



**Fundusze
Europejskie**
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH

BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

w zakresie kwalifikacji

BUD.20. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych

wyodrębnionej w zawodzie

Technik inżynierii sanitarnej 311218

Branża: Branża budowlana (BUD)

Warszawa 2021

Autorzy:

mgr inż. Lucyna Kleszcz

mgr inż. Adrian Busse

Recenzenci:

Recenzent 1 – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) dr inż. Michał Gajdzicki

Recenzent 2 – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) dr inż. Jakub Miszczak

Ekspert:

mgr inż. Agnieszka Rozwadowska

Program opracowany we współpracy podmiotów z otoczenia społeczno-gospodarczego wskazanego we wniosku o powierzenie grantu na opracowanie modelowego kursu umiejętności zawodowych (KUZ): Polska Izba Budownictwa w Warszawie.

Program Operacyjny Wiedza Edukacja Rozwój

Oś priorytetowa II

Efektywne polityki publiczne dla rynku pracy, gospodarki i edukacji

Działanie 2.14. Rozwój narzędzi dla uczenia się przez całe życie

Konkurs nr POWR.02.14.00-IP.02-00-003/19

Opracowanie modelowych programów kursu umiejętności zawodowych (kuz)

Warszawa 2021

Spis treści

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

1.	Wprowadzenie	5
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych	9
2.1	Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1	9
2.2	Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2	13
2.3	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe	18
2.4	Plan kursu umiejętności zawodowych	22
3.	Cele kształcenia KUZ	22
3.1	Treści możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	23
4.	Programy poszczególnych zajęć	23
4.1	Program nauczania dla przedmiotu: Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	23
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu	23
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu	24
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	25
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia	26
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	27
4.2	Program nauczania dla przedmiotu: Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	28
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu	28
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu	28
4.2.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia	28
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia	33
4.11.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika	34
5.	Ewaluacja programu KUZ	34
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	37
6.1	Wykaz literatury	37
6.2	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych	38
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu	39
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć	39

PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

1. Wprowadzenie

Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych

Nazwa i numer jednostki efektów kształcenia: Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych BUD.20.5.

Nazwa i numer kwalifikacji: BUD.20 Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych.

Nazwa branży: branża budowlana (BUD).

Powiązanie z zawodami: technik inżynierii sanitarnej 311218

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji: IV

Kwalifikacyjny kurs zawodowy w zakresie kwalifikacji BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych może być realizowany w formie:

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

Liczba godzin przewidziana na realizację programu jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik inżynierii sanitarnej. Kursy umiejętności zawodowych mogą być prowadzone przez:

- publiczne i niepubliczne jednostki prowadzące kształcenie zawodowe, z wyjątkiem szkół artystycznych - w zakresie zawodów, w których kształcą, oraz w zakresie innych zawodów przypisanych do branż, do których należą zawody, w których kształci szkoła,
- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- 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,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118.

Struktura programu

Program spiralny

Charakterystyka programu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych BUD.20.5. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych umożliwia nabycie teoretycznej i praktycznej wiedzy z zakresu budowy, eksploatacji i montażu sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych.

Program nauczania jest o strukturze przedmiotowej i spiralnej w układzie treści, z układem materiału nauczania zaczynającym się od zagadnień najprostszych po trudniejsze. Taki układ umożliwia powrót do treści zrealizowanych na początku edukacji, aby je powtórzyć i poszerzyć w kolejnych latach nauki. Utrwala to zarówno wiedzę jak i nabywane umiejętności celem przygotowania do realizacji zadań zawodowych. Dodatkowo taki układ i cykl nauczania w znaczącym stopniu niweluje braki edukacyjne, oraz pozwala na analizę materiału nauczania przez słuchaczy na różnych poziomach umiejętności.

Organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia w zależności od kompetencji słuchaczy.

Rozkład treści nauczania uwzględnia wzajemną korelację pomiędzy przedmiotami, a kolejność zdobywania wiedzy i umiejętności pozwala na nabycie wiedzy teoretycznej, by w krótkim czasie wykorzystać ją praktycznie. Zajęcia są realizowane na przedmiotach kształcenia teoretycznego oraz praktycznego.

Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 90 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik inżynierii sanitarnej. W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi

Program nauczania KUZ BUD.20.5. zawiera następujące przedmioty:

- Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze
- Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych

Założenia programowe

Rozwój branży budowlanej wykazuje coraz większą potrzebę zatrudnienia specjalistów do wykonywania prac w zakresie organizowania robót związanych z budową sieci oraz montażem, eksploatacją, modernizacją instalacji sanitarnych. Nowe techniki oraz technologie, wysokie oczekiwania pracodawców wymagają odpowiedniego poziomu wiedzy zawodowej. Program kwalifikacyjnego kursu zawodowego obejmuje zagadnienia techniczne teoretyczne i praktyczne związane z inżynierią sanitarną.

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu kwalifikacji BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych powinien trwać do 3 miesięcy.

Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego.

Głównym celem kształcenia w kwalifikacji BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych to przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów posiadających wiedzę z zakresu:

- sposobów pozyskiwania ciepła
- warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji grzewczych
- warunków eksploatacji kotłowni
- warunków technicznych, dokumentacji i obliczeń związanych z projektowaniem sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- zasad związanych z budową i eksploatacją sieci i instalacji grzewczych
- metod monitorowania sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych

Cele kierunkowe kursu umiejętności zawodowych BUD.20.5. Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych:

- nabycie umiejętności rozróżniania konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł ciepła
- nabycie umiejętności przestrzegania warunków technicznych budowy sieci
- nabycie informacji odnośnie funkcjonowania i eksploatacji kotłowni
- umiejętność posługiwania się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- umiejętność organizacji prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- umiejętność monitorowania stanu oraz usuwania awarii sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- umiejętność obliczania ilości, materiałów, sprzętu związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- umiejętność wykonania dokumentacji kosztorysowej i ofert na roboty związane z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

Cele kształcenia branżowego

Kształcenie w zawodach szkolnictwa branżowego jest realizowane w szkołach ponadpodstawowych: branżowej szkole I stopnia, technikum, branżowej szkole II stopnia oraz szkole policealnej. 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. Podmiot prowadzący kształcenie zawodowe może również zaoferować słuchaczowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

W szkole prowadzącej kształcenie zawodowe przygotowanie do uzyskania dodatkowych umiejętności zawodowych, podobnie jak przygotowanie do uzyskania dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, jest realizowane w wymiarze wynikającym z różnicy między sumą godzin obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego, określoną w ramowym planie nauczania dla danego typu szkoły prowadzącej kształcenie zawodowe, a minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie szkolnictwa branżowego określoną w podstawie programowej kształcenia w zawodzie szkolnictwa branżowego.

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.

Wymagania wstępne dla uczestników i słuchaczy

- zaświadczenie o braku przeciwwskazań do kształcenia w zawodzie technik inżynierii sanitarnej
- ukończenie gimnazjum lub 8 letniej szkoły podstawowej, lub innej szkoły ostatnio ukończonej
- osoba pełnoletnia

Przeciwwskazania do wykonywania zawodu:

W zawodzie Technik inżynierii sanitarnej nie mogą być zatrudniane osoby niepełnosprawne.

Bezwzględne przeciwwskazania do podjęcia pracy w tym zawodzie to: przewlekłe choroby ośrodkowego układu nerwowego, zaburzenia równowagi, padaczka, lęk przestrzeni, przewlekłe choroby układu krążenia, wady serca, wady wzroku niepoddające się korekcji (wysoka krótkowzroczność, jednooczność, daltonizm), choroby ograniczające sprawność ruchową i manualną, choroby reumatyczne.

Odniesienie do rynku pracy

Bliska współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami stanowi istotny element nowoczesnego kształcenia, odpowiadającego potrzebom współczesnej gospodarki. Podmiot prowadzący kształcenie zawodowe powinien 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. W procesie kształcenia zawodowego ważne jest integrowanie i korelowanie kształcenia ogólnego i zawodowego, w tym doskonalenie kompetencji kluczowych nabytych w procesie kształcenia ogólnego, z uwzględnieniem niższych etapów edukacyjnych.

Odpowiedni poziom wiedzy ogólnej powiązanej z wiedzą zawodową przyczyni się do podniesienia poziomu umiejętności zawodowych absolwentów szkół prowadzących kształcenie zawodowe, a tym samym zapewni im możliwość sprostania wyzwaniom zmieniającego się rynku pracy. W procesie kształcenia zawodowego są podejmowane działania wspomagające rozwój każdego uczącego się, stosownie do jego potrzeb i możliwości, ze szczególnym uwzględnieniem indywidualnych ścieżek edukacji

i kariery, możliwości podnoszenia poziomu wykształcenia i kwalifikacji zawodowych oraz zapobiegania przedwczesnemu kończeniu nauki. Elastycznemu reagowaniu systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnienie kwalifikacji w poszczególnych zawodach szkolnictwa branżowego oraz stworzenie słuchaczom warunków do uzyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, pod koniec nauki w szkole.

2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

2.1 Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1

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

Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych
BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych				
charakteryzuje sposoby pozyskiwania ciepła (ew)	10	rozdziela konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła	x	
		wyjaśnia zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła	x	
		rozpoznaje sposoby pozyskiwania ciepła	x	
		analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła	x	
określa warunki techniczne budowy sieci, węzłów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	10	określa zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych	x	
		wyjaśnia warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji	x	
		przestrzega warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji	x	
		charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła	x	
określa warunki techniczne eksploatacji kotłowni (ek)	5	wyjaśnia procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania	x	
		wyjaśnia zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni	x	
		przestrzega zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa	x	

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych
		przestrzega przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających	x	
posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek)	10	odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		odczytuje informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych		x
		odczytuje informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych		x
		odczytuje informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		odczytuje informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
wykonuje obliczenia związane z projektowaniem sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	20	oblicza zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych		x
		posługuje się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych		x
		wykonuje schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych		x
		wskazuje rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych		x
		oblicza współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane		x
		oblicza zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń		x
		dobiera odbiorniki ciepła		x
		wykonuje graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników		x
		wymiaruje przewody instalacji grzewczych		x
		dobiera armaturę i uzbrojenie		x
		dobiera źródła ciepła		x
		określa możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych		x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych
organizuje prace związane z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych (ek)	10	planuje wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych		x
		dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych		x
		przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych		x
		określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych		x
		odczytuje informacje zawarte w harmonogramach robót		x
		przestrzega warunków technicznych wykonywania robót		x
		sprawdza jakość prac		x
przestrzega zasad przekazywania sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odbiorcom do użytkowania (ek)	5	wyjaśnia zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów cieplnych		x
		przekazuje sieci ciepłownicze oraz węzły cieplne odbiorcom do użytkowania		x
		przekazuje instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania		x
monitoruje stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych	6	planuje terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		określa zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego		x
		ocenia stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
		planuje prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		x
	6	sporządza specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu		x



Efekty kształcenia Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych
wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)		wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych		x
		wykonuje inwentaryzację materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych		x
sporządza kosztorysy oraz oferty przetargowe na roboty związane z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)	8	oblicza koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych		x
		wykonuje obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych		x
		sporządza kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych		x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia:		90		
<p>Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych powinni stwarzać warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów w ramach godzin przeznaczonych na kształcenie zawodowe.</p> <p>Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.</p>				

2.2 Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 2

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem, efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych	charakteryzuje sposoby pozyskiwania ciepła (ew)	10	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła – wyjaśnia zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła – rozpoznaje sposoby pozyskiwania ciepła – analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła 	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	określa warunki techniczne budowy sieci, węzłów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> – określa zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wyjaśnia warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji – przestrzega warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji – charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła 	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	określa warunki techniczne eksploatacji kotłowni (ek)	5	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania – wyjaśnia zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni 	Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem, efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> – przestrzega zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa – przestrzega przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających 		
	posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych – odczytuje informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych – odczytuje informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem, efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych 		
	wykonuje obliczenia związane z projektowaniem sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	20	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych – posługuje się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych – wykonuje schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych – wskazuje rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych – oblicza współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane – oblicza zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń – dobiera odbiorniki ciepła – wykonuje graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników – wymiaruje przewody instalacji grzewczych – dobiera armaturę i uzbrojenie – dobiera źródła ciepła 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem, efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> – określa możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych 		
	organizuje prace związane z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> – planuje wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych – przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci – określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte w harmonogramach robót – przestrzega warunków technicznych wykonywania robót – sprawdza jakość prac 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	przestrzega zasad przekazywania sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odbiorcom do użytkowania (ek)	5	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów cieplnych – przekazuje sieci ciepłownicze oraz węzły cieplne odbiorcom do użytkowania 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem, efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> – przekazuje instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania 		
	monitoruje stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek)	6	<ul style="list-style-type: none"> – planuje terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – określa zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego – ocenia stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – planuje prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)	6	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu – wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje inwentaryzacje materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem, efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
	sporządza kosztorysy oraz oferty przetargowe na roboty związane z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)	8	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – sporządza kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych 	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	Pierwszy miesiąc trwania kursu

2.3 Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

Tabela 3. Określenie liczby godzin poszczególnych zajęć z podziałem na zajęcia teoretyczne i praktyczne

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami- efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	25		charakteryzuje sposoby pozyskiwania ciepła (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła – wyjaśnia zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła – rozpoznaje sposoby pozyskiwania ciepła – analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami- efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			określa warunki techniczne budowy sieci, węzłów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – określa zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wyjaśnia warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji – przestrzega warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji – charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła
			określa warunki techniczne eksploatacji kotłowni (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania – wyjaśnia zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni – przestrzega zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa – przestrzega przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających
Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych		65	posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych – odczytuje informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych – odczytuje informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami- efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			wykonuje obliczenia związane z projektowaniem sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych – posługuje się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych – wykonuje schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych – wskazuje rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych – oblicza współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane – oblicza zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń – dobiera odbiorniki ciepła – wykonuje graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników – wymiaruje przewody instalacji grzewczych – dobiera armaturę i uzbrojenie – dobiera źródła ciepła – określa możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych
			organizuje prace związane z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – planuje wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych – przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci – określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte w harmonogramach robót – przestrzega warunków technicznych wykonywania robót – sprawdza jakość prac



Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami- efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			przestrzega zasad przekazywania sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odbiorcom do użytkowania (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów cieplnych – przekazuje sieci ciepłownicze oraz węzły cieplne odbiorcom do użytkowania – przekazuje instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania
			monitoruje stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – planuje terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – określa zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego – ocenia stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – planuje prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych
			wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu – wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje inwentaryzacje materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych

Nazwa zajęć	Liczba godzin		Efekty kształcenia wraz z kodami- efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep) oraz kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć	
	Zajęcia teoretyczne	Zajęcia praktyczne		
			sporządza kosztorysy oraz oferty przetargowe na roboty związane z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – sporządza kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych

2.4 Plan kursu umiejętności zawodowych

Tabela 4. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze	25	Zajęcia teoretyczne
Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych	65	Zajęcia praktyczne
Łączna liczba godzin	90	
Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu umiejętności zawodowych z zakresu jednostki efektów kształcenia 20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych powinien trwać do 3 miesięcy.		
Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego.		

3. Cele kształcenia KUZ

Absolwent kursu umiejętności zawodowych powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- rozróżnianie konwencjonalnych i niekonwencjonalnych źródeł ciepła
- przestrzeganie warunków technicznych budowy sieci
- nabycie informacji odnośnie funkcjonowania i eksploatacji kotłowni
- posługiwania się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- organizacji prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- monitorowanie stanu oraz usuwanie awarii sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- obliczanie ilości, materiałów, sprzętu związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- wykonanie dokumentacji kosztorysowej na oferty robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

3.1 Treści możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być prowadzone z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (on-line), z wyjątkiem kształcenia praktycznego, które musi być realizowane w tradycyjnej formie bezpośredniej.

Efekty trybie on-line możliwe są do zrealizowania dla przedmiotów z zakresu teorii KUZ:

Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

4. Programy poszczególnych zajęć

4.1 Program nauczania dla przedmiotu: Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze

4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- charakteryzować sposoby pozyskiwania energii cieplnej
- charakteryzować warunki techniczne budowy sieci i węzłów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych
- charakteryzować warunki eksploatacji kotłowni

4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- rozróżniać konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła
- przestrzegać warunków technicznych budowy węzłów i sieci ciepłowniczych oraz montażu instalacji grzewczych
- opisać informacje odnośnie funkcjonowania i eksploatacji kotłowni

4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 5. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia dla przedmiotu Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Podział źródeł ciepła 2) Konwencjonalne źródła ciepła – węgiel, olej opałowy, gaz ziemny, 3) Niekonwencjonalne źródła ciepła/energii -energia słoneczna, energia wiatrowa, energia wody, energia geotermalna, wodór, paliwo jądrowe 4) Pompy ciepła, pompy typu powietrze/woda 5) Możliwości techniczne zastosowania różnych paliw w ogrzewnictwie 6) Możliwości zastosowania różnych paliw w rozpatrywanym obiekcie.	10	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła – wyjaśnia zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła – rozpoznaje sposoby pozyskiwania ciepła – analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – rozróżniać konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła – wyjaśniać zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła – rozpoznawać sposoby pozyskiwania ciepła – analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła
1) Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej 2) Lokalizacja sieci cieplnych 3) Podłoże 4) Wykop 5) Odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia 6) Przejścia pod jezdniami 7) Kompensacje wydłużeń termicznych 8) Posadowienie punktów stałych 9) Lokalizacja armatury odcinającej 10) Odwodnienia i odprowadzenie wody sieciowej 11) Odpowietrzenia 12) Lokalizacja armatury kontrolno-pomiarowej 13) Odgałęzienia przewodów sieci 14) Rodzaje obiektów przyłączanych do sieci ciepłowniczej	10	<ul style="list-style-type: none"> – określa zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wyjaśnia warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji – przestrzega warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji – charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – określać zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wyjaśniać warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji – przestrzegać warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji – charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych

BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
1) Sprawdzanie stanu kotłowni 2) Przekazywanie informacji o pracy kotłowni i jej stanie technicznym osobom dozoru 3) Uruchamianie i zatrzymywanie kotłów 4) Prowadzenie zapisów w dzienniku pracy kotłowni 5) Znajomość i przestrzeganie przepisów bhp i ppoż. 6) Znajomość i przestrzeganie zasad eksploatacji kotłowni w okresie letnim i zimowym; 7) Utrzymywanie czystości na stanowisku pracy 8) Zapewnienie wentylacji kotłowni, wydzielenie miejsca na magazynowanie paliwa stałego i ciekłego 9) Regulacja procesu spalania 10) Sprawdzenie szczelności komina	5	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania – wyjaśnia zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni – przestrzega zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa – przestrzega przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśniać procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania – wyjaśniać zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni – przestrzegać zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa – przestrzegać przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających

4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metoda oparta na słowie: wykład
- metoda oparta na obserwacji: pokaz
- metoda aktywizująca: burza mózgów

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie
- metody e-learningowe
- metoda samodzielnego dochodzenia do wiedzy: klasyczna metoda problemowa

Efekty kształcenia wskazane do realizacji w kształceniu teoretycznym mogą być (po spełnieniu wymagań określonych w aktualnych przepisach oświatowych) realizowane w formie kształcenia na odległość, przy czym zaliczenie tych zajęć nie może odbywać się w formie zdalnej.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Obudowa dydaktyczna

W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne. Stanowiska laboratoryjne przystosowane do ćwiczeń programowych.

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący 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

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną.

4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie zaliczenia testu. W ocenie należy uwzględnić następujące kryteria ogólne: zawartość merytoryczną testu wielokrotnego wyboru, poprawność, formy przedstawienia. Sprawdzanie osiągnięć powinno odbywać się przez cały okres realizacji programu zajęć na podstawie kryteriów przedstawionych na początku kursu. W przypadku kształcenia zdalnego zaliczenie zajęć odbywa się stacjonarnie.

4.2 Program nauczania dla przedmiotu: Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót cieplowniczych i grzewczych

4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- posługiwać się dokumentacją i wykonywać obliczenia związane z projektowaniem sieci i węzłów cieplowniczych oraz instalacji grzewczych
- stosować zasady związane z budową i eksploatacją sieci i węzłów i instalacji grzewczych
- stosować metody monitorowania sieci i węzłów cieplowniczych oraz instalacji grzewczych

4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- posługiwać się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci i węzłów cieplowniczych oraz instalacji grzewczych
- organizować prace związane z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci i węzłów cieplowniczych oraz instalacji grzewczych
- monitorować stan oraz usuwać awarie sieci i węzłów cieplowniczych oraz instalacji grzewczych
- obliczać ilość materiałów, robociznę, pracę sprzętu związanych z budową i eksploatacją sieci cieplowniczych oraz instalacji grzewczych
- opracowywać kosztorysy i oferty na wykonanie robót

4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tabela 6. Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia dla przedmiotu Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót cieplowniczych i grzewczych

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Warunki przyłączenia do sieci 2) Wytyczne eksploatacyjne 3) Dokumentacja projektowa wg norm 4) Projekt budowlany sieci cieplowniczej oraz węzłów cieplowniczych	10	– odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci cieplowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych	Słuchacz / uczestnik potrafi: – odczytywać informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci cieplowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
5) Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych 6) Niezbędne obliczenia 7) Zestawienia materiałów 8) Plan sytuacyjny 9) Rzuty pomieszczeń 10) Profil sieci ciepłowniczej 11) Schematy montażowe sieci ciepłowniczej 12) Rzuty i przekroje komór ciepłowniczych 13) Rozwiązania konstrukcyjne komór ciepłowniczych 14) Opis metody kompensacji wydłużeń termicznych 15) Sposób odwodnienia i odpowietrzenia rurociągu 16) Normy techniczne, katalogi, instrukcje dotyczące sieci i instalacji grzewczych		<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych – odczytuje informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych – odczytuje informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych 	<ul style="list-style-type: none"> – odczytywać informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych – odczytywać informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych – odczytywać informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytywać informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytywać informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – odczytywać informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych
1) Parametry robocze systemów ciepłowniczych w Polsce 2) Strata ciśnienia 3) Wzór Darcy-Weisbacha 4) Prędkość przepływu wody 5) Spadek ciśnienia na oporach miejscowych 6) Dobór średnic przewodów dla sieci tranzytowych i magistralnych 7) Dobór średnic dla sieci rozdzielczych 8) Nomogramy do wymiarowania sieci ciepłowniczych	20	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych – posługuje się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych – wykonuje schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych – wskazuje rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych – oblicza współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane – oblicza zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – obliczać zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych – posługiwać się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych – wykonywać schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych – wskazywać rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych – obliczać współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane, zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń – dobierać odbiorniki ciepła

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
9) Współczynnik przenikania ciepła – definicja 10) Współczynnik przenikania ciepła- obliczenia 11) Materiały do budowy sieci ciepłych – rury preizolowane jedнопrzewodowe, dwuprzewodowe, SPIRO, CALPEX, CASAFLEX 12) Metoda obliczania zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń w oparciu o powierzchnię i kubaturę 13) Schematy graficzne w hydraulice 14) Dobór źródeł ciepła 15) Ocena możliwości rozbudowy, remontu i modernizacji instalacji grzewczych		<ul style="list-style-type: none"> – dobiera odbiorniki ciepła – wykonuje graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników – wymiaruje przewody instalacji grzewczych – dobiera armaturę i uzbrojenie – dobiera źródła ciepła – określa możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych 	<ul style="list-style-type: none"> – wykonywać graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników – wymiarować przewody instalacji grzewczych – dobierać armaturę i uzbrojenie – dobierać źródła ciepła – określać możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych
1) Materiały, narzędzi i sprzęt do budowy i eksploatacji sieci oraz instalacji grzewczych 2) Rodzaje połączeń -gwintowane, kielichowe, kołnierzowe, lutowane, zaciskowe, spawane 3) Technika zgrzewania doczołowego, elektrooporowego, polifuzyjnego, technika zaciskania, zaprasowywania 4) Zasady transportu i magazynowania materiałów instalacyjnych 5) Harmonogram robót – przykłady 6) Zgodność warunków technicznych z Polskimi Normami 7) Zabezpieczenie antykorozyjne 8) Izolacja termiczna 9) Zabezpieczenie ppoż.	10	<ul style="list-style-type: none"> – planuje wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych – przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci – określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – odczytuje informacje zawarte w harmonogramach robót – przestrzega warunków technicznych wykonywania robót 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – planować wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – dobierać materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych – przestrzegać zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci – określać rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych – odczytywać informacje zawarte w harmonogramach robót

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
10) Sprawdzenie jakości wykonania robót - rurociągi, wymienniki ciepła, pompy obiegowe, naczynia zbiorcze, armatura i oprzęt		<ul style="list-style-type: none"> – sprawdza jakość prac 	<ul style="list-style-type: none"> – przestrzegać warunków technicznych wykonywania robót – sprawdzać jakość prac
1) Użytkowanie sieci ciepłych – zasady 2) Użytkowanie węzłów ciepłych – zasady 3) Dokumentacja związana z przekazywaniem sieci ciepłowniczych odbiorcom 4) Specyfikacja wykonania i odbioru robót	5	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów ciepłych – przekazuje sieci ciepłownicze oraz węzły ciepłe odbiorcom do użytkowania – przekazuje instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśniać zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów ciepłych – przekazywać sieci ciepłownicze oraz węzły ciepłe odbiorcom do użytkowania, instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania
1) Częstotliwość kontroli sieci określona przez prawo 2) Ocena stanu elementów instalacji grzewczej -kotły, przewody, rury 3) Konserwacja instalacji w czasie sezonu grzewczego-doszczelnienie, likwidacja przecieków, uzupełnienie izolacji 4) Przegląd przed i po rozpoczęciu sezonu grzewczego 5) Odpowietrzanie instalacji 6) Konserwacja pomp 7) Uzupełnienie stanu wody w węzłach 8) Sprawdzanie i uzupełnianie stanu powietrza w naczyniach zbiorczych i przeponowych 9) Czyszczenie filtrów przy pompach co 10) Przegląd i konserwacja zaworów na rozdzielaczach 11) Dokonywanie wpisów z wykonanych robót i przeglądów w zeszyt kontroli węzła ciepłego	6	<ul style="list-style-type: none"> – planuje terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – określa zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego – ocenia stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – planuje prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – planować terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – określać zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – wykonywać bieżące przeglądy stanu technicznego – oceniać stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – planować prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
1) Przedmiar robót definicja 2) Metodyka sporządzania przedmiaru robót 3) Obmiar robót-definicja 4) Metodyka sporządzania obmiaru robót 5) Wykonywanie zestawienia materiałów i sprzętu	6	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu – wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje inwentaryzacje materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – sporządzać specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu – wykonywać przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonywać inwentaryzacje materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych
1) Katalogi, cenniki, stawki robocizny 2) Zestawienie materiałów sprzętu do wykonywania robót związanych z budową i eksploatacją sieci i instalacji grzewczych 3) Sporządzenie oferty na budowę węzłów cieplnych lub instalacji grzewczej	8	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – sporządza kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych 	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> – obliczać koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonywać obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – sporządzać kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych

4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót cieplowniczych i grzewczych powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować

- metoda oparta na obserwacji: pokaz
- metody praktyczne: ćwiczenia laboratoryjne, ćwiczenia produkcyjne, metoda projektu
- metody aktywizujące: sytuacyjna, burza mózgów

Obudowa dydaktyczna

W sali lekcyjnej powinny znajdować się zestawy ćwiczeń, instrukcje do ćwiczeń, komputerowe programy demonstracyjne i symulacyjne, czasopisma branżowe, katalogi, schematy ideowe i montażowe, normy ISO i PN, pakiety edukacyjne dla słuchaczy, karty samooceny, karty pracy dla słuchaczy i prezentacje multimedialne. Stanowiska laboratoryjne przystosowane do ćwiczeń programowych.

Warunki środki, metody i formy kształcenia powinny być dostosowane do możliwości kursantów/słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na własne prace związane z realizowanymi celami kształcenia. Dodatkowy czas należy też poświęcić na indywidualizowanie pracy słuchaczy w zależności od ich możliwości i potrzeb.

Nauczyciele wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych oraz umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.

Zalecaną formą organizacyjną pracy ze słuchaczami jest forma zbiorowa, a w razie potrzeby forma jednostkowa (praca indywidualna niezależna).

Warunki realizacji

Podmiot prowadzący 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.

Zajęcia edukacyjne powinny być prowadzone w sali lekcyjnej: wyposażonej w stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z drukarką i ze skanerem oraz z projektorem multimedialnym lub tablicą multimedialną.

Stanowiska komputerowe dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla jednego uczestnika) wyposażone w komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych, oprogramowanie do wykonywania rysunków technicznych i kosztorysowania.

Stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych. Przykładowe dokumentacje projektowe sieci i instalacji sanitarnych, katalogi nakładów rzeczowych dotyczące wykonywania i remontu sieci oraz instalacji sanitarnych, specyfikacje techniczne wykonywania i odbioru robót sieciowych oraz instalacyjnych, katalogi i cenniki materiałów oraz elementów sieci i instalacji sanitarnych, zestaw przepisów prawa budowlanego i energetycznego. Przykładowe dokumentacje, katalogi, specyfikacje powinny być w formie papierowej jak również elektronicznej.

4.11.5 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.

5. Ewaluacja programu KUZ

Tabela 7. Ewaluacja programu KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
BUD.20.5. Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych			
<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła (ew) – wyjaśnia zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła (ew) – rozpoznaje sposoby pozyskiwania ciepła (ew) – analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła (ew) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
<ul style="list-style-type: none"> – określa zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek) – wyjaśnia warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji (ek) – przestrzega warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji – charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła (ek) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania (ek) – wyjaśnia zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni (ek) – przestrzega zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa (ek) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<ul style="list-style-type: none"> przestrzega przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających (ek) 			
<ul style="list-style-type: none"> odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych (ek) odczytuje informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych (ek) odczytuje informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych (ek) odczytuje informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych (ek) odczytuje informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych (ek) odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych (ek) odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych (ek) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
<ul style="list-style-type: none"> oblicza zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych (ek) posługuje się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych (ek) wykonuje schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych wskazuje rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych (ek) oblicza współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane (ek) oblicza zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń (ek) dobiera odbiorniki ciepła (ek) wykonuje graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników (ek) wymiaruje przewody instalacji grzewczych (ek) dobiera armaturę i uzbrojenie (ek) dobiera źródła ciepła (ek) określa możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych (ek) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<ul style="list-style-type: none"> – planuje wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek) – dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych (ek) – przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci (ek) – określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek) – odczytuje informacje zawarte w harmonogramach robót (ek) – przestrzega warunków technicznych wykonywania robót – sprawdza jakość prac (ek) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów cieplnych (ek) – przekazuje sieci ciepłownicze oraz węzły cieplne odbiorcom do użytkowania (ek) – przekazuje instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania (ek) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ
<ul style="list-style-type: none"> – planuje terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek) – określa zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek) – wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego (ek) – ocenia stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek) – planuje prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek) 			
<ul style="list-style-type: none"> – sporządza specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu (ew) – wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew) – wykonuje inwentaryzacje materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)	Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia	Metody/techniki badania	Termin badania
<ul style="list-style-type: none"> – oblicza koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych i instalacji grzewczych (ew) – wykonuje obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych i instalacji grzewczych (ew) – sporządza kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych i instalacji grzewczych (ew) 	Uzyskanie minimum poprawności 50% przy treściach teoretycznych 75% przy treściach praktycznych	Przeprowadzenie testów sprawdzających, sprawdzenie ich przez nauczyciela	W czasie realizacji programu nauczania podczas trwania KUZ

6. Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

6.1 Wykaz literatury

Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze

1. Krygier K., Klinke T., Sewrynik J. „Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja”, Wyd.: WSiP, 2007
2. Gassner Alfons „Instalacje sanitarne. Poradnik dla projektantów i instalatorów”, Wyd.: WNT 2008
3. Kołodziejczyk Wojciech, Płuciennik Marek „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania”, Wyd.: Instal, 2001
4. Koczyk Halina „Ogrzewnictwo praktyczne”, Wyd.: Systherm, 2014
5. Miesięcznik „Instal”
6. Katalogi techniczne, instrukcje obsługi urządzeń

Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych

1. Popek M., Wapińska B. „Rysunek zawodowy „Instalacje sanitarne”, Wyd.: WSiP, 2003
2. Kowalczyk Z., Zabielski J. „Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie”, Wyd.: WSiP, 2011
3. Ujma A. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych”, Wyd.: Verlag Dashofer, 2004
4. Katalogi techniczne, instrukcje obsługi urządzeń

6.2 Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych

Wypożyczenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych

Przedmioty:

Sieci ciepłownicze i instalacje grzewcze

pracownia wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne, ploter, skaner oraz projektor multimedialny,
- odcinki rur i uzbrojenie, modele i przekroje elementów rurociągów, przybory sanitarne, urządzenia grzewcze
- katalogi maszyn i urządzeń do robót sieciowych i instalacyjnych, schematy urządzeń stanowiących wyposażenie sieci i instalacji sanitarnych, filmy instruktażowe dotyczące montażu, obsługi, konserwacji oraz prac kontrolno-pomiarowych sieci i instalacji sanitarnych, modele, makiety i schematy sieci instalacji sanitarnych oraz elementów ich wyposażenia, instrukcje dotyczące technik wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych z różnych materiałów instalacyjnych i sieciowych oraz wykonywania robót ziemnych i montażowych, specyfikacje techniczne wykonania oraz odbioru robót sieciowych i instalacyjnych, cenniki i katalogi materiałów i elementów wyposażenia sieci i instalacji sanitarnych, zestaw przepisów prawa budowlanego i energetycznego.
- przykładowe dokumentacje projektowe sieci i instalacji sanitarnych, rysunki inwentaryzacyjne, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, przepisy prawa budowlanego i prawa ochrony środowiska. Przykładowe dokumentacje, katalogi, specyfikacje powinny być w formie papierowej jak również elektronicznej.

Przedmioty:

Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót ciepłowniczych i grzewczych

Pracownia wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla nauczyciela z dostępem do Internetu, wyposażone w urządzenie wielofunkcyjne, ploter, skaner oraz projektor multimedialny, pakiet programów biurowych, program do tworzenia prezentacji i grafiki,
- przyrządy do kontroli i pomiarów geometrycznych,
- katalogi maszyn i urządzeń do robót sieciowych i instalacyjnych, schematy urządzeń stanowiących wyposażenie sieci i instalacji sanitarnych, filmy instruktażowe dotyczące montażu, obsługi, konserwacji oraz prac kontrolno-pomiarowych sieci i instalacji sanitarnych, modele, makiety i schematy sieci instalacji sanitarnych oraz elementów ich wyposażenia, instrukcje dotyczące technik wykonywania połączeń rozłącznych i nierozłącznych z różnych materiałów instalacyjnych

i sieciowych oraz wykonywania robót ziemnych i montażowych, specyfikacje techniczne wykonania oraz odbioru robót sieciowych i instalacyjnych, cenniki i katalogi materiałów i elementów wyposażenia sieci i instalacji sanitarnych, zestaw przepisów prawa budowlanego i energetycznego,

- stanowiska komputerowe dla słuchaczy (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) wyposażone w komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, z pakietem programów biurowych, programem do wykonywania rysunków technicznych,
- stanowiska rysunkowe (jedno stanowisko dla jednego słuchacza) umożliwiające wykonywanie rysunków odręcznych, wyposażone w pomoce dydaktyczne do kształtowania wyobraźni przestrzennej, przykładowe rysunki elementów budowlanych i instalacyjnych, przykładowe dokumentacje projektowe sieci i instalacji sanitarnych, rysunki inwentaryzacyjne, normy dotyczące zasad wykonywania rysunków technicznych, przepisy prawa budowlanego i prawa ochrony środowiska. Przykładowe dokumentacje, katalogi, specyfikacje powinny być w formie papierowej jak również elektronicznej.

7. Sposób i forma zaliczenia kursu

Zajęcia praktyczne na podstawie wykonanych ćwiczeń na poziomie 75%.

Zajęcia teoretyczne na podstawie testu przeprowadzonego na koniec nauczanego przedmiotu na poziomie 50%.

Warunkiem zaliczenia kursu BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych jest uzyskanie pozytywnego zaliczenia z wszystkich przedmiotów kursu.

8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

Tabela 8. Tabela weryfikacji programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

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

Tabela 9. Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
BUD.20.5 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
charakteryzuje sposoby pozyskiwania ciepła (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia konwencjonalne i niekonwencjonalne źródła ciepła – wyjaśnia zasady działania i możliwości zastosowania źródeł ciepła – rozpoznaje sposoby pozyskiwania ciepła – analizuje możliwości zastosowania źródeł ciepła 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Podział źródeł ciepła 2) Konwencjonalne źródła ciepła – węgiel, olej opałowy, gaz ziemny, 3) Niekonwencjonalne źródła ciepła -energia słoneczna, energia wiatru, energia wody, energia geotermalna, wodór, paliwo jądrowe 4) Pompy ciepła, pompy typu powietrze/woda 5) Możliwości techniczne zastosowania różnych paliw w ogrzewnictwie 6) Możliwości zastosowania różnych paliw w rozpatrywanym obiekcie.
określa warunki techniczne budowy sieci, węzłów ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – określa zasady budowy sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych – wyjaśnia warunki techniczne budowy sieci oraz instalacji – przestrzega warunków technicznych budowy sieci oraz instalacji – charakteryzuje rodzaje odbiorców oraz odbiorników ciepła 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Wykonanie sieci cieplnej preizolowanej 2) Lokalizacja sieci cieplnych 3) Podłoże 4) Wykop 5) Odległości od istniejącego i projektowanego uzbrojenia 6) Przejścia pod jezdniami 7) Kompensacje wydłużeń termicznych 8) Posadowienie punktów stałych 9) Lokalizacja armatury odcinającej 10) Odwodnienia i odprowadzenie wody sieciowej 11) Odpowietrzenia 12) Lokalizacja armatury kontrolno-pomiarowej 13) Odgałęzienia 14) Rodzaje obiektów przyłączanych do sieci ciepłowniczej
określa warunki techniczne eksploatacji kotłowni (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia procesy spalania oraz zasady odprowadzania produktów spalania – wyjaśnia zasady dotyczące warunków technicznych budowy i eksploatacji kotłowni – przestrzega zasad eksploatacji kotłowni i składowania paliwa 	<ol style="list-style-type: none"> 1) sprawdzanie stanu kotłowni; 2) Przekazywanie informacji o pracy kotłowni i jej stanie technicznym osobom dozoru 3) Uruchamianie i zatrzymywanie kotłów 4) prowadzenie zapisów w dzienniku pracy kotłowni 5) Znajomość i przestrzeganie przepisów bhp i ppoż.

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega przepisów dotyczących eksploatacji kotłów oraz urządzeń zabezpieczających 	6) Znajomość i przestrzeganie zasad eksploatacji kotłowni w okresie letnim i zimowym; 7) utrzymywanie czystości na stanowisku prac 8) Zapewnienie wentylacji kotłowni, wydzielenie miejsca na składowanie 9) Regulacja procesu spalania 10) Sprawdzenie szczelności komina
posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odczytuje informacje zawarte na planach sytuacyjnych i schematach sieci ciepłowniczych odczytuje informacje zawarte na profilach oraz wykresach ciśnień sieci ciepłowniczych odczytuje informacje zawarte na rzutach i przekrojach węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odczytuje informacje zawarte na schematach, rozwinięciach i rzutach aksonometrycznych węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących wykonywania i eksploatacji sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych oraz instalacji grzewczych 	1) Warunki przyłączenia do sieci 2) Wytyczne eksploatacyjne 3) Dokumentacja projektowa wg norm 4) Projekt budowlany sieci ciepłowniczej 5) Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych, 6) Niezbędne obliczenia 7) Zestawienia materiałów 8) Plan sytuacyjny 9) Rzuty pomieszczeń 10) profil sieci ciepłowniczej 11) Schematy montażowe sieci ciepłowniczej 12) Rzuty i przekroje komór ciepłowniczych 13) Rozwiązania konstrukcyjne komór ciepłowniczych 14) Opis metody kompensacji wydłużeń termicznych 15) Sposób odwodnienia i odpowietrzenia rurociągu 16) Normy techniczne, katalogi, instrukcje dotyczące sieci i instalacji grzewczych
wykonuje obliczenia związane z projektowaniem sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> oblicza zapotrzebowanie ciepła dla odcinków sieci ciepłowniczych posługuje się nomogramami do wymiarowania odcinków sieci ciepłowniczych 	1) Parametry robocze systemów ciepłowniczych w Polsce 2) Strata ciśnienia 3) Wzór Darcy-Weisbacha 4) Prędkość przepływu wody 5) Spadek ciśnienia na oporach miejscowych

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje schematy montażowe odcinków sieci ciepłowniczych wskazuje rozwiązania materiałowe i technologiczne budowy sieci ciepłowniczych oblicza współczynniki przenikania ciepła przez przegrody budowlane oblicza zapotrzebowanie ciepła dla pomieszczeń dobiera odbiorniki ciepła wykonuje graficzne schematy doprowadzenia ciepła do odbiorników wymiaruje przewody instalacji grzewczych dobiera armaturę i uzbrojenie dobiera źródła ciepła określa możliwości oraz warunki remontu, rozbudowy i modernizacji istniejących instalacji grzewczych 	6) Dobór średnic przewodów dla sieci tranzytowych i magistralnych 7) Dobór średnic dla sieci rozdzielczych 8) Nomogramy do wymiarowania sieci ciepłowniczych 9) Współczynnik przenikania ciepła – definicja 10) Współczynnik przenikania ciepła- obliczenia 11) Materiały do budowy sieci ciepłych – rury preizolowane jedнопроводовые, двупроводовые, SPIRO, CALPEX, CASAFLEX 12) Metoda obliczania zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń w oparciu o powierzchnię i kubaturę 13) Schematy graficzne w hydraulice 14) Dobór źródeł ciepła 15) Ocena możliwości rozbudowy, remontu i modernizacji instalacji grzewczych
organizuje prace związane z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> planuje wykonywanie czynności związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy sieci ciepłowniczych i instalacji grzewczych przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu do budowy sieci określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją sieci ciepłowniczych oraz instalacji grzewczych odczytuje informacje zawarte w harmonogramach robót przestrzega warunków technicznych wykonywania robót 	1) Materiały, narzędzi i sprzęt do budowy i eksploatacji sieci oraz instalacji grzewczych 2) Rodzaje połączeń -gwintowane, kielichowe, kołnierzowe, lutowane, zaciskowe, spawane 3) Technika zgrzewania doczołowego, elektrooporowego, polifuzyjnego, technika zaciskania, zaprasowywania 4) Zasady transportu i magazynowania materiałów instalacyjnych 5) Harmonogram robót – przykłady 6) Zgodność warunków technicznych z Polskimi Normami 7) Zabezpieczenie antykorozyjne 8) Izolacja termiczna 9) Zabezpieczenie ppoż. 10) Sprawdzenie jakości wykonania robót -rurociągi, wymienniki ciepła, pompy obiegowe, naczynia zbiorcze, armatura i oprzet

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> – sprawdza jakość prac 	
przestrzega zasad przekazywania sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych odbiorcom do użytkowania (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady użytkowania sieci ciepłowniczych oraz węzłów ciepłych – przekazuje sieci ciepłownicze oraz węzły ciepłe odbiorcom do użytkowania – przekazuje instalacje grzewcze odbiorcom do użytkowania 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Użytkowanie sieci ciepłych – zasady 2) Użytkowanie węzłów ciepłych – zasady 3) Dokumentacja związana z przekazywaniem sieci ciepłowniczych odbiorcom 4) Specyfikacja wykonania i odbioru robót
monitoruje stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> – planuje terminy przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – określa zakres przeglądów technicznych sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego – ocenia stan techniczny sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych – planuje prace związane z konserwacją i remontami sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych oraz instalacji grzewczych 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Częstotliwość kontroli sieci określona przez prawo 2) Ocena stanu elementów instalacji grzewczej -kotły, przewody, rury 3) Konserwacja instalacji w czasie sezonu grzewczego-doszczelnienie, likwidacja przecieków, uzupełnienie izolacji 4) Przegląd przed i po rozpoczęciu sezonu grzewczego 5) Odpowietrzanie instalacji 6) Konserwacja pomp 7) Uzupełnienie stanu wody w węzłach 8) Sprawdzanie i uzupełnianie stanu powietrza w naczyniach zbiorczych i przeponowych 9) Czyszczenie filtrów przy pompach co 10) Przegląd i konserwacja zaworów na rozdzielaczach 11) Dokonywanie wpisów z wykonanych robót i przeglądów w zeszyt kontroli węzła ciepłego
wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych i instalacji grzewczych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – sporządza specyfikacje materiałów, narzędzi i sprzętu – wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z budową eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych i instalacji grzewczych – wykonuje inwentaryzacje materiałów i uzbrojenia odcinków sieci ciepłowniczych, węzłów ciepłych i instalacji grzewczych 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Przedmiar robót definicja 2) Metodyka sporządzania przedmiaru robót 3) Obmiar robót-definicja 4) Metodyka sporządzania obmiaru robót 5) Wykonywanie zestawienia materiałów i sprzętu

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
sporządza kosztorysy oraz oferty przetargowe na roboty związane z budową oraz eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza koszty materiałów związanych z budową i eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – wykonuje obliczenia pomocnicze związane ze sporządzaniem ofert na budowę, eksploatację sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych – sporządza kosztorysy robót związanych z budową, eksploatacją sieci ciepłowniczych, węzłów cieplnych i instalacji grzewczych 	<ol style="list-style-type: none"> 1) Katalogi, cenniki, stawki robocizny 2) Zestawienie materiałów sprzętu do wykonywania robót związanych z budową i eksploatacją sieci i instalacji grzewczych 3) Sporządzenie oferty na budowę węzłów cieplnych lub instalacji grzewczej