



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

**BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

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.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

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 .....	12
2.3	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	16
2.4	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	19
3.	Cele kształcenia KUZ .....	19
3.1	Treści możliwe do zrealizowania z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość .....	19
4.	Programy poszczególnych zajęć .....	20
4.1	Program Program nauczania dla przedmiotu: Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne .....	20
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu .....	20
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	20
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	20
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	21
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	22
4.2	Program nauczania dla przedmiotu: Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych .....	23
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu .....	23
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	23
4.2.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	23
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	27
4.2.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	28
5.	Ewaluacja programu KUZ .....	29
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	31
6.1	Wykaz literatury .....	31
6.2	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	32
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu .....	33
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	34

# **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

## **1. Wprowadzenie**

### **Charakterystyka kwalifikacyjnego kursu zawodowego**

Nazwa i numer jednostki efektów kształcenia: Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych BUD.20.6.

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

Kurs umiejętności zawodowych BUD.20.6 Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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 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.20.6 zawiera następujące przedmioty:

- Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne
- P Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

## 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.

Kwalifikacyjny kurs zawodowy może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu kwalifikacji BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych powinien trwać do 3 miesięcy.

Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego.

Głównym celem kształcenia w kwalifikacji BUD.20.6. Organizacja robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych to przygotowanie szeroko wykwalifikowanej kadry specjalistów, posiadających wiedzę z zakresu:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

- parametrów powietrza
- sposobów wentylacji pomieszczeń
- rodzajów dokumentacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- zasad projektowania i obliczeń związanych z instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi
- metod monitorowania oraz eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Cele kierunkowe kształcenia w kwalifikacji BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych:

- umiejętność określania komfortu cieplnego dla pomieszczeń
- umiejętność rozróżniania i zasad działania wentylacji i klimatyzacji
- umiejętność posługiwania się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- umiejętność organizacji prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- umiejętność kontrolowania stanu oraz usuwania awarii instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- umiejętność obliczania ilości, materiałów, sprzętu związanych z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- umiejętność wykonania dokumentacji kosztorysowej robót na prace związane z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### **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.

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, jednoocznosc, 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	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
<b>BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</b>				
określa parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach (ew)	8	rozdziela i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach	x	
		wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach	x	
		rozdziela parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu	x	
określa sposoby wentylacji pomieszczeń (ek)	12	rozdziela i określa sposoby wentylacji pomieszczeń	x	
		określa zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	x	
		wyjaśnia podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi	x	
		wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń	x	
posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)	8	odczytuje oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		odczytuje informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		odczytuje informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji		x
		odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
wykonuje obliczenia związane z projektowaniem instalacji		oblicza ilość powietrza wentylacyjnego		x
		bilansuje ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń		x



<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowane efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek), efekt ważny</b> <b>(ew), efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Liczba</b> <b>godzin na</b> <b>efekt</b> <b>kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Instalacje</b> <b>wentylacyjne</b> <b>i klimatyzacyjne</b>	<b>Opracowywanie</b> <b>dokumentacji</b> <b>i organizowanie</b> <b>robót</b> <b>wentylacyjnych i</b> <b>klimatyzacyjnych</b>
wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)		wymiaruje przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		wykonuje schematy obliczeniowe i montażowe		x
		dobiera materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		dobiera system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		dobiera izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne		x
określa warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	10	analizuje warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		przygotowuje instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności		x
		przeprowadza pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
organizuje prace związane z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	12	dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu		x
		określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		analizuje harmonogramy robót		x
		wykonuje zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		planuje roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
przeprowadza kontrolę stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	8	planuje terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		określa zakres przeglądów technicznych		x
		wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		ocenia stan techniczny urządzeń		x



<b>Efekty kształcenia</b> <b>Stopniowane efektów kształcenia</b> <b>efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)</b>	<b>Liczba godzin na efekt kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne</b>	<b>Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</b>
		planuje prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń		x
		rozpoznaje awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania		x
		usuwa awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	8	wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		wykonuje zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
sporządza kosztorysy oraz oferty na roboty związane z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	12	wykonuje obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów		x
		wykonuje zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		x
		wykonuje kosztorysy robót związanych montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych		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
<b>BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</b>	określa parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach (ew)	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach</li> <li>– wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach</li> <li>– rozróżnia parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu</li> </ul>	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	określa sposoby wentylacji pomieszczeń (ek)	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i określa sposoby wentylacji pomieszczeń</li> <li>– określa zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wyjaśnia podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi</li> <li>– wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń</li> </ul>	Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	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 zajęciach Nazwa zajęć	Okres realizacji
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>		
	wykonuje obliczenia związane z projektowaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza ilość powietrza wentylacyjnego</li> <li>– bilansuje ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń</li> <li>– wymiaruje przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje schematy obliczeniowe i montażowe</li> <li>– dobiera materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	określa warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przygotowuje instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności</li> <li>– przeprowadza pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	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 zajęciu Nazwa zajęć	Okres realizacji
	organizuje prace związane z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu</li> <li>– określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– analizuje harmonogramy robót</li> <li>– wykonuje zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– planuje roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	przeprowadza kontrolę stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– planuje terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– określa zakres przeglądów technicznych</li> <li>– wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– ocenia stan techniczny urządzeń</li> <li>– planuje prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń</li> <li>– rozpoznaje awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	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"> <li>– usuwa awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>		
	wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	Pierwszy miesiąc trwania kursu
	sporządza kosztorysy oraz oferty na roboty związane z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów</li> <li>– wykonuje zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje kosztorysy robót związanych montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	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		
			<b>Efekty kształcenia</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>
<b>Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne</b>	20		określa parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach</li> <li>– wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach</li> <li>– rozróżnia parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu</li> </ul>
			określa sposoby wentylacji pomieszczeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i określa sposoby wentylacji pomieszczeń</li> <li>– określa zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wyjaśnia podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi</li> <li>– wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń</li> </ul>
<b>Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</b>		70	posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
			wykonuje obliczenia związane z projektowaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza ilość powietrza wentylacyjnego</li> <li>– bilansuje ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń</li> <li>– wymiaruje przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje schematy obliczeniowe i montażowe</li> </ul>



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		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne</li> </ul>
			określa warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przygotowuje instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności</li> <li>– przeprowadza pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
			organizuje prace związane z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu</li> <li>– określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– analizuje harmonogramy robót</li> <li>– wykonuje zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– planuje roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
			przeprowadza kontrolę stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– planuje terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– określa zakres przeglądów technicznych</li> <li>– wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>



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		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia stan techniczny urządzeń</li> <li>– planuje prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń</li> <li>– rozpoznaje awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania</li> <li>– usuwa awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
			wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
			sporządza kosztorysy oraz oferty na roboty związane z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów</li> <li>– wykonuje zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje kosztorysy robót związanych montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>

## 2.4 Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4.** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne	20	Zajęcia teoretyczne
Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	70	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 20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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:

- określanie komfortu cieplnego dla pomieszczeń
- rozróżnianie i stosowanie zasad działania wentylacji i klimatyzacji
- posługiwanie się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- umiejętność organizacji prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.
- Kontrola i monitorowanie stanu oraz usuwania awarii instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- obliczanie ilości, materiałów, sprzętu związanych z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- wykonywanie dokumentacji kosztorysowej na roboty związane z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

## 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:

Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne

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: Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne

#### 4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- charakteryzować parametry opisujące stan powietrza
- charakteryzować sposoby wentylacji pomieszczeń

#### 4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- określać warunki komfortu cieplnego dla pomieszczeń
- rozróżniać i określać zasady działania wentylacji i klimatyzacji

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

**Tabela 5.** Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia dla przedmiotu Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne

Tematy zajęć	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Komfort cieplny -definicja 2) Parametry komfortu cieplnego – czynniki wewnętrzne 3) Parametry komfortu cieplnego – czynniki zewnętrzne 4) Komfort cieplny a system ogrzewania 5) Komfort cieplny – wentylacja	8	– rozróżnia i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach – wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach	Słuchacz / uczestnik potrafi: – rozróżnia i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach – wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach

Tematy zajęć	Liczba godzin	Wymagania programowe (uwzględniają kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej)	
6) Komfort cieplny pomieszczeń		– rozróżnia parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu	– rozróżnia parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu
1) Warunki prawidłowej wentylacji 2) Wentylacja naturalna 3) Wentylacja mechaniczna wyciągowa 4) Wentylacja hybrydowa 5) Wentylacja nawiewno-wywiewna 6) Rekuperacja 7) Nawiewniki 8) Działanie klimatyzacji – parownik, skraplacz, sprężarka, zawór rozprężny, wentylatory 9) Klimatyzacja a wentylacja – wymiana powietrza, odzysk ciepła i ogrzewanie, chłodzenie, oczyszczanie, osuszanie 10) Wentylacja -normy i przepisy prawne	12	– rozróżnia i określa sposoby wentylacji pomieszczeń – określa zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – wyjaśnia podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi – wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń	Śluchacz / uczestnik potrafi: – rozróżniać i określać sposoby wentylacji pomieszczeń – określać zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – wyjaśniać podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi – wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń

#### 4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne powinny odbywać się różnymi metodami ze szczególnym uwzględnieniem aktywizujących metod nauczania. Zalecane jest, aby stosować:

- metody oparte na słowie: wykład, opis,
- metody nauczania teoretycznego: wyjaśnienie, opowiadanie,
- metody aktywizujące: burza mózgów.

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne 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 wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### 4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- rozróżniać rodzaje dokumentacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- stosować zasady projektowania i obliczeń związanych z instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi
- stosować metody monitorowania oraz eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

### 4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz potrafi:

- posługiwać się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- organizować prace związane z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- kontrolować stan oraz usuwać awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- obliczać ilości materiałów, sprzętu związanych z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- wykonać kosztorys 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 wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
		Kryteria weryfikacji	Oczekiwane efekty uczenia się czynności słuchacza/uczestnika
1) Sposób rozprowadzenia powietrza w instalacji 2) System uzdatniania powietrza –przebieg powietrza przez instalacje 3) Opis elementów instalacji nawiewnej i wywiewnej 4) Obliczenia	8	– odczytuje oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	Słuchacz / uczestnik potrafi: – odczytywać oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
5) Rzuty kondygnacji, przekroje 6) Schematy blokowe instalacji 7) Dokumentacja eksploatacyjna instalacji 8) Normy techniczne dotyczące instalacji		<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytywać informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytywać informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytywać informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji</li> <li>– odczytywać informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytywać informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
1) Ilość powietrza wentylacyjnego – obliczenia, budynki mieszkalne, budynki zamieszkania zbiorowego, budynki użyteczności publicznej 2) Bilans ilości powietrza na podstawie zysków ciepła, zysków pary wodnej, ilości osób, ilości zanieczyszczeń 3) wymiary przewodów instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych -wybór kształtu, reguła 30%, Metoda doboru zmiennej prędkości przepływu powietrza, Metoda stałej wartości jednostkowego spadku ciśnienia R 4) schematy montażowe -przykłady 5) Materiały przewodów wentylacyjnych 6) Materiały przewodów klimatyzacyjnych 7) Systemy mocowania elementów instalacji	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza ilość powietrza wentylacyjnego</li> <li>– bilansuje ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń</li> <li>– wymiaruje przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje schematy obliczeniowe i montażowe</li> <li>– dobiera materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– obliczać ilość powietrza wentylacyjnego</li> <li>– bilansować ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń</li> <li>– wymiarować przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonywać schematy obliczeniowe i montażowe</li> <li>– dobierać materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobierać system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>



Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
8) Izolacja i uzbrojenie instalacji 9) Urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne		<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobierać izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne</li> </ul>
1) Odbiory instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - przewody wentylacyjne, wentylatory, wymienniki ciepła, urządzenia do odzyskiwania ciepła, filtry powietrza, nawiewniki, wywiewniki, okapy 2) Odbiór robót wg norm 3) Kontrola działania 4) Pomiary kontrolne, regulacja instalacji	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przygotowuje instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności</li> <li>– przeprowadza pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizować warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przygotowywać instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności</li> <li>– przeprowadzać pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
1) Materiały, narzędzia i sprzęt do budowy i eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 2) Zasady transportu i magazynowania materiałów instalacyjnych 3) Rodzaje i elementy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz technologie ich wykonania 4) Warunki montażu uzbrojenia oraz urządzeń instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 5) Kolejność robót związanych z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 6) Połączenia kanałów, uzbrojenie i urządzenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz odciągi miejscowe	12	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu</li> <li>– określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– analizuje harmonogramy robót</li> </ul>	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– dobierać materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przestrzegać zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu</li> <li>– określać rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– analizować harmonogramy robót</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)	
7) Izolacje termiczne i akustyczne instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 8) Harmonogram robót – przykłady 9) Zestawienia materiałów instalacji klimatyzacyjnych i wentylacyjnych 10) Planowanie robót 11) Sprawdzenie jakości wykonania robót		<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>planuje roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonywać zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>planować roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>
1) Częstotliwość kontroli sieci określona przez prawo 2) Ocena stanu przewodów, gazomierza, zaworów, kurków gazowych 3) Ocena kanałów spalinowych, wentylacji 4) Szczelność instalacji 5) Ochrona przeciwkorozyjna gazociągu 6) Stan techniczny urządzeń w instalacji – przewody wentylacyjne, wentylatory, wymienniki ciepła, filtry powietrza, urządzenia, nawiewniki, wywiewniki 7) Awaryjne instalacji - za mała lub zbyt intensywna wymiana powietrza, nieszczelność instalacji, niedostateczna izolacja termiczna, zbyt niska temperatura powietrza	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>planuje terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>określa zakres przeglądów technicznych</li> <li>wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>ocenia stan techniczny urządzeń</li> <li>planuje prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń</li> <li>rozpoznaje awaryjne instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania</li> <li>usuwa awaryjne instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> <li>planować terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>określać zakres przeglądów technicznych</li> <li>wykonywać bieżące przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>oceniać stan techniczny urządzeń</li> <li>planować prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń</li> <li>rozpoznawać awaryjne instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania</li> <li>usuwa awaryjne instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych)</li> </ul>

Tematy 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	8	– wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – wykonuje zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	Słuchacz / uczestnik potrafi: – wykonywać przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – wykonywać zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
1) Obliczenia zapotrzebowania materiału - powierzchnia potrzebna do wykonania kanału 2) Zestawienie materiałów sprzętu do wykonywania robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 3) Sporządzenie oferty na montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej	12	– wykonuje obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów – wykonuje zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – wykonuje kosztorysy robót związanych montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych	Słuchacz / uczestnik potrafi: – wykonywać obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów – wykonywać zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych – wykonuje kosztorysy robót związanych montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych

#### 4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

Zajęcia z przedmiotu Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych 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 słuchacza) wyposażone w komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych, oprogramowanie do 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.

### **4.2.5 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.

## 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
<b>BUD.20.6 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach (ew)</li> <li>– wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach (ew)</li> <li>– rozróżnia parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu (ew)</li> </ul>	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"> <li>– rozróżnia i określa sposoby wentylacji pomieszczeń (ek)</li> <li>– określa zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– wyjaśnia podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi (ek)</li> <li>– wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń (ek)</li> </ul>	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"> <li>– odczytuje oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji (ek)</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> </ul>	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

<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza ilość powietrza wentylacyjnego (ek)</li> <li>– bilansuje ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń (ek)</li> <li>– wymiaruje przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– wykonuje schematy obliczeniowe i montażowe (ek)</li> <li>– dobiera materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– dobiera system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– dobiera izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne (ek)</li> </ul>	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"> <li>– analizuje warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– przygotowuje instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności (ek)</li> <li>– przeprowadza pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> </ul>	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"> <li>– dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu (ek)</li> <li>– określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– analizuje harmonogramy robót (ek)</li> <li>– wykonuje zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– planuje roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> </ul>	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



<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>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– planuje terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– określa zakres przeglądów technicznych (ek)</li> <li>– wykonuje bieżące przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> <li>– ocenia stan techniczny urządzeń (ek)</li> <li>– planuje prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń (ek)</li> <li>– rozpoznaje awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania (ek)</li> <li>– usuwa awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)</li> </ul>	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"> <li>– wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)</li> <li>– wykonuje zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)</li> </ul>	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"> <li>– wykonuje obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów (ew)</li> <li>– wykonuje zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)</li> <li>– wykonuje kosztorysy robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)</li> </ul>			

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

### 6.1 Wykaz literatury

#### Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne

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. Sławomir Pykacz, Elżbieta Buczyńska-Tytz „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Wyd.: Instal, 2002
4. Miesięcznik „Instal”

#### **Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

1. Krygier K., Klinka T., Sewrynik J. „Ogrzewnictwo. Wentylacja. Klimatyzacja”, Wyd.: WSiP, 2007
2. Cieślowski S., Krygier K. „Instalacje sanitarne. Cz.2”, Wyd.: WSiP, 2010
3. Gassner Alfons „Instalacje sanitarne. Poradnik dla projektantów i instalatorów”, Wyd.: WNT, 2008
4. Kowalczyk Z., Zabielski J. „Kosztorysowanie i normowanie w budownictwie”, Wyd.: WSiP, 2011
5. Popek M., Wapińska B. „Rysunek zawodowy. Instalacje sanitarne”, Wyd.: WSiP, 2003
6. Katalogi techniczne, instrukcje obsługi urządzeń

## **6.2 Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych**

### **Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia w kwalifikacji BUD.20.6. Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

Przedmioty:

#### **Instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne**

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 słuchacza (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.

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.

Przedmioty:

#### **Opracowywanie dokumentacji i organizowanie robót wentylacyjnych i klimatyzacyjnych**

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 (jedno stanowisko dla jednego uczestnika) wyposażone w komputery podłączone do sieci lokalnej z dostępem do internetu, wyposażone w pakiet programów biurowych, oprogramowanie do 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.

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.

## **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.20.6 Organizowanie robót związanych z montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych jest uzyskanie pozytywnego zaliczenia z wszystkich przedmiotów kursu.

Kurs umiejętności zawodowych kończy się zaliczeniem w formie ustalonej przez podmiot prowadzący dany kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu 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 kwalifikacyjnego kursu zawodowego/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)
<b>BUD.20.6 Organizowanie robót związanych z budową, montażem i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych.</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
określa parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i opisuje parametry komfortu cieplnego w pomieszczeniach</li> <li>– wyjaśnia zasadę komfortu cieplnego w pomieszczeniach</li> <li>– rozróżnia parametry powietrza wymagane w pomieszczeniach o określonym przeznaczeniu</li> </ul>	1) Komfort cieplny -definicja 2) Parametry komfortu cieplnego – czynniki wewnętrzne 3) Parametry komfortu cieplnego – czynniki zewnętrzne 4) Komfort cieplny a system ogrzewania 5) Komfort cieplny – wentylacja 6) Komfort cieplny pomieszczeń
określa sposoby wentylacji pomieszczeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia i określa sposoby wentylacji pomieszczeń</li> <li>– określa zasady działania instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wyjaśnia podobieństwa i różnice między instalacjami wentylacyjnymi i klimatyzacyjnymi</li> <li>– wymienia wymagania dotyczące wentylacji pomieszczeń</li> </ul>	1) Warunki prawidłowej wentylacji 2) Wentylacja naturalna 3) Wentylacja mechaniczna wyciągowa 4) Wentylacja hybrydowa 5) Wentylacja nawiewno-wywiewna 6) Rekuperacja 7) Nawiewniki 8) Działanie klimatyzacji – parownik, skraplacz, sprężarka, zawór rozprężny, wentylatory 9) Klimatyzacja a wentylacja – wymiana powietrza, odzysk ciepła i ogrzewanie, chłodzenie, oczyszczanie, osuszanie

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
posługuje się dokumentacją projektową i eksploatacyjną instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych pomieszczeń (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje oznaczenia graficzne stosowane na rysunkach technicznych instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w opisie technicznym dokumentacji projektowej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na rzutach przekrojach instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje zawarte na schematach blokowych i montażowych instalacji</li> <li>– odczytuje informacje zawarte w dokumentacji eksploatacyjnej instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– odczytuje informacje z norm technicznych, katalogów oraz instrukcji dotyczących instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	10) Wentylacja -normy i przepisy prawne 1) Sposób rozprowadzenia powietrza w instalacji 2) System uzdatniania powietrza –przebieg powietrza przez instalację 3) Opis elementów instalacji nawiewnej i wywiewnej 4) Obliczenia 5) Rzuty kondygnacji, przekroje 6) Schematy blokowe instalacji 7) Dokumentacja eksploatacyjna instalacji 8) Normy techniczne dotyczące instalacji
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza ilość powietrza wentylacyjnego</li> <li>– bilansuje ilości powietrza wentylacyjnego i klimatyzacyjnego pomieszczeń</li> <li>– wymiaruje przewody instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje schematy obliczeniowe i montażowe</li> <li>– dobiera materiały przewodów wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera system mocowania przewodów, urządzeń i uzbrojenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera izolację i uzbrojenie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– dobiera urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne</li> </ul>	1) Ilość powietrza wentylacyjnego – obliczenia, budynki mieszkalne, budynki zamieszkania zbiorowego, budynki użyteczności publicznej 2) Bilans ilości powietrza na podstawie zysków ciepła, zysków pary wodnej, ilości osób, ilości zanieczyszczeń 3) wymiary przewodów instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych -wybór kształtu, reguła 30%, Metoda doboru zmiennej prędkości przepływu powietrza, Metoda stałej wartości jednostkowego spadku ciśnienia R 4) schematy montażowe -przykłady 5) materiały przewodów wentylacyjnych 6) Materiały przewodów klimatyzacyjnych 7) Systemy mocowania elementów instalacji 8) Izolacja i uzbrojenie instalacji 9) Urządzenia klimatyzacyjne i wentylacyjne

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
określa warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przygotowuje instalacje wentylacyjne i klimatyzacyjne do prób szczelności i prób wydajności</li> <li>– przeprowadza pomiary wstępne i regulację instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Odbiory instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych - przewody wentylacyjne, wentylatory, wymienniki ciepła, urządzenia do odzyskiwania ciepła, filtry powietrza, nawiewniki, wywiewniki, okapy</li> <li>2) Odbiór robót wg norm</li> <li>3) Kontrola działania</li> <li>4) Pomiary kontrolne, regulacja instalacji</li> </ol>
organizuje prace związane z budową i eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– dobiera materiały, narzędzia i sprzęt do budowy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– przestrzega zasad transportu oraz magazynowania materiałów, narzędzi i sprzętu</li> <li>– określa rodzaj i zakres prac związanych z budową, montażem, remontem i modernizacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– analizuje harmonogramy robót</li> <li>– wykonuje zestawienia kształtek, kanałów, urządzeń, uzbrojenia i izolacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– planuje roboty związane z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– sprawdza jakość wykonania robót w instalacjach wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Materiały, narzędzia i sprzęt do budowy i eksploatacji instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>2) Zasady transportu i magazynowania materiałów instalacyjnych</li> <li>3) Rodzaje i elementy instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz technologie ich wykonania</li> <li>4) warunki montażu uzbrojenia oraz urządzeń instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>5) kolejność robót związanych z wykonywaniem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>6) połączenia kanałów, uzbrojenie i urządzenia instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz odciągi miejscowe</li> <li>7) izolacje termiczne i akustyczne instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>8) Harmonogram robót – przykłady</li> <li>9) Zestawienia materiałów instalacji klimatyzacyjnych i wentylacyjnych</li> <li>10) Planowanie robót</li> <li>11) Sprawdzenie jakości wykonania robót</li> </ol>
przeprowadza kontrolę stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ek)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– planuje terminy przeglądów technicznych instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– określa zakres przeglądów technicznych</li> <li>– wykonuje bieżące</li> <li>– przeglądy stanu technicznego instalacji oraz urządzeń wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Częstotliwość kontroli sieci określona przez prawo</li> <li>2) Ocena stanu przewodów, gazomierza, zaworów, kurków gazowych</li> <li>3) Ocena kanałów spalinowych, wentylacji</li> <li>4) Szczelność instalacji</li> <li>5) Ochrona przeciwkorozyjna gazociągu</li> </ol>

Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– ocenia stan techniczny urządzeń</li> <li>– planuje prace związane z konserwacją i remontami instalacji oraz urządzeń</li> <li>– rozpoznaje awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych oraz określa przyczyny ich powstawania</li> <li>– usuwa awarie instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<p>6) Stan techniczny urządzeń w instalacji – przewody wentylacyjne, wentylatory, wymienniki ciepła, filtry powietrza, urządzenia, nawiewniki, wywiewniki</p> <p>7) Awarie instalacji, częste przyczyny - za mała lub zbyt intensywna wymiana powietrza, nieszczelność instalacji, niedostateczna izolacja termiczna, zbyt niska temperatura powietrza</p>
wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje przedmiary i obmiary robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje zestawienia materiałów, sprzętu do instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<p>1) Przedmiar robót definicja</p> <p>2) Metodyka sporządzania przedmiaru robót</p> <p>3) Obmiar robót-definicja</p> <p>4) Metodyka sporządzania obmiaru robót</p> <p>5) Wykonywanie zestawienia materiałów i sprzętu</p>
sporządza kosztorysy oraz oferty na roboty związane z montażem oraz eksploatacją instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych (ew)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonuje obliczenia powierzchni materiału potrzebnego do wykonania kanałów</li> <li>– wykonuje zestawienia i kalkulacje związane ze sporządzaniem ofert na montaż instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> <li>– wykonuje kosztorysy robót związanych montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</li> </ul>	<p>1) Obliczenia zapotrzebowania materiału - powierzchnia potrzebna do wykonania kanału</p> <p>2) Zestawienie materiałów sprzętu do wykonywania robót związanych z montażem instalacji wentylacyjnych i klimatyzacyjnych</p> <p>3) Sporządzenie oferty na montaż instalacji wentylacyjnej i klimatyzacyjnej</p>