



**Fundusze  
Europejskie**  
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita  
Polska**

**Unia Europejska**  
Europejski Fundusz Społeczny



## **PROGRAM NAUCZANIA**

### **KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODOWYCH**

**ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej**

w zakresie kwalifikacji

**ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych**

Wyodrębnionego w zawodzie

**Technik energetyk 311307**

Branża: Elektroenergetyczna ELE

Publikacja powstała w ramach projektu pt. Opracowanie modelowych programów kwalifikacyjnych kursów zawodowych i kursów umiejętności zawodowych dla branż obszaru III realizowanego przez DGA S.A. w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój na lata 2014-2020.

Projekt finansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

**Autorzy:**

**dr inż. Andrzej Lange**

**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 Adam Mazgajczyk**

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. podmiotami 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 ZAWODYCH ELE.07.04. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej .....	5
1 Wprowadzenie .....	5
2 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych .....	9
2.1 Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2 .....	9
2.2 Określenie liczby godzin na kształcenie zawodowe .....	17
2.3 Plan kursu umiejętności zawodowych .....	20
3 Cele kształcenia KUZ .....	20
4 Programy poszczególnych zajęć .....	20
4.1 Program nauczania dla przedmiotu: ENERGETYKA cz.2 .....	20
4.1.1 Cele ogólne przedmiotu .....	20
4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu .....	21
4.1.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	21
4.1.4 Procedury osiągania celów kształcenia .....	22
4.1.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	23
4.2 Program nauczania dla przedmiotu: URZĄDZENIA I INSTALACJE ENERGETYKI cz.3 .....	24
4.2.1 Cele ogólne przedmiotu .....	24
4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu .....	24
4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	24
4.2.4 Procedury osiągania celów kształcenia .....	26
4.2.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	28
4.3 Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI ENERGETYKI cz.2 .....	28
4.3.1 Cele ogólne przedmiotu .....	28
4.3.2 Cele szczegółowe przedmiotu .....	28
4.3.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia .....	29
4.3.4 Procedury osiągania celów kształcenia .....	29
4.3.5 Proponowane metody sprawdzania osiągnięć edukacyjnych słuchacza/uczestnika .....	31
5 Ewaluacja programu KUZ .....	31
6 Wykaz literatury oraz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	31
6.1 Wykaz literatury .....	31
6.2 Wykaz niezbędnych środków i materiałów dydaktycznych .....	33
7 Sposób i forma zaliczenia kursu .....	34

8	Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć .....	34
---	--	----

## **PROGRAM NAUCZANIA KURSU UMIEJĘTNOŚCI ZAWODYCH ELE.07.04. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej**

### **1 Wprowadzenie**

#### **Charakterystyka kursu umiejętności zawodowych**

Nazwa i oznaczenie kursu: Montaż i rozruch instalacji urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – ELE.07.4

W zakresie kwalifikacji: Montaż, uruchomienie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych – ELE.07

Nazwa branży: elektroenergetyczna (ELE)

Powiązanie z zawodami: technik energetyk 311307

Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej: IV

Kurs umiejętności zawodowych w zakresie umiejętności Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – ELE.07.4 może być realizowany w formie:

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

Długość cyklu dla formy dziennej planowana w programie nauczania ELE.07.4 trwa 1 miesiąc.

Długość cyklu dla formy stacjonarnej planowana w programie nauczania ELE.07.4 trwa 2 miesiące.

Długość cyklu dla formy zaocznej planowana w programie nauczania ELE.07.4 trwa 3 miesiące.

Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia stacjonarnego.

Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu umiejętności ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej powinien trwać do 3 miesięcy.

Kursy umiejętności zawodowych mogą być prowadzone przez:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.07.4 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń energii cieplnej

- 1) 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,
- 2) publiczne i niepubliczne placówki kształcenia ustawicznego i centra kształcenia zawodowego,
- 3) 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,
- 4) podmioty prowadzące działalność oświatową, o której mowa w art. 170 ust. 2, posiadające akredytację, o której mowa w art. 118.

Absolwent kursu umiejętności zawodowych w zakresie umiejętności ELE.07.4 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej powinien być przygotowany do wykonywania następujących zadań zawodowych:

- a) montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,
- b) wykonywania rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

### **Odniesienie do rynku pracy**

Branża elektroenergetyczna (ELE) zajmuje się zagadnieniami związanymi z wytwarzaniem, przetwarzaniem, przesyłaniem, rozdziałem, magazynowaniem i użytkowaniem energii elektrycznej i cieplnej. Jest to sektor gospodarki rozwijający się bardzo dynamicznie. Rozwój związany się z coraz większym zapotrzebowaniem społeczeństwa na energię elektryczną i ciepłą. Pamiętając również o ochronie środowiska dążymy, aby udział urządzeń i instalacji produkujących energię ciepłą z odnawialnych źródeł energii był jak największy. Odnawialne źródła energii jest to nowa gałąź przemysłu, dlatego brakuje wykwalifikowanych pracowników. Pracodawcy poszukują osób, które posiadają wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej w układach konwencjonalnych i niekonwencjonalnych. Biorąc pod uwagę ciągłe zaostrenie prawa związane z energetyką ciepłą należy brać pod uwagę dalszy rozwój sektora gospodarki związanego z odnawialnymi źródłami. Rozwój, ten będzie wymagał zatrudniania pracowników posiadających wiedzę i umiejętności z zakresu eksploatacji instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

Szkoły i Centra Kształcenia Zawodowego powinny współpracować z pracodawcami, w celu podniesienia poziomu umiejętności absolwentów. Współpraca szkół prowadzących kształcenie zawodowe z pracodawcami pozwala lepsze przygotowanie absolwenta do rynku pracy. Elastyczne reagowanie systemu kształcenia zawodowego na potrzeby rynku pracy, jego otwartości na uczenie się przez całe życie oraz mobilności edukacyjnej i zawodowej absolwentów ma służyć wyodrębnieniu kwalifikacji w poszczególnych zawodach szkolnictwa branżowego oraz stworzenie słuchaczom\ uczestnikom warunków do uzyskiwania dodatkowych umiejętności zawodowych, dodatkowych uprawnień zawodowych lub kwalifikacji rynkowych funkcjonujących w Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji, pod koniec nauki w szkole.

### **Wymagania wstępne dla uczestników/ słuchaczy**

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

- osoba pełnoletnia.

### **Charakterystyka programu**

Przedmiotowy program nauczania kursu umiejętności zawodowych Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej – ELE.07.4 posiada strukturę spiralną, gdzie materiał nauczany ułożony został od najprostszych treści, po bardziej złożone. Umożliwia to powrót do treści zrealizowanych, aby je poszerzyć w celu ukształtowania umiejętności wykonywania czynności związanych z realizacją zadań zawodowych. Ponadto struktura spiralna pozwala utrwalić poznane wcześniej treści i ułatwia zdanie egzaminu potwierdzającego kwalifikacje w zawodzie. Treści korelują ze sobą w ramach przedmiotów i są realizowane w postaci kształcenia teoretycznego i praktycznego. Treści programu skorelowano również z wymaganiami rynku pracy.

Liczba godzin przewidziana na realizację programu wynosi 150 godzin i jest zgodna z minimalną liczbą godzin kształcenia zawodowego dla tej kwalifikacji wynikającej z podstawy programowej dla zawodu Technik energetyk. Liczba godzin przypisana poszczególnym zajęciom, uwzględnia minimalną liczbę godzin przewidzianą w podstawie programowej realizacji efektów kształcenia ujętych w jednostkach efektów (przy założeniu, że kształcenie odbywa się w systemie dziennym lub stacjonarnym). W przypadku kształcenia w systemie zaocznym liczbę godzin można obniżyć zgodnie z aktualnymi przepisami oświaty.

Kurs umiejętności zawodowych, został wyodrębniony z kwalifikacji ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych. Kwalifikacja zawiera następujące jednostki efektów kształcenia:

- ELE.07.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy
- ELE.07.2. Podstawy energetyki
- ELE.07.3. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.5. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii elektrycznej
- ELE.07.6. Eksploatacja instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- ELE.07.7. Język obcy zawodowy

### **Struktura programu:**

Program spiralny - przedmiotowy

## **Założenia programowe**

w odniesieniu do wiedzy kursant powinien:

- scharakteryzować energię odnawialną,
- rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł,
- określać etapy wytwarzania energii cieplnej,
- scharakteryzować zasadę działania elektrociepłowni,

w odniesieniu do umiejętności kursant powinien:

- wykonywać montaż ciepłociągów na modelu;
- sporządzać plan pracy związany z uruchomieniem instalacji;
- przeprowadzać rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej
- kierować małym zespołem pracowników przy realizacji zadań zawodowych;
- nadzorować obieg informacji związanych z wykonywaniem złożonych zadań zawodowych;
- współpracować z innymi osobami lub zespołami przy wykonywaniu złożonych zadań zawodowych;
- przygotowywać stanowiska pracy potrzebne do wykonywania zadań zawodowych;
- planować własny rozwój zawodowy;
- przeprowadzać instruktaż i szkolenia w zakresie wykonywania montażem instalacji jednostek wytwórczych w systemach energetycznych;

W odniesieniu do kompetencji społecznych kursant powinien:

- przestrzegać wymagań wynikających z technologii oraz z zasad organizacji pracy;
- przestrzegać zasad dobrej współpracy z pracodawcą oraz współpracownikami;
- komunikować się ze środowiskiem zawodowym w celu zapewniania odpowiedniej współpracy z innymi osobami lub zespołami;
- uwzględniać społeczne i ekonomiczne skutki sposobu wykonywania zadań;
- oceniać, jakość wykonywania zadań przez osoby podległe przy wykonywaniu zadań oraz ponosić odpowiedzialność za wykonane zadania swoje i swojego zespołu;

Planowany czas trwania kursu to dwa miesiące w formie stacjonarnej. Można go rozpocząć po uzyskaniu odpowiedniej liczby chętnych, zgodnie z aktualnymi przepisami oświatowymi.

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej został opracowany do realizacji w trybie stacjonarnym.

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 (on-line). Kształcenie praktyczne musi być realizowane w tradycyjnej formie bezpośredniej. W pracowniach/salach wyposażonych zgodnie z warunkami realizacji zawartymi w podstawie programowej oraz wytycznymi wyposażenia sal przedstawionymi przez CKE.

Po ukończeniu kursu umiejętności zawodowych uczestnik/ kursant otrzymuje zaświadczenie o jego ukończeniu.

## 2 Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

### 2.1 Pogrupowanie efektów kształcenia - tabela 1, 2

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

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
A	B	C	D	E	F
<b>ELE.07.4. MONTAŻ I ROZRUCH INSTALACJI I URZĄDZEŃ DO WYTWARZANIA ENERGII CIEPLNEJ</b>					
1) charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew)	16	1) rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) 2) wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach 3) wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła 4) wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła		X	
2) charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	9	1) określa energię organiczną (biomasa) 2) określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia)	X		



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
		3) określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) 4) wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła 5) wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła 6) wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła			
3) charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep)	6	1) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 2) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii		X	
4) charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek)	25	1) rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych 2) określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii 3) określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 4) określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 5) przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 6) wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji 7) określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji		X	
5) charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew)	16	1) rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 2) rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) omawia zasady działania kotłów energetycznych 4) określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej		X	



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1</b> <b>Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2</b> <b>Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3</b> <b>Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
		5) wskazuje urządzenia wytwarzające energię ciepłą w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe 6) wymienia urządzenia wytwarzające energię ciepłą, wykorzystujące odnawialne źródła energii			
6) charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew)	18	1) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) 2) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) 3) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 5) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii 6) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii		X	
7) wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	30	1) sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wykonuje montaż ciepłociągów na modelu 3) wymienia urządzenia wspomagające przesył energii ciepłej 4) określa sposoby doboru izolacji cieplnej 5) dobiera izolację cieplną			X
8) przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	30	1) sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej 3) określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej 4) przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej			X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia	150				
<b>ELE.07.8. 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 2) przyjmuje odpowiedzialność za powierzone informacje zawodowe 3) respektuje zasady dotyczące przestrzegania tajemnicy związanej z wykonywanym zawodem i miejscem pracy 4) wyjaśnia, na czym polega zachowanie etyczne w zawodzie 5) wskazuje przykłady zachowań etycznych w zawodzie	X	X	X
2) planuje wykonanie zadania		1) omawia czynności realizowane w ramach czasu pracy 2) określa czas realizacji zadań 3) realizuje działania w wyznaczonym czasie 4) monitoruje realizację zaplanowanych działań 5) dokonuje modyfikacji zaplanowanych działań 6) dokonuje samooceny wykonanej pracy	X	X	X
3) ponosi odpowiedzialność za podejmowane działania		1) przewiduje skutki podejmowanych działań, w tym prawne 2) wykazuje świadomość odpowiedzialności za wykonywaną pracę 3) ocenia podejmowane działania 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	X
4) wykazuje się kreatywnością i otwartością na zmiany		1) wskazuje przykłady wprowadzenia zmiany i ocenia skutki jej wprowadzenia 2) proponuje sposoby rozwiązywania problemów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych w nieprzewidywalnych warunkach	X	X	X
5) stosuje techniki radzenia sobie ze stresem		1) rozpoznaje źródła stresu podczas wykonywania zadań zawodowych 2) wybiera techniki radzenia sobie ze stresem odpowiednio do sytuacji 3) wskazuje najczęstsze przyczyny sytuacji stresowych w pracy zawodowej	X	X	X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1</b> <b>Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2</b> <b>Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3</b> <b>Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
		4) przedstawia różne formy zachowań asertywnych jako sposobów radzenia sobie ze stresem 5) wyraża swoje emocje, uczucia i poglądy zgodnie z ogólnie przyjętymi normami i zasadami współżycia społecznego 6) rozróżnia techniki rozwiązywania konfliktów związanych z wykonywaniem zadań zawodowych 7) określa skutki stresu			
6) doskonalili umiejętności zawodowe		1) pozyskuje informacje zawodoznawcze dotyczące przemysłu z różnych źródeł 2) określa zakres umiejętności i kompetencji niezbędnych do wykonywania zawodu 3) analizuje własne kompetencje 4) wyznacza własne cele rozwoju zawodowego 5) planuje drogę rozwoju zawodowego 6) wskazuje możliwości podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych	X	X	X
7) stosuje zasady komunikacji interpersonalnej		1) identyfikuje sygnały werbalne i niewerbalne 2) stosuje aktywne metody słuchania 3) prowadzi dyskusję 4) udziela informacji zwrotnej	X	X	X
8) negocjuje warunki porozumień		1) charakteryzuje pożądaną postawę podczas prowadzenia negocjacji 2) wskazuje sposób prowadzenia negocjacji warunków porozumienia	X	X	X
9) stosuje metody i techniki rozwiązywania problemów		1) opisuje sposób przeciwdziałania problemom w zespole realizującym zadania 2) opisuje techniki rozwiązywania problemów 3) wskazuje, na wybranym przykładzie, metody i techniki rozwiązywania problemu	X	X	X
10) współpracuje w zespole		1) pracuje w zespole, ponosząc odpowiedzialność za wspólnie realizowane zadania 2) przestrzega podziału ról, zadań i odpowiedzialności w zespole 3) angażuje się w realizację wspólnych działań zespołu 4) modyfikuje sposób zachowania, uwzględniając stanowisko wypracowane wspólnie z innymi członkami zespołu	X	X	X



<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1</b> <b>Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2</b> <b>Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3</b> <b>Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
Razem liczba godzin w jednostce efektów kształcenia					
<b>ELE.07.9. ORGANIZACJA PRACY MAŁYCH ZESPOŁÓW</b>					
1) organizuje pracę zespołu w celu wykonania przydzielonych zadań		1) określa strukturę grupy 2) przygotowuje zadania zespołu do realizacji 3) planuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 4) szacuje czas potrzebny na realizację określonego zadania 5) komunikuje się ze współpracownikami 6) wskazuje wzorce prawidłowej współpracy w grupie 7) przydziela zadania członkom zespołu zgodnie z harmonogramem planowanych prac	X	X	X
2) dobiera osoby do wykonania przydzielonych zadań		1) ocenia przydatność poszczególnych członków zespołu do wykonania zadania 2) rozdziela zadania według umiejętności i kompetencji członków zespołu	X	X	X
3) kieruje wykonaniem przydzielonych zadań		1) ustala kolejność wykonywania zadań zgodnie z harmonogramem prac 2) formułuje zasady wzajemnej pomocy 3) koordynuje realizację zadań zapobiegających zagrożeniom bezpieczeństwa i ochrony zdrowia 4) wydaje dyspozycje osobom wykonującym poszczególne zadania 5) monitoruje proces wykonywania zadań 6) opracowuje dokumentację dotyczącą realizacji zadania według przyjętych standardów	X	X	X
4) ocenia, jakość wykonania przydzielonych zadań		1) kontroluje efekty pracy zespołu 2) ocenia pracę poszczególnych członków zespołu pod względem zgodności z warunkami technicznymi odbioru prac 3) udziela wskazówek w celu prawidłowego wykonania przydzielonych zadań	X	X	X
5) wprowadza rozwiązania techniczne i organizacyjne		1) dokonuje analizy rozwiązań technicznych i organizacyjnych warunków i jakości pracy 2) proponuje rozwiązania techniczne i organizacyjne mające na celu poprawę warunków i jakości pracy	X	X	X

<b>Efekty kształcenia z danej jednostki efektów</b> Stopniowane efektów kształcenia efekt kluczowy (ek), efekt ważny (ew), efekt pomocniczy (ep)	<b>Łączna liczba godzin przeznaczonych na efekt kształcenia</b> (w ramach różnych zajęć)	<b>Kryteria weryfikacji poszczególnych efektów</b>	<b>Przedmiot 1 Energetyka cz.2</b>	<b>Przedmiot 2 Urządzenia i instalacje energetyki cz.3</b>	<b>Przedmiot 3 Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2</b>
wpływające na poprawę warunków i jakości pracy					
<p>Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom\uczestnikom warunki do nabywania kompetencji personalnych i społecznych.</p> <p>Efekty z zakresu kompetencji personalnych i społecznych są kształtowane w czasie całego okresu kształcenia w ramach poszczególnych zajęć.</p> <p>Efekty z zakresu organizacji małych zespołów powinny być realizowane przez wszystkich prowadzących zajęcia w ramach kursu umiejętności zawodowych z kwalifikacji wyodrębnionych w zawodzie nauczany na poziomie technika.</p> <p>Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom\uczestnikom warunki do nabywania umiejętności w zakresie organizacji pracy małych zespołów.</p> <p>Organizator kursu może podwyższyć poziom kształcenia w zależności od kompetencji słuchaczy.</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>					

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

<b>Nazwa jednostki efektów kształcenia</b>	<b>Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)</b>	<b>Liczba godzin</b>	<b>Kryteria weryfikacji</b>	<b>Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia</b> Nazwa zajęć	<b>Okres realizacji</b>
A	B	C	D	E	F
ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.	2) charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	9	1) energię organiczną (biomasa) 2) określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia) 3) określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) 4) wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła 5) wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła 6) wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła	Energetyka cz.2	1 miesiąc
ELE.07.4. Montaż i rozruch	1) charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła	16	1) rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne)	Urządzenia i instalacje	1 i 2 miesiące

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	(Ew)		2) wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach 3) wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła 4) wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła	energetyki cz.3	
ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	3) charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep)	6	1) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 2) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii	Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	1 i 2 miesięcy
ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	4) charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek)	25	1) rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych 2) określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii 3) określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 4) określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 5) przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 6) wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji 7) określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji	Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	1 i 2 miesięcy
ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	5) charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew)	16	1) rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 2) rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) omawia zasady działania kotłów energetycznych 4) określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej 5) wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe 6) wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne	Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	1 i 2 miesięcy

Nazwa jednostki efektów kształcenia	Efekt kształcenia wraz z kodowaniem (ek; ew; ep)	Liczba godzin	Kryteria weryfikacji	Grupowanie efektów kształcenia w zajęcia Nazwa zajęć	Okres realizacji
			źródła energii		
ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	6) charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew)	8	1) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) 2) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)	Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	1 i 2 miesiąc
ELE.07.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	6) charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew)	10	3) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 5) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii 6) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii	Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	1 i 2 miesiąc
ELE.7.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	7) wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	30	1) sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wykonuje montaż ciepłociągów na modelu 3) wymienia urządzenia wspomagające przesył energii ciepłej 4) określa sposoby doboru izolacji cieplnej 5) dobiera izolację cieplną	Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2	1 i 2 miesiąc
ELE.7.4. Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	8) przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	30	1) sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej 3) określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej 4) przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2	1 i 2 miesiąc

## 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 zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia wraz z kodami –ek, ew, ep realizowane w ramach zajęć E	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
Energetyka cz.2	9	0	2) charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	1) energię organiczną (biomasa) 2) określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia) 3) określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne) 4) wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła 5) wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła 6) wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła
Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	81	0	1) charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew)	1) rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) 2) wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach 3) wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła 4) wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła
			3) charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep)	1) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 2) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii
			4) charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek)	1) rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych 2) określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii 3) określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 4) określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 5) przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii 6) wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji 7) określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji
			5) charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew)	1) rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne



Nazwa zajęć	Liczba godzin zajęć teoretycznych	Liczba godzin zajęć praktycznych	Efekty kształcenia wraz z kodami –ek, ew, ep realizowane w ramach zajęć E	Kryteria weryfikacji realizowane w ramach zajęć
				2) rozróżnia urządzenia wytwarzające energię ciepłą stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) omawia zasady działania kotłów energetycznych 4) określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej 5) wskazuje urządzenia wytwarzające energię ciepłą w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe 6) wymienia urządzenia wytwarzające energię ciepłą, wykorzystujące odnawialne źródła energii
			6) charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew)	1) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) 2) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne) 3) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 5) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii 6) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii
Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2	0	60	7) wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	1) sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wykonuje montaż ciepłociągów na modelu 3) wymienia urządzenia wspomagające przesył energii ciepłej 4) określa sposoby doboru izolacji cieplnej 5) dobiera izolację cieplną
			8) przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	1) sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej 3) określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej 4) przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

## 2.3 Plan kursu umiejętności zawodowych

**Tabela 4** Plan zajęć kursu umiejętności zawodowych

Nazwa zajęć	Liczba godzin	Uwagi o realizacji
Energetyka cz.2	9	Zajęcia teoretyczne
Urządzenia i instalacje energetyki cz.3	81	Zajęcia teoretyczne
Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2	60	Zajęcia praktyczne
Praktyka zawodowa	35	Zajęcia praktyczne
Łączna liczba godzin zajęć	150+35 praktyki zawodowej	
Planowany termin praktyki zawodowej w trakcie trwania kursu umiejętności zawodowych		
Planowany termin egzaminu zgodnie z harmonogramem ogłoszonym przez Dyrektora Centralnej Komisji Egzaminacyjnej		
Kurs umiejętności zawodowych może rozpocząć się w dowolnym momencie danego semestru. Czas trwania całego kursu z zakresu umiejętności Montaż i rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej ELE.07.4 powinien trwać do 3miesiący		
Plan kursu jest sporządzony dla formy kształcenia stacjonarnego.		

## 3 Cele kształcenia KUZ

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

- sporządzania planu prac związanych z podłączaniem instalacji do przesyłania energii;
- sporządzania planu prac związanych z uruchomieniem instalacji do przesyłania energii;
- przeprowadzania rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

## 4 Programy poszczególnych zajęć

### 4.1 Program nauczania dla przedmiotu: ENERGETYKA cz.2

#### 4.1.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

Program nauczania kursu umiejętności zawodowych  
ELE.07.4 Montaż i rozruch instalacji i urządzeń energii cieplnej

- Poznanie odnawialnych źródeł ciepła (energii organicznej, geotermalnej, słonecznej).

#### 4.1.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- scharakteryzować energię organiczną, słoneczną, geotermalną;
- wskazywać różnice między odnawialnymi źródłami ciepła;
- wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła

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

**Tabela 5** Materiał nauczania z przedmiotu Energetyka cz.2

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy.	3	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować energię organiczną (biomasa)</li> <li>– wyznaczać parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła</li> <li>– wskazywać różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła (</li> <li>– wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła</li> </ul>
Temat: Odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza.	3	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– scharakteryzować energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia)</li> <li>– wyznaczać parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła</li> <li>– wskazywać różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła</li> <li>– wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła</li> </ul>
Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca.	3	Słuchacz / uczestnik potrafi: <ul style="list-style-type: none"> <li>– określać energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne)</li> <li>– Wyznaczać parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła</li> <li>– wskazywać różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła</li> <li>– wskazywać obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła</li> </ul>

#### **4.1.4 Procedury osiągania celów kształcenia**

##### **Propozycje metod nauczania**

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

- pogadanki,
- opisy,
- dyskusje dydaktyczne- burze mózgów
- filmy dydaktyczne

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Energetyka zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: wykład informacyjny, opis, opowiadanie,
- metody e-learningowe.

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.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom/uczestnikom 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 Podstaw energetyki powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania pomp ciepła, ogniw i kolektorów słonecznych
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu odnawialnych źródeł energii
- tematyczne e-booki z zakresu energetyki (nauczanie zdalne),
- atlasy interaktywne energetyki odnawialnej (nauczanie zdalne),

### **Warunki realizacji**

Szkoła/ 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. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej Energetyka dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- modele urządzeń wytwarzających energię ciepłą z odnawialnych źródeł energii

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

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie wykonanych projektów oraz testów. 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.

## 4.2 Program nauczania dla przedmiotu: URZĄDZENIA I INSTALACJE ENERGETYKI cz.3

### 4.2.1 Cele ogólne przedmiotu

Cele ogólne przedmiotu to:

- Poznanie konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła.
- Poznanie metod określania etapów wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł.
- Poznanie budowy i zasady działania ciepłowni i elektrociepłowni.

### 4.2.2 Cele szczegółowe przedmiotu

Słuchacz/uczestnik kursu potrafi:

- rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł energii,
- rozróżniać procesy termodynamiczne,
- określać funkcje urządzeń w ciepłowni,
- omawiać zasady działania kotłów energetycznych.

### 4.2.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 6** Materiał nauczania z przedmiotu Urządzenia i instalacje energetyki cz.3

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat: Konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła.	16	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne)</li> <li>– wyznaczać parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła</li> <li>– scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych,</li> </ul>



Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<p>elektrociepłowniach i ciepłowniach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazywać różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła</li> </ul>
Temat: Proces wywarzania energii cieplnej.	6	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne</li> <li>– scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe</li> <li>– scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne</li> <li>– scharakteryzować etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> </ul>
Temat: Budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni	41	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych</li> <li>– określać funkcję elementów budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii</li> <li>– przedstawiać budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii</li> <li>– rozróżniać urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne</li> <li>– rozróżniać urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne</li> <li>– scharakteryzować urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii</li> <li>– określać procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>– określać funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii</li> <li>– wskazywać urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji</li> <li>– określać funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji</li> <li>– opisywać zasady działania kotłów energetycznych</li> <li>– określać zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej</li> <li>– wskazywać urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe</li> </ul>
Temat: Instalacje i urządzenia do wytwarzania energii cieplnej	18	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)</li> </ul>

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżniać rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe</li> <li>– rozróżniać rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>– rozróżniać elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)</li> <li>– rozróżniać elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe</li> <li>– rozróżniać elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> </ul>

#### 4.2.4 Procedury osiągnięcia celów kształcenia

##### Propozycje metod nauczania

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

- wykłady problemowe
- opisy,
- dyskusje dydaktyczne- burze mózgów
- filmy dydaktyczne

W przypadku nauczania zdalnego przedmiotu Energetyka zaleca się stosować następujące metody kształcenia zdalnego wykorzystując technologię informatyczną:

- metody podające: pogadanki, opis, opowiadanie,
- metody e-learningowe.

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.

W przypadku kształcenia na odległość efekty kształcenia należy sprawdzić za pomocą dedykowanych platform komunikacyjnych typu Teams, poprzez narzędzia dostępne w platformach multimedialnych: narzędzia służące do tworzenia testów wielokrotnego wyboru, połączenie wideo w czasie rzeczywistym.

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.

Prowadzący wszystkie obowiązkowe zajęcia edukacyjne z zakresu kształcenia zawodowego powinni stwarzać słuchaczom\uczestnikom 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 Urządzeń i instalacji energetyki powinny znajdować się następujące pomoce i materiały dydaktyczne:

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu energetyki cieplnej
- tematyczne e-booki z zakresu energetyki cieplnej (nauczanie zdalne),

### **Warunki realizacji**

Szkoła/ 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. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.07 Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych.

Zajęcia powinny odbywać się w sali przedmiotowej Energetyka dostosowanej do warunków, środków, metod i form kształcenia i potrzeb kursanta/słuchacza.

Sala powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,

- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- tablicę,
- modele urządzeń wytwarzających energię ciepłą z konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła.

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

Sprawdzanie opanowania przez słuchacza/uczestnika wymagań programowych będzie przeprowadzone na podstawie projektów oraz testów. 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.

### **4.3 Program nauczania dla przedmiotu: MONTAŻ URZĄDZEŃ I INSTALACJI ENERGETYKI cz.2**

#### **4.3.1 Cele ogólne przedmiotu**

Cele ogólne przedmiotu to:

- Wykonywanie montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.
- Przeprowadzanie rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

#### **4.3.2 Cele szczegółowe przedmiotu**

Słuchacz/ kursant potrafi:

- wykonywać montaż ciepłociągów,
- sporządzać plan prac związanych montażem urządzeń wspomagających przesył energii cieplnej,
- sporządzać plan prac związanych uruchamianiem instalacji
- określać sposób uruchamiania instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej.

### 4.3.3 Materiał nauczania z uwzględnieniem opisu efektów kształcenia

**Tabela 7** Materiał nauczania z przedmiotu Montaż urządzeń i instalacji energetyki cz.2

Temat zajęć	Liczba godzin	Opis efektów kształcenia (uwzględniający kryteria weryfikacji)
Temat: Montaż instalacji cieplnej	30	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wykonywać montaż ciepłociągów na modelu</li> <li>– Określać funkcję urządzeń wspomagające przesył energii</li> <li>– sporządzać plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– określać sposoby doboru izolacji cieplnej</li> <li>– dobierać izolację cieplną</li> </ul>
Temat: Przeprowadzanie rozruchu	30	<p>Słuchacz / uczestnik potrafi:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazywać systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej</li> <li>– określać sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej</li> <li>– sporządzać plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej</li> <li>– przeprowadzać rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej</li> </ul>

### 4.3.4 Procedury osiągania celów kształcenia

#### Propozycje metod nauczania,

Wymaga się stosowania aktywizujących metod kształcenia, ze szczególnym uwzględnieniem:

- metod problemowych –burzy mózgów – podczas analizowania stanu technicznego;
- dyskusji dydaktycznej
- ćwiczeń przedmiotowych

Metody te pozwalają na aktywne uczestniczenie kursanta w zajęciach, dzięki czemu jego wiedza jest lepiej usystematyzowana oraz ułatwia zrozumieć zależności przyczynowo- skutkowe. Słuchaczom szczególnie zdolnym i posiadającym określone zainteresowania należy zaplanować zadania o większym stopniu złożoności, proponować samodzielne poszerzanie wiedzy, studiowania dodatkowej literatury.

Prowadzący powinni być w stałym kontakcie z pracodawcami w celu skorygowania i dopasowania nauczanych treści do aktualnych wymagań związanych z prowadzeniem dokumentacji urządzeń i instalacji energetyki. Kontakt może odbywać się bezpośrednio lub pośrednio zapoznając się z opinią pracodawcy umieszczoną w dzienniczku praktyk uczestnika/kursanta. Nauczyciel może również przygotować ankietę i poprosić pracodawców o ich wypełnienia.

Prowadzący 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.

### **Obudowa dydaktyczna**

Pracownia Montażu urządzeń i instalacji energetyki być wyposażona w:

- przykładową dokumentację montażową urządzeń energetyki cieplnej;
- filmy dydaktyczne przedstawiające montaż i uruchamianie urządzeń wytwarzania i przesyłania energii cieplnej;
- schematy przedstawiające instalacje przesyłające energię ciepłą

### **Warunki realizacji**

Szkoła/ 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. Wyposażenie szkoły niezbędne do realizacji kształcenia określa podstawa programowa dla kwalifikacji ELE.07. Montaż, uruchamianie oraz eksploatacja instalacji i jednostek wytwórczych w systemach energetycznych.

Pracownia Montażu urządzeń i instalacji energetyki powinna być wyposażona w:

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego zajęcia podłączone do sieci lokalnej z dostępem do Internetu,
- drukarkę,
- skaner/urządzenie wielofunkcyjne,
- projektor multimedialny,
- stanowiska do wykonywania prac montażowych urządzeń wytwarzających energię ciepłą na modelach,

#### 4.3.5 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

Zaleca się stosowanie zarówno metod ilościowych jak i jakościowych. Metody ilościowe mają w głównej mierze postać ankiet audytoryjnych. Podczas stosowania metod ilościowych (wywiad, obserwacja, analiza dokumentów) można dokładnie poznać i zinterpretować problem. Wnioski wpływające z ewaluacji będą wykorzystywane do modyfikacji i ulepszenia programu.

**Tabela 8** Ewaluacja programu KUZ

<b>Efekt kształcenia z podstawy programowej (oznaczony w programie kursu, jako kluczowy dla kwalifikacji lub jednostki efektów)</b>	<b>Wskaźniki potwierdzające osiągnięcie efektu kształcenia</b>	<b>Metody/techniki badania</b>	<b>Termin badania</b>
ELE.07.4.4. charakteryzuje budowę i zasadę działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek)	Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego.	badanie dokumentów, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli
ELE.07.4.7. wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, (Ek)	Materiał nauczania, zastosowane metody i dobór środków dydaktycznych wspomaga przygotowanie kursanta do zdania egzaminu zawodowego	informacja zwrotna, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli
ELE.07.4.8. przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	Program nauczania umożliwia przygotowanie do egzaminu zawodowego.	badanie dokumentów, wywiad z nauczycielem	Wg uzgodnień zespołu nauczycieli

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

#### 6.1 Wykaz literatury

J. Słoma „Żyję i działam bezpiecznie”. Podręcznik do edukacji dla bezpieczeństwa dla liceum ogólnokształcącego i technikum. Nowa Era

Grygiel J., Bielawski A., Podstawy elektrotechniki w praktyce. WSiP 2017.

Markiewicz A., Zbiór zadań z elektrotechniki. WSiP 2010

- Lewandowski W. M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej. Wydawnictwo Naukowo-techniczne, Warszawa 2002;
- Tytko R., Odnawialne źródła energii (do celów edukacyjnych). OWG, 2014
- Tytko R., Urządzenia i systemy energetyki odnawialnej. Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce 2014
- Góralczyk I., Tytko R., Instalacje fotowoltaiczne i elektryczne, Wydawnictwo i Drukarnia Towarzystwa Słowaków w Polsce 2013.
- Januszewski S., Pytlak A., Rosnowska-Nowaczyk M., Świątek H., Energoelektronika, WSiP 05/2004.
- Góralczyk I., Tytko R., Odnawialne źródła energii – Zbiór zadań dla techników i instalatorów.
- Zawadzki M., Kolektory słoneczne, pompy ciepła, wydawnictwo Solar Team 2003.
- Kieć J., Odnawialne źródła energii, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie, Kraków 2007.
- Oszczak W., Kolektory słoneczne i fotoogniwa, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności sp. z o.o., Warszawa 2012.
- Szymański B., Instalacje fotowoltaiczne, wydanie VII, Glob energia Sp. z o.o., Kraków 2018.
- Curkowski A., Mroczkowski P., Oniszk-Popławska A., Wiśniewski G., Biogaz rolniczy – produkcja i wykorzystanie, Mazowiecka Agencja Energetyczna sp. z o.o. Warszawa 2009.
- Feldzensztajn, A., Pacuła, L Pusz J., Wodór „Paliwem” Przyszłości, Intech Gdańsk 2003.
- Bolkowski S., Elektrotechnika. WSiP, 2008.
- Chwaleba A., Moeschke B., Płoszajski G., Elektronika, WSiP, 2008.
- Dołęga W., Stacje elektroenergetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2007.
- Gundlach W.R., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, PWN, Warszawa 2018.
- Guzik J., Instalacje centralnego ogrzewania, Wydawnictwo KaBe, Krosno 2015.
- Hoppel W., Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń, PWN, Warszawa 2017.
- Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1993.
- Kahl T., Sieci elektroenergetyczne, WNT, Warszawa 1981.
- Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa 2012.
- Marecki J., Podstawy przemian energetycznych, PWN, Warszawa 2017.

### **Czasopisma branżowe:**

„Agroenergetyka” – jest ważnym źródłem wiedzy i doradcą w zakresie odnawialnych źródeł energii. Czasopismo dostępne w prenumeracie.

„GLOB Energia” – ogólnopolski dwumiesięcznik, poświęcony odnawialnych źródeł energii oraz poszanowaniu energii.

Tematyczne czasopisma: „Pompy ciepła”, „Geotermia”, „Energetyka Wiatrowa”, „Energetyka Słoneczna”, „Biomasa”, „Budownictwo Pasywne”, „Biopaliwa”, „Biogaz”, „Finansowanie”, „Poszanowanie Energii”.

„Nowa Energia” – dwumiesięcznik, będący źródłem informacji i wiedzy na temat polskiej energetyki – dostarcza aktualnych, wyczerpujących informacji z zakresu energetyki (nowoczesne rozwiązania techniczne, innowacje, wdrożenia, rozwiązania z zakresu ochrony środowiska, odnawialnych źródeł energii, automatyki, informatyki, finansów oraz efektywnego wykorzystania energii elektrycznej). Promowanie działań z zakresu odpowiedzialności społecznej, edukacji, sportu i kultury w branży energetycznej.

„CZYSTA ENERGIA” – to miesięcznik ogólnopolski, ukazujący się od września 2001 r., pierwszy na rynku wydawniczym w całości poświęcony sprawom związanym z energią przyjazną środowisku, niekonwencjonalnym w tym odnawialnym jej źródłom oraz technologiom wytwarzania zgodnym z zasadami ochrony środowiska, a także sprawom poszanowania energii i poprawy efektywności energetycznej.

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

### **Sala Podstaw energetyki i Urządzeń i instalacji energetyki powinna zostać wyposażona w:**

- prezentacje multimedialne,
- filmy dydaktyczne przedstawiające budowę i zasadę działania elementów urządzeń i instalacji wytwarzających energię ciepłą,
- literatura branżowa związana z zagadnieniami z zakresu energetyki cieplnej,
- tematyczne e-booki z zakresu Podstaw energetyki i Urządzeń i instalacji energetyki (nauczanie zdalne),
- symulatory instalacji energetyki cieplnej (nauczania zdalne).

### **Sala Montażu urządzeń i instalacji energetyki**

- stanowisko komputerowe dla prowadzącego z pakietem programów biurowych, oprogramowaniem multimedialnym, projektorem multimedialnym, urządzeniem wielofunkcyjnym,
- filmy dydaktyczne i prezentacje multimedialne dotyczące montażu i rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej

- stanowiska do wykonywania prac z zakresu montażu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (jedno stanowisko na dwóch kursantów/ słuchaczy) wyposażone w modele urządzeń do wytwarzania energii cieplnej oraz elementy instalacji i urządzenia do wytwarzania energii cieplnej, modele kotłów do wytwarzania energii cieplnej, specjalistyczne oprogramowanie umożliwiające symulację rozruchu instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej,

## 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%. Forma zaliczenia ustalona przez podmiot prowadzący kurs. Osoba, która uzyskała zaliczenie, otrzymuje zaświadczenie o ukończeniu kursu umiejętności zawodowych.

## 8 Sprawdzenie kompletności i poprawności opracowanego programu zajęć

**Tabela 9** Tabela weryfikacji 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 jednostki efektów 98 godz.	T

**Tabela 10** Tabela weryfikacji programu KUZ pod kątem kompletności efektów kształcenia

Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie	Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)
ELE.07.4.1. charakteryzuje konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła (Ew)	1) rozróżnia energię pozyskiwaną z konwencjonalnych źródeł (węgiel kamienny i brunatny, gaz ziemny, ropa naftowa i pochodne alternatywne) 2) wskazuje etapy wytwarzania energii cieplnej w siłowniach cieplnych, elektrowniach kondensacyjnych, elektrociepłowniach i ciepłowniach 3) wymienia parametry charakteryzujące konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła	Temat: Konwencjonalne i jądrowe źródła ciepła.



<b>Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
	4) wskazuje różnice między rodzajami konwencjonalnych i jądrowych źródeł ciepła	
ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	1) określa energię organiczną (biomasa)	Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy.
ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	2) określa energię geotermalną (pompy ciepła, geotermia)	Temat: odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza.
ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	3) określa energię słoneczną (ogniwa i kolektory słoneczne)	Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca.
ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	4) wymienia parametry charakteryzujące odnawialne źródła ciepła	Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy. Temat: odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza. Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca.
ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	5) wskazuje różnice między rodzajami odnawialnych źródeł ciepła	Temat: Odnawialne źródła ciepła z biomasy. Temat: odnawialne źródła ciepła z ziemi i powietrza. Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca.
ELE.07.4.2. charakteryzuje odnawialne źródła ciepła (Ep)	6) wskazuje obszary zastosowań odnawialnych źródeł ciepła	Temat: Odnawialne źródła ciepła ze słońca.
ELE.07.4.3. charakteryzuje proces wytwarzania energii cieplnej z różnych źródeł energii (Ep)	1) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 2) określa etapy wytwarzania energii cieplnej w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne 3) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe 4) określa etapy wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii	Temat: Proces wytwarzania energii cieplnej.
ELE.07.4.4. charakteryzuje budowę i zasadę	1) rozróżnia procesy termodynamiczne i obiegi (w tym Rankina, Carnota) ciepłowni i elektrociepłowni konwencjonalnych i jądrowych	Temat: Budowa i zasada działania ciepłowni i elektrociepłowni.

<b>Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
działania ciepłowni i elektrociepłowni (Ek)	<ol style="list-style-type: none"> <li>określa procesy termodynamiczne w ciepłowniach i elektrociepłowniach wykorzystujących odnawialne źródła energii</li> <li>określa elementy budowy elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii</li> <li>określa funkcje poszczególnych bloków elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii</li> <li>przedstawia budowę ciepłowni i elektrociepłowni wykorzystujących różne źródła energii</li> <li>wskazuje urządzenia w ciepłowni wykorzystujące proces Kogeneracji</li> <li>określa funkcje poszczególnych urządzeń w ciepłowni wykorzystujących proces Kogeneracji</li> </ol>	
ELE.07.4.5. charakteryzuje urządzenia wytwarzające energię cieplną (Ew)	<ol style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w ciepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne</li> <li>rozróżnia urządzenia wytwarzające energię cieplną stosowane w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła konwencjonalne</li> <li>omawia zasady działania kotłów energetycznych</li> <li>określa zjawiska, na których opiera się działanie turbiny energetycznej</li> <li>wskazuje urządzenia wytwarzające energię cieplną w elektrociepłowniach wykorzystujących źródła jądrowe</li> <li>wymienia urządzenia wytwarzające energię cieplną, wykorzystujące odnawialne źródła energii</li> </ol>	Temat: Budowa i zasada działania ciepłowni i elektrociepłowni.
ELE.07.4.6. charakteryzuje rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ew)	<ol style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)</li> <li>rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej, wykorzystujących źródła konwencjonalne (paleniska rusztowe, paleniska komorowe, paleniska fluidalne)</li> <li>rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe</li> <li>rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących źródła jądrowe</li> </ol>	Temat: Instalacje i urządzenia do wytwarzania energii cieplnej

<b>Efekty kształcenia określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Kryteria weryfikacji określone w podstawie programowej kształcenia w zawodzie</b>	<b>Zawartość opracowanego programu zajęć (temat zajęć)</b>
	5) rozróżnia rodzaje instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii 6) rozróżnia elementy i urządzenia wchodzące w skład instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej wykorzystujących odnawialne źródła energii	
ELE.07.4.7. wykonuje montaż instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	1) sporządza plan prac związanych z podłączaniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wykonuje montaż ciepłociągów na modelu 3) wymienia urządzenia wspomagające przesył energii ciepłej 4) określa sposoby doboru izolacji cieplnej 5) dobiera izolację cieplną	Temat: Montaż instalacji cieplnej.
ELE.07.4.8. przeprowadza rozruch instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej (Ek)	1) sporządza plan prac związanych z uruchomieniem instalacji i urządzeń do przesyłania energii cieplnej 2) wskazuje systemy rozruchowe i przesyłowe energii cieplnej 3) określa sposób uruchomienia instalacji i urządzeń do wytwarzania energii cieplnej	Temat: Przeprowadzanie rozruchu.