



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



**PROGRAM NAUCZANIA**  
**KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

**ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych**

w zakresie kwalifikacji

**ELE.04. Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem, instalacji i urządzeń chłodniczych,**

**klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła**

wyodrębnionej w zawodzie

**technik chłodnictwa i klimatyzacji 311929**

Branża: elektroenergetyczna (ELE)

**Autorzy:**

mgr Piotr Kodzis

mgr Robert Fleischer

**Recenzenci:**

**Recenzent 1** – Recenzja dydaktyczna (nauczyciel uczący w zawodzie, w którym wyodrębniono daną kwalifikację) mgr inż. Marek Józwiak

**Recenzent 2** – Recenzja merytoryczna (przedstawiciel pracodawców właściwy dla danego zawodu) Jacek Paprocki

**Ekspert:**

mgr inż. Mariusz Koziół

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

DGA S.A. (Partner Wiodący) z Gminą Miastem Toruń (Partner) reprezentowaną przez Toruński Ośrodek Doradztwa Metodycznego i Doskonalenia Nauczycieli z Torunia przy współpracy z Edukacja i Kształcenie Zawodowe. EKZ. podmiotem otoczenia społeczno-gospodarczego szkół lub placówek systemu oświaty prowadzących kształcenie zawodowe.

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 kwalifikacyjnych kursów zawodowych (kkz)

**Warszawa 2021**

## Spis treści

### **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych**

1.	Wprowadzenie .....	4
2.	Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1.	Pogrupowanie efektów kształcenia .....	9
2.2.	Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	19
2.3.	Plan kursu umiejętności zawodowych .....	21
3.	Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych .....	22
4.	Programy poszczególnych zajęć .....	23
4.1.	Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych .....	23
4.1.1	Cele ogólne przedmiotu .....	23
4.1.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	23
4.1.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	24
4.1.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	24
4.1.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	29
4.2.	Program nauczania dla przedmiotu: Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych .....	32
4.2.1	Cele ogólne przedmiotu .....	32
4.2.2	Cele szczegółowe przedmiotu .....	32
4.2.3	Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	33
4.2.4	Procedury osiągania celów kształcenia .....	34
4.2.5	Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	37
5.	Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych .....	40
6.	Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	41
6.1.	Wykaz literatury .....	41
6.2.	Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	42
7.	Sposób i forma zaliczenia kursu .....	44
8.	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	45

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych**

### **1. Wprowadzenie**

#### **Charakterystyka programu**

Kurs umiejętności zawodowych jest jedną z pozaszkolnych form kształcenia ustawicznego. Program kursu umiejętności zawodowy dla jednostki efektów uczenia się ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych wyodrębnionej w zawodzie technik chłodnictwa i klimatyzacji 311929 przeznaczony jest dla osób dorosłych, zainteresowanych uzyskiwaniem i uzupełnianiem wiedzy ogólnej, umiejętności i kwalifikacji zawodowych. Osoby, które nie ukończyły 18 lat, podlegają obowiązkowi nauki, który spełnia się przez uczęszczanie do publicznej lub niepublicznej szkoły ponadpodstawowej/ponadgimnazjalnej albo przez realizowanie, zgodnie z odrębnymi przepisami, przygotowania zawodowego u pracodawcy.

Kurs umiejętności zawodowych umożliwia uzyskanie zaświadczenia ukończenia kursu oraz możliwość uczestniczenia w kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Program kursu ma strukturę przedmiotową/spiralną. Struktura treści ułożona jest w kursie tak, aby była bardzo przydatna w procesie utrwalania wiedzy i kształtowania trwałych umiejętności i kompetencji. Ma to znaczenie w przypadku podjęcia innych kursów umiejętności zawodowych lub kursu kwalifikacji zawodowych wyłonionych dla zawodu technik chłodnictwa i klimatyzacji.

Kształcenie na kursie umiejętności zawodowych może być realizowany w formie stacjonarnej lub zaocznej z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (on-line). Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach poza z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość są zobowiązane zorganizować szkolenie dla uczestników kursu przed rozpoczęciem zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.

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. Kształcenie praktyczne nie może odbywać się z wykorzystaniem tych metod i technik kształcenia na odległość. Rodzaj i wymiar godzin zajęć prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość określa podmiot prowadzący kształcenie ustawiczne z wykorzystaniem tych metod i technik.

Podmioty prowadzące kształcenie ustawiczne w formach poza z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość zapewniają:

1. dostęp do oprogramowania, które umożliwia synchroniczną i asynchroniczną interakcję między słuchaczami lub uczestnikami a osobami prowadzącymi zajęcia;
2. materiały dydaktyczne przygotowane w formie dostosowanej do kształcenia prowadzonego z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość;
3. bieżącą kontrolę postępów w nauce słuchaczy lub uczestników, weryfikację ich wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, w formie i terminach ustalonych przez podmiot prowadzący kształcenie;
4. bieżącą kontrolę aktywności osób prowadzących zajęcia.

Formy indywidualizacji pracy słuchaczy/uczestników powinny uwzględniać:

- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do potrzeb słuchacza/uczestnika,
- dostosowanie warunków, środków, metod i form kształcenia do możliwości słuchacza/uczestnika,

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych realizowany jest w trybie stacjonarnym. Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 40 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu technik chłodnictwa i klimatyzacji. Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, która nie obejmuje prowadzenia szkoły, placówki, zespołu, lub innej formy wychowania przedszkolnego, podejmowaną na zasadach określonych w ustawie – Prawo przedsiębiorców,
- 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,

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie jednostki efektów kształcenia ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych może być realizowany w formie:

- stacjonarnej – (40 godzin) – zajęcia odbywają się 3 lub 4 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie,
- zaocznej – 1 semestr (65% z 40 godzin = 26 godzin) – zajęcia odbywają się co 2 tygodnie przez 2 dni po 10 godzin dziennie, a w uzasadnionych przypadkach – co tydzień przez 2 dni po 10 godzin dziennie.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych został opracowany do realizacji w formie:

- stacjonarnej zajęcia odbywają się 3 dni w tygodniu po min. 6 godzin dziennie (0,55 miesiąca x 72 godz. (1 miesiąc) = 40 godz.).

Zajęcia są realizowane w ramach przedmiotu kształcenia teoretycznego (10 godz.) i kształcenia praktycznego (30 godz.). Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania trwa 0,55 miesiąca. Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia dziennego.

Kurs umiejętności zawodowych może być prowadzony przez:

- publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- podmioty prowadzące działalność oświatową, która nie obejmuje prowadzenia szkoły, placówki, zespołu, lub innej formy wychowania przedszkolnego, podejmowaną na zasadach określonych w ustawie – Prawo przedsiębiorców,
- 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.

## **Założenia programowe**

Celem kształcenia zawodowego jest przygotowanie uczących się do życia w warunkach współczesnego świata, wykonywania pracy zawodowej i aktywnego funkcjonowania na zmieniającym się rynku pracy. Zadania wszystkich podmiotów prowadzących kształcenie zawodowe oraz sposób ich realizacji są uwarunkowane zmianami zachodzącymi w otoczeniu gospodarczo-społecznym, na które wpływają w szczególności: idea gospodarki opartej na wiedzy, globalizacja procesów gospodarczych i społecznych, rosnący udział handlu międzynarodowego, mobilność geograficzna i zawodowa, nowe techniki i technologie, a także wzrost oczekiwań pracodawców w zakresie poziomu wiedzy i umiejętności pracowników.

Branża elektroenergetyczna stanowi bardzo ważną dynamicznie rozwijający się sektor rynku pracy. W wyniku ciągłego rozwoju usług tej dziedziny nastąpił wzrost zapotrzebowania na wykwalifikowanych pracowników tej branży. Współczesny rynek i konsumenci posiadają wysokie wymagania i oczekują od pracownika tej branży znajomości ich potrzeb i tworzenia oferty adekwatnej do ich oczekiwań. Dla lepszego funkcjonowania absolwenta na rynku pracy zasadnym jest doskonalenie i zdobywanie dodatkowych uprawnień.

Instytucja prowadząca kształcenie zawodowe może również zaoferować słuchaczowi/uczestnikowi przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych zawodów, dodatkowych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji.

Zadania 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.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych uwzględnia aktualne trendy i stan wiedzy z zakresu podstaw transportu drogowego i odpowiada potrzebom rynku pracy.

Postęp mechaniczno-technologiczny kreuje potrzebę nabycia, wzbogacania kompetencji w aspekcie organizacji i nadzorowania procesów eksploatacyjnych w branży elektroenergetycznej, która rozszerza zakres działalności o nowe technologie, np. informatyczne, elektroniczne, komputerowe, procesów wytwórczych, ale również i zmian cywilizacyjnych. Cykliczne i systematyczne wdrażanie i zastosowanie nowoczesnych technologii jest niezbędnym warunkiem, aby współczesny absolwent kursu stał się konkurencyjny zarówno na rynku krajowym jak i zagranicznym.

Pracodawcy poszukują wykwalifikowanych pracowników, którzy posiadają udokumentowane kwalifikacje zawodowe. Program nauczania kursu umiejętności zawodowych ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych został tak skonstruowany, aby w oparciu o podstawę programową sprostać wymaganiom pracodawców oraz wyjść naprzeciw potrzebom rynku pracy w branży transportu drogowego. Program nauczania uwzględnia aktualny stan wiedzy o branży chłodniczo-klimatyzacyjną (HVAC) i odpowiada potrzebom rynku pracy. Posiadanie formalnej kwalifikacji kursu umiejętności zawodowych ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych przez absolwentów kursu, umożliwi im szeroki rozwój prowadzonej działalności elektroenergetycznej.

Realizacja procesu kształcenia w zakresie ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych wymaga wysoko wykwalifikowanej kadry prowadzących wyposażonych w kompetencje w zakresie obsługi sprzętu komputerowego i nowoczesnych urządzeń i programów stanowiących wyposażenie pracowni szkolnych oraz merytoryczną, uaktualnianą wiedzę dostosowaną do aktualnej podstawy programowej.

### **Charakterystyka kwalifikacji:**

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych pt. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych realizowanego w trybie dziennym stacjonarnym umożliwia uzyskanie świadectwa potwierdzającego jednostkę efektów kształcenia Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych ELE.04.4. wchodzącą w skład kwalifikacji:

ELE.04.Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem, instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła.

Program nauczania jest o strukturze 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.

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 40 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tych kwalifikacji wynikających z podstawy programowej dla zawodu Technik chłodnictwa i klimatyzacji.

Kurs umiejętności zawodowych jest, podobnie jak kwalifikacyjny kurs zawodowy, prowadzony według programu nauczania uwzględniającego podstawę programową kształcenia w zawodach. Obejmuje on jednak tylko część tej podstawy.

Osoba, która ukończyła kurs umiejętności zawodowych i podejmuje kształcenie na kwalifikacyjnym kursie zawodowym, jest zwalniana z zajęć prowadzonych w ramach kursu umiejętności zawodowych, na swój wniosek, na podstawie przedłożonego zaświadczenia o ukończeniu tego kursu. Takie rozstrzygnięcie umożliwia stopniowe osiąganie efektów kształcenia realizowanych na kwalifikacyjnym kursie zawodowym poprzez uczenie się na krótszych kursach umiejętności zawodowych, przy czym gwarantuje się możliwość zaliczenia efektów tego kształcenia przy podejmowaniu dalszej nauki na kwalifikacyjnym kursie zawodowym. Jest to rozwiązanie wychodzące naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej. Nowy model kształcenia zawodowego wychodzi naprzeciw potrzebom osób dorosłych, podejmujących dalsze kształcenie lub doskonalenie zawodowe w trakcie pracy zawodowej. Umożliwia on również zwiększenie mobilności zawodowej osób dorosłych oraz szybsze reagowanie na potrzeby rynku pracy i gospodarki.

Program kursu kształcenia zawodowego oferuje uczestnikom przygotowanie do nabycia dodatkowych uprawnień zawodowych w zakresie wybranych umiejętności zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym systemie kwalifikacji. W ramach kursu umiejętności zawodowych w kwalifikacyjnym kursie zawodowym ELE.04.Eksploatacja i organizacja robót związanych z montażem, instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła wyodrębnione zostały następujące jednostki efektów kształcenia:

ELE.04.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

ELE.04.2. Podstawy chłodnictwa i klimatyzacji

ELE.04.3. Eksploatacja instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych

ELE.04.5. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń klimatyzacyjnych

ELE.04.6. Organizowanie prac związanych z montażem pomp ciepła

ELE.04.7. Organizowanie prac związanych z eksploatacją instalacji i urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła

ELE.04.8. Język obcy zawodowy

oraz efekty kształcenia realizowane na wszystkich obowiązkowych zajęciach edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego związane z nabywaniem kompetencji personalnych i społecznych i organizacji pracy małych zespołów, zgrupowane w jednostkach efektów kształcenia:

ELE.04.9. Kompetencje personalne i społeczne,

ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów.



## 2. Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1. Pogrupowanie efektów kształcenia

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

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
A	B	C	D	
<b>ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych</b>				
1) charakteryzuje parametry powietrza wymagane w chłodniach i środkach transportu chłodniczego (ew)	6	1) opisuje parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego	x	
		2) dobiera parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego	x	
		3) dobiera ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych	x	
2) charakteryzuje metody uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych (ek)	4	1) opisuje sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych	x	
		2) określa rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej	x	



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
3) posługuje się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych (ew)	4	1) stosuje przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych		x
		2) stosuje normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych		x
		3) korzysta z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych		x
		4) korzysta z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych		x
4) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi (ek)	8	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur		x
		2) określa przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych		x
		3) wykonuje obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych		x
		4) wyznacza obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych		x
		5) oblicza opory przepływu w rurociągach chłodniczych		x
		6) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych		x
5) charakteryzuje uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych (ew)	4	1) wymienia uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych		x
		2) dobiera agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych		x
		3) dobiera aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych		x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
6) charakteryzuje rodzaje prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych (ew)	4	1) opisuje zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych		x
		2) opisuje zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych		x
		3) prowadzi dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych		x
7) określa parametry właściwe dla instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu (ew)	4	1) wykonuje czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu		x
		2) diagnozuje stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji		x
8) przestrzega zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu (ew)	6	1) stosuje przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu		x
		2) przeprowadza odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu		x
		3) sporządza dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu		x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
<b>ELE.04.9. Kompetencje personalne i społeczne</b>				
1) przestrzega zasad kultury osobistej i etyki zawodowej		1) stosuje zasady kultury osobistej i ogólnie przyjęte normy zachowania w środowisku pracy	x	x
		2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe	x	x
		3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy	x	x
		4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie	x	x
		5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	x	x
2) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy	x	x
		2) określa czas realizacji zadań	x	x
		3) realizuje działania w wyznaczonym czasie	x	x
		4) monitoruje realizację zaplanowanych działań	x	x
		5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań	x	x
		6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	x	x
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne	x	x
		2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę	x	x
		3) ocenia podejmowane działania	x	x
		4) przewiduje konsekwencje niewłaściwego wykonywania czynności zawodowych na stanowisku pracy, w tym posługiwania się niebezpiecznymi substancjami i niewłaściwej eksploatacji maszyn i urządzeń na stanowisku pracy	x	x
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia	x	x
		2) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	x	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych	x	x
		2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji	x	x
		3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	x	x
		4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem	x	x
		5) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych	x	x
		6) określa skutki stresu	x	x
6) doskonalili umiejętności zawodowe		1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł	x	x
		2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych w wykonywaniu zawodu	x	x
		3) analizuje własne kompetencje	x	x
		4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego	x	x
		5) planuje drogę rozwoju zawodowego	x	x
		6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	x	x
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne	x	x
		2) stosuje aktywne metody słuchania	x	x
		3) prowadzi dyskusje	x	x
		4) udziela informacji zwrotnej	x	x
8) negocjuje warunki porozumień		1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji	x	x
		2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	x	x



Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania	x	x
		2) opisuje techniki rozwiązywania problemów	x	x
		3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	x	x
10) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania	x	x
		2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole	x	x
		3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu	x	x
		4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	x	x
ELE.04.10. Organizacja pracy małych zespołów				
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		1) określa strukturę grupy	x	x
		2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji	x	x
		3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	x	x
		4) szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania	x	x
		5) komunikuje się ze współpracownikami	x	x
		6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie	x	x
		7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac	x	x
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania	x	x
		2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	x	x

Efekty kształcenia z danej jednostki efektów Stopniowanie efektów kształcenia efekt kluczowy ek, efekt ważny ew, efekt pomocniczy ep	Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia	Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		1) ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac	x	x
		2) formułuje zasady wzajemnej pomocy	x	x
		3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	x	x
		4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania	x	x
		5) monitoruje proces wykonywania zadań	x	x
		6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów	x	x
4) ocenia jakość wykonania przydzielonych zadań		1) kontroluje efekty pracy zespołu	x	x
		2) ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac	x	x
		3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	x	x
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne wpływające na poprawę warunków i jakości pracy		1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy	x	x
		2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	x	x
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	40		10	30

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

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

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji
A	B	C	D	E	F
ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych	1) charakteryzuje parametry powietrza wymagane w chłodniach i środkach transportu chłodniczego (ew)	1) opisuje parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego 2) dobiera parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego 3) dobiera ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych	Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	6	1 miesiąc
	2) charakteryzuje metody uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych (ek)	1) opisuje sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych 2) określa rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej		4	
	3) posługuje się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych (ew)	1) stosuje przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych 2) stosuje normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych 3) korzysta z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych 4) korzysta z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych	4	1 miesiąc



Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji
	4) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi (ek)	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur 2) określa przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych 3) wykonuje obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych 4) wyznacza obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych 5) oblicza opory przepływu w rurociągach chłodniczych 6) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych	Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych	8	
	5) charakteryzuje uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych (ew)	1) wymienia uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych 2) dobiera agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych 3) dobiera aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych		4	
	6) charakteryzuje rodzaje prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych (ew)	1) opisuje zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych 2) opisuje zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych 3) prowadzi dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych		4	

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekty kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Liczba godzin	Okres realizacji
	7) określa parametry właściwe dla instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu (ew)	1) wykonuje czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu 2) diagnozuje stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji		4	
	8) przestrzega zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu (ew)	1) stosuje przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu 2) przeprowadza odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich 3) sporządza dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu		6	

## 2.2. Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe

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

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
A	B	C	D	E
Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	10	0	1) charakteryzuje parametry powietrza wymagane w chłodniach i środkach transportu chłodniczego (ew)	1) opisuje parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego 2) dobiera parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego 3) dobiera ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych
			2) charakteryzuje metody uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych (ew)	1) opisuje sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych 2) określa rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej
Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych		30	1) posługuje się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych (ep)	1) stosuje przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych 2) stosuje normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych 3) korzysta z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych 4) korzysta z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych
			2) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur 2) określa przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych 3) wykonuje obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych 4) wyznacza obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych

Nazwa zajęć	Liczba godzin Zajęcia teoretyczne	Liczba godzin Zajęcia praktyczne	Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji
				5) oblicza opory przepływu w rurociągach chłodniczych 6) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych
			3) charakteryzuje uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych	1) wymienia uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych 2) dobiera agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych 3) dobiera aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych
			4) charakteryzuje rodzaje prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych	1) opisuje zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych 2) opisuje zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych 3) prowadzi dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych
			5) określa parametry właściwe dla instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu	1) wykonuje czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu 2) diagnozuje stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji
			6) przestrzega zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu	1) stosuje przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu 2) przeprowadza odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu 3) sporządza dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu
Razem godzin:	10	30		
SUMA:	40			

## 2.3. Plan kursu umiejętności zawodowych

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

Nazwa przedmiotu	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych	10	Kształcenie teoretyczne
Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych	30	Kształcenie praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	40	

### **3. Cele kształcenia kursu umiejętności zawodowych**

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

- organizowania prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych.

## **4. Programy poszczególnych zajęć**

### **4.1. Program nauczania dla przedmiotu: Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych**

#### **4.1.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Charakteryzowanie parametrów powietrza wymaganych w chłodniach i środkach transportu chłodniczego
- Charakteryzowanie metod uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych

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

Cele szczegółowe przedmiotu to:

Słuchacz/uczestnik potrafi:

- opisać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego
- dobierać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego
- dobierać ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych
- opisać sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych
- określać rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej
- stosować przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych
- stosować normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych
- korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych
- korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych
- wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur
- określać przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych

### 4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Parametry powietrza wymagane w chłodniach i środkach transportu chłodniczego	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego</li> <li>- dobierać parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego</li> <li>- dobierać ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych</li> </ul>
2. Metody uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych</li> <li>- określać rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej</li> </ul>

Prowadzący wszystkich obowiązkowych zajęć edukacyjnych z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.

### 4.1.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych jest opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych, jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.



## Propozycje metod nauczania

Dla przedmiotu Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych, który jest przedmiotem o charakterze teoretycznym, oprócz metod podających (np. wykład, instruktaż) oraz eksponujących (pokaz, film), na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowe. Na szczególną uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, szczególnie charakterystycznych dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- pokaz z instruktażem,
- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenia przedmiotowe,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu.
- W zakresie kształcenia zawodowego bardzo dobrze sprawdza się również nauczanie problemowe ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących:
- metoda przypadków,
- metoda sytuacyjna.

Należy stosować aktywizujące metody nauczania, ze szczególnym uwzględnieniem metod eksponujących, wzrokowych i wzrokowo-słuchowych. Wybór metody należy dostosować do celów, poziomu słuchaczy/uczestników, predyspozycji uczącego oraz dostępnością mediów, środków dydaktycznych.

Proponowane metody nauczania:

- aplikacje internetowe
- filmy dydaktyczne
- praktyczne (pokaz z objaśnieniem, pokaz z instruktażem, ćwiczenia, metoda projektów, metoda przewodniego tekstu, metoda zajęć praktycznych)
- metody podające (opis, opowiadanie, pogadanka, wykład informacyjny, objaśnienia, praca ze źródłem drukowanym)
- metody oglądowe (pokaz, obserwacja, demonstracja, prezentacja)
- metody aktywizujące: metodę przypadków, metodę sytuacyjną, inscenizację, gry dydaktyczne, dyskusję dydaktyczną
- studium przypadku
- praca w parach i grupach
- metody problemowe (nauczanie problemowe, wykład problemowy, metoda badawcza)

- odczytywanie informacji zamieszczonych w zestawieniach tabelarycznych i graficznych
- udział w prelekcjach i spotkaniach z pracownikami branży HVAC
- wycieczka zorganizowana do obiektów wyposażonych w systemy chłodniczo-klimatyzacyjne, przedsiębiorstw chłodniczo-klimatyzacyjnych oraz producentów urządzeń, sprzętu i akcesoriów chłodniczo-klimatyzacyjno-grzewczych.

Proponuje się, aby podmiot kształcący nawiązał współpracę z pracodawcą właściwym dla zawodu lub branży, do której przyporządkowany jest dany zawód. W ramach umowy lub porozumienia współpraca może polegać na:

- realizacji doradztwa zawodowego,
- realizacji promocji kształcenia zawodowego,
- wyposażeniu warsztatów lub pracowni szkolnych,
- tworzeniu klas patronackich,
- realizacji praktycznej nauki zawodu,
- organizacji egzaminów zawodowych,
- organizowaniu szkoleń branżowych w ramach doskonalenia nauczycieli kształcenia zawodowego.

Proces kształcenia w klasie patronackiej, jest wspierany przez firmę, która objęła klasę swoim patronatem. Wsparcie może polegać na: przyjęcia słuchaczy/uczestników na praktyki zawodowe, wyposażenie pracowni szkolnych w sprzęt i materiały dydaktyczne, dodatkowe szkolenia, ufundowanie stypendiów dla najzdolniejszych. Pracodawca może także mieć udział w opracowaniu programu nauczania dopasowanego do profilu zapotrzebowania jego firmy.

### **Obudowa dydaktyczna**

Pomieszczenie do realizacji przedmiotu Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych powinno być wyposażone w:

- plansze instalacji i urządzeń chłodniczych,
- rysunki, obrazy przekrojów sprężarek zwłaszcza w formie elektronicznej,
- elementy zasilania elektrycznego i automatyki sterującej pracą ww. urządzeń,
- dokumentacja techniczna ww. urządzeń,
- schematy techniczne i układy funkcjonalne urządzeń,
- mierniki uniwersalne i wielofunkcyjne do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,

- elektronarzędzia do montażu urządzeń i instalacji
- komplet narzędzi montażowych typu: klucze płaskie i nasadowe, wkręta itd.
- rury chłodnicze, rury PP i PVC, izolacje termiczne, uchwyty montażowe, elementy połączeniowe, materiały i urządzenia do lutowania, klejenia, zgrzewania rur,
- przewody zasilające i sygnałowe, elementy montażowe i przyłączeniowe, zabezpieczenia, wyłączniki serwisowe itd.
- manometry chłodnicze,
- termometr elektroniczny z zestawem czujników do pomiaru temperatury od -50 C do +150 C,
- działający układ chłodniczy z parownikiem, skraplaczem, sprężarką z elementem dławiącym,
- urządzenia i przyrządy do wykonania lutowania, klejenia i zgrzewania rur,
- stacja odzysku czynnika chłodniczego,
- precyzyjna waga elektroniczna,
- butle napełnione czynnikiem chłodniczym i butle puste na czynnik chłodniczy.

**Materiały dydaktyczne:**

- zasoby internetowe,
- nagrania audio, audiobooki, pliki mp3, mp4, scenariusze zajęć, arkusze ćwiczeń, instrukcje do przeprowadzania ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne, podręczniki, słowniki, literaturę zawodową w formie drukowanej lub elektronicznej,
- bibliotekę zawodową wyposażoną w dokumentację, schematy i protokoły i schematy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i grzewczych, instrukcje, normy oraz procedury stosowane w obiektach wyposażonych w instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne i grzewcze.

Dodatkowo do dyspozycji wskazane są tematyczne e-booki, animacje 2D/3D, atlasy interaktywne, plansze interaktywne, gry edukacyjne, filmy edukacyjne, symulatory, wirtualne laboratoria, programy ćwiczeniowe do projektowania przez dobieranie umożliwiające realizowanie treści w formie zdalnej.

**Warunki realizacji**

Kształcenie powinno odbywać się w pomieszczeniach wyposażonych w:

- stanowiska komputerowe dla słuchaczy/uczestników z dostępem do internetu i do urządzeń peryferyjnych (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika)
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu z projektorem multimedialnym i biurowym urządzeniem wielofunkcyjnym.

Zajęcia można realizować w pracowni w grupie nie większej niż 16 osób (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

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. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy stosować zasadę, iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz/uczestnik potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże, iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

Zaleca się korzystanie z zasobów i współpracy z przedsiębiorstwami branży HVAC. Miejsce realizacji przedmiotu musi spełniać wymagania wynikające z przepisów BHP, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz umożliwia samodzielne wykonywanie zadań przez poszczególnych słuchaczy/uczestników.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na indywidualizowanie pracy w zależności od ich możliwości i potrzeb oraz realizowanymi celami kształcenia. Liczebność grup na zajęciach praktycznych powinna być dostosowana do specyfiki stanowiska pracy z zapewnieniem bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Realizacja przedmiotu wymaga od prowadzącego kompetencji informatyczno-medialnych i technicznych pozwalających w pełni korzystać z nowych technologii i środków kształcenia, wyrażających się umiejętnością wykorzystania technologii informatycznej i komunikacyjnej w doskonaleniu procesów dydaktyczno-wychowawczych oraz kompetencji realizacyjnych, czyli umiejętności doboru środków i tworzenia warunków sprzyjających osiągnięciu celów. Warto podkreślić rolę kompetencji informatycznych, które – przy opanowaniu języka obcego i nowych technologii – pozwoli prowadzącemu korzystać z nowoczesnych źródeł informacji. Ponadto do skutecznej realizacji celów wskazane jest, aby prowadzący posiadał kompetencje w zakresie:

- kształcenia kierunkowego dla zawodu/kwalifikacji,
- specjalistycznych uprawnień zawodowych,
- bardzo dobrej obsługi komputera,
- praktycznej znajomości programów komputerowych,
- dostosowywania zadań edukacyjnych i tempa ich realizacji do poziomu rozwoju oraz stylu uczenia się słuchacza/uczestnika,
- prezentowania nauczanych treści w formie problemów do rozwiązania
- znajomości języków obcych
- doświadczenia w pracy
- znajomości rynku pracy i branży chłodniczo-klimatyzacyjnej i grzewczej (HVAC).

#### **4.1.5 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.

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez prowadzącego cele lekcji. Aby było to możliwe wskazane jest przygotowanie na każde zajęcia kryteriów oceny osiągnięcia celów lekcji. Opracowanie tych kryteriów pozwoli na formułowanie informacji zwrotnej nie tylko przez prowadzącego, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

- testów zawierających pytania zamknięte (zadania wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, zadanie typu prawda-falsz),
- testów zawierających pytania otwarte (zadania rozszerzonej odpowiedzi, zadania krótkiej odpowiedzi, zadania z luką),
- testów mieszanych.

Teoretyczny charakter przedmiotu nie powinien ograniczać sprawdzania wiedzy do odtwarzania przyswojonych wiadomości. Należy zwracać uwagę na sprawdzanie stopnia zrozumienia nowego materiału poprzez stawianie przed słuchaczem/uczestnikiem zadań polegających na interpretacji, ocenie, wyjaśnieniu nowych treści. Metodą sprawdzenia kompetencji przedmiotowych słuchacza/uczestnika może być również ocena przygotowanych przez nich referatów oraz produktów projektów edukacyjnych. Należy oceniać również umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną, umiejętność wyszukiwania informacji oraz umiejętność współpracy (pracy grupie). Wskazane jest wdrażanie słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej i samooceny.

Proponuje się ewaluację przedmiotu Podstawy organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych według następujących kryteriów:

- skuteczności osiągania efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- adekwatność wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- zgodność warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych słuchacza/uczestnika, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- a) arkusz samooceny prowadzącego realizację programu nauczania przedmiotu zawierający pytania:
- czy została przeprowadzona diagnoza wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika dotyczących zagadnień objętych programem nauczania przedmiotu,
  - czy plan dydaktyczny przedmiotu został skonstruowany w oparciu o wyniki testów diagnostycznych,
  - czy plan dydaktyczny został dostosowany do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowano rezultat końcowy (po zakończeniu każdego działu i po zakończeniu realizacji programu nauczania) oraz wskaźniki sprawdzenia poziomu jego osiągnięcia,
  - czy słuchacze/uczestnicy zostali zapoznani z wymaganiami w zakresie stosowanego systemu oceniania,
  - czy przy planowaniu zajęć treści, metody i formy kształcenia były dobierane do wyznaczonych celów zajęć i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy był stosowany odpowiedni system wspierania i motywacji słuchacza/uczestnika,
  - czy słuchacze/uczestnicy byli zaangażowani podczas zajęć,
  - czy na zajęciach panowała atmosfera przyjazna dla słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowane ćwiczenia były częścią zadań zawodowych, które słuchacz/uczestnik będzie w przyszłości wykonywał,
- b) ankiety dla słuchacza/uczestnika, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych odpowiadając na pytania dotyczące:
- znajomości zasad oceniania,
  - znajomości celu poszczególnych zajęć edukacyjnych,
  - przystępności sposobu wprowadzania nowych treści kształcenia,
  - adekwatności tempa zajęć do możliwości słuchacza/uczestnika,
  - otrzymywania informacji zwrotnej od prowadzącego na temat własnych osiągnięć edukacyjnych,
  - atrakcyjności stosowanych metod kształcenia,
  - możliwości uczenia się we współpracy,
  - możliwości planowania czynności i samodzielnego wykonania zadania,
  - ilości i jakości stosowanych środków dydaktycznych,



**Fundusze Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



- przydatności treści kształcenia przedmiotu na zajęciach praktycznych,
  - możliwości rozwijania swoich zainteresowań
- c) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika, produkty projektów edukacyjnych wykonanych przez słuchacza/uczestnika.

## **4.2. Program nauczania dla przedmiotu: Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych**

### **4.2.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Posługiwanie się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych
- Wykonywanie obliczeń związanych z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi
- Charakteryzowanie uzbrojenia oraz aparatury kontrolno-pomiarowej do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych
- Charakteryzowanie rodzajów prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych
- Określanie parametrów właściwych dla instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu
- Przestrzeganie zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu

### **4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Cele szczegółowe przedmiotu to:

- wykonywać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych
- wyznaczać obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych
- obliczać opory przepływu w rurociągach chłodniczych
- obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych
- wymieniać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolnopomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych
- dobierać agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych
- dobierać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych
- opisać zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych
- opisać zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych
- prowadzić dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych
- wykonywać czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu



- diagnozować stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji
- stosować przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu
- przeprowadzać odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu
- sporządzać dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu.

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

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
1. Posługiwanie się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>- stosować normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>- korzystać z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>- korzystać z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych</li> </ul>
2. Obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśniać zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur</li> <li>- określać przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych</li> <li>- wyznaczać obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych</li> <li>- wykonać obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych</li> <li>- obliczać opory przepływu w rurociągach chłodniczych</li> <li>- obliczać zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych</li> </ul>
3. Uzbrojenie oraz aparatura kontrolno-pomiarowa do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymieniać uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych</li> <li>- dobierać agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych</li> <li>- dobierać aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych</li> </ul>
4. Rodzaje prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- opisać zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>- opisać zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych</li> <li>- prowadzić dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych</li> </ul>
5. Parametry właściwe dla instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonać czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu</li> <li>- diagnozować stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji</li> </ul>

Tematy zajęć	Liczba godz.	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
6. Zasady odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>- stosować przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu</li> <li>- przeprowadzać odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu</li> <li>- sporządzać dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu</li> </ul>

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

#### 4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

Warunkiem osiągnięcia założonych efektów kształcenia w zakresie przedmiotu Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych opracowanie odpowiednich dla danego zawodu procedur, a w tym:

- zaplanowanie lekcji (wskazanie celów szczególnych, jakie powinny zostać osiągnięte),
- wykorzystanie różnorodnych metod nauczania (szczególnie aktywizujących słuchacza/uczestnika do pracy),
- dobór środków dydaktycznych do treści i celów nauczania,
- dobór formy pracy z słuchaczami/uczestnikami – określenie ilości osób w grupie, określenie indywidualnych zajęć,
- systematyczne sprawdzanie wiedzy i umiejętności słuchacza/uczestnika poprzez sprawdziany w formie testu wielokrotnego wyboru oraz testów praktycznych i innych form sprawdzania wiedzy i umiejętności w zależności od metody nauczania,
- przeprowadzenie ewaluacji doboru treści nauczania do założonych celów, metod pracy, środków dydaktycznych, sposobów oceniania i informacji zwrotnej dla słuchacza/uczestnika.

#### Propozycje metod nauczania

Dla przedmiotu Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych, który jest przedmiotem o charakterze praktycznym, oprócz metod podających (np. wykład, instruktaż) oraz eksponujących (pokaz, film), na pierwszy plan wybijają się metody praktyczne oraz problemowe. Na szczególną uwagę zasługuje cały wachlarz metod praktycznych, szczególnie charakterystycznych dla kształcenia zawodowego. Należą do nich:

- pokaz z instruktażem,
- pokaz z objaśnieniem,
- ćwiczenia przedmiotowe,

- ćwiczenia laboratoryjne,
- metoda projektów,
- metoda przewodniego tekstu.

W zakresie kształcenia zawodowego bardzo dobrze sprawdza się również nauczanie problemowe ze szczególnym uwzględnieniem metod aktywizujących:

- metoda przypadków,
- metoda sytuacyjna.

### **Obudowa dydaktyczna**

Pracownia organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych powinna być wyposażona w:

- plansze instalacji i urządzeń chłodniczych,
- rysunki, obrazy przekrojów sprężarek zwłaszcza w formie elektronicznej,
- elementy zasilania elektrycznego i automatyki sterującej pracą ww. urządzeń,
- dokumentację techniczną ww. urządzeń,
- schematy techniczne i układy funkcjonalne ww. urządzeń,
- mierniki uniwersalne i wielofunkcyjne do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,
- elektronarzędzia do montażu urządzeń i instalacji,
- komplet narzędzi montażowych typu: klucze płaskie i nasadowe, wkrętaki itd.
- rury chłodnicze, rury PP i PVC, izolacje termiczne, uchwyty montażowe, elementy połączeniowe, materiały i urządzenia do lutowania, klejenia, zgrzewania rur,
- przewody zasilające i sygnałowe, elementy montażowe i przyłączeniowe, zabezpieczenia, wyłączniki serwisowe itd.
- manometry chłodnicze,
- termometr elektroniczny z zestawem czujników do pomiaru temperatury od -50 C do +150 C,
- działający układ chłodniczy z parownikiem, skraplaczem, sprężarką z elementem dławiącym,
- urządzenia i przyrządy do wykonania lutowania, klejenia i zgrzewania rur,
- stacja odzysku czynnika chłodniczego,

- precyzyjna waga elektroniczna,
- butle napełnione czynnikiem chłodniczym i butle puste na czynnik chłodniczy.

#### Materiały dydaktyczne:

- zasoby internetowe,
- nagrania audio, audiobooki, pliki mp3, mp4, scenariusze zajęć, arkusze ćwiczeń, instrukcje do przeprowadzania ćwiczeń,
- pakiety edukacyjne, podręczniki, słowniki, literaturę zawodową w formie drukowanej lub elektronicznej,
- bibliotekę zawodową wyposażoną w dokumentację, schematy i protokoły i schematy instalacji chłodniczych, klimatyzacyjnych i grzewczych, instrukcje, normy oraz procedury stosowane w obiektach wyposażonych w instalacje chłodnicze, klimatyzacyjne i grzewcze.

#### Warunki realizacji

Kształcenie powinno odbywać się w rzeczywistych warunkach pracy u pracodawców, pracowni technologicznej lub warsztatach wyposażonych w:

- stanowiska komputerowe dla słuchaczy/uczestników z dostępem do internetu i do urządzeń peryferyjnych (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika)
- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do internetu z projektorem multimedialnym i biurowym urządzeniem wielofunkcyjnym.

Zajęcia można realizować w pracowni w grupie nie większej niż 16 osób (1 osoba przy jednym stanowisku komputerowym), których wielkość powinna być dostosowana do warunków oraz bazy dydaktycznej szkoły.

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. W czasie prowadzenia zajęć w pracowni należy stosować zasadę, iż nieudane ćwiczenie też może być wysoko ocenione pod warunkiem, iż słuchacz/uczestnik potrafi wyjaśnić przyczyny niepowodzenia oraz wskazać jak powinno ono przebiegać w prawidłowy sposób. Pozwoli to na indywidualizację prowadzonych działań przez słuchaczy oraz pokaże, iż doświadczenie można zdobyć nie tylko poprzez udane doświadczenia.

Zaleca się korzystanie z zasobów i współpracy z przedsiębiorstwami branży HVAC. Miejsce realizacji przedmiotu musi spełniać wymagania wynikające z przepisów BHP, ochrony przeciwpożarowej i ochrony środowiska oraz umożliwia samodzielne wykonywanie zadań przez poszczególnych słuchaczy/uczestników.

Zajęcia powinny być prowadzone z wykorzystaniem różnych form pracy aktywizującej słuchaczy. W trakcie prac ze słuchaczami należy pozostawiać im dodatkowy czas na indywidualizowanie pracy w zależności od ich możliwości i potrzeb oraz realizowanymi celami kształcenia. Liczebność grup na zajęciach praktycznych powinna być dostosowana do specyfiki stanowiska pracy z zapewnieniem bezpiecznych i higienicznych warunków pracy.

Realizacja przedmiotu wymaga od prowadzącego kompetencji informatyczno-medialnych i technicznych pozwalających w pełni korzystać z nowych technologii i środków kształcenia, wyrażających się umiejętnością wykorzystania technologii informatycznej i komunikacyjnej w doskonaleniu procesów dydaktyczno-wychowawczych oraz kompetencji realizacyjnych, czyli umiejętności doboru środków i tworzenia warunków sprzyjających osiągnięciu celów. Warto podkreślić rolę kompetencji

informatycznych, które – przy opanowaniu języka obcego i nowych technologii – pozwoli prowadzącemu korzystać z nowoczesnych źródeł informacji. Ponadto do skutecznej realizacji celów wskazane jest, aby prowadzący posiadał kompetencje w zakresie:

- wykształcenia kierunkowego dla zawodu/kwalifikacji,
- specjalistycznych uprawnień zawodowych,
- bardzo dobrej obsługi komputera,
- praktycznej znajomości programów komputerowych,
- dostosowywania zadań edukacyjnych i tempa ich realizacji do poziomu rozwoju oraz stylu uczenia się słuchacza/uczestnika,
- prezentowania nauczanych treści w formie problemów do rozwiązania
- znajomości języków obcych
- doświadczenia w pracy
- znajomości rynku pracy i branży chłodniczo-klimatyzacyjnej i grzewczej (HVAC).

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

Sprawdzanie osiągnięć edukacyjnych powinno mieć charakter ciągły. Na każdych zajęciach słuchacz/uczestnik powinien otrzymać informację zwrotną, czy osiągnął założone przez prowadzącego cele lekcji. Aby było to możliwe wskazane jest przygotowanie na każde zajęcia kryteriów oceny osiągnięcia celów lekcji. Opracowanie tych kryteriów pozwoli na formułowanie informacji zwrotnej nie tylko przez prowadzącego, ale również przez innych słuchaczy/uczestników (ocena koleżeńska) oraz umożliwi samoocenę słuchacza/uczestnika. Przyczynia się to do przejmowania przez słuchacza/uczestnika odpowiedzialności za własną naukę, a także wdraża do samokształcenia. Sumatywne sprawdzanie osiągnięć słuchacza/uczestnika, przeprowadzane najczęściej w formie pisemnej, któremu towarzyszy stopień szkolny powinno również zawierać informację zwrotną dla słuchacza/uczestnika na temat mocnych stron pracy i treści wymagających dalszej pracy, powtórzenia.

Sprawdziany osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika mogą mieć formę:

- testów zawierających pytania zamknięte (zadania wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, zadanie typu prawda-falsz),
- testów zawierających pytania otwarte (zadania rozszerzonej odpowiedzi, zadania krótkiej odpowiedzi, zadania z luką),
- testów mieszanych.

Metodą sprawdzenie kompetencji przedmiotowych słuchacza/uczestnika może być również ocena przygotowanych przez nich referatów oraz produktów projektów edukacyjnych.

Należy oceniać również umiejętność posługiwania się dokumentacją techniczną, umiejętność wyszukiwania informacji oraz umiejętność współpracy (pracy grupie). Wskazane jest wdrażanie słuchacza/uczestnika do oceny koleżeńskiej i samooceny.

Proponuje się ewaluację przedmiotu Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych według następujących kryteriów:

- skuteczności osiągnięcia efektów kształcenia określonych dla przedmiotu,
- adekwatność wymagań programowych do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
- trafności doboru form i metod kształcenia do potrzeb i zainteresowań słuchacza/uczestnika,
- zgodność warunków realizacji programu ze szkolną bazą technodydaktyczną.

Ewaluacja powinna być prowadzona podczas całego okresu nauczania przedmiotu, a także po jego zakończeniu. Przeprowadzone badanie i monitorowanie procesu kształcenia powinno umożliwić ocenę stopnia osiągnięcia założonych celów kształcenia, głównie w zakresie podwyższenia kompetencji zawodowych słuchacza/uczestnika, ich motywacji do nauki, zmiany w zachowaniu i zaangażowaniu w wykonywaniu zajęć zawodowych, a także samych warunków i organizacji zajęć.

Kryterium skuteczności osiągnięcia efektów kształcenia powinno odnosić się do kluczowych umiejętności kształtowanych w ramach przedmiotu Zarządzanie montażem urządzeń i instalacji chłodniczych:

- Opisywania zjawisk związanych z prądem stałym i przemiennym.
- Interpretowania wielkości fizycznych związanych z prądem przemiennym.
- Charakteryzowania elementów konstrukcyjnych budynków.
- Określenia właściwości materiałów i wyrobów budowlanych.
- Posługiwania się dokumentacją budowlaną.
- Wyjaśniania zastosowania układów automatyki w urządzeniach i instalacjach chłodnictwa, klimatyzacji i wentylacji.
- Określenia procesów termodynamicznych płynów i powietrza wilgotnego.
- Rozpoznawania procesów związanych z wymianą ciepła w urządzeniach chłodniczych, klimatyzacyjnych i wentylacyjnych
- Charakteryzowania właściwości czynników chłodniczych, olejów i nośników ciepła stosowanych w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych.
- Rozpoznawania właściwych norm i procedur oceny zgodności podczas realizacji zadań zawodowych.

Proponuje się zastosowanie następujących narzędzi ewaluacji:

- a) arkusz samooceny prowadzącego realizacji programu nauczania przedmiotu zawierający pytania:
  - czy została przeprowadzona diagnoza wiadomości i umiejętności słuchacza/uczestnika dotyczących zagadnień objętych programem nauczania przedmiotu,
  - czy plan dydaktyczny przedmiotu został skonstruowany w oparciu o wyniki testów diagnostycznych,

- czy plan dydaktyczny został dostosowany do potrzeb i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowano rezultat końcowy (po zakończeniu każdego działu i po zakończeniu realizacji programu nauczania) oraz wskaźniki sprawdzenia poziomu jego osiągnięcia,
  - czy słuchacze/uczestnicy zostali zapoznani z wymaganiami w zakresie stosowanego systemu oceniania,
  - czy przy planowaniu zajęć treści, metody i formy kształcenia były dobierane do wyznaczonych celów zajęć i możliwości słuchacza/uczestnika,
  - czy był stosowany odpowiedni system wspierania i motywacji słuchacza/uczestnika,
  - czy słuchacze/uczestnicy byli zaangażowani podczas zajęć,
  - czy na zajęciach panowała atmosfera przyjazna dla słuchacza/uczestnika,
  - czy zaplanowane ćwiczenia były częścią zadań zawodowych, które słuchacz/uczestnik będzie w przyszłości wykonywał,
- b) ankiety dla słuchacza/uczestnika, w których ankietowani wyrażają swoją opinię o realizacji programu nauczania na zajęciach edukacyjnych odpowiadając na pytania dotyczące:
- znajomości zasad oceniania,
  - znajomości celu poszczególnych zajęć edukacyjnych,
  - przystępności sposobu wprowadzania nowych treści kształcenia,
  - adekwatności tempa zajęć do możliwości słuchacza/uczestnika,
  - otrzymywania informacji zwrotnej od prowadzącego na temat własnych osiągnięć edukacyjnych,
  - atrakcyjności stosowanych metod kształcenia,
  - możliwości uczenia się we współpracy,
  - możliwości planowania czynności i samodzielnego wykonania zadania,
  - ilości i jakości stosowanych środków dydaktycznych,
  - przydatności treści kształcenia przedmiotu na zajęciach praktycznych,
  - możliwości rozwijania swoich zainteresowań
- c) wyniki testów i sprawdzianów osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika, produkty projektów edukacyjnych wykonanych przez słuchacza/uczestnika.

## 5. Ewaluacja programu kursu umiejętności zawodowych

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
1) charakteryzuje metody uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych (ek)	1) opisuje sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych 2) określa rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorowanie frekwencji na poszczególnych zajęciach/ Arkusz frekwencji</li> <li>• Sprawozdania z realizacji programu/ Arkusz sprawozdania</li> <li>• Bieżąca obserwacja i ocenianie czynności</li> <li>• słuchaczy/uczestników/słuchaczy podczas wykonywania</li> <li>• ćwiczeń praktycznych, prezentacji projektów i odgrywania ról.</li> <li>• Samoocena dokonywana przez prowadzącego zajęcia</li> <li>• Schemat z dwukrotnym pomiarem w jednej grupie: pretest (bezpośrednio Przed rozpoczęciem programu) i posttest (bezpośrednio po zakończeniu) / Testy wiedzy i umiejętności ustne i pisemne</li> <li>• Schemat pretest (bezpośrednio przed rozpoczęciem programu) – posttest (30 dni po zakończeniu oddziaływań) z losowym podziałem na grupę eksperymentalną i kontrolną/ Ankieta audytoryjna</li> </ul>	W czasie realizacji programu nauczania, podczas trwania KUZ.
2) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi (ek)	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur 2) określa przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych 3) wykonuje obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych 4) wyznacza obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych 5) oblicza opory przepływu w rurociągach chłodniczych 6) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych		



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

### **6.1. Wykaz literatury**

#### **Proponowane podręczniki**

- 1) Pełech A., Wentylacja i klimatyzacja. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2013
- 2) Ferencowicz J., Wentylacja i Klimatyzacja, Arkady, Warszawa 1978.
- 3) Malicki M., Wentylacja i Klimatyzacja, PWN, Warszawa 1974.
- 4) Pod redakcją B. Gaziński, Technika klimatyzacyjna dla praktyków, SYSTHERM SERWIS, Poznań 2005.
- 5) Gutkowski K., Butrymowicz D., Chłodnictwo i klimatyzacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018
- 6) Danielak M., Alternatywne systemy chłodzenia i klimatyzacji. Przewodnik w.2, Grupa Medium 2017
- 7) Baumgarth, Hörner, Reeker, Poradnik klimatyzacji, Systherm, 2010
- 8) Kalinowski K., Paliwoda A., Bonca Z., Butrymowicz D., Amoniakalne urządzenia chłodnicze tom 1,2, MASTA, 2000
- 9) Lipska B, Projektowanie wentylacji i klimatyzacji. Podstawy uzdatniania powietrza, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2018
- 10) Butrymowicz D., Baj P., Śmierciew K., Technika chłodnicza, PWN, 2014
- 11) Bohdal T., Charun H., Czapp M., Urządzenia chłodnicze sprężarkowe parowe, MASTA, 2003

#### **Literatura**

- 1) Staniszewski D., Targański W., Odzysk ciepła w instalacjach chłodniczych i klimatyzacyjnych, MASTA, 2007
- 2) Kaiser K., Wolski A., Klimatyzacja i wentylacja w szpitalach teoria i praktyka eksploatacji, IPPU MASTA, 2000
- 3) Recknagel-Sprenger-Schramek – Poradnik – Kompendium wiedzy – Ogrzewanie, Klimatyzacja, Ciepła Woda, Chłodnictwo, OMNI SCALA – Wrocław, 2009
- 4) Gaziński B., Urządzenia Chłodnicze i Przepisy Prawne. Technika Chłodnicza Dla Praktyków, SYSTHERM, 2010
- 5) Chorowski M. Kriogenika, Podstawy i zastosowania, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2007
- 6) Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych – zeszyt nr 5 – opracowane przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa 2002.

### **Czasopisma branżowe:**

- 1) Chłodnictwo & Klimatyzacja, Miesięcznik branżowy dla praktyków: Chłodnictwo, Klimatyzacja, Wentylacja, Pompy Ciepła, czasopismo wersja papierowa i elektroniczna,
- 2) Technika Chłodnicza i Klimatyzacyjna, MASTA, Miesięcznik poświęcony zagadnieniom badania, projektowania i eksploatacji urządzeń chłodniczych, klimatyzacyjnych, wentylacyjnych i pomp ciepła wraz z zagadnieniami: przekazywania ciepła, technik pomiarowych, automatyki, pomp, wentylatorów, sprężarek, OZE
- 3) CHŁODNICTWO, Miesięcznik branżowy, Sigma-not,
- 4) Czasopismo „Polski Instalator”
- 5) Czasopismo „Ogrzewnictwo, ciepłownictwo i wentylacja”

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

Pracownia organizacji montażu urządzeń i instalacji chłodniczych powinna być wyposażona w:

- gotowe do montażu elementy składowe urządzeń chłodniczych,
- elementy zasilania elektrycznego i automatyki sterującej pracą ww. urządzeń,
- dokumentacja techniczna ww. urządzeń,
- instalacje przewodowe,
- schematy techniczne i układy funkcjonalne urządzeń,
- mierniki uniwersalne i wielofunkcyjne do wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych,
- elektronarzędzia do montażu urządzeń i instalacji
- komplet narzędzi montażowych typu: klucze płaskie i nasadowe, wkrętaki itd.
- rury chłodnicze, rury PP i PVC, izolacje termiczne, uchwyty montażowe, elementy połączeniowe, materiały i urządzenia do lutowania, klejenia, zgrzewania rur,
- przewody zasilające i sygnałowe, elementy montażowe i przyłączeniowe, zabezpieczenia, wyłączniki serwisowe itd.
- manometry chłodnicze,
- urządzenia i przyrządy do wykonania lutowania, klejenia i zgrzewania rur,
- stacja odzysku czynnika chłodniczego,

- precyzyjna waga elektroniczna,
- butle napełnione czynnikiem chłodniczym i butle puste na czynnik chłodniczy,
- plansze i prezentacje do ilustrowania technologii elektrycznych i elektronicznych, budowlanych i procesów termodynamicznych, czytania i wykonywania rysunków i schematów instalacyjnych.

Pracownia chłodnictwa i klimatyzacji wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z dostępem do Internetu, z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym, pakietem programów biurowych,
- urządzenia chłodnicze i klimatyzacyjne do demonstracji czynności związanych z ich obsługą i eksploatacją,
- plansze, schematy i przekroje sprężarek, pomp oraz innych elementów urządzeń chłodniczych i klimatyzacyjnych,
- elementy układów automatyki chłodniczej,
- przyrządy do pomiarów ciśnienia, temperatury i wilgotności powietrza oraz gęstości i prędkości przepływu płynów,
- filmy instruktażowe dotyczące montażu oraz eksploatacji urządzeń i instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
- przykładowe dokumentacje projektowe oraz instrukcje obsługi instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła,
- specjalistyczne programy komputerowe wspomagające wykonywanie zadań,
- przepisy prawa budowlanego i prawa energetycznego, przepisy prawa polskiego i prawa Unii Europejskiej dotyczące chłodnictwa i klimatyzacji.

Pracownia wykonywania obliczeń wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do arkuszy kalkulacyjnych z urządzeniem wielofunkcyjnym oraz projektorem multimedialnym,
- stanowiska komputerowe dla słuchaczy/uczestników (jedno stanowisko dla jednego słuchacza/uczestnika) podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu, pakietem programów biurowych, oprogramowaniem do arkuszy kalkulacyjnych,
- specyfikacje techniczne warunków wykonania i odbioru robót instalacyjnych,
- katalogi i cenniki materiałów oraz elementów instalacji chłodniczych i klimatyzacyjnych oraz pomp ciepła, zestaw przepisów prawa budowlanego i energetycznego.

## 7. Sposób i forma zaliczenia kursu

- 1) Podstawą zaliczenia poszczególnych zajęć edukacyjnych teoretycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu pisemnego na zakończenie 1 przedmiotu,

Czas trwania egzaminu teoretycznego powinien być proporcjonalny do ilości godzin przeznaczonych na zajęcia edukacyjne (zgodnie z programem kursu) i wynosić od 45 do 120 min,

- 2) Podstawą zaliczenia zajęć edukacyjnych praktycznych (zgodnie z programem kursu) jest uzyskanie pozytywnej oceny z egzaminu z zajęć praktycznych na zakończenie 2 przedmiotu,

Czas trwania egzaminu praktycznego powinien być proporcjonalny do ilości godzin przeznaczonych na zajęcia edukacyjne (zgodnie z programem kursu) i wynosić od 45 do 120 min.,

- 3) Słuchacze/uczestnicy, którzy z przyczyn uzasadnionych nie złożą prac kontrolnych i nie przystąpią do egzaminów semestralnych w wyznaczonym terminie, mogą złożyć obowiązkowe zaliczenia w terminie do dwóch tygodni od zakończenia semestru. Po przekroczeniu tego terminu zostaną skreśleni z listy słuchaczy,
- 4) Z obowiązku odbywania praktycznej nauki zawodu w całości jest przedłożenie przez słuchacza/uczestnika zaświadczenia wydanego przez pracodawcę potwierdzającego realizację efektów kształcenia/jednostek efektów kształcenia z programem praktycznej nauki zawodu.

## 8. Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 5.** Weryfikacja programu nauczania KUZ pod kątem zgodności z przepisami prawa oświatowego

Lp.	Program kursu umiejętności zawodowych uwzględnia	Zawartość opracowanego programu zajęć (T/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 6.** Weryfikacja 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>ELE.04.4. Organizowanie prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych</b>		
Efekty kształcenia	Kryteria weryfikacji	
1) charakteryzuje parametry powietrza wymagane w chłodniach i środkach transportu chłodniczego (ep)	1) opisuje parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego 2) dobiera parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego 3) dobiera ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych	<ul style="list-style-type: none"> <li>parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego</li> <li>parametry powietrza wilgotnego w pomieszczeniach chłodzonych i środkach transportu chłodniczego</li> <li>ilość zapotrzebowanego powietrza w pomieszczeniach chłodzonych</li> </ul>
2) charakteryzuje metody uzyskiwania niskich temperatur w instalacjach i urządzeniach chłodniczych (ek)	1) opisuje sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych 2) określa rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej	<ul style="list-style-type: none"> <li>sposoby chłodzenia w instalacjach i urządzeniach chłodniczych</li> <li>rodzaj instalacji i urządzeń chłodniczych do wymagań technologii chłodniczej</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
3) posługuje się normami, dokumentacją techniczną oraz instrukcjami obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych (ew)	1) stosuje przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych 2) stosuje normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych 3) korzysta z dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych 4) korzysta z instrukcji obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przepisy prawa dotyczące urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>• normy określające zasady montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>• dokumentacji technicznej dotyczącej montażu i obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>• instrukcje obsługi urządzeń i instalacji chłodniczych</li> </ul>
4) wykonuje obliczenia związane z instalacjami i urządzeniami chłodniczymi (ew)	1) wyjaśnia zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur 2) określa przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych 3) wykonuje obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych 4) wyznacza obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych 5) oblicza opory przepływu w rurociągach chłodniczych 6) oblicza zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawiska zachodzące w procesie uzyskiwania niskich temperatur</li> <li>• przemiany termodynamiczne zachodzące w obiegach chłodniczych</li> <li>• obliczenia zysków ciepła w pomieszczeniach chłodzonych</li> <li>• obiegi chłodnicze na wykresie dla czynników chłodniczych</li> <li>• opory przepływu w rurociągach chłodniczych</li> <li>• zapotrzebowanie na moc cieplną wymienników ciepła oraz wydajność sprężarek instalacji i urządzeń chłodniczych</li> </ul>
5) charakteryzuje uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych (ew)	1) wymienia uzbrojenie oraz aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych 2) dobiera agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych 3) dobiera aparaturę kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uzbrojenie oraz aparatura kontrolno-pomiarowa do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych</li> <li>• agregaty, aparaty i rurociągi do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych</li> <li>• aparatura kontrolno-pomiarową do montażu instalacji i urządzeń chłodniczych</li> </ul>



Efekty kształcenia oraz kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie		Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
6) charakteryzuje rodzaje prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych (ek)	1) opisuje zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych 2) opisuje zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych 3) prowadzi dokumentację prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zasady wykonywania i kolejność prac związanych z montażem urządzeń i instalacji chłodniczych</li> <li>• zasady prowadzenia dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych</li> <li>• opracowywanie dokumentacji prac związanych z montażem instalacji i urządzeń chłodniczych</li> </ul>
7) określa parametry właściwe dla instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu (ek)	1) wykonuje czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu 2) diagnozuje stan techniczny urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czynności związane z uruchomieniem urządzeń i instalacji chłodniczych po ich zamontowaniu</li> <li>• diagnoza stanu technicznego urządzeń i instalacji chłodniczych po ich uruchomieniu i regulacji</li> </ul>
8) przestrzega zasad odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu (ek)	1) stosuje przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu 2) przeprowadza odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu 3) sporządza dokumentację odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przepisy dotyczące odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu</li> <li>• odbiory techniczne instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu</li> <li>• opracowywanie dokumentacji odbioru technicznego instalacji i urządzeń chłodniczych po ich zamontowaniu</li> </ul>