiałów stosowanych do montażu systemów rurociągowych</li> <li>• rozróżniać maszyny, urządzenia i narzędzia do montażu systemów rurociągowych</li> <li>• określać zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi</li> <li>• dobierać materiały do montażu systemów rurociągowych</li> <li>• dobierać właściwości materiałów stosowanych do montażu systemów rurociągowych</li> <li>• dobierać maszyny, urządzenia i narzędzia do montażu systemów rurociągowych</li> <li>• stosować zasady magazynowania i składowania materiałów, maszyn, urządzeń oraz narzędzi</li> </ul>
Normy i procedury	Normalizacja krajowa. Pojęcie i cechy normy. Rodzaje norm.	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnić pojęcie normalizacji i normy</li> <li>• podać cechy normy</li> <li>• rozróżnić rodzaje norm</li> <li>• korzystać ze źródeł informacji dotyczących norm i procedur oceny zgodności</li> </ul>
Razem	115		

#### 4.2.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Należy stosować aktywizujące metody nauczania – uczenia się, ze szczególnym uwzględnieniem metody ćwiczeń, analizy przypadków, „burzy mózgów”, metody przewodniego tekstu, wykonywania obliczeń, opracowywania algorytmów, metody projektów oraz czytania rysunków. Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w pracowni Technologii konstrukcji mechanicznych wyposażonej w: modele maszyn i urządzeń, narzędzia i przyrządy stosowane przy wykonywaniu obróbki ręcznej oraz maszynowej, przyrządy pomiarowe do pomiarów warsztatowych. Wskazane jest wykorzystywanie prezentacji multimedialnych, zdjęć, filmów instruktażowych, symulatorów 3D maszyn i urządzeń wykorzystywanych do obróbki maszynowej.

Zaleca się by Pracownia powinna być wyposażona stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu z pakietem programów biurowych, z drukarką, skanerem/urządzeniem wielofunkcyjnym oraz z projektorem multimedialnym/tablicą interaktywną/monitorem interaktywnym, tablica szkolna biała suchościerna, tablica flipchart. Pracownia, w której prowadzone będą zajęcia z Technologii konstrukcji mechanicznych powinna być również wyposażona w: Polskie Normy i Normy Międzynarodowe, tablice fizycznych, dokumentację techniczną – ruchową maszyn i urządzeń, dokumentację technologiczną maszyn i urządzeń. Pracownia powinna być zasilana napięciem 230/400 V prądu przemiennego, zabezpieczona ochroną przeciwporażeniową, wyposażona w wyłączniki awaryjne i wyłącznik awaryjny centralny oraz w pojemniki do selektywnej zbiórki odpadów, w sprzęt do utrzymania czystości, sprzęt ppoż. w ilości wynikającej z obowiązujących przepisów, w apteczkę zaopatrzoną w środki niezbędne do udzielania pierwszej pomocy wraz z instrukcją o zasadach udzielania pierwszej pomocy.

Zaleca się, by prowadzenie zajęć w formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń i prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Zajęcia powinny być prowadzone w systemie klasowo-lekcyjnym. W czasie odbywania zajęć wskazane jest stosowanie metod aktywizujących, jak: metoda projektów, rozmowa dydaktyczna, analiza przypadków, „burza mózgów”, mapy mentalne, gry dydaktyczne. Zaleca się, by prowadzenie zajęć formie wykładu ograniczyć do minimum. Do opracowywania algorytmów działań, podsumowania ćwiczeń prezentacji wyników można zastosować metodę dyskusji. Metody te zawierają opisy czynności niezbędne do wykonania zadania, a uczniowie mogą pracować samodzielnie i w grupach.

Treści programowe powinny być realizowane w różnych formach organizacyjnych. Zajęcia teoretyczne należy uzupełniać ćwiczeniami wykonywanymi w grupach lub indywidualnie. Praca w grupie pozwoli na kształtowaniu umiejętności komunikowania się, dyskusji, podejmowania decyzji oraz prezentacji wyników. Zaleca się wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych, których stosowanie podczas lekcji rozwija zainteresowanie przedmiotem, a także służy przyswajaniu nowych informacji przez uczniów. Zajęcia należy realizować w pracowni projektowania w grupie 12-15 osób, gdzie uczniowie wykonują ćwiczenia w zespołach 3-5 osobowych lub indywidualnie na wydzielonych stanowiskach pracy.

#### 4.2.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu. Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych:



indywidualnie i zespołowo. Ćwiczenia praktyczne w postaci wykonywania rysunków technicznych powinny być wykonywane indywidualnie. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Zajęcia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik na odległość stosując takie metody jak: problemowe, eksponujące, praktyczne. Formy indywidualizacji pracy uczestników kwalifikacyjnego kursu zawodowego uwzględniają dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb uczestnika kursu.

### **4.3. Program nauczania dla przedmiotu Podstawy budownictwa**

#### **4.3.1. Cele ogólne przedmiotu**

- 1) Nabycie informacji o obiektach budowlanych, ich funkcji, przeznaczeniu, użytkowaniu.
- 2) Poznanie materiałów budowlanych stosowanych w budownictwie.
- 3) Nabycie umiejętności dobierania materiałów do robót budowlanych.
- 4) Nabycie umiejętności posługiwania się dokumentacją budowlaną oraz dokumentacją techniczną
- 5) Nabycie umiejętności korzystania z norm i specyfikacji technicznych

#### **4.3.2. Cele operacyjne modułu**

- 1) rozpoznać i nazwać różne obiekty budowlane,
- 2) wyjaśnić technologie wykonania różnych obiektów budowlanych,
- 3) rozpoznać grunty budowlane i określić ich przydatność do ziemnych robót budowlanych
- 4) rozpoznać i nazwać różne roboty ziemne,
- 5) rozróżnić instalacje budowlane,
- 6) rozpoznać elementy urządzenia placu budowy,
- 7) wymienić właściwości materiałów i wyrobów budowlanych,
- 8) dobrać materiały i wyroby budowlane do określonych robót budowlanych,
- 9) rozróżnić środki transportu w budownictwie,
- 10) rozróżnić rodzaje izolacji w budownictwie



#### 4.3.3. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Dział programowy	Tematy jednostek metodycznych	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Wykonywanie przygotowawczych robót budowlanych	Rodzaje i elementy obiektów budowlanych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać rodzaje obiektów budowlanych;</li> <li>wymienić i rozpoznać podstawowe elementy budynku;</li> <li>rozróżnić konstrukcyjne i niekonstrukcyjne elementy budynku;</li> <li>sklasyfikować obiekty budowlane</li> <li>określić funkcje elementów; konstrukcyjnych i niekonstrukcyjnych budynku;</li> </ul>
	Konstrukcje obiektów budowlanych i technologie ich wykonania	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnić konstrukcje obiektów budowlanych;</li> <li>rozpoznać technologie wznoszenia konstrukcji budowlanych;</li> <li>sklasyfikować układy konstrukcyjne budynków;</li> <li>opisać konstrukcje obiektów budowlanych;</li> <li>określić technologie wykonania konstrukcji budowlanych;</li> <li>rozróżnić etapy wykonania budynku;</li> </ul>
	Rodzaje gruntów budowlanych i robót ziemnych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać rodzaje gruntów budowlanych na podstawie ich właściwości;</li> <li>rozpoznać rodzaje wykopów;</li> <li>sklasyfikować grunty budowlane;</li> <li>określić cechy gruntu budowlanego umożliwiające posadowienie na nim budynku;</li> <li>określić właściwości gruntów budowlanych;</li> <li>rozróżnić rodzaje wykopów;</li> <li>rozróżnić maszyny stosowane w robotach ziemnych;</li> </ul>
	Wyroby budowlane, ich zastosowanie i zasady składowania	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić i rozróżnić właściwości fizyczne, mechaniczne i chemiczne wyrobów budowlanych;</li> <li>rozpoznać wyroby budowlane stosowane w robotach budowlanych;</li> <li>sklasyfikować wyroby budowlane ze względu na ich zastosowanie;</li> <li>dobierać wyroby budowlane w zależności od zastosowanej technologii;</li> <li>określić zasady składowania i przechowywania wyrobów budowlanych;</li> </ul>

	Rodzaje i elementy instalacji budowlanych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić rodzaje instalacji budowlanych;</li> <li>rozpoznać instalacje budowlane;</li> <li>rozpoznać elementy instalacji budowlanych;</li> <li>określić zastosowanie instalacji budowlanych;</li> <li>określić funkcje elementów instalacji budowlanych;</li> </ul>
	Elementy zagospodarowania terenu budowy	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać i wymienić elementy zagospodarowania terenu budowy;</li> <li>określić usytuowanie poszczególnych elementów zagospodarowania terenu budowy;</li> <li>określić funkcje poszczególnych elementów zagospodarowania terenu budowy;</li> </ul>
	Środki transportu stosowane w budownictwie	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienić i rozpoznać środki do transportu wewnętrznego stosowane na terenie budowy;</li> <li>wymienić i rozpoznać środki transportu zewnętrznego stosowane w budownictwie;</li> <li>wymienić urządzenia do transportu pionowego i poziomego;</li> <li>sklasyfikować środki transportu stosowane w budownictwie;</li> <li>określić zasady transportu wewnętrznego na terenie budowy;</li> </ul>
	Zasady sporządzania rysunków budowlanych	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzielić rodzaje rysunków budowlanych;</li> <li>zastosować zasady wykonywania rysunków technicznych;</li> <li>sporządzić szkice i proste rysunki techniczne;</li> <li>rozdzielić i zastosować oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach budowlanych;</li> <li>wykonać rzuty i przekroje obiektów i elementów budowlanych;</li> </ul>
	Rodzaje i elementy dokumentacji stosowanej w budownictwie	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznać rodzaje dokumentacji budowlanej i wymienić jej elementy;</li> <li>określić zawartość części opisowej dokumentacji budowlanej;</li> <li>określić zawartość części rysunkowej dokumentacji budowlanej;</li> <li>rozdzielić rysunki rzutów i przekrojów obiektów i elementów budowlanych;</li> </ul>
	Zasady wykonywania przedmiaru i obmiaru robót	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządzić przedmiar robót na podstawie dokumentacji budowlanej;</li> <li>obliczyć ilość materiałów, narzędzi, sprzętu i robocizny na podstawie przedmiaru robót;</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonać obmiar robót i ich kosztorys;</li> <li>określić zasady sporządzania przedmiaru robót;</li> <li>określić zasady sporządzania obmiaru robót;</li> </ul>
	Izolacje budowlane. Pojęcie, rodzaje, właściwości	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>sklasyfikować izolacje budowlane</li> <li>określić właściwości izolacji budowlanych</li> <li>rozdzielić izolacje budowlane</li> <li>dobierać izolacje budowlane do określonego zastosowania</li> <li>podać zastosowanie izolacji budowlanych</li> </ul>
Razem			<b>90</b>

#### 4.3.4. Procedury osiągania celów kształcenia

Metody nauczania należy zawsze dobierać stosownie do prowadzonych zajęć. W części kształcenia modułowego, wprowadzającej do zajęć oraz w niektórych etapach zajęć praktycznych może to być metoda przypadków, metoda tekstu przewodniego, ćwiczenia, metoda projektu edukacyjnego. Skuteczne w nauczaniu zagadnień zawodowych są również: prezentacja, pokaz z instruktażem, ćwiczenia, dyskusja dydaktyczna. W trakcie realizacji programu pomocne jest wykorzystywanie filmów dydaktycznych oraz prezentacji multimedialnych ukazujących różne obiekty budowlane, sposoby i zasady organizowania placu budowy i jego zaplecza oraz pokazujące technologie wykonywania robót budowlanych. Wykonywanie ćwiczeń należy poprzedzić szczegółowym instruktażem.

W przypadku nauki języka obcego skuteczna jest metoda ćwiczeń, metoda przypadków, metoda dramy, metody symulacyjne.

Obudowę dydaktyczną dobiera nauczyciel stosownie do prowadzonych zajęć i może wykorzystywać:

- zeszyty z tekstem przewodnim, zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, makiety oraz schematy, dokumentację obiektów i instalacji budowlanych, dokumentację zagospodarowania placu budowy;
- modele i rysunki konstrukcji budowlanych i ich elementów, plansze, schematy i filmy instruktażowe dotyczące robót budowlanych – w tym betoniarskich i zbrojarskich;
- normy, aprobaty techniczne i certyfikaty dotyczące jakości materiałów budowlanych, przykładowe pakiety dokumentacji projektowej, specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, w tym – betoniarskich i zbrojarskich;
- filmy i prezentacje multimedialne przedstawiające: różne rodzaje rusztowań i deskowań, środków transportu, narzędzia i sprzęt używany do budowlanych, w tym – betoniarskich i zbrojarskich;
- przepisy prawne i normy dotyczące obiektów, próbki wyrobów hutniczych i łączeniowych, próbki materiałów budowlanych, aprobaty techniczne i certyfikaty jakości materiałów;
- stanowiska komputerowe z dostępem do Internetu.

Należy wykorzystywać techniki i technologie multimedialne. Powinno być dostępne stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerem.

Wykonywanie zadań praktycznych wymaga, aby dostępne do wykorzystania były:

- stanowisko do montowania prostych deskowań (jedno stanowisko dla trzech słuchaczy/uczestników) wyposażone w narzędzia i elektronarzędzia do montażu deskowań, przyrządy kontrolno-pomiarowe,
- środki ochrony indywidualnej, zestaw przepisów prawa dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska
- instrukcje montażu rusztowań.

Zajęcia powinny być prowadzone w formie z wykorzystaniem zróżnicowanych form organizacyjnych: pracy w zespole oraz indywidualnej.

W zależności od rodzaju zajęć i planowanych efektów do osiągnięcia zajęcia należy prowadzić z wykorzystaniem zróżnicowanych form: indywidualnie lub grupowo w małych zespołach: 2-3 osoby. Grupy powinny liczyć do 8 osób.

#### **4.3.5. Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych**

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych i nabytych umiejętności będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych ćwiczeń. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną ćwiczeń, ich poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu.

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika należy dokonać przez ocenę: sprawdzianów ustnych i pisemnych, wykonanych ćwiczeń i projektu edukacyjnego (na ocenę projektu będzie się składać: wartość merytoryczna opracowania, stosowanie słownictwa specjalistycznego oraz przejrzysta struktura pracy i sposób prezentacji projektu). Oceniając osiągnięcia słuchaczy/uczestników, należy zwrócić uwagę na umiejętność logicznego myślenia, dokładność i czas realizacji ćwiczenia oraz zaangażowanie w jego wykonywanie. W ocenie osiągnięć słuchacza/uczestnika po zakończeniu realizacji programu przedmiotu należy uwzględnić: odpowiedzi ustne, wyniki testu pisemnego wielokrotnego wyboru, testu z luką lub rozszerzoną wypowiedzią, ocenę uzyskaną za wykonanie ćwiczeń, ich poprawność oraz ocenę projektu edukacyjnego. Kryteria oceniania powinny być czytelnie określone na początku nauki w przedmiocie oraz uszczegółowiane w odniesieniu do bieżących form sprawdzania i kontroli wiedzy i umiejętności.

Sprawdzanie efektów kształcenia praktycznego należy przeprowadzić na podstawie wykonanej przez słuchacza pracy, oraz udziału w dyskusji.

W ocenie należy uwzględnić kryteria ogólne:

- poprawność merytoryczną wykonanego zadania zgodnie z technologią, przepisami bhp i ochrona środowiska,
- sposób prezentacji wykonanego zadania.

Oceniając osiągnięcia słuchaczy należy zwrócić uwagę na umiejętność korzystania z dokumentacji technicznej, katalogów, warunków technicznych wykonania i odbioru robót oraz norm dotyczących robót zbrojarskich i betoniarskich.

Zaleca się systematyczne ocenianie postępów słuchaczy oraz bieżące korygowanie wykonywanych ćwiczeń.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form organizacyjnych: indywidualnie i zespołowo. Ćwiczenia praktyczne w postaci wykonywania rysunków technicznych powinny być wykonywane indywidualnie. Bardzo ważną kwestią w kształceniu zawodowym jest indywidualizacja pracy w kierunku potrzeb i możliwości uczestnika kursu w zakresie metod, środków oraz form kształcenia. Zajęcia mogą być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik na odległość stosując takie metody jak: problemowe, eksponujące, praktyczne.

## 5. Ewaluacja programu KUZ

<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
1) stosuje zasady wykonywania szkiców oraz rysunków technicznych (ek)	Zaliczony kurs	Test praktyczny typu próba pracy	W trakcie trwania kursu
2) posługuje się dokumentacją techniczną maszyn i urządzeń (ek)	Zaliczony kurs	Test praktyczny typu próba pracy	W trakcie trwania kursu
4) wykonuje połączenia mechaniczne różnymi technikami (ek)	Zaliczony kurs	Test praktyczny typu próba pracy	W trakcie trwania kursu
5) stosuje techniki oraz metody wytwarzania maszyn i urządzeń (ek)	Zaliczony kurs	Test praktyczny typu próba pracy	W trakcie trwania kursu
6) stosuje prawa i przestrzega zasad mechaniki technicznej (ek)	Zaliczony kurs	Test praktyczny typu próba pracy	W trakcie trwania kursu
10) określa maszyny, urządzenia i narzędzia stosowane w obróbce oraz montażu systemów rurociągowych (ek)	Zaliczony kurs	Test praktyczny typu próba pracy	W trakcie trwania kursu



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## 6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

### 6.1. Wykaz literatury

1. Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 1. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
2. Cieślowski S., Krygier K.: Instalacje sanitarne. Część 2. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
3. Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Technologia. WSiP, Warszawa 1996
4. Dzierżawski T.: Gazownictwo i ciepłownictwo. Zeszyt ćwiczeń. WSiP, Warszawa 1996
5. Górecki A. i inni.: Instalacje z rur miedzianych. Poradnik. COBRTI „INSTAL”, Warszawa 1994
6. Górecki A., Grzegórski Z.: Ślusarstwo przemysłowe i usługowe. Technologia. WSiP, Warszawa 1998
7. Górecki A.: Technologia ogólna. Podstawy technologii mechanicznych. WSiP, Warszawa 1998
8. Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Część 1. Wodociągi. WSiP, Warszawa 1999
9. Heidrich Z.: Wodociągi i kanalizacja. Część 2. Kanalizacja. WSiP, Warszawa 1999
10. Keszthelyi F.: Spawanie rurociągów. WNT, Warszawa 1977
11. Krygier K., Klinka T., Sewerynik J.: Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja. WSiP, Warszawa 1997
12. Lewandowski T., *Rysunek techniczny dla mechaników*, wyd. WSiP, Warszawa 2007.
13. Lewandowski T., *Zbiór zadań z rysunku technicznego dla mechaników*, wyd. WSiP, Warszawa 2002.
14. Lisiecki K.: Instalacje budowlane. WSiP, Warszawa 1995
15. Martinek W., Pieniążek J.: Technologia budownictwa. Cz.4. WSiP, Warszawa 1998
16. Mirski J., Łacki K.: Budownictwo z technologią. Cz.2. WSiP, Warszawa 1998
17. Mirski J.: Budownictwo z technologią. Cz.3. WSiP, Warszawa 1995
18. Rączkowski B., *BHP w praktyce*, wyd. ODDK, Gdańsk 2017.
19. Szczęch K., Bukala W., *Bezpieczeństwo i higiena pracy. Podręcznik do kształcenia zawodowego*, wyd. WSiP, Warszawa 2016.

### 6.2. Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Szkoła prowadząca kształcenie w zawodzie zapewnia pomieszczenia dydaktyczne z wyposażeniem odpowiadającym technologii i technice stosowanej w zawodzie, aby zapewnić osiągnięcie wszystkich efektów kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego oraz umożliwić przygotowanie absolwenta do wykonywania zadań zawodowych. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w zakresie kwalifikacji MEC.04. Montaż systemów rurociągowych

Pracownia rysunku technicznego wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym, projektorem multimedialnym oraz wizualizerym,



- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia), wszystkie komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, w pakiet programów biurowych, program do wykonywania rysunku technicznego,
- pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego maszynowego.

Pracownia dokumentacji technicznej wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do internetu, z drukarką umożliwiającą drukowanie w formacie co najmniej A3, ze skanerem, z projektorem multimedialnym i z wizualizerem, z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem umożliwiającym odtwarzanie plików audiowizualnych i tworzenie prostej grafiki oraz z oprogramowaniem do wykonywania rysunków technicznych, harmonogramów i kosztorysów budowlanych,
- stanowiska komputerowe dla uczniów (jedno stanowisko dla jednego ucznia) wyposażone w oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych, harmonogramów i kosztorysów budowlanych oraz urządzenia wielofunkcyjne,
- przykładowe dokumentacje projektowe obiektów budowlanych, kosztorysy, harmonogramy budowlane, dokumentacje budowy, normy dotyczące zasad wykonywania rysunku technicznego,
- zestaw przepisów prawa budowlanego, – projekty budowlane, modele form i detali architektonicznych, modele rzutni geometrycznych, figury płaskie i przestrzenne, modele konstrukcji, ich elementów i połączeń,
- przybory rysunkowe.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Sposób i forma zaliczenia kursu umiejętności zawodowych jest ustalana przez organizatora kursu. Może to być zaliczenie z każdego przedmiotu będącego w planie nauczania kwalifikacyjnego kursu zawodowego w formie testu pisemnego lub testu typu „próba pracy”. Może to być także zaliczenie w formie egzaminu przeprowadzonego przez organizatora kursu. Po ukończeniu kursu uczestnik otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu.



## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 1. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego**

Lp.	Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego/kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/N)
1	Cele kształcenia (zadania zawodowe)	Tak
2	Efekty kształcenia	Tak
3	Kryteria weryfikacji	Tak
4	Warunki realizacji kształcenia w kwalifikacji (lub niezbędne do realizacji danej jednostki efektów)	Tak
5	Minimalna liczba godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionej w zawodzie lub jednostki efektów	Tak